37. ULUSAL MATEMATİK SEMPOZYUMU

UMS 2025

1–4 Eylül 2025

Antalya, Türkiye

ÖZET KİTAPÇIĞI





ÖNSÖZ

Ulusal Matematik Sempozyumları (UMS) Türk Matematik Derneği öncülüğünde, ülkemizde matematiğe gönül vermiş değerli bilim insanlarını ve genç araştırmacıları, davetli konuşmalar, bildiriler, paneller, poster sunumlar ve benzeri etkinlikler aracılığıyla bir araya getirerek matematik alanındaki çeşitli gelişmeleri paylaşmak amacıyla ülkemizin çeşitli üniversitelerinin ev sahipliğinde 1988 yılından beri (Covid-19 salgını nedeniyle 2020 yılı hariç) aralıksız olarak düzenlenmektedir.

Akdeniz Üniversitesi Matematik Bölümü, 2015 yılındaki 28. Ulusal Matematik Sempozyumu'na da ev sahipliği yapmıştı, tam on yıl sonra 37. Ulusal Matematik Sempozyumu ile yeniden ev sahibi olmanın mutluluğunu ve gururunu yaşıyoruz. 37. UMS, 9 davetli konuşmacı tarafından gerçekleştirilecek 11 sunumun yanı sıra 123 bildirili konuşma ve 9 poster sunumundan oluşan güçlü bir bilimsel programa sahiptir. 233 katılımcının yer alacağı bu etkinlik, zengin ve çok yönlü bir akademik paylaşım ortamı sağlamayı hedeflemektedir.

Teknolojinin baş döndürücü hızını borçlu olduğu bilimin sürekli değiştiği, dolayısıyla matematiğin de araştırma alanlarının hızla geliştiği bir dönemde, ulusal çapta bu değişimin nabzını tutabilmek, ülkemiz matematiğinin haritasını çıkarabilmek açısından UMS çok önemli bir rol oynamaktadır.

37. Ulusal Matematik Sempozyumu'nun gerçekleşmesinde emeği geçen, katkısı bulunan tüm kurumsal ve özel sektör destekçilerimize minnettarız. Yerel düzenleme kuruluna olağanüstü çabaları için teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Ulusal Matematik Sempozyumları'nın, genç matematikçilerimizin yetişmesine ve ülkemizin bilimsel geleceğinin güçlenmesine katkı sağlamasını dileriz.

Düzenleme Kurulu Adına
Prof. Dr. Simten Bayrakçı Doğan

KURULLAR

BİLİM KURULU

Pınar Aydoğdu (Hacettepe Üniversitesi)
Turgay Bayraktar (Sabancı Üniversitesi)
Mine Çağlar (Koç Üniversitesi)
Zübeyir Çınkır (Abdullah Gül Üniversitesi)
Aslı Güçlükan İlhan (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Gülçin M. Muslu (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Yıldıray Ozan (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Serkan Sütlü (Gebze Teknik Üniversitesi)

DÜZENLEME KURULU

Simten Bayrakçı Doğan (Akdeniz Üniversitesi)
Özlem Beyarslan (Boğaziçi Üniversitesi)
Özkan Değer (İstanbul Üniversitesi)
Ayhan Dil (Akdeniz Üniversitesi)
Ümit Işlak (Boğaziçi Üniversitesi)
Ali Ulaş Özgür Kişisel (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Sibel Özkan (Gebze Teknik Üniversitesi)

YEREL DÜZENLEME KURULU

Mustafa Alkan
Pınar Aytaç
Simten Bayrakçı Doğan
Mümün Can
Mehmet Cenkçi
Ayşe Yılmaz Ceylan
Mehmet Cicimen
Muhammet Cihat Dağlı
Emre Çay
Ayhan Dil
Melih Eryiğit
Mutlu Güloğlu
Nihal Gümüşbaş Öztürk
Damla Gün
Murat Karaçayır
Levent Kargın
Merve Mutluer
Özkan Öcal
Ortaç Öneş
Mustafa Özdemir
Sevgi Perdahlı
Çağla Sekin
Gültekin Soylu
Yılmaz Şimşek
Elif Şükrüoğlu
Nesrin Tutaş
Füsun Yalçın
Gamze Yıldırım
Güldane Yıldız

İçindekiler

ÖNSÖZ **i**

KURULLAR **ii**

1 DAVETLİ KONUŞMACILAR **1**

Tamsayıların Çarpanlarına Ayrılması, Hızlı Çarpma Algoritmaları ve Cebirsel Eğriler **2**
Alp Bassa

Kısmi Bilgi Ortamında Ortalama-Değerine Dönme Özelliği Taşıyan Gizli Markov Modeli ile Finansal Zaman Serilerinin Modellemesi **3**
Çiğdem Yerli

Alperin ve Puig Varsayımlarına İzleçsel Yaklaşımlar **4**
Deniz Yılmaz

Dönüşüm Yarıgrupları **5**
Gonca Ayık

Sayısal Yarıgruplar ve Arf **6**
Halil İbrahim Karakaş

Tamsayı Parçalanışlarına Taraflı bir Bakış **7**
Kağan Kurşungöz

Silindirik Parçalanışlar **8**
Kağan Kurşungöz

Bölme Halkaları Üzerinde Fonksiyonel Özdeşlikleri Keşfetmek **9**
Münevver Pınar Eroğlu

Hesaplamalı Görüntüleme: Bazı Ters Problemler ve Sayısal Yaklaşımlar **10**
Selin Aslan

Çekiciler, Simetriler ve Desenler: Dinamik Geçiş Teorisi **11**
Taylan Şengül

2 BİLDİRİ ÖZETLERİ **13**

Xor-sihirli Graflar **14**
Ahmet Batal

Merkezil Üçgensel Sayılar Üzerine **15**
*Aslı Özen * ve Ahmet Emin*

Paketleme Renklendirmesi ve Kenar-Kritik Çizgeler **16**
*Aslıhan Gür *, Didem Gözüpek ve Hadi Alizadeh*

Harmonik Hurwitz Zeta Fonksiyonunun Laurent Açılımı ve Stieltjes Sabitleri **17**
Ayhan Dil

Ağırlıklı m-Biharmonik Denkleminin Çözümlerinin Azalması ve Patlaması **18**
*Ayşe Fidan [*1] ve Erhan Pişkin [2]*

Birleşik Kesirli Belirsizlik Fonksiyonu **19**
Ayşe Sandıkçı

Yerel Konformal Çerçevede Kesikli Lagrange Dinamiği **20**
Ayten Gezici

Bir s-Normuyla Donatılmış Orlicz Dizi Uzaylarının Geometrik Özellikleri **21**
Badik Hüseyin Uysal [*] ve Serap Öztop

Lineer Olmayan Singuler Eliptik Denklemlerin Çözümlerinin Varlığı **22**
*Berat Süer [*1] ve Zehra Yücedağ [2]*

Büyük Dil Modellerinde Pekiştirmeli Öğrenme **24**
Berkay Anahtarcı

Çeşitli Operatörler için Değişmez Alt Uzay Problemi (Sonlu Boyutlu Banach Uzaylarından Hilbert Uzaylarına Kadar) **25**
Berkay Kamil Taştan

Toplamsal Tam Kategorilerde Kısmi ve Eşkısmi Morfizmalar **26**
Berke Kaleboğaz

Çoklu Antibiyotik Direncinin Matematiksel Analizi **27**
Berna Yeşilçimen [*] ve Raife Burma

Modüllerin Dik Toplamlarının Injektiflik Kapsamı **28**
*Bülent Saraç [*1] ve Sergio R. Lòpez-Permouth [2]*

Borel Ayırt Edici Sayısıyla İlgili Bazı Yeni Sonuçlar **29**
*Onur Bilge [1] ve Burak Kaya [*2]*

Ağırlıklı Kelimeler Metodunun Silindirik Parçalanışlar Üzerinde Uygulanması **30**
Burcu Barsakçı

Sonlu Bir Cisim Üzerindeki Formel Kuvvet Serileri Cisminde Mahler'in U_m-Sayıları **31**
*Büşra Can [*1] ve Gülcan Kekeç [2]*

Gröbner Yelpazesi ve Gömülü Torik Çözümleme **32**
Büşra Karadeniz Şen

Fuzzy Pell Sayıları ve Fuzzy Gaussian Pell Sayıları Üzerine **33**
*Serpil Halıcı [1] ve Büşra Nelik [*2]*

Projektif Olarak Üretilmiş Öz Sınıflar Üzerine **34**
Canan Çeliktaş [*] ve Ergül Türkmen

Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörüyle Oluşturulan İki Parametreye Bağlı Potansiyel Tipli Operatörlerin Sınırlılık Özellikleri Üzerine **36**
Çağla Sekin

Conformable Kesirli Mertebeden Yeni İkili Mkdv Denkleminin Analitik Çözümleri **37**
*Derya Uğun [*1] ve Orkun Taşbozan [2]*

Derin Sinir Ağı ile Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümü **38**
Dilhun Sümer [*] ve Niyazi Şahin

***p*-sel Değerlemesi Tam Olarak Hesaplanabilen Genelleştirilmiş Harmonik Sayılar** **39**
Doğa Can Sertbaş

Pozitif Tam Sayı Kuvvet Toplamlarının Kapalı Formları ve Modüler Özellikleri **41**
Doruk Üstündağ

Devaney Kaosu Üzerine Alternatif Bir Yaklaşım: Zincir Geçişkenlik Temelli Bir İnceleme **42**
Ebru Usluca

Dynnikov Koordinatlar Yardımı ile Meandrları (Menderesleri) Saymak **43**
Elif Medetoğulları

Düğüm ve graf invaryantları kullanılarak proteinlerin topolojik yapılarının çalışılması **44**
Elif Sultan Koç

Markov Zincirleri ve Finans Çerçevesinde Stokastik Volatilite Modelleri **46**
Emel Savku

İdeallerle İlgili Asal, Asalımsı ve Radikal İdealler **47**
Ortaç Öneş ve Emil Khalilov [*]

Yarıgruplarda Yeniden Tanımlanan Resimli Fuzzy İdealler **48**
Emine Funda Okumuş [*] ve Sultan Yamak

***ss*-Yarıyerel Modüllerin bir Genelleştirmesi Üzerine** **49**
Emine Önal Kır

Küme Değerli B-Konveks Dönüşümler **50**
Emine Özgül [*] ve İlknur Yeşilce Işık

Sokulsuz Modüllerin İnjektifliği Üzerine **52**
Engin Kaynar

***p*-sel Kübik Yüzeyler Üzerinde Rasyonel Doğrular** **54**
*R. Ait El Manssour [1], Y. El Maazouz [2], E. Kaya [*3] ve K. Rose [4]*

Modüllerin Altdüz Profili **55**
*Ergül Türkmen [*1] ve Yılmaz Durğun [2]*

Kesirli Mertebeden Sönüm Terimli Petrovsky Denkleminin Çözümlerinin Varlığı **57**
*Erkan Sancar [*1] ve Erhan Pişkin [2]*

Kesirli Mertebeden Gecikmeli Terim İçeren Hiperbolik Tipten Bir Denklemin Çözümlerinin Patlaması **58**
*Erkan Sancar [*1] ve Erhan Pişkin [2]*

Çift Manifoldların Asiklik Olmayan Hücresel Zincir Kompleksleri için Torsiyon Formülü **59**
Esma Dirican Erdal

Reaksiyon-Difüzyon Sistemlerinde Dinamik Geçişlerin İncelenmesi **60**
Esmanur Yıldız Akıl

Kesin Konveks Orlicz Uzayları **61**
*Esra Başar [*1], Serap Öztop [2], Badik Hüseyin Uysal [2] ve Şeyma Yaşar [3]*

Alternatif Hiperharmonik Sayıların Bazı Özellikleri **62**
Esra Sultan Aydoğmuş

Kaotik Dinamik Sistemlere Betimsel Bir Yaklaşım **63**
Fatih Uçan

Kenar Renkli İki Parçalı Tam Çizgelerde Bazı Özel Koşullar Altında Düzgün Renklendirilmiş Hamilton Yolu Bulma **64**
Fatih Yetgin [*] ve Yasemin Büyükçolak

28 Bitanjantlı Kuartik Eğrilerin Küçük Sonlu Cisimler Üzerinde Sınıflandırılması **65**
*Fatma Karaoğlu [*1] ve Anton Betten [2]*

Müzikte Simetriler **66**
Fatma Muazzez Şimşir

Nano-akışkan Dolgulu Kavitede Taban Yerleşimli Lokal Isı Kaynağının Doğal Taşınımının DRBEM ile İncelenmesi **67**
Fatma Sidre Oğlakkaya

Güçlü Monolitik Karakterlerin Sıfırlanan Asal Çizgesi **68**
*Gamze Akar Uysal [*1] ve Temha Erkoç [2]*

LCD Kodlar Hakkında **69**
*Gamze Avcı [*1], Abdullah Dertli [2] ve Yasemin Çengellenmiş [1]*

Bessel Diferansiyel Operatörünün Doğurduğu B-Riesz Potansiyeli Üzerine **70**
Güldane Yıldız

İki Değerli Çizge Magma Cebirlerinin Halka Yapısı Üzerine **71**
*Pınar Aydoğdu [1], Bülent Saraç [1] ve Gülhan Mısra Bayer [*2]*

Aluhtge Dönüşümü ile Berezin Sayısı Eşitsizlikleri **72**
Hamdullah Başaran

$S^m(1)$'in İdeal Altmanifoldları Üzerine **73**
Handan Yıldırım

Vektör Değerli İntegraller Yardımıyla Düzgün İntegrallenebilirlik Kavramlarının Genelleştirilmesi **74**
*Havva Uluçay [*1] ve Mehmet Ünver [2]*

Sonlu Cisim ve Halkalarda Aritmetik Diziler **75**
Haydar Göral

Aralık Değerli Konvekslik Sınıfının Uygulamaları **76**
*Samet Maldar, İlknur Yeşilce Işık * ve Emine Özgül*

Eşsonlu f-Tümlenmiş Kafesler **78**
*İrem Nur İpek * ve Sultan Eylem Toksoy*

Hibrit Sayı Geometrisinde Koniklere Göre Geometrik İnversiyon **79**
*İskender Öztürk *[1] ve Hasan Çakır [2]*

Altdirekt Çarpım Gruplarının Homomorfizmalarının Faktorizasyonu **80**
İsmail Alperen Öğüt

Sabit Noktasız Etki Eden Nilpotent bir Otomorfizma Grubu olan G Grubun Fitting Uzunluğu Hakkında **81**
İsmail Ş. Güloğlu

Zaman Gecikmeli Telegraf Denklemi için İkinci Basamaktan Doğruluklu Fark Şemasının Kararlılığı Üzerine **82**
Koray Türk

Esnek Minimal ve Esnek Maksimal Kavramları ile Tanımlanan Esnek Örtü Tabanlı Kaba Kümelerin Karşılaştırılması **84**
*Zehra Güzel Ergül [1] ve Kubilay Yaşar *[2]*

Cauchy ve Stirling Sayıları ile Bazı Özel Sayıların Çarpımlarını İçeren Yeni Seri Özdeşlikleri **85**
Levent Kargın

Dinamik Sistemlerde Çekicilerin Hibrit Polinomsal Lyapunov Sertifikalarıyla Bulunması **86**
*Mahmut Kudeyt *[1], Swapnil Tripathi [2], Alkım Gökçen [3], Cengizhan Doğan [4], Savaş Şahin [3] ve Özkan Karabacak [2]*

Genelleştirilmiş Pürüzsüz Uzaylarda Eğri Eküvaryant Homotopi Teorileri **88**
Mehmet Akif Erdal

Hiperharmonik Sayılar Üzerine Kongrüans İncelemeleri **90**
Mehmet Cicimen

Genelleştirilmiş Eliptik Kuaterniyonlarla Üç Boyutlu Genelleştirilmiş Yansımalar **91**
*Mehmet Duru *[1] ve Harun Barış Çolakoğlu [2]*

Transformasyon Gruplarında Topolojik İndeksler **92**
Mehmet Onat

q-Dejenere Özel Fonksiyonlar ile q-Dejenere Laplace Dönüşümü ve Uygulamaları **93**
*Mehmet Sunay Metin *, Emir Çakmakgil ve Durmuş Albayrak*

Hemen Hemen Simetrik Sayısal Yarıgrupların Young Diyagramları **94**
Mehmet Yeşil

Kriptografik Fonksiyonlardan Kuantum Kod Tasarımı **96**
*Melike Çakmak [*1], Ahmet Sınak [2] ve Oğuz Yayla [1]*

Sayısal Yarıgruplardan Young Diyagramları ve Kale Polinomları Yoluyla Stirling Sayılarına **98**
Meral Süer

Dedekind Toplamı ve Bazı Hardy-Berndt Toplamlarının Ortalama Değerleri Üzerine **99**
Merve Kara Öztürk [*], Muhammet Cihat Dağlı ve Mümün Can

Parametrik Harmonik Sayıların Bazı Aritmetik Özellikleri **100**
Merve Mutluer

Kirchhoff Tipli Bir Denklemin Çözümlerinin Üstel Büyümesi **101**
*Muhteşem Demir [*1] ve Erhan Pişkin [2]*

J. P. King Tipli Pozitif Lineer Operatörler Üzerine **102**
Murat Bodur

Leibniz PROP'u Bir Çaprazlanmış Yarı-Simpleksel Cebirdir **103**
*Murat Can Aşkaroğulları [*1] ve Atabey Kaygun [2]*

Genişletilmiş Transformasyon Grafların Mesafe Bazlı Topolojik İndeksleri Üzerine **104**
*Musa Elsıkma [*1] ve Gökşen Bacak-Turan [2]*

Yakın Zayıf Kalan Sınıflarının Yakınlık Gamma-Yakın Halkaları **105**
Mustafa Uçkun

Monge Yüzeyler Üzerindeki Loksodromlar ve Geodezikler **106**
*Mücahit Meral [*1] ve Murat Babaarslan [2]*

Wolbachia Enfeksiyonu Olan Popülasyonların Evrim Cebiri Olarak İncelenmesi **108**
*Songül Esin [1], Müge Kanuni Er [*2] ve Barış Özdinç [3]*

Nümerik Semigruplarla Tamsayı Parçalanışları Arasında Bir İlişki **109**
Naci Er

Tam Fonksiyonlar Uzayı $H(\mathbb{C})$ Üzerinde Volterra Operatörünün Özellikleri **110**
Nazlı Doğan

Değişken Üslü Sobolev Uzaylarında Yüksek Mertebeden Kirchhoff Tipli Bir Denkleminin Çözümlerinin Patlaması **111**
*Nebi Yılmaz [*1] ve Erhan Pişkin [2]*

Braidoidler Teorisine Bir Giriş **112**
Neslihan Gügümcü

Klasik Düğümler ve Singüler Düğümler için Cebirsel Yapılar **113**
Neslihan Güneş [*] ve Neslihan Gügümcü

Sezgisel Bulanık Fonksiyonlar ve Özelliklerinin İncelenmesi **115**
Neslihan Yılmaz [*] ve Ümit Deniz

Arf Nümerik Semigrup ve Minimal Temsilleri Üzerine **116**
Nihal Gümüşbaş

Katlılığı e ve Genişliği $e-1$ Olan Sayısal Yarıgruplar **117**
Nil Şahin

Yüksek Kontiguti Uzaklık **118**
*Nilay Ekiz Yazıcı * ve Ayşe Borat*

Kızamık Modelinin Kesirli Analiz Yöntemiyle İncelenmesi ve Kontrolü **119**
Nurgül Gökgöz Küçüksakallı

Kod Döngülerinin Moufang Yapısı **120**
*Oğuzhan Selçuk * ve Serkan Sütlü*

Bir Banach Cebirindeki Zayıf Sıfır Dizilerin Çarpımları **121**
Onur Oktay

Spinli İki Parçacığın Etkileşimini İçeren Süperintegrallenebilir Sistemler **122**
*Orhan Oğulcan Tuncer * ve İsmet Yurduşen*

İntegral Saldırıda Hızlı Fourier Dönüşümüne Karşı Parçalı Toplam Tekniği **124**
Orhun Kara

Otonom Olmayan Sistemlerde Neredeyse Global Geride Çekici **126**
*Özkan Karabacak *[1] ve Mahmut Kudeyt [2]*

Harmonik Geometrik Polinomlar ve Sayılar **128**
Pınar Akkanat

Euler-Genocchi Sayıları ve Polinomlarının Bazı Aritmetik Özellikleri **129**
Pınar Aytaç

Çoklu Antibiyotik Direncinin Matematiksel Analizi **130**
*Berna Yeşilçimen ve Raife Burma **

Bazı Özel Fonksiyonların ve Hipergeometrik Dönüşümlerin α-Analogları **131**
*Seçil Gergün *[1], Burcu Silindir [1] ve Ahmet Yantır [2]*

Alt-rak Kafesi Türetilmiş Uzunluğu Belirler **132**
Selçuk Kayacan

Etkinlik Temelli Öğretim Matematik Eğitiminde Ne Kadar Etkili? Öğrenci Başarısı Üzerine Meta-Analiz **133**
*Sena Nur Baltaoğlu *[1] ve Fatih Kaleci [2]*

Musielak-Orlicz Uzaylarında p-Amemiya Normuna Göre Bazı Geometrik Özellikler **135**
*Serap Öztop [1], Soner Sezgin [2], Seren Uçar *[3] ve Badik Hüseyin Uysal [1]*

$B-$Poisson İntegralinin Teğetsel Olmayan Yakınsaması **136**
*Simten Bayrakçı Doğan * ve Sevgi Perdahlı*

Bazı Cebirsel Yapılarda Goldbach Sanısı **137**
Sinem Benli Göral

Musielak-Orlicz Uzaylarının p-Amemiya Normu Altında Asimptotik İzometrik Kopyaları **138**
*Serap Öztop [1], Soner Sezgin [*2], Seren Uçar [3] ve Badik Hüseyin Uysal [1]*

Sonsuz Boyutlu Optimizasyon Problemleri için Regülarizasyon Yöntemi **139**
Sude Naz Doğukan [*] ve Gökhan Göksu

Zayıf İnjektif Olarak Uçucu Halkalar **140**
*Sergio R. López-Permouth [1], Bülent Saraç [2] ve Sultan Eylem Toksoy [*2]*

Bir Diyabet Modelinin İncelenmesi ve Parametre Tahmini **142**
*Esmehan Uçar [1] ve Sümeyra Uçar [*2]*

Abelyen Olmayan Farahat-Higman Cebirlerinin İnşası **143**
Şafak Özden

Kuintik Davey-Stewartson Sisteminde Lie Simetrileri **144**
Şeyma Gönül [*] ve Cihangir Özemir

s-Normu ile Donatılmış Orlicz Uzaylarında Düzgün Yuvarlaklık **145**
*Şeyma Yaşar [*1], Serap Öztop [2], Esra Başar [3] ve Badik Hüseyin Uysal [2]*

Geometrik Eğrilerin Görüntü İşleme için Fourier Analizi ile İncelenmesi **146**
Şule Şahin [*] ve Sena Çalışkan

Düğüm Quandle'ının n-Quandle Bölümleri **147**
Tansılu Altay

Düzensiz Sınırlara Sahip Tabakalı Heterojen Elastik Ortamda Love Dalgaları Yayılımı **148**
Tuğçe Sezer [*], Semra Ahmetolan, Ayşe Peker-Dobie ve Ali Demirci

Osmanlı'da İstatistik Eğitimi ve Ahmed Emin **150**
*Zekeriya Duru [1] ve Ümit Işlak [*2]*

Aralık Alt Dizisi Problemleri Üzerine Asimptotik Sonuçlar **151**
*İlker Arslan [1] ve Ümit Işlak [*2]*

Goldie Burulma Modüllerin Altprojektiflik Profili **152**
*Hashem Bordbar [1], Yılmaz Durğun [2], Yara Şıhkayad [*2] ve Ergül Türkmen [3]*

Zaman Gecikmesi ve Sermaye Birikimi Etkileşimi ile Genişletilmiş Goodwin Modeli **153**
Yasemin Çalış [*] ve Cihangir Özdemir

İki Boyutlu Popülasyon Dinamiği İçin Zamana Bağlı İçsel Büyüme Oranı Bulunması Ters Problemi **154**
Mansur İsgenderoğlu ve Yasin Turan [*]

Ortak Payda Fonksiyonu ile Hesaplanan Fibonacci ve Lucas Sayılarının Tersi **156**
Zekiye Pınar Cihan [*] ve İlker İnam

Takagi-Sugeno-Kang Modeline Bağlı Doğrusal Nötrosofik Çıkarım Sistemlerinin Doğruluk Analizi **157**
Vakkas Uluçay, İrfan Deli ve Zeynep Başer *

Yazılım Tanımlı Ağlarda Maliyet Hesabı ve En Kısa Yol Bulunması **158**
Zeynep Feyza Hasırcı Ilğaz * *ve Buket Ay*

3 POSTER SUNUMLARI **159**

Simpleks Denklemler Üzerine Bazı Sonuçlar **160**
Anıl Kahraman

Senkronizasyon ve Fizik Tabanlı Yöntemler: Elektrik Ağları Modellemesinde Karmaşık Sistemler Perspektifi **161**
Arash M. Rezaeinazhad

Virolojide Yüksek Grup Teori Yöntemleri **162**
Bilge Doğru * *ve Burcu Nişancı Türkmen*

Dijital Topolojide Kaotik Fonksiyon Kavramı **163**
Hanife Nurgül Karasakal *, *Sılanur Alkaya ve Ayşegül Civelek*

Hadamard Matrislerinin Tensör Çarpımlarının Mühendislik Alanındaki Uygulamaları **164**
Hilal Orhan * *ve Burcu Nişancı Türkmen*

Bilgisayarlı Cebir Sistemleri Kullanarak Kübik Yüzey İncelemesi: Orbiter Yazılımı **165**
İsa Savcı *[1], *Alper Balkış* [1], *Anton Betten* [2] *ve Fatma Karaoğlu* [1]

Gauss Dağılımının Geometrisi **166**
Melike Erdoğan

Sonlu Cisimler Üzerinde Tanımlı Kübik Yüzeylerdeki Doğru Konfigürasyonlarının İncelenmesi **167**
Murat Eren Akgün *, *Ahmet Burak Unutmaz, Alper Balkış, İsa Savcı ve Fatma Karaoğlu*

İntegraller için Bailey Zinciri **168**
Yaren Yıldırım

1 DAVETLİ KONUŞMACILAR

Tamsayıların Çarpanlarına Ayrılması, Hızlı Çarpma Algoritmaları ve Cebirsel Eğriler

Alp Bassa

Özet

Konuşmada çarpanlara ayırma ve hızlı tamsayı çarpımı gibi sayılar kuramının klasik algoritmaları ve kodlar teorisinden temel sonuçlardan bahsettikten sonra sonlu cisimler üzerinde tanımlı cebirsel eğriler yardımı ile bu algoritmaların nasıl genelleştirilebileceğini anlatacağım. Buradan hareketle cebirsel eğriler ve rasyonel noktaları ile ilgili ortaya çıkan ilginç sorulardan, tarih boyunca bunlar için elde edilen önemli sonuçlardan ve bu alandaki güncel gelişmelerden bahsedeceğim.

Adres: *Boğaziçi Üniversitesi; alp.bassa@bogazici.edu.tr*

Kısmi Bilgi Ortamında Ortalama-Değerine Dönme Özelliği Taşıyan Gizli Markov Modeli ile Finansal Zaman Serilerinin Modellemesi

Çiğdem Yerli

Özet

Kısmi bilgi ortamında, özellikle piyasa likiditesine odaklanarak finansal zaman serilerini modellemek amacıyla, ortalama-değerine dönme (mean-reverting) özelliğine sahip bir gizli Markov modeli (HMM) önerilmektedir. Bu çerçevede, gözlemlenen finansal zaman serisinin dinamikleri, gözlemlenemeyen durumlara ilişkin gürültülü bilgiyi temsil eden, sürekli-zamanlı Markov zinciriyle modüle edilmiş üssel Ornstein–Uhlenbeck süreci olarak modellenmektedir. En uygun durum filtresi ile birlikte bir dizi yardımcı filtre, Beklenti-Maksimizasyon (EM) algoritması aracılığıyla model parametrelerinin tahmin edilmesini desteklemektedir. Uygulamada, elde edilen filtrelerin ayrıklaştırılması gerekmektedir. Sayısal zorlukların giderilmesi ve algoritmanın kararlılığının sağlanması amacıyla, gözlemlere sürekli bağımlılığı olan robust filtreler tanıtılmaktadır. Sürekli-zamanlı filtreleri doğrudan ayrıklaştırmak yerine, robust filtrelerin ayrıklaştırılması tercih edilmiştir. Bu sayede, yöntem ayrık-zamanlı bir çerçevede uygulanabilir hale gelir ve EM algoritması kapsamında varyans tahmini yapılmasına olanak tanır. Modelin performansı, adım büyüklüğü, sürüklenme ve oynaklık parametrelerindeki değişimlere duyarlılığın incelendiği kapsamlı bir simülasyon çalışmasıyla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, yöntemin geliştirilmesi ve kuramsal yaklaşımla pratik uygulama arasındaki köprünün kurulması açısından büyük önem taşımaktadır. Son olarak, önerilen model gerçek finansal veriler üzerinde uygulanarak pratikteki geçerliliği gösterilmiştir.

Adres: *Bartın Üniversitesi; cyerli@bartin.edu.tr*

Alperin ve Puig Varsayımlarına İzleçsel Yaklaşımlar

Deniz Yılmaz

Özet

Frobenius ve Burnside'ın 19. yüzyıl sonlarında öncülük ettiği temsil teorisi, sonlu grupları bu grupların vektör uzayları üzerindeki etkileri aracılığıyla incelemeyi amaçlar. Temsil teorisinin temelinde, grup cebirlerinin modülleri ile temsiller arasında kurulan eşdeğerlik yatar. Bu çerçevede yerel-küresel ilke, bir sonlu grup cebirinin blok değişmezlerinin, uygun yerel alt grupların bloklarına ait değişmezlerle belirlendiğini öne sürer. Bu ilkeye dayanan pek çok önemli ve halen açık olan varsayım mevcuttur. Örneğin, Alperin'in ağırlık varsayımı (1987), bir blok cebirinin basit modül sayısının, o bloğun ağırlıklarıyla aynı sayıda olduğunu iddia eder. Donovan (1980) ve Puig'in (1982) sonluluk varsayımları defekt grubun, bloğun sırasıyla Morita ve süslü Morita denklik sınıflarını sonlu sayıda olasılığa kadar belirlediğini öne sürer.

Bu konuşmada, Bouc ile birlikte geliştirdiğimiz diyagonal p-permütasyon izleçleri ve izleçsel denklik teorilerini tanıtıp bu yapıların yerel-küresel varsayımları anlamada nasıl yeni olanaklar sunduğunu tartışacağız. Bu kapsamda, Donovan ve Puig'in sonluluk varsayımlarına paralel bir sonluluk teoremini, izleçsel denklik cinsinden kanıtlayacağız. Son olarak, Alperin'in ağırlık varsayımını diyagonal p-permütasyon izleçleri bağlamında yeniden formüle edeceğiz. Bu çalışmaların bazı bölümleri Boltje ve Bouc ile ortaktır.

Konu sınıf no: 20C20, 20J15, 18B99

Anahtar kelime: Grup cebiri, blok, yerel-küresel sanılar, izleçsel denklik, diyagonal p-permütasyon izleci

Adres: *Bilkent Üniversitesi; d.yilmaz@bilkent.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. L. Alperin, *Weights for finite groups*, in: Proc. Sympos. Pure Math. **47(1)**, 369–379, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1987.

[2] S. Bouc and D. Yılmaz, *Diagonal p-permutation functors, semisimplicity, and functorial equivalence of blocks*, Adv. Math. **411(A)**, 108799, 2022.

[3] M. Linckelmann, *The block theory of finite group algebras. Vol. II*, Cambridge University Press, Cambridge, 2018.

[4] D. Yılmaz, *On functorial equivalence classes of blocks of finite groups*, J. Pure Appl. Algebra **228(12)**, 107744, 2024.

Dönüşüm Yarıgrupları

Gonca Ayık

Özet

Grup teorideki Cayley teoremine paralel olarak, her yarıgrup bir dönüşüm yarıgrubuna izomorfik olduğundan dönüşüm yarıgrupları yarıgrup teorisinde önemli bir yere sahiptir. Doğal sıralama ile sonlu bir $X_n = \{1 < \ldots < n\}$ kümesi üzerinde tanımlı tüm kısmi dönüşümler yarıgrubunu $\mathcal{P}_n$ ve tam dönüşümler yarıgrubunu $\mathcal{T}_n$ ile gösterelim. Bu konuşmada $\mathcal{P}_n$ ve $\mathcal{T}_n$ yarıgrupları ile onların bazı alt yarıgrupları hakkında bulduğumuz sonuçlar sunulacaktır. Öncelikle $\mathcal{T}_n$ yarıgrubu üzerinde tanımladığımız çarpanlara ayırma yöntemi ve kullanım alanları verilecektir. Ayrıca $\mathcal{T}_n$ yarıgrubunun herhangi bir alt kümesinin doğuray kümesi olması için bulduğumuz grafik yöntem anlatılacaktır.

Son olarak kısmi dönüşümler $\mathcal{P}_n$ yarıgrubunun alt yarıgrubu olan tüm yön-koruyan ve sıra-azaltan kısmi dönüşümler yarıgrubu $\mathcal{POPD}_n$ hakkında doğuray kümesi ve rankı ile ilgili bulduğumuz sonuçlar paylaşılacaktır.

Adres: *Çukurova Üniversitesi; agonca@cu.edu.tr*

Sayısal Yarıgruplar ve Arf

Halil İbrahim Karakaş

Özet

Alışıldığı üzere $\mathbb{Z}$, tamsayılar kümesini, $\mathbb{N}$, pozitif tamsayılar kümesini göstersin ve $\mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$ olsun. $S \subseteq \mathbb{N}_0$, $\mathbb{N}_0 \backslash S$ sonlu ve $0 \in S$ ise, S'ye *sayısal küme* denir. S sayısal kümesi toplama işlemine göre kapalı, yani $a, b \in S \Rightarrow a + b \in S$ ise, S'ye *sayısal yarıgrup* denir.

Sayısal yarıgrupların ilk kez *Diophant* denklemlerin negatif olmayan tamsayı çözümleri araştırılırken ele alındığı tahmin edilir. $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ortak bölenlerinin en büyüğü 1 olan pozitif tamsayılar olmak üzere,

$$x_1 a_1 + x_2 a_2 + \ldots + x_n a_n = x \tag{1}$$

denkleminin negatif olmayan tamsayı çözümlere sahip olduğu $x \in \mathbb{N}_0$ sayıları bir sayısal yarıgrup oluştururlar. Bu bağlamda en önemli problemlerden biri, (1) denkleminin negatif olmayan tamsayı çözüme sahip olmadığı en büyük x tamsayısını $a_1, a_2, \ldots, a_n$ cinsinden ifade etmektir. Bu problem, F. G. Frobenius'un derslerinde öğrencilerine söz konusu sayı için $a_1, a_2, \ldots, a_n$ cinsinden bir formül bulmalarını önermesi nedeniyle *Frobenius problemi* olarak bilinmektedir.

Sayısal yarıgruplar cebirsel geometri, kodlama teorisi gibi alanlardaki uygulamalar ve kendi başlarına da ilginçlikleri nedeniyle son zamanlarda üzerinde en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir.

Bu konuşmada, sayısal yarıgruplarla ilgili olarak *katlılık*, *gömme boyutu*, *boşluklar*, *cins (genus)*, *Frobenius sayısı*, *önder (kondüktör)*, *çakma Frobenius sayıları*, *tip*, *küçük elemanlar*, *Apery kümesi* gibi kelime ve kavramlar tanıtıldıktan sonra *Wilf sanısı (Wilf conjecture)* gibi bazı açık soruların güncel durumundan bahsedilecektir. Ayrıca, *Arf yarıgrupları*, *maksimal gömme boyutlu sayısal yarıgruplar*, *indirgenemez sayısal yarıgruplar* gibi yarıgrup aileleri hakkında yapılan ve yapılabilecek çalışmalardan bahsedilecektir.

Adres: *Başkent Üniversitesi; karakas@baskent.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. L. R. Alfonsin, *The Diophantine Frobenius Problem*, Oxford University Press, 2005.

[2] A. Assi and P. A. Garcia-Sanchez, *Numerical Semigroups and Applications*, Springer, 2016.

[3] V. Barucci, D. E. Dobbs and M. Fontana, *Maximality properties in numerical semigroups and applications to one-dimensional analytically irreducible local domains*, Memoirs of the American Mathematical Society **125 (598)**, 1-77, 1997.

[4] R. Fröberg, C. Gottlieb and R. Haggkvist, *On numerical semigroups*, Semigroup Forum **35**, 63-83, 1987.

[5] J. C. Rosales and P. A. Garcia-Sanchez, *Numerical Semigroups*, Springer, 2009.

Tamsayı Parçalanışlarına Taraflı bir Bakış

Kağan Kurşungöz

Özet

Sayma problemlerinin sınıflandırılması ve tamsayı parçalanışının tanımından sonra tamsayı parçalanışları araştırmalarının üç önemli kolu olan tam sayma sonuçları, yaklaşık sayma sonuçları ve kestirimler, ve parçalanış denkliklerinden kısaca bahsedeceğiz. Sonrasında tam sayma sonuçlarına odaklanarak parçalanış özdeşlikleri ve parçalanış üreteç fonksiyonlarına yoğunlaşacağız. Tamsayı parçalanış özdeşliklerine öznel bir tasnif sunduktan sonra son on yıl içinde teoride Kanade ve Russell'ın başlattığı bir bakış açısı değişikliği üzerinde konuşacağız.

Konu sınıf no: 05A17, 05A15, 11P84

Anahtar kelime: Tamsayı parçalanışı, q-serileri, Parçalanış özdeşlikleri, Parçalanış üreteç fonksiyonları, Parçalanış denklikleri

Adres: *Sabancı Üniversitesi; kursungoz@sabanciuniv.edu*

Silindirik Parçalanışlar

Kağan Kurşungöz

Özet

Gessel ve Krattenthaler'in 1995'teki makalesi ile literatüre giren silindirik parçalanışlar son yıllarda yoğun biçimde çalışılmaktadır. Tanımın motivasyonu düzlem parçalanışları olduğundan öncelikle düzlem parçalanışlarının tanımını verip, bu alandaki kısıtlı sonuçlar ve çalışma tekniklerinden bahsedeceğiz. Ardından silindirik parçalanışları tanımlayıp teoride neden önemli bir yer tuttuğunu anlatacağız. Son olarak silindirik parçalanışlara tamamen kombinatorik bir açıdan yaklaşarak Halime Ömrüuzun Seyrek ile ortak bir çalışmada elde ettiğimiz sonuçlardan bazılarını sunacağız.

Konu sınıf no: 05A17, 05A15, 11P84

Anahtar kelime: Tamsayı parçalanışı, Düzlem parçalanışları, Silindirik parçalanışlar, q-serileri, Parçalanış üreteç fonksiyonları

Adres: *Sabancı Üniversitesi; kursungoz@sabanciuniv.edu*

Bölme Halkaları Üzerinde Fonksiyonel Özdeşlikleri Keşfetmek

Münevver Pınar Eroğlu

Özet

Bir halkadaki fonksiyonel özdeşlik (FI), kabaca ifade etmek gerekirse, halkanın tüm elemanları için geçerli olan ve halka üzerinde tanımlı bazı fonksiyonları içeren bir özdeşliktir.

Bu bağlamda şu soruyu dikkate alalım:

Çarpma işleminin değişmeli olmadığı ve sıfırdan farklı her elemanın çarpımsal tersinin bulunduğu bir bölme halkasında, negatif olmayan bir n tamsayısı için

$$f(x) = x^n g(x^{-1})$$

şeklinde verilen özdeşliği hangi tür fonksiyonlar sağlar?

İlk bakışta oldukça sade görünen bu ifade, aslında toplamsal fonksiyonlar üzerinde güçlü yapısal kısıtlamalar getirir. Bu yönüyle, 1960'lardan bu yana çeşitli cebirsel yapılarda ilgiyle incelenmektedir.

Bu konuşmada, söz konusu özdeşliğin bölme halkasının karakteristiğine bağlı olarak nasıl davrandığını ele alacağız. Tüm karakteristikler için yapılan sınıflandırma, çoğu durumda tek çözümün açık biçimde ortaya çıktığını; yani f ve g fonksiyonlarının sıfır fonksiyonu olduğunu, göstermektedir. Yalnızca $n = 2$ durumunda dikkat çekici bir istisna ile karşılaşılmaktadır.

Hua özdeşliği gibi klasik yapıların yanı sıra, fonksiyonel ve genelleştirilmiş polinom özdeşliklerine dayalı tekniklerin bu problemi çözmedeki rolüne de değineceğiz.

Bu çalışma, Tsiu-Kwen Lee ve Jheng-Huei Lin ile ortak yürütülmüştür.

Adres: *Dokuz Eylül Üniversitesi; mpinar.eroglu@deu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. Aczél and L. Kossuth, *Some unsolved problems in the theory of functional equations*, Archiv der Mathematik **15 (1)**, 435–444, 1964.

[2] J. Vukman, *On additive solutions of the functional equation* $f(x) = -x^2 f(x^{\{-1\}})$ *in division rings*, Publicationes Mathematicae Debrecen **34**, 315–319, 1987.

[3] K. I. Beidar, W. S. Martindale and A. V. Mikhalev, *Rings with generalized identities*, Marcel Dekker, 1996.

[4] N. Argaç, M. P. Eroğlu, T.-K. Lee and J.-H. Lin, *Identities with inverses on matrix rings*, Linear and Multilinear Algebra **68 (3)**, 635–651, 2020.

[5] T.-K. Lee and J.-H. Lin, *Certain functional identities on division rings*, Journal of Algebra **647**, 492–514, 2023.

[6] M. P. Eroğlu, T.-K. Lee and J.-H. Lin, *Certain functional identities on division rings of characteristic two*, Journal of Algebra **657**, 363–378, 2024.

Hesaplamalı Görüntüleme: Bazı Ters Problemler ve Sayısal Yaklaşımlar

Selin Aslan

Özet

Hesaplamalı görüntüleme, ters problemlerin temel bir parçası olarak, görsel veri elde etme ve analizinde yeni ve güçlü yaklaşımlar sunar. Bu alanda, matematiksel modelleme, optimizasyon ve sayısal algoritmalar kullanılarak sınırlı ölçümlerden görüntü elde edilmesi hedeflenir. Klasik optik sistemlerin sınırlarını aşan hesaplamalı görüntüleme, düşük kaliteli, gürültülü ve eksik verilerden yüksek kaliteli sonuçlar üretmemize olanak tanır. Disiplinlerarası yapısıyla gelişmiş sayısal yöntemler ve makine öğrenimini birleştiren bu alan, mikroskopi ve tıbbi görüntüleme başta olmak üzere birçok farklı uygulamada ters problemlerin sayısal çözümlerine önemli katkılar sağlamıştır. Özellikle büyük ölçekli 3 boyutlu görüntülemede son yıllarda kaydedilen ilerlemeler, zorlu koşullarda dahi çözünürlüğü ve dayanıklılığı artırmıştır.

Bu konuşmada, hesaplamalı görüntülemenin temel yapı taşlarını ele alarak tomografi, faz geri kazanımı ve görüntü segmentasyonu üzerine yürüttüğüm çalışmaları paylaşacağım. Bu tekniklerin, görüntüleme sürecinde karşılaşılan temel zorluklara sunduğu çözümleri ve disiplinlerarası iş birliklerine sağladığı katkıları tartışacağım. Böylece, katılımcılara ilham verici sorular ve yeni iş birliği alanları sunmayı hedefliyorum.

Adres: *Koç Üniversitesi; saslan@ku.edu.tr*

Çekiciler, Simetriler ve Desenler: Dinamik Geçiş Teorisi

Taylan Şengül

Özet

Bu dizi konuşmalarda, disipatif sistemlerde faz geçişlerini inceleyen dinamik geçiş teorisinin kuramsal temelleri ve uygulamaları ele alınacaktır.

Birinci olarak, dinamik geçiş teorisinin temel kavramları tanıtılacak ve çatallanma teorisine getirdiği katkılar tartışılacaktır. Genel dinamik sistemler kuramı çerçevesinde kararlılık değişimi prensibi ve geçiş tiplerinin Ehrenfest benzeri sınıflandırması sunulacaktır. Sürekli geçişler, çekici çatallanmaları gibi temel yapılar örneklerle açıklanacak; basit disipatif sistemler üzerinden yapılan analizlerle teoriye giriş sağlanacaktır.

Ardından, dinamik geçiş teorisinin uygulamalı yönlerine odaklanacaktır. Rayleigh–Bénard konveksiyonu ve kuasi-jeostrofik akışlar gibi fiziksel modeller çerçevesinde geçiş tiplerinin sınıflandırılması ele alınacaktır. Hem teorik hem de nümerik hesaplama yaklaşımları eşliğinde Hopf ve ikili Hopf çatallanmaları irdelenecek; özellikle rulo (roll) ve altıgen gibi desen oluşumlarının nasıl meydana geldiği detaylandırılacaktır.

Son bölümde, ilk olarak, yüksek dereceden doğrusal olmayan reaksiyon-difüzyon denklemlerinde dinamik geçişlerin sınıflandırılması ele alınacaktır. Ardından iki boyutlu ortogonal grup O(2) eşdeğişmeli (equivariant) sistemlerde görülen geçiş tiplerine dair güncel bir çalışma tartışılacaktır. Ayrıca, zaman izin verecek olursa stokastik dinamik geçiş teorisinin temel ilkeleri tanıtılacak ve bu çerçevede örnek modeller sunulacaktır.

Adres: *Marmara Üniversitesi; taylan.sengul@marmara.edu.tr*

Kaynaklar

[1] T. Ma and S. Wang, *Phase Transition Dynamics*, Springer, 2019.

[2] H. Dijkstra, T. Şengül, J. Shen and S. Wang, *Dynamic transitions of quasi-geostrophic channel flow*, SIAM Journal on Applied Mathematics **75 (5)**, 2361–2378, 2015.

[3] T. Şengül, J. Shen and S. Wang, *Pattern formations of 2D Rayleigh–Bénard convection with no-slip boundary conditions for the velocity at the critical length scales*, Mathematical Methods in the Applied Sciences **38 (17)**, 2015.

[4] T. Şengül, B. Tiryakioğlu and E. Yıldız Akıl, *First transition dynamics of reaction-diffusion equations with higher order nonlinearity*, Studies in Applied Mathematics **153 (3)**, 2024.

[5] M. D. Chekroun, H. Dijkstra, T. Şengül and S. Wang, *Transitions of zonal flows in a two-layer quasi-geostrophic ocean model*, Nonlinear Dynamics **109**, 1887-1904, 2022.

[6] M. Efendiev, T. Şengül and B. Tiryakioğlu, *Two approaches to instability analysis of the viscous Burgers' equation*, Discrete and Continuous Dynamical Systems-S **17**, 1621-1638, 2024.

[7] M. D. Chekroun, H. Liu, J. C. McWilliams and S. Wang, *Transitions in stochastic non-equilibrium systems: Efficient reduction and analysis*, Journal of Differential Equations **346**, 145-204, 2023.

[8] M. D. Chekroun, H. Liu, and S. Wang, *Approximation of stochastic invariant manifolds: Stochastic manifolds for nonlinear SPDEs I*, Springer, 2015.

2 BİLDİRİ ÖZETLERİ

Xor-sihirli Graflar

Ahmet Batal

Özet

2^n mertebesine sahip basit ve bağlı bir graf, köşeleri $\mathbb{F}_2^n$ vektörleriyle birebir eşlenecek biçimde etiketlenebiliyor ve her bir kapalı komşuluk kümesindeki etiketlerin toplamı sıfıra eşit olacak şekilde düzenlenebiliyorsa, kuvveti n olan bir xor-sihirli graf olarak tanımlanır.Bu çalışmada, öncelikle öz-değişim işlemi adı verilen bir yöntem tanıtılmakta ve bu yöntemin, kuvveti n olan tek dereceli bir xor-sihirli graftan kuvveti $n+1$ olan yeni bir xor-sihirli graf elde etmeyi sağladığı gösterilmektedir. Ayrıca, her $n \geq 2$ ve $k \in \{3, 5, 7, \ldots, 2^n\text{-}5\} \cup \{2^n\text{-}1\}$ için kuvveti n olan k-regüler xor-sihirli grafların varlığı ispatlanmakta; buna karşılık kuvveti n olan $(2^n - 3)$-regüler xor-sihirli grafiklerin bulunmadığı kanıtlanmaktadır.

Konu sınıf no: 05C76, 05C78

Anahtar kelime: xor-sihirli graflar, grup-mesafeli sihirli etiketlemeler

Adres: *Matematik Bölümü, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 35430 Urla, İzmir, TÜRKİYE; ahmetbatal@iyte.edu.tr*

Merkezil Üçgensel Sayılar Üzerine

*Aslı Özen * ve Ahmet Emin*

Özet

Merkezil çokgensel sayılar, merkezde sabit bir noktadan başlayarak çevresine düzgün çokgensel katmanlar eklenmesiyle oluşturulan özel sayı dizileridir. Bu dizinin üçgensel özel durumu olan merkezil üçgensel sayılar, merkezdeki tek bir nokta ile başlar ve çevresine üçgensel katmanlar halinde noktalar eklenerek inşa edilir. İlk katman yalnızca merkezi noktayı içerirken, ikinci katmanda bu noktanın çevresine üç yeni nokta eklenerek bir üçgen oluşturulur. Sonraki her katman, bir önceki katmandan üç nokta fazlası olacak şekilde genişletilir. Bu düzenli artış sayesinde oluşan merkezil üçgensel sayıların genel formülü:

$$CS_3(n) = 1 + 3 \cdot \frac{(n-1)n}{2}$$

şeklindedir. Burada n, katman sayısını ifade eder. Bu dizinin birkaç terimi sırasıyla $1, 4, 10, 19, 31, ...$ şeklindedir.

Merkezil üçgensel sayılar yalnızca sayılar teorisi kapsamında değil, aynı zamanda geometrik örüntülerin modellenmesi ve cebirsel yapıların incelenmesi gibi alanlarda da önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, merkezil üçgensel sayı dizisinin terimlerinden oluşan bir küme tanımlanacak ve bu küme üzerinde bir ikili işlem belirlenerek elde edilen cebirsel yapının yarı grup veya monoid olup olmadığı araştırılacaktır.

Konu sınıf no: 11B75, 20M14

Anahtar kelime: Merkezil üçgensel sayı, Cebirsel yapı, Yarı grup

Adres: *Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 78100 Karabük, Türkiye; asliözen93@gmail.com (konuşmacı), ahmetemin@karabuk.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Emin, *Some Algebraic Structure on Figurate Numbers*, Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi **11 (2)**, 604-612, 2022.

[2] E. Deza ve M.Deza, *Figurate numbers*, World Scientific, Singapore, 2012.

Paketleme Renklendirmesi ve Kenar-Kritik Çizgeler

*Aslıhan Gür *, Didem Gözüpek ve Hadi Alizadeh*

Özet

Paketleme renklendirmesi, her renk sınıfının belirli mesafe koşullarını sağlaması gereken bir köşe renklendirme türüdür.

Bu kavram son yıllarda kapsamlı biçimde araştırılmış olsa da [1, 2], paketleme kromatik kritik çizgelerin, özellikle kenar-kritik olanların, yapısal karakterizasyonu büyük ölçüde araştırılmamıştır [1].

Bu çalışmada, paketleme kromatik sayısı kavramına kısaca değinecek, ardından paketleme kromatik kenar-kritik çizgeleri üzerine odaklanıp, küçük yarıçaplı çizgeler için elde ettiğimiz yeni yapısal sonuçları aktaracağız.

Konu sınıf no: 05C15, 05C70, 05C12

Anahtar kelime: Paketleme renklendirmesi, kritik çizge, yarıçap

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; agur@gtu.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 Programı (Proje No: 124F114) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] W. Goddard, S. M. Hedetniemi, S. T. Hedetniemi, J. M. Harris, and D. F. Rall, *Broadcast chromatic numbers of graphs*, Ars Combinatoria **86**, 33-50, 2008.

[2] B. Brešar, J. Ferme, S. Klavžar, and D. F. Rall, *A survey on packing colorings*, Discussiones Mathematicae Graph Theory **40(4)**, 923-970, 2020.

[3] B. Brešar and J. Ferme, *Graphs that are critical for the packing chromatic number*, Discussiones Mathematicae Graph Theory **42**, 569-589, 2022.

Harmonik Hurwitz Zeta Fonksiyonunun Laurent Açılımı ve Stieltjes Sabitleri

Ayhan Dil

Özet

Bu konuşmada, Briggs ve Buschman'ın (bknz [1]) yöntemi kullanılarak

$$\zeta_H(s,a) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+a)^s} \sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k+a},$$

Hurwitz tipli Dirichlet serisinin Laurent açılımında ortaya çıkan ve adına *genelleştirilmiş harmonik Stieltjes sabitleri* diyeceğimiz iki parametreli sabitler ailesi için limit gösterimi elde edilecek ve bazı özel durumlarının hesaplamaları verilecektir.

Konu sınıf no: 33E20, 30B10, 11M35

Anahtar kelime: Stieltjes sabiti, Hurwitz zeta fonksiyonu, Euler toplamı, Dirichlet serisi, harmonik sayı

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; adil@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] W. E. Briggs and R. G. Buschman, *The power series coefficients of functions defined Dirichlet series*, Illinois J. Math. **5(1)**, 43–44, 1961.

[2] B. Candelpergher and M.-A. Coppo, *Laurent expansion of harmonic zeta functions*, J. Math. Anal. Appl. **491**, 124309, 2020.

[3] L. Kargın, A. Dil, M. Cenkçi and M. Can, On the Stieltjes constants with respect to harmonic zeta functions, J. Math. Anal. Appl. **525(2)**, 127302, 2023.

Ağırlıklı m-Biharmonik Denkleminin Çözümlerinin Azalması ve Patlaması

Ayşe Fidan [*1] *ve Erhan Pişkin* [2]

Özet

Bu çalışmada, doğrusal olmayan sönüm ve kaynak terim içeren ağırlıklı m-biharmonik denklem ele alınacaktır. Önce problemin çözümlerinin enerji azalması çalışılacaktır. Daha sonra, çözümlerin sonlu zamanda patlaması çalışılacaktır.

Konu sınıf no: 35B44 , 35A01

Anahtar kelime: Enerji azalması, Patlama, Ağırlıklı m-Biharmonik denklem

Adres: [1] *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Bölümü, Diyarbakır, Türkiye; afidanmat@gmail.com (konuşmacı)*

[2] *Dicle Üniversitesi, Matematik Bölümü, Diyarbakır, Türkiye; episkin@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] S. Gerbi and B. Said-Houari, *Exponential decay for solutions to semilinear damped wave equation*, Discrete & Continuous Dynamical Systems-Series S **5(3)**, 559-566, 2012.

[2] E. Pişkin, *Decay of Solutions of Evolution Equations*, Pegem Akademi Yayıncılık, 2025.

[3] Y. Wu and X. Xue, *Uniform decay rate estimates for a class of quasilinear hyperbolic equations with nonlinear damping and source terms*, Applicable Analysis **92(6)**, 1169-1178, 2013.

Birleşik Kesirli Belirsizlik Fonksiyonu

Ayşe Sandıkçı

Özet

Fourier dönüşümü (FD), titreşim analizi, ses mühendisliği ve görüntü işleme gibi birçok alanda en sık kullanılan araçlardan biridir. Kuantum mekaniğindeki diferansiyel denklemi çözmek için, Wiener tarafından tanıtılan kesirli Fourier dönüşümü (KFD), FD nin genelleştirilmiş halidir. Bu çalışmada iki tane kesirli Fourier dönüşümünün tensör çarpımı olmayan iki boyutlu kesirli Fourier dönüşümü kullanılarak tanımlanan birleşik kesirli belirsizlik fonksiyonu (BKBF) tanımlanacaktır. Öncelikle, BKBF fonksiyonunun öteleme, modülasyon, eşlenik simetri gibi temel özellikleri incelenecektir. Ayrıca BKBF fonksiyonu için ters formül ve Moyal ilkesi ifade edilecektir.

Konu sınıf no: 42B10, 42A38, 44A15

Anahtar kelime: Kesirli Fouirer dönüşümü, birleşik kesirli Fouirer dönüşümü, belirsizlik fonksiyonu

Adres: *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 55200 Samsun, Türkiye; ayses@omu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. Kamalakkannan, R. Roopkumar ve A. Zayed, *Short time coupled fractional Fourier transform and the uncertainty principle*, Fract. Calc. Appl. Anal. **24**, 667–688, 2021.

[2] L. B. Almeida, *The fractional Fourier transform and time-frequency representations*, IEEE Trans. Signal Process. **42 (11)**, 3084–3091, 1994.

[3] N. Wiener, *Hermitian polynomials and Fourier analysis*, J. Math. Phys. **8**, 70–73, 1929.

Yerel Konformal Çerçevede Kesikli Lagrange Dinamiği

Ayten Gezici

Özet

Lagrange dinamiği, Euler–Lagrange denklemleri aracılığıyla bir Q katmanının teğet demeti üzerinde formüle edilmektedir. Bu yapının kesikli (discrete) versiyonu, literatürde kesikli Lagrange dinamiği olarak bilinmektedir. Bu konuşmada, sürekli ve kesikli Lagrange dinamiklerinin daha genel bir biçimi olan sürekli ve kesikli yerel konformal Lagrange dinamikleri ele alınacaktır.

Yerel konformal Lagrange dinamiğine, Legendre dönüşümü aracılığıyla yerel konformal simplektik katman üzerinde elde edilen Hamilton denklemlerinden ulaşılmaktadır. Bu bağlamda elde edilen denklemler, yerel konformal
Euler–Lagrange denklemleri olarak adlandırılacaktır. Daha sonra, kesikli Lagrange dinamiği incelenecektir. Bu aşamada, konformal bir ilişkiyle yerel Lagrange fonksiyonlarıyla bağlantılı global kesikli Lagrange fonksiyonları kullanılacaktır. Bu fonksiyonlar aracılığıyla kesikli yerel konformal Lagrange dinamiği türetilecek ve elde edilen denklemler, kesikli yerel konformal Euler–Lagrange denklemleri olarak isimlendirilecektir.

Konu sınıf no: 37J06, 70H03

Anahtar kelime: Yerel konformal simplektik katman, kesikli Lagrange dinamiği

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli, Türkiye; agezici@gtu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] I. Vaisman, *Locally conformal symplectic manifolds*, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences **8(3)**, 521-536, 1985.

[2] J. Marsden and M. West. *Discrete mechanics and variational integrators*, Acta numerica **10**, 357-514, 2001.

[3] O. Esen, A. Gezici, and H. Gümral, *Discrete dynamics on locally conformal framework*, Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics **50(1)**, 133-151, 2024.

Bir s-Normuyla Donatılmış Orlicz Dizi Uzaylarının Geometrik Özellikleri

Badik Hüseyin Uysal * *ve Serap Öztop*

Özet

$(\mathbb{N}, \mathcal{P}(\mathbb{N}), \mu)$ ölçü uzayı ve μ sayma ölçüsü olsun. Bu çalışmada, Φ bir Orlicz fonksiyonu olmak üzere s-normuyla donatılmış $l^{\Phi}(\mathbb{N}, \mathcal{P}(\mathbb{N}), \mu)$ Orlicz dizi uzaylarında zayıf yakınsak dizilerin davranışları ve bunlarla ilişkili bazı geometrik özellikler incelenmektedir. Elde edilen sonuçlar, Orlicz, Luxemburg ve p-Amemiya $(1 \leq p \leq \infty)$ normları altında elde edilen bulguları genelleştirmekte ve birleştirmektedir.

Konu sınıf no: 46E30, 46B20

Anahtar kelime: Orlicz dizi uzayları, s-normu

Adres: *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; huseyinuysal@istanbul.edu.tr (konuşmacı), oztops@istanbul.edu.tr*

Not: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 41350.

Lineer Olmayan Singuler Eliptik Denklemlerin Çözümlerinin Varlığı

Berat Süer [*1] *ve Zehra Yücedağ* [2]

Özet

Bu çalışmada; $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ $(N \geq 2)$ düzgün sınıra sahip sınırlı bir bölge, λ pozitif bir parametre, $\forall\, x \in \Omega$ için $p \in C_+\left(\overline{\Omega}\right)$, $f : \partial\Omega \times \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ Carathéodory koşulunu sağlayan bir fonksiyon, $\varphi \in L^{\frac{p^*(x)}{p^*(x)+\beta(x)-1}}(\Omega)$. Ayrıca $a(x)$ fonksiyonu da a_1, a_2 birer pozitif sabitleri için $a_1 \leq a(x) \leq a_2$koşulunu sağlasın ve $\Delta_{p(x)}$, $p(x)$ −Laplace operatorü olup $\Delta_{p(x)}u = \operatorname{div}(|\bigtriangledown u|^{p(x)-2} \bigtriangledown u)$

$$\begin{cases} \Delta_{p(x)}u + a(x)\,|u|^{p(x)-2}\,u = \varphi(x)u^{-\beta(x)} & x \in \Omega \text{ ise,} \\ |\bigtriangledown u|^{p(x)-2}\,\frac{\partial u}{\partial v} = \lambda f(x,u) & x \in \partial\Omega \text{ ise,} \end{cases} \tag{P}$$

şeklindeki Steklov sınır değer koşuluna sahip ve lineer olmayan elliptik problem için varyasyonel yaklaşım kullanılarak zayıf çözümünün varlığı değişken üslü sobolev $\left(X = W^{1,p(x)}(\Omega)\right)$ uzayında incelenmiştir.

Teorem (1) Farzedelim ki (**f**1),(**f**2) ve (**f**3) koşulu sağlansın

(**f**1) $F : \partial\Omega \times \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ sürekli fonksiyonu $m(x) \in C_+\left(\overline{\Omega}\right)$ ve her $(x,u) \in (\partial\Omega, R)$,

$$F(x,tu) = t^{m(x)}F(x,u),\,(t>0)$$

büyüme koşulunu sağlasın. Ayrıca her $(x,u) \in (\partial\Omega, R)$,

$$F(x,u) = \int_o^u f(x,t)\,dt,$$

(**f**2) Her $(x,t) \in (\Omega_0, R)$ için $F(x,t) > 0$ olacak şekilde $\Omega_0 \subset\subset \partial\Omega$ ve $|\Omega_0| > 0$ vardır,

(**f**3) $1 < m^+ < p^- < p^\partial(x)$ ve $1 - \inf_{x\in\Omega}\beta(x) < p^-$,

Bu durumda, her $\lambda > 0$ için (P) probleminin X uzayında negatif enerjili sıfırdan farklı en az bir tane zayıf çözümü vardır.

Konu sınıf no: 35J35, 35J48, 35J66

Anahtar kelime: $p(x)$-Laplace operatör, Steklov problem, Değişken üslü Sobolev uzayı, Varyasyonel yöntem

Adres: [1]*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, 21280 Diyarbakır, Türkiye; beratsuer72@gmail.com (konuşmacı)*

[2]*Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, 21280 Diyarbakır, Türkiye; zyucedag@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] X.L. Fan, D. Zhao, *On the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{m,p(x)}(\Omega)$* , J. Math. Anal. Appl. **263**, 424-446, 2001.

[2] O. Kovacik, J. Rakosnik, *On spaces $L^{p(x)}$ and $W^{k,p(x)}$* , Czechoslovak Mathematical Journal **41**, 592-618, 1991.

[3] R. Mahdavi Khanghahi, A. Razani, *Solutions for a Singular Elliptic Problem Involoving the p(x)-Laplacian*, Filomat **32**, 4841-4850, 2018.

Büyük Dil Modellerinde Pekiştirmeli Öğrenme

Berkay Anahtarcı

Özet

Büyük dil modelleri (LLM'ler), her adımda bir sonraki tokeni üreten politika fonksiyonları olarak tanımlanmakta ve bu modellerin matematiksel akıl yürütme yetenekleri, pekiştirmeli öğrenme teknikleriyle ölçülebilir düzeyde geliştirilebilmektedir. LLM'lerin eğitimi, amaca uygun yanıtları teşvik eden bir ödül fonksiyonu temelinde politika dağılımının optimizasyonu yoluyla gerçekleştirilir.

Eğitim sürecinde kararlılığı sağlamak ve öğrenme verimliliğini artırmak için, aktör-eleştirmen mimarisine dayanan Proksimal Politika Optimizasyonu (PPO) [1] gibi yöntemler, LLM eğitiminde standart yaklaşımlar haline gelmiştir. PPO'nun kırpma mekanizması, politika güncellemelerinde meydana gelebilecek aşırı dalgalanmaları sınırlayarak eğitimin istikrarını korumaktadır.

Son dönemde önerilen Grup Göreli Politika Optimizasyonu (GRPO) [2], grup tabanlı avantaj hesaplama yöntemi sayesinde eğitim maliyetlerini azaltarak politika öğrenimini daha etkin hale getirir. GRPO, değer fonksiyonu ağına olan bağlılığı ortadan kaldırarak PPO'dan ayrışır ve hesaplama karmaşıklığını önemli ölçüde düşürür.

Bu sunumda, bahsi geçen algoritmaların teorik temelleri, yapısal farklılıkları ve LLM performansı ile matematiksel çıkarım yeteneklerine sağladığı katkılar kapsamlı bir şekilde ele alınacaktır.

Konu sınıf no: 68T07, 68T05, 68Q32

Anahtar kelime: büyük dil modelleri, pekiştirmeli öğrenme, proksimal politika optimizasyonu, grup göreli politika optimizasyonu

Adres: *Özyeğin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, 34794 İstanbul, Türkiye; berkay.anahtarci@ozyegin.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. Schulman, F. Wolski, P. Dhariwal, A. Radford, O. Klimov, *Proximal Policy Optimization Algorithms*, arXiv, 2017.

[2] Z. Shao, P. Wang, Q. Zhu, R. Xu, J. Song, X. Bi, H. Zhang, M. Zhang, Y.K. Li, Y. Wu, D. Guo, *DeepSeekMath: Pushing the Limits of Mathematical Reasoning in Open Language Models*, arXiv, 2024.

Çeşitli Operatörler için Değişmez Alt Uzay Problemi (Sonlu Boyutlu Banach Uzaylarından Hilbert Uzaylarına Kadar)

Berkay Kamil Taştan

Özet

Değişmez altuzay problemi, kökeni 1930'lu yıllara dayanan fonksiyonel analiz alanına ait bir problemdir. Bu problem, $T(M) \subseteq M$ şartını sağlayan kapalı fakat aşikar olmayan, yani $\{0\}$ ve X dışındaki kapalı alt uzayların varlığıyla ve eğer mümkünse bu altuzayların ne olduğu ile ilgilenir. Bu sunumda; normal, kompakt, shift gibi operatörler ile Volterra ve Donoghue gibi bazı özel operatörler için aşikar olmayan alt uzayların varlığı ve bazı yeni yaklaşımlar ele alınacaktır.

Konu sınıf no: 47A15

Anahtar kelime: Değişmez Alt Uzay, Kafes, Hilbert Uzayı, Banach Uzayı, Normal Operatör, Shift Operatörü, Kompakt Operatör, Volterra Operatörü, Toeplitz Operatörü

Adres: *Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; kamil.tastan@bogazici.edu.tr*

Kaynaklar

[1] N. Aronszajn ve K. T. Smith, *Invariant Subspaces of Completely Continuous Operators*, Annals of Mathematics. **60(2)**, 345-354, 1954.

[2] H. Radjavi ve P. Rosenthal, *Invariant Subspaces*, Springer-Verlag, Berlin, 1973.

[3] A. Tcaicuc, *On quasinilpotent Operators and the Invariant Subspace Problem*, Journal of Mathematical Analysis and Applications **477(1)**, 187-195, 2019.

Toplamsal Tam Kategorilerde Kısmi ve Eşkısmi Morfizmalar

Berke Kaleboğaz

Özet

Bu konuşmada, öncelikle kısmi ve eşkısmi morfizma tanımları verilecek ve bu tanımlar herhangi bir toplamsal tam altyapıya genişletilecektir. Daha sonra bu morfizmaların bazı özellikleri incelenecektir. Ayrıca bu özelliklerin modül kategorisinde saf-tam altyapılar ve sonlu saf-tam altyapılar için nasıl sonuçlar doğurduğu araştırılacak ve bu sonuçların bize bazı bilindik modül çeşitlerinin özelliklerini ve yeni karakterizasyonlarını verdiği gözlenecektir.

Konu sınıf no: 16D90, 18E10

Anahtar kelime: Kısmi morfizma, eşkısmi morfizma, tam kategori

Adres: *Hacettepe Üniversitesi, Matematik Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara, Türkiye; bkuru@hacettepe.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Cortés-Izurdiaga, P. A. Guil Asensio, B. Kaleboğaz and A. K. Srivastava, *Ziegler partial morphisms in additive exact categories*, Bull. Math. Sci. **10(3)**, 2050012, 37 pages, 2020.

[2] B. Kaleboğaz, *$\mathcal{F}$-copartial morphisms*, Bull. Malays. Math. Sci. Soc. **46(32)**, 2023.

[3] M. Ziegler, *Model theory of modules*, Ann. Pure Appl. Logic **26(2)**, 149–213, 1984.

Çoklu Antibiyotik Direncinin Matematiksel Analizi

Berna Yeşilçimen * *ve Raife Burma*

Özet

Antibiyotik direncinin yayılmasını yavaşlatmak için kombinasyon tedavilerinin etkileşim dinamikleri kritik bir rol oynar. Duyarlı ve dirençli bakteri popülasyonlarının antibiyotik etkileşimlerine tepkisini inceleyen bir matematiksel model verilmiştir [2]. Bu modelin iki farklı antibiyotik için [1]'de detaylı analizi yapılarak duyarlı bakterilere karşı antagonistik etkileşimlerin direnç evrimini belirgin şekilde yavaşlattığını ve buna karşılık, dirençli bakterilerde antagonistik etkileşimler direnç gelişimini hızlandırabilir veya sınırlı bir etki gösterdiği gösterildi. Bu çalışmada iki farklı antibiyotiğin farklı antogonistik ve sinerjik etkileşim durumları için duyarlı ve dirençli bakterilerin zamana bağlı olarak değişimleri sayısal yöntemlerle incelenmiştir. Bu yaklaşım daha etkili ve sürdürülebilir antibiyotik kombinasyonlarının geliştirilmesine rehberlik edebilir.

Konu sınıf no: 34A34, 65L05, 92C45

Anahtar kelime: Antibiyotik direnci, çoklu dirençli bakteriler, bakteri popülasyonu, diferansiyel denklemler, Euler yöntemi, Runge-Kutta yöntemi

Adres: *Karadeniz Teknik Üniversitesi,Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Trabzon, Türkiye; berna6004@hotmail.com (konuşmacı), raifeburma@gmail.com*

Not: Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Muhammet YAZICI danışmanlığında TÜBİTAK-2209-A Programı kapsamında desteklenmektedir. (proje başvuru No: 1919B012458410)

Kaynaklar

[1] R. Nashebi, M. Sari and S. E. Kotil, *Mathematical modelling of antibiotic interaction on evolution of antibiotic resistance: an analytical approach*, PeerJ **12**, e16917, 2024. DOI:10.7717/peerj.16917.

[2] B. Zhao and X. Zhang, *Mathematical analysis of multi-antibiotic resistance*, International Journal of Cardiology **219**, 33–37, 2016.

Modüllerin Dik Toplamlarının Injektiflik Kapsamı

Bülent Saraç [*1] *ve Sergio R. Lòpez-Permouth* [2]

Özet

Bir halkanın sağ Noether halka olmasının, belirli bazı injektif sağ modüllerin dik toplamlarının yine injektif olmasıyla eşdeğer olduğu uzun zamandır biliniyor. Bu çalışmada, bu fikirden ilham alarak, yalnızca bir halkanın Noether halka olup olmadığını belirlemekle yetinmeyip, aynı zamanda bir halkanın Noetherliğe ne kadar yakın veya uzak olduğunu ölçebilecek bir yaklaşım öneriyoruz. Bu doğrultuda, Noetherliğe zıt bir kavram olarak uçucu halkaları tanıtıyoruz. Sağ uçucu halkalar için, sağ Noether halkalara ait bilinen karakterizasyonların doğal karşılıklarını elde ediyor, ayrıca uçucu halkalara ve ne Noether ne de uçucu olan halkalara çeşitli örnekler sunuyoruz. Böylece, Noether olmayan halkaların yapısını anlamak için yeni bir bakış açısı ortaya koyabileceğimiz bir zemin hazırlıyoruz.

Konu sınıf no: 16P40, 16D50, 16S90

Anahtar kelime: Noether halka, injektif modül, bağıl injektiflik

Adres: [1]*Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye; bsarac@hacettepe.edu.tr (konuşmacı)*

[2]*Department of Mathematics, Ohio University, Athens, OH 45701, USA; lopez@ohio.edu*

Kaynaklar

[1] A.N. Alahmadi, M. Alkan, and S. López-Permouth, Poor modules: the opposite of injectivity, Glasg. Math. J. **52(A)**, 7-17, 2010.

[2] B. Saraç, Sergio R. López-Permouth, On the extent of the injectivity of direct sums of modules Quaest. Math. **46(7)**, 1469–1480, 2023.

[3] S. Mohammad and B. Müller, *Continuous and Discrete Modules*, London Mathematical Society Lecture Note Series, Vol. 147, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Borel Ayırt Edici Sayısıyla İlgili Bazı Yeni Sonuçlar

Onur Bilge [1] *ve Burak Kaya* [*2]

Özet

Betimsel çizge kombinatoriği, düğüm kümesi bir Leh uzayı olan çizgelerin çeşitli çizge kuramsal özelliklerini betimsel kümeler kuramının "tanımlanabilirlik" kısıtlamaları altında inceleyen kümeler kuramı dalıdır. İlk olarak, Kechris, Solecki ve Todorcevic'in makalesiyle [KST99] ortaya çıkan bu alan şu ana kadar çoğunlukla Borel kromatik sayısı gibi kromatik sayının çeşitmelerine odaklanmıştır. Bilge ve Kaya tarafından ilk olarak UMS 2023 etkinliğinde duyurulan çalışmada [BK23] bir Borel çizgenin Borel ayırt edici sayısı tanımlanmış olup, ayırt edici sayısı sayılabilir olduğu halde Borel ayırt edici sayısı sayılamaz olan Borel çizge örnekleri verilmiştir. Öte yandan, bu iki sayının farklı sonlu kardinalitelerde ayrıldığı örnekler verilememiştir.

Bu konuşmada, her $n \geq 3$ tam sayısı için, ayırt edici sayısı 2 olduğu halde Borel ayırt edici sayısı n ve $2n-1$ arasında olan Borel çizgeler olduğu kanıtlanacaktır. Daha spesifik olarak, her $n \geq 3$ tam sayısı için, $\mathbb{Z} \curvearrowright n^{\mathbb{Z}}$ sola kaydırma etkisinin serbest kısmının belirlediği Schreier çizgesinin bu özellikleri sağladığı kanıtlanacaktır.

Konu sınıf no: 03E15, 05C15

Anahtar kelime: Borel çizge, ayırt edici sayı, Borel ayırt edici sayı

Adres: [1] *Mutlukent Mahallesi, Nihavent Sokak, A4, Çankaya, Ankara, Türkiye; onur13ilge@gmail.com*

[2] *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik Bölümü, 06800, Çankaya, Ankara, Türkiye; burakk@metu.edu.tr (konuşmacı)*

Kaynaklar

[BK23] O. Bilge ve B. Kaya, *Betimsel Çizge Kombinatoriğinde Bazı Klasik ve Yeni Sonuçlar*, 35. Ulusal Matematik Sempozyumu'nda çağrılı konuşmacı olarak sunulan bildiri, Edirne, Türkiye, 4-8 Eylül 2023.

[KST99] A. S. Kechris, S. Solecki and S. Todorcevic, *Borel chromatic numbers*, Adv. Math. **141(1)**, 1–44, 1999.

Ağırlıklı Kelimeler Metodunun Silindirik Parçalanışlar Üzerinde Uygulanması

Burcu Barsakçı

Özet

Yazarın doktora tezini temel alan makalede, $c = (c_1, c_2, \ldots, c_r)$ profiline sahip, mertebesi 2 ve düzeyi $2, 3$ ve 4 olan silindirik tam sayı parçalanışlarının üreteç fonksiyonları üzerinde çalışıyoruz. Sonuç olarak, bahsi geçen mertebe ve düzeylerdeki profillere sahip silindirik tam sayı parçalanışlarının Borodin formülü ile elde edilen üreteç fonksiyonlarına alternatif olarak matematiksel ifadeler elde ediyoruz. Bu amaçla, ilk olarak Alladi ve Gordon tarafından tanıtılan ve daha sonra yeni bir versiyonu Dousse tarafından bazı tam sayı parçalanış özdeşliklerini kanıtlamak ve sonsuz çarpımlar elde etmek için kullanılan ağırlıklı kelimeler metodunu kullanıyoruz. Metodun yeni versiyonunu daha kombinatorik bir yaklaşımla kendi konumuza uyarlıyoruz.

Konu sınıf no: 05A15, 05A17, 11P81

Anahtar kelime: Silindirik parçalanışlar, tam sayı parçalanışları, ağırlıklı kelimeler metodu, üreteç fonksiyonlar, silindirik parçalanış dilimlerinin şekilleri

Adres: *Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, 34956 İstanbul, Türkiye; burcubarsakci@sabanciuniv.edu*

Not: Doktora Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kağan Kurşungöz

Kaynaklar

[1] B. Barsakçı, *Method of weighted words on cylindric partitions*, arXiv preprint, arXiv:2507.02435, 2025.

[2] K. Kurşungöz ve H. Ömrüuzun Seyrek, *A decomposition of cylindric partitions and cylindric partitions into distinct parts*, European Journal of Combinatorics **130**, 104219, 2025.

Sonlu Bir Cisim Üzerindeki Formel Kuvvet Serileri Cisminde Mahler'in U_m-Sayıları

Büşra Can [*1] *ve Gülcan Kekeç* [2]

Özet

K, sonlu bir cisim olsun. $K(x)$ ile K cismi üzerindeki rasyonel fonksiyonlar cismini ve $\mathbb{K}$ ile K cismi üzerindeki formel kuvvet serileri cismini gösterelim. $\xi \in \mathbb{K}$ formel kuvvet serisi, $K(x)$ üzerinde cebirsel ise ξ'ye bir cebirsel formel kuvvet serisi denir. Aksi takdirde, ξ'ye bir transandant formel kuvvet serisi denir. $K(x)$ ve $\mathbb{K}$ sırasıyla, $\mathbb{Q}$ ve $\mathbb{R}$ ye benzer olarak düşünülebilir. Peter Bundschuh [1] 1978 yılında transandant formel kuvvet serilerini S, T ve U gibi ayrık üç sınıfa ayırmıştır. U sınıfı da U_m $(m = 1, 2, 3, \ldots)$ alt sınıflarına ayrılmaktadır. Dünya Matematik Literatürüne ilk U_m transandant formel kuvvet serisi örneklerini Mehmet Halil Oryan [2] 1980 yılında vermiştir. Bu çalışmada ise, Kamil Alnıaçık'ın [3] kompleks sayılar cisminde ispat ettiği sonucun $\mathbb{K}-$benzerini formel kuvvet serileri cismi $\mathbb{K}$'da inşa ettik. Sonuç olarak bu konuşmada, $\mathbb{K}$ daki bir U_1-sayısının cebirsel formel kuvvet serisi katsayılı polinomlar için aldığı değerin bazı koşullar altında U_m transandant formel kuvvet serilerini verdiğinden bahsedeceğiz. Burada m, $K(x)$ in bu cebirsel formel kuvvet serileri tarafından üretilen genişlemesinin derecesidir.

Konu sınıf no: 11J61, 11J70, 11J82

Anahtar kelime: Sonlu bir cisim üzerindeki transandant formel kuvvet serilerinin Mahler sınıflandırması, U-sayısı, sürekli kesir.

Adres: [1]*Doğuş Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 34775 İstanbul, Türkiye; bcan@dogus.edu.tr (konuşmacı)*

[2]*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; gulkekec@istanbul.edu.tr*

Kaynaklar

[1] P. Bundschuh, *Transzendenzmasse in Körpern formaler Laurentreihen*, J. Reine Angew. Math. **(299-300)**, 411-432, 1978.

[2] M. H. Oryan, *Über die Unterklassen U_m der Mahlerschen Klasseneinteilung der transzendenten formalen Laurentreihen*, İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. Ser. A **45**, 43-63, 1980.

[3] K. Alnıaçık, *On the subclasses U_m in Mahler's classification of the transcendental numbers*, İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. Ser. A **44**, 39-82, 1979.

Gröbner Yelpazesi ve Gömülü Torik Çözümleme

Büşra Karadeniz Şen

Özet

$f \in \mathbb{C}[x, y, z]$ olsun. f'in sıfırlarının kümesi $\mathbb{C}^3$'de bir hiperyüzey tanımlar: $X := \{\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3) \in \mathbb{C}^3 | f(\mathbf{a}) = 0\}$.

Bu çalışmada $\mathbb{C}^3$'de ADE tekillikleri adı verilen bir hiperyüzey sınıfını inceleyeceğiz. Temel amacımız, bu tekillik sınıfı için Gröbner yelpazesi yapısını kullanarak gömülü torik bir çözümleme inşa etmektir.

Bu doğrultuda, [2] ve [3]'ü takip ederek ADE tekilliklerinin Gröbner yelpazelerini vereceğiz. Daha sonra, Gröbner yelpazelerinin düzenli bir alt bölmesini inşa ederek bunların gömülü torik çözümlemelerini elde edeceğiz. Bunu yapmak için, Gröbner yelpazesindeki her maksimum boyutlu Gröbner konisinin profiline bakacağız ve profilin içinde bulunan vektörleri kullanacağız [1].

Konu sınıf no: MSC 14B05, MSC 14M25, MSC 32S45

Anahtar kelime: Gröbner yelpazesi, gömülü torik çözümleme, profil

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; busrakaradeniz@gtu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] B. Karadeniz Şen, *Gröbner fans and minimal embedded toric resolutions of rational double point singularities*, arxiv: 2503.08118, 2025 (Hakem sürecinde).

[2] F. Aroca, M. Gomez-Morales and K. Shabbir, *Torical modification of Newton non-degenerate ideals*, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales, Serie A. Mat. **107(1)**, 221-239, 2013.

[3] F. Aroca, M. Gomez-Morales and H. Mourtada, *Grobner fan and embedded resolutions of ideals on toric varieties*, Beitrage zur Algebra und Geometrie/Contributions to Algebra and Geometry **1**, 1-12, 2023.

Fuzzy Pell Sayıları ve Fuzzy Gaussian Pell Sayıları Üzerine

Serpil Halıcı [1] *ve Büşra Nelik* *[2]

Özet

Bu çalışmada, klasik Pell ve Gaussian Pell sayılarının bulanık sayılara genelleştirilmesi incelenmektedir. Yamuk üyelik fonksiyonu ve α-kesen yöntemi kullanılarak, yeni tanımlanan bulanık sayılar için bir yineleme ilişkisi verilmiş ve bulanık dizilerin sağladığı bazı temel denklemler verilmiştir Ayrıca, klasik sayı dizileri tarafından sağlanan bazı temel denklemlerin ayrıntılı bir analizi, bulanık mantık kullanılarak yeni tanımlanan diziler için gerçekleştirilmiştir. Bulanık sayılar, çok kriterli karar verme problemlerinde bir uygulama ile örneklendirilmiştir.

Konu sınıf no: 03E72, 11B39

Anahtar kelime: Fuzzy Sayılar, Rekürans Bağıntısı, Fuzzy Pell Sayıları

Adres: [1]*Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 20000 Denizli, Türkiye; shalici@pau.edu.tr*

[2]*Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Bölümü, 20000 Denizli, Türkiye; busranelik7@gmail.com (konuşmacı)*

Kaynaklar

[1] L. A. Zadeh, *Fuzzy Sets*, Information and Control **8**, 338–353, 1965. doi:10.1016/S0019-9958(65)90241-X

[2] T. Koshy, *Pell and Pell–Lucas Numbers*, in: Pell and Pell–Lucas Numbers with Applications, 115–149, Springer, New York, 2014.

[3] M. G. Duman, *Some New Identities for Fuzzy Fibonacci Number*, Turkish Journal of Mathematics and Computer Science **15(2)**, 212–217, 2023. doi:10.47000/tjmcs.1167848

[4] M. Adamo, *Fuzzy decision trees*, *Fuzzy Sets and Systems* **4**, 207–219, 1980. (Also in: *Fuzzy Sets and Systems*, **128**, 131–132, 2002.)

[5] J. F. Baldwin and N. C. F. Guild, *Comparison of fuzzy numbers on the same decision space*, Fuzzy Sets and Systems **2**, 213–233, 1979.

[6] S. Bass and H. Kwakernaak, *Rating and ranking of multiple-aspect alternatives using fuzzy sets*, Automatica **13**, 47–58, 1977.

[7] G. Bortolan and R. Degani, *A review of some methods for ranking fuzzy numbers*, Fuzzy Sets and Systems **15**, 1–19, 1985.

[8] V. P. Spreafico, A. Costa and P. M. M. C. Catarino, *A Note on the Fuzzy Leonardo Numbers*, Transactions on Fuzzy Sets and Systems **4(1)**, 181–194, 2025.

Projektif Olarak Üretilmiş Öz Sınıflar Üzerine

*Canan Çeliktaş * ve Ergül Türkmen*

Özet

Prüfer'in saf alt grupları tanıtmasıyla ortaya çıkan öz sınıflar, bağıl homolojik cebirin kökenini oluşturmaktadır. Saf alt grupların Cohn tarafından modüllere genelleştirmasiyle saf kısa tam dizilerin *Pure* öz sınıfı ortaya çıktı. *Pure* öz sınıf yardımıyla bir takım halka sınıflarının karakterizasyonları araştırmacılar tarafından elde edildi. *Pure* öz sınfı sonlu gösterimli modüllerin bağıl projektif olduğu sınftır ve modül kategorisinde saflık teorisi şu şekilde tanımlanır: R bir halka olmak üzere sol R-modüllerin boştan farklı bir ailesi σ verilsin. σ'nın her bir elemanı $\mathbb{E} : 0 \longrightarrow A \xrightarrow{f} B \xrightarrow{g} C \longrightarrow 0$ kısa tam dizisine göre bağıl projektif ise, $\mathbb{E}$'ye *σ-saf kısa tam dizi* denir ([8]). Tüm σ-saf kısa tam dizilerin topluluğu $\sigma - Pure$ *öz sınıftır.* $\sigma - Pure$ öz sınıfına, σ-tarafından *projektif olarak üretilmiş öz sınıf* denir. Modüllerin kategorisinde σ'nın seçimine bağlı olarak (basit modüller, sonlu gösterimli modüller, sonlu üretilmiş modüller, devirli modüller, vb.) saflık teorisi yoğun bir çalışılmaktadır ve halka sınıflarını karakterize etmekte etkin rol oynamaktadır. Bu sunumda, farklı modül sınıflarına göre projektif olarak üretilmiş öz sınıfların temel özellkikleri ve aralarındaki ilişki yardımıyla halka karakterizasyonları verildi.

Konu sınıf no: 16D40, 16D50

Anahtar kelime: Bağıl projektif modül, Öz sınıf

Adres: *Amasya Üniversitesi, 05100 Amasya, Türkiye; cnnceliktas@gmail.com (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje no: 123F236).

Kaynaklar

[1] D. A. Buchsbaum, *A note on homology in categories*, Ann. Math. **69**, 66-74, 1959.

[2] B. T. Stenström *Pure submodules*, Arkiv för Matematik **7(2)**, 159-171, 1967.

[3] G. Azumaya, *Finite splitness and finite projectivity*, J. Algebra **106**, 114-134, 1987.

[4] D.J. Fieldhouse, *Pure Theories*, Math. Ann. **184**, 1-18, 1969.

[5] N. Dung, D. V. Huynh, P. F. Smith and R. Wisbauer, *Extending modules*, Putman Research Notes in Mathematics Series, Longman, Harlow, 1994.

[6] T. Kepka, *Onone class of Prities*, Commentatione Matehmatica Universitatie Carolinae, **14(1)**, 139-154, 1973.

[7] J.Simmons *Cyclic purity, a generalization of purity for modules*, Houston J. Math. **13(1)**, 135-150, 1987.

[8] R. B. Warfield, *Purity and Algebraic Compactness for Modules*, Pacific Journal of Mathematics **25(3)**, 699-719, 1969.

[9] R. Wisbauer, *Foundations of module and ring theory*, Gordon and Breach, 1960.

[10] S.K. Jain, A. K. Srivastava and A. A. Tuganbaev, *Cyclic modules and the structure of rings*, Oxford Mathematical Monographs, Oxford University Press, Oxford, 2012.

[11] S. S. MacLane, *Homology*, Springer, 1967.

[12] V.A. Hiremath and S. S. Gramopadhye *Cyclic pure submodules*, Int. J. Alg. **3(3)**, 125–135, 2009.

[13] Y. Durğun, *Projectivity relative to closed (neat) submodules*, J. Algebra Appl. **21(6)**, 2250114, 2022.

Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörüyle Oluşturulan İki Parametreye Bağlı Potansiyel Tipli Operatörlerin Sınırlılık Özellikleri Üzerine

Çağla Sekin

Özet

Bu çalışmada, Laplace–Bessel diferansiyel operatörü

$$\Delta_\nu = \sum_{k=1}^{n-1} \frac{\partial^2}{\partial x_k^2} + \left(\frac{\partial^2}{\partial x_n^2} + \frac{2\nu}{x_n} \frac{\partial}{\partial x_n} \right)$$

yardımıyla tanımlanan ve pozitif çekirdekli genelleşmiş β-yarıgrup tarafından oluşturulan, iki parametreye bağlı J_β^α-potansiyel operatörlerinin
$L_{p,\nu} \equiv L_p(\mathbb{R}^n_+; x_n^{2\nu} dx)$ uzaylarındaki sınırlılık özellikleri araştırılmıştır. Söz konusu operatörler, genelleşmiş kaymanın doğurduğu Bessel ($\beta = 2$) ve Flett ($\beta = 1$) potansiyellerinin doğal bir genellemesi olup, Fourier–Bessel dönüşümüne dayalı konvolüsyon tipli yapısı kullanılarak incelenmiştir. Ana sonuçlarda, J_β^α operatörlerinin $L_{p,\nu}$'den $L_{q,\nu}$'ye zayıf ve güçlü tipte sınırlı olmasını garanti eden koşullar bulunmuştur. Hatırlatalım ki, iki parametreye bağlı klasik ve genelleşmiş potansiyel tipli operatörler, ilk olarak [1] ve [2] kaynaklarında tanımlanmış ve uygun Bessel potansiyelleri uzaylarının yeni karakterizasyonlarını vermek için kullanılmıştır. Bessel potansiyelleri uzayları ile ilgili ayrıntılı bilgiler [3] kaynağında bulunabilir.

Konu sınıf no: 26A33, 42B20, 45P05

Anahtar kelime: İki parametreye bağlı potansiyeller, modifiye edilmiş Flett Potansiyelleri, modifiye edilmiş Bessel Potansiyelleri, Laplace-Bessel diferansiyel operatörü, beta-yarıgrup

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; caglasekin@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] I. Aliyev, *Bi-Parametric Potentials, Relevant Function Spaces and Wavelet-Like Transforms*, Integral Equations and Operator Theory **65** (2), 151–167, 2009.

[2] I. Aliyev and S. Yücel, *Some generalizations of Bessel and Flett potentials associated to the Laplace-Bessel differential operator*, Integral Transforms and Special Functions **29** (3), 235–251, 2018.

[3] N. Aronszajn and K. T. Smith, *Theory of Bessel potentials. I*, Annales de l'Institut Fourier **11**, 385–475, 1961.

Conformable Kesirli Mertebeden Yeni İkili Mkdv Denkleminin Analitik Çözümleri

Derya Uğun [*1] *ve Orkun Taşbozan* [2]

Özet

Lineer olmayan diferensiyel denklemlerdeki ilgi odağı son yıllarda lineer olmayan kesirli diferansiyel denklemlerin analitik çözümlerinin elde edilmesi üzerine oldu. Bu tür lineer olmayan kesirli diferansiyel denklemlerin çözümlerini elde etmek için birçok matematikçi ve fizikçi farklı yöntemler geliştirdi. Kesirli diferensiyel denklemlerde kullanılan birçok kesirli türev yaklaşımı mevcuttur. Bu yaklaşımlardan, kolay tanımından dolayı tamsayı mertebeden türev ile ifade edilebilen ve temel matematikte yer alan türev formüllerini sağlayan conformable kesirli türev yaklaşımı daha çok tercih edilmektedir.

Bu çalışmada zaman değişkenine göre conformable anlamında kesirli mertebeden türev içeren yeni ikili Mkdv denkleminin analitik çözümleri $e^{\phi(\xi)}$ yöntemi ile elde edilmiştir ve elde edilen sonuçlara göre önerilen yöntemin etkinliği gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 35R11, 35A25

Anahtar kelime: $e^{\phi(\xi)}$ yöntemi, Analitik çözüm, Kesirli mertebeden yeni ikili Mkdv denklemi

Adres: [1]*Matematik Öğretmeni; deryaugun@gmail.com (konuşmacı)*

[2]*Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 31060 Hatay, Türkiye; otasbozan@mku.edu.tr*

Kaynaklar

[1] H. Yépez-Martínez and J. F. Gómez-Aguilar, *Fractional sub-equation method for Hirota–Satsuma-coupled KdV equation and coupled mKdV equation using the Atangana's conformable derivative*, Waves in Random and Complex Media **29(4)**, 678-693, 2019.

[2] D. B. Cao, J. R. Yan and Y. Zhang, *Exact solutions for a new coupled MKdV equations and a coupled KdV equations*, Physics Letters A **297(1-2)**, 68-74, 2002.

Derin Sinir Ağı ile Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümü

Dilhun Sümer * *ve Niyazi Şahin*

Özet

Gerçek dünya problemlerini modelleyen birçok diferansiyel denklem oldukça karmaşıktır ve analitik bir çözüm varsa bile, bulmak büyük zorluklar yaratabilir. Bu nedenle, diferansiyel denklemlerin çözümlerini yaklaşık olarak hesaplayabilmek önemlidir. Son yıllarda, derin sinir ağı kullanılması oldukça yaygınlaşmış ve bu çalışmada, sinir ağlarını kullanan bir yöntem incelenmekte ve performansı sayısal bir yöntemle karşılaştırılmaktadır.

Diferansiyel denklemleri çözerken doğruluk ve verimlilik her zaman büyük önem taşıdığından, doğruluğu artırmak için, sayısal bir yöntemin yerel kesme hatasını (YKH) öğrenmekle görevli bir sinir ağı kullanmaktır. Bu YKH, daha sonra sayısal yöntemin diferansiyel denklemleri çözerken neden olduğu hatayı azaltmak için bir düzeltme terimi olarak kullanılması amaçlanmıştır. Hesaplama maliyetini düşürmek ve verimliliği artırmak için de, uyarlanabilir adım boyutlarının kullanılması planlanmaktadır.

Konu sınıf no: 34A45, 65L80, 68T07

Anahtar kelime: Adi diferansiyel denklemler, Euler yöntemi, veri güdümlü yöntemler, uyarlanabilir adım boyu, yapay sinir ağı, yerel kesme hatası

Adres: *Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye; arzudilhun@gmail.com (konuşmacı), niyazi.sahin@aybu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] K. Atkinson, W. Han and D. E. Stewart, *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations*, Wiley, 2009.

[2] S. Li and W. Nguyen, *Solving Differential Equations using Data-Driven Adaptive Numerical Method*, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2022.

[3] X. Shen, X. Cheng and K. Liang, *Deep Euler method: solving odes by approximating the local truncation error of the Euler method*, arXiv:2003.09573 2020. DOI: 10.48550/arXiv.2003.09573.

p-sel Değerlemesi Tam Olarak Hesaplanabilen Genelleştirilmiş Harmonik Sayılar

Doğa Can Sertbaş

Özet

Harmonik serinin herhangi bir kısmî toplamına harmonik sayı denir ve verilen bir $n \geq 1$ doğal sayısı için *n. harmonik sayı*,

$$H_n := \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k}$$

şeklinde tanımlanır. Bu sayıların bir genellemesi olan genelleştirilmiş harmonik sayılar ise verilmiş bir $s \geq 2$ tamsayısı için Riemann ζ-fonksiyonunun s sayısındaki değerinin kısmî toplamları olarak tanımlanır ve bir $n \geq 1$ doğal sayısı için

$$H_n^{(s)} := \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k^s}$$

toplamı, *s. dereceden n. genelleştirilmiş harmonik sayı* olarak gösterilir. Bu sayıların sağladığı pek çok aritmetik özellik bulunmaktadır. Örnek olarak 1819 yılında Babbage [1] tarafından gösterilen, her p tek asalı için H_{p-1} sayısının p-sel değerlemesinin pozitif olduğu sonucu verilebilir. Daha sonrasında Wolstenholme [3] bu sonucu geliştirmiş ve $p \geq 5$ koşulunu sağlayan her bir p asalı için $\nu_p\left(H_{p-1}\right) \geq 2$ olduğunu kanıtlamıştır (burada belirtilen $\nu_p(q)$ ifadesi, verilen bir q rasyonel sayısının p-sel değerlemesini göstermektedir). Benzer sonuçlar genelleştirilmiş harmonik sayılar için Glaisher [2] tarafından elde edilmiş, ancak herhangi bir $s > p-3$ değeri için p-sel değerlemesi tam olarak hesaplanabilen genelleştirilmiş harmonik sayılardan bahsedilmemiştir. Bu konuşmada ilk olarak, verilmiş bir $p \geq 5$ asalı için $\nu_p(H_{p-1}^{(s)}) = 1$ eşitliğini sağlayan pozitif s tamsayılarının yoğunluğundan bahsedilecek ve düzensiz asallar için $\nu_p(H_{p-1}^{(s)}) > 1$ eşitsizliğini sağlayan pozitif s tamsayılarının yoğunluğunun 1/2'den büyük olduğu gösterilecektir. Sonrasında ise Glaisher-tipi denkliklerin bir genellemesi elde edilerek $p \geq 7$ ve $p \equiv 3 \pmod 4$ koşullarını sağlayan asal sayılar için belirli formdaki pozitif s tamsayılarında $\nu_p(H_{p-1}^{(s)}) = 1$ ve $\nu_p(H_{p-1}^{(s)}) = 2$ eşitliklerinin sağlandığı gösterilecektir.

Konu sınıf no: 11B83, 11B68, 5A10

Anahtar kelime: Harmonik sayılar, Bernoulli sayıları, Kummer-tipi denklikler

Adres: *Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, İstinye Üniversitesi, 34396 İstanbul, Türkiye; dogacan.sertbas@gmail.com*

Kaynaklar

[1] C. Babbage, *Demonstration of a theorem relating to prime numbers*, Edinburgh Philosophical J. **1**, 46–49, 1819.

[2] J. W. L. Glaisher, *On the residues of the sums of products of the first $p-1$ numbers, and their powers, to modulus p^2 or p^3*, Q. J. Math. **31**, 321–353, 1900.

[3] J. Wolstenholme, *On certain properties of prime numbers*, Quart. J. Pure Appl. Math. **5**, 35–39, 1862.

Pozitif Tam Sayı Kuvvet Toplamlarının Kapalı Formları ve Modüler Özellikleri

Doruk Üstündağ

Özet

Bu konuşmada, ilk olarak klasik kuvvet toplamları $S_k(n) = \sum_{i=1}^{n} i^k$ incelenmekte ve bu ifadelerin aritmetik yapısı ile büyüme davranışları tanıtılmaktadır. Ardından, bu toplamların Faulhaber polinomları aracılığıyla ifade edilmesiyle elde edilen kapalı formlar sunulmakta, bu polinomların Bernoulli sayılarıyla olan ilişkisi açıklanmaktadır. Faulhaber polinomlarının yapısı, ikinci tür Stirling Sayıları ve binom baz üzerinden yeniden yorumlanmakta; böylece bu polinomların hem cebirsel hem de kombinatorik doğası ortaya konmaktadır. Kuvvet toplamlarının binom bazda ifade edilmesiyle birlikte, Faulhaber polinomlarının katsayılarının bu bazla nasıl bağlantılı olduğu gösterilmekte ve bu yapının genel bir formülasyonla nasıl oluşturulabileceği üzerinde durulmaktadır. Konuşmanın bir diğer odağı, SageMath desteği ile bu polinomların nasıl hızlı bir şekilde oluşturulabileceğini ve bölünebilirlik bağlantılarının nasıl "Güvenli Asallar" ile bağıntılı olacağıdır. Konu hakkında yapılan çalışmalar Deniz Göksu (İYTE) ile ortak çalışmadır.

Konu sınıf no: 11B68, 11B65, 11B75

Anahtar kelime: Kuvvet Toplamları, Faulhaber Polinomları

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 35430 İzmir, Türkiye; dorukustundag5@hotmail.com*

Kaynaklar

[1] E. Büyükaşık, H. Göral, D. Sertbaş *A NOTE ON VARIANTS OF EULER'S ϕ-FUNCTION*, Publicationes Mathematicae Debrecen **105**, 2024.

[2] D. Göksu ve D. Üstündağ, *Works on Faulhaber's Polynomials and Their Divisibility Properties*, 2025. (Ön Baskı)

Devaney Kaosu Üzerine Alternatif Bir Yaklaşım: Zincir Geçişkenlik Temelli Bir İnceleme

Ebru Usluca

Özet

Devaney kaosu; topolojik geçişkenlik, periyodik noktaların yoğunluğu ve başlangıç koşullarına hassas bağımlılık olmak üzere üç temel özelliğe sahiptir. Ancak, bazı uzaylar üzerinde bu özellikler arasında doğrudan bir bağımlılık ilişkisi ortaya çıkmakta; özellikle sürekli bir fonksiyon için topolojik geçişkenlik ile periyodik noktaların yoğunluğu birlikte sağlandığında, sistemin başlangıç koşullarına hassas bağımlı olması kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu durum, tanımın bazı yönlerden katı ve sınırlayıcı olabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada, Devaney anlamında kaotik sistemlerde yer alan topolojik geçişkenlik koşuluna alternatif olarak zincir geçişkenlik önerilerek bu alternatifin kaotik yapıyı koruyup korumadığı araştırılmıştır. Topolojik geçişkenlik yerine zincir geçişkenliğin kullanılmasıyla alternatif bir kaos tanımı önerilerek, önerilen yapının bileşenlerinin birbirinden bağımsız olup olmadığı araştırılmıştır. Bu bağlamda, her bir özelliği sağlayan ancak diğerlerini sağlamayan özel fonksiyon örnekleri inşa edilmiştir. Böylece, hem zincir geçişkenlik temelli bir kaotik yapı önerilmiş hem de bu yapının üç temel özelliğinin birbirinden bağımsız bir biçimde var olabileceği gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 54F99

Anahtar kelime: Devaney kaosu, Topolojik geçişkenlik, Zincir geçişkenlik, Kaotik dinamik sistemler

Adres: *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 11230 Bilecik, Türkiye; ebru.usluca@bilecik.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. L. Devaney, *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, Addison Wesley, New York, 1989.

[2] J. Banks, J. Brooks, G. Cairns, G. Davis and P. Stacey, *On Devaney's Definition of Chaos*, The American Mathematical Monthly **99(4)**, 332–334, 1992.

[3] C. Robinson, *Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics, and Chaos*, CRC Press, 1999.

Dynnikov Koordinatlar Yardımı ile Meandrları (Menderesleri) Saymak

Elif Medetoğulları

Özet

Sabit bir doğruyu belirli sayıda kesen basit kapalı eğrilerin sayımı problemi, kökeni 1912 yılına dayanan klasik bir sorudur. Bu yapılandırmalar, 1987 yılında Vladimir Arnold tarafından meandr (menderes) olarak adlandırılmıştır. Bu konuşmada, meandr (menderes) konfigürasyonlarını saymak için algoritmik bir yöntem öneriyoruz. Yöntemimiz, 2002'de Ivan Dynnikov tarafından geliştirilen ve delikli disk üzerindeki özel basit kapalı eğrilere tam sayı değerli vektörler atayan Dynnikov koordinatlarına dayanmaktadır. Bu koordinat sistemi sayesinde meandr'lar etkili biçimde temsil edilerek sistematik olarak sayılabilmektedir. Bu yaklaşım, meandr problemini yapısal ve hesaplamaya uygun bir çerçevede ele alma imkânı sunmaktadır.

Konu sınıf no: 57M50, 05C30

Anahtar kelime: Meandr (Menderesler), Dynnikov Koordinatlar

Adres: *TED Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, 06420 Ankara, Türkiye; elif.medetogullari@tedu.edu.tr*

Düğüm ve graf invaryantları kullanılarak proteinlerin topolojik yapılarının çalışılması

Elif Sultan Koç

Özet

Matematiksel düğümler üç boyutta kapalı eğrilerdir. Düğüm teorisi bu yapıların topolojisinin belirlenmesi ve sınıflandırılması fikrinden doğmuştur. Proteinler ise amino asit zincirinden oluşan, yapısal veya mekanik işlevleri olan biyomoleküllerdir. Proteinlerin topolojisi, biyolojik fonksiyonlarını ve yapısal kararlılıklarını etkiler. Bu yapılar matematiksel düğümler ile modellenebilir. Bu konu, düğüm teorisinin birçok disiplinlerarası uygulama alanından biridir. Bu konuşmanın motivasyonu, düğüm invaryantlarının bağlı (bonded) protein zincirlerinin sınıflandırılmasında kullanımını göstermektir.

Bu konuşma, düğüm teorisinin temel kavramlarının ve düğümlerin ayırt edilmesini, sınıflandırılmasını sağlayan invaryantların tanıtılması ile başlayacaktır. Düğüm olarak temsil edilen proteinlerin, açık düğümlerin tanımlanmasının ardından daha detaylı sınıflandırılabildiği gösterilecektir. Ardından, fiziksel ya da kimyasal bağları modelleyen bağlı düğümlerin kovalent bağların temsiline örneği verilecektir. Bu yapılar için tanımlanan invaryantların da sınıflandırmanın iyileştirilmesine olanak sağladığından bahsedilecektir. Bağların göz ardı edilmediği yöntemler ile sınıflandırmanın daha da güçlendiği gözlenecektir. Protein zincirinde bağı temsil eden yapı yerine sabit köşe (rigid vertex) yerleştirilmesi ve burulma (twist) eklenmesi ile alternatif topolojik motifler elde edilecektir. Elde edilen sonuçların kement (lasso) düğüm olan yapıyı, düğümlü yapıya veya uzamsal grafa (örneğin θ - eğrisi) dönüştürdüğü gözlemlenecektir. Bu bölümde çalışılan protein yapıları, sistin düğümleri ve kement proteinlerinden seçilmiştir. Örnek yapılar tanıtılıp yeni kompleks topolojik motifler bu yapılar üzerinde gösterilecektir. Bu değişim sonucunda elde edilen temsiller üzerinde topolojik invaryantlar olan Yamada polinomu ve Kauffman bracket polinomu hesaplanacaktır. Yapıların çeşitli topolojik özelliklerine göre hangi polinom invaryantının daha kapsamlı bir ayrım yapacağı analiz edilecektir. Son olarak, protein modellemede kullanılan güncel hesaplamalı methodların da düğüm teorisi ile ortak çalışma fırsatları sunduğu çalışmalar örnek gösterilecektir.

Konu sınıf no: 57K10, 05C31, 57K14, 92E10

Anahtar kelime: Düğüm teorisi, Graf polinomları, Düğüm polinomları, Protein topolojisi, Düğüm invaryantları, Yamada polinomu, Kauffman bracket

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gülbahçe Kampüsü, 35430 Urla, İzmir, Türkiye; elifkoc@iyte.edu.tr*

Not: Bu özet, Dr. Öğr. Üyesi Neslihan GÜGÜMCÜ danışmanlığında devam eden yüksek lisans tezimin konusunu motive eden çalışmalara değineceğim, 37. Ulusal Matematik Sempozyumunda yapacağım kısa konuşma için yazılmıştır.

Kaynaklar

[1] D. Goundaroulis, N. Gügümcü, S. Lambropoulou, J. Dorier, A. Stasiak ve L. Kauffman, *Topological models for open-knotted protein chains using the concepts of knotoids and bonded knotoids*, Polymers **9(9)**, 444, 2017.

[2] N. Gügümcü, L. H. Kauffman ve P. Pongtanapaisan, *Spatial graphoids*, Aequationes Mathematicae **98(1)**, 303–332, 2024.

[3] W. Niemyska, K.C. Millett ve J.I. Sulkowska, *GLN: a method to reveal unique properties of lasso type topology in proteins*, Scientific Reports **10**, 15186, 2020.

Markov Zincirleri ve Finans Çerçevesinde Stokastik Volatilite Modelleri

Emel Savku

Özet

Finansal piyasalarda volatilite, getiri dinamikleri ve risk faktörleri zaman içinde yapısal kırılmalar gösterebilir; bu durumlar çoğunlukla ekonomik krizler, politika değişiklikleri veya ani piyasa şoklarıyla tetiklenir. Geleneksel modeller bu tür yapısal değişimleri yeterince yansıtamazken, rejim değişimi (regime-switching) modelleri, piyasanın farklı "durumlar" veya "rejimler" arasında geçiş yapabileceğini dikkate alarak daha esnek ve gerçekçi bir çerçeve sunar. Özellikle Markov rejim değişimi modelleri, bu geçişlerin olasılıksal doğasını yakalayarak, yatırım stratejilerinin farklı piyasa koşullarına adapte edilmesini sağlar. Bu yaklaşım, portföy optimizasyonu, risk yönetimi ve opsiyon fiyatlaması gibi alanlarda daha isabetli karar destek sistemleri geliştirmek açısından kritik öneme sahiptir.

Finansal piyasalarda belirsizlik ve ani rejim değişimleri, klasik modellerin ötesinde daha esnek ve gerçekçi yaklaşımları gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, stokastik volatiliteye sahip finansal sistemlerin dinamikleri incelenmiş ve bu sistemler üzerinde optimal kontrol stratejileri geliştirilmiştir. Modelleme sürecinde, volatilitenin zamanla rastgele değiştiği Heston tipi stokastik volatilite modelleri temel alınmış, piyasanın farklı ekonomik rejimler arasında geçiş yapabildiği durumlar ise Markov rejim geçiş modelleriyle temsil edilmiştir. Geliştirilen çerçeve, hem volatilite riskinin hem de rejim belirsizliğinin birlikte değerlendirildiği, yatırım kararlarını veya riskten korunma stratejilerini optimize eden bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma, Hamilton-Jacobi-Bellman (HJB) denklemleri ve dinamik programlama teknikleri kullanılarak analitik ve sayısal çözümlerle desteklenmiştir. Elde edilen sonuçlar, karmaşık piyasa koşullarında daha sağlam ve uyarlanabilir karar mekanizmalarının tasarımı açısından önemli katkılar sunmaktadır.

Konu sınıf no: 91A15 , 91B70, 91B05, 91B16

Anahtar kelime: Stokastik Optimum Kontrol, Stokastik Diferansiyel Oyunlar, Stokastik Volatilite modelleri, Rejim değişiklikleri, Finans

Adres: *Atılım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06830 Ankara, Türkiye; emel.savku@atilim.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. J. Elliott ve T. K. Siu, *Robust optimal portfolio choice under Markovian regime-switching model, Methodology and Computing in Applied Probability*, **11**, 145-157, 2009.

[2] E. Savku, *Stochastic Volatility models within the framework of Markov chains and Finance*, 2025. (ongoing research article)

İdeallerle İlgili Asal, Asalımsı ve Radikal İdealler

Ortaç Öneş ve Emil Khalilov *

Özet

Bu çalışmada, değişmeli halkaların idealleri ile ilgili asal ideal ailelerinin özellikleri incelenir. Tek üreteçli idealin, tek üreteçli ideal ile ilgili asal ideal olması için üreteç elemanları arasında bir bağıntı verilir ve bu asal ideal sınıfının asalımsı ve radikal idealleri ile ilişkili bazı özelliklerine odaklanılır.

Konu sınıf no: 16N40, 16N60

Anahtar kelime: Asal ideal, Radikal ideal

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; ortacns@akdeniz.edu.tr, emilkhalilov1233@gmail.com (konuşmacı)*

Kaynaklar

[1] D. D. Anderson ve M. Bataineh, *Generalizations of prime ideals*, Communications in Algebra **36**, 686-696, 2008.

[2] M. F. Atiyah ve I. G. MacDonald, *Introduction to Commutative Algebra*, CRC press, Londra, 1994.

[3] O. Öneş, *On Prime ideals related to an ideal in a commutative ring*, Gazi University Journal of Science Part A: Engineering and Innovation **8 (4)**, 451-458, 2021.

Yarıgruplarda Yeniden Tanımlanan Resimli Fuzzy İdealler

*Emine Funda Okumuş * ve Sultan Yamak*

Özet

Bu çalışmada, literatürde yer alan bazı resimli bulanık küme tanım ve teoremlerindeki eksiklikler tespit edilmiştir. Bu eksiklikler, karşı örnekler sunularak ortaya konulmuştur. Ardından, söz konusu kümelerin cebirsel yapıları, yeni bir sıralama bağıntısı kullanılarak yeniden inşa edilmiştir. Ayrıca, resimli bulanık alt yarıgrup, resimli bulanık sol ideal ve resimli bulanık sağ ideal kavramları tanımlanmış ve bu kümelerin özellikleri incelenmiştir. Bu kümelerin supremum ve infimum değerleri belirlenmiş, tam kafes yapısına sahip oldukları gösterilmiştir. Daha sonra, α-seviye altkümeleri ile karakterizasyonları verilmiştir. Son olarak, bu kümelerin görüntüleri, ters görüntüleri, Kartezyen çarpımları ve çarpımlarının aynı özellikleri taşıdığı gözlemlenmiştir.

Konu sınıf no: 20M12,06D72

Anahtar kelime: picture fuzzy set, picture fuzzy ideals, semigroups, picture fuzzy subsemigroups, ideals

Adres: *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye; eminefundaekinci@ktu.edu.tr (konuşmacı), syamak@ktu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] B.C. Cuong, *Picture fuzzy sets: first results, Part 1*, Seminar Neurofuzzy Systems with Applications, Institute of Mathematics, Hanoi, 2013.

[2] G. Birkhoff, *Lattice Theory*, Amer. Math. Soc. Colloq. Publ., Rhode Island, 1967.

[3] B.C. Cuong. *Picture fuzzy sets: first results, Part 2.*, Institute of Mathematics, Hanoi, 2013.

ss-Yarıyerel Modüllerin bir Genelleştirmesi Üzerine

Emine Önal Kır

Özet

Bu çalışma ss-yarıyerel modüller sınıfı [1] ile $\mathcal{Z}^*$-yarıyerel modüller sınıfının [2] arasında kalan $\mathcal{Z}_s^*$-yarıyerel modüller sınıfını tanıtmaktadır. $\mathcal{Z}_s^*$-yarıyerel modüllerin cebirsel özellikleri incelenmiştir ve $\mathcal{Z}_s^*$-yarıyerel halkalar tanımlanmıştır. Bir R halkasının $\mathcal{Z}_s^*$-yarıyerel halka olması için gerek ve yeter koşulun her R-modülün $\mathcal{Z}_s^*$-yarıyerel olması olduğu gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 16D10, 16D60, 16D99

Anahtar kelime: ss-Yarıyerel modüller, $\mathcal{Z}^*$-Yarıyerel modüller, s-Eştekil modüller

Adres: *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 40100 Kırşehir, Türkiye; emine.onal@ahievran.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Olgun and E. Türkmen, *On a class of perfect rings*, Honam Math. J. **42(3)**, 591–600, 2020.

[2] E. Türkmen, *$\mathcal{Z}^*$-semilocal modules and the proper class $\mathcal{RS}$*, Ukrainian Math. J. **71(3)**, 400-411, 2019.

[3] E. Önal Kır and E. Türkmen, *Semisimple modules that are small cyclic in their injective envelopes*, Asian Eur. J. Math. 2450042 (18 pages), 2024.

Küme Değerli B-Konveks Dönüşümler

*Emine Özgül * ve İlknur Yeşilce Işık*

Özet

Konveks Analiz, geçtiğimiz yüzyılda bağımsız bir alan olarak ele alınmaya başlanmış ve bu alanda yapılan çalışmalar oldukça artmıştır. Hem teorik çalışmalara hem de günlük hayat problemlerinin çözümlerine sağladığı katkılardan dolayı konvekslik kavramı her geçen daha çok önem kazanmıştır. Optimizasyon Teorisi , Eşitsizlikler Teorisi ve Matematatiksel Ekonomi gibi alanların çoğunda Konveks Analiz'in uygulamaları görülmektedir. Bu durum Konveks Analiz'e olan ilgi ve gereksinimi arttırmaktadır.

Klasik konvekslik, "tek, en iyi" çözüme sahip olan problemlerle ilgilenmektedir. Ancak, gerçek hayat problemleri birden fazla en iyi çözüme sahip olabilirken, aynı zamanda çözüm uzayı her zaman konveks bir yapıya sahip olmayabilir. Bu durum soyut konvekslik biçimlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Soyut konvekslik, klasik konveksliğin genelleştirilmesi ile elde edilen onun bir uzantısı niteliğindedir. Konveksliğin genelleştirilmesi fonksiyonel soyutlaştırma ve topolojik soyutlaştırmanın yanı sıra birkaç farklı metotla daha yapılmaktadır. Soyutlaştırma yöntemleri ile günümüze kadar birçok konvekslik biçimi elde edilmiştir. B-konvekslikte bunlardan birisidir [1]. B-konvekslik klasik anlamda konveks olmayan ve farklı çözüm durumlarına sahip olan problemlere odaklanır [2]. Bu nedenle, birden çok olası çözümleri içeren Matematiksel Ekonomi alanında daha geniş kapsamlı koşulları analiz edebilmek için B-konvekslik kavramı geliştirilmiştir.

Küme Değerli Analiz, Fonksiyonel Analiz ve Topoloji'yle doğrudan bağlantılı nispeten genç bir matematik dalıdır. Küme Değerli Analiz'in ana konusu, tanım kümesinin her bir elemanını görüntü kümesinin alt kümelerinin her birine eşleyen dönüşümlerin incelenmesidir [3]. Küme Değerli Analiz özellikle Kontrol Teorisi, Optimizasyon Teorisi, Sabit Nokta Teorisi, Matematiksel Ekonomi ve çağdaş matematiğin diğer dallarında, ilginç uygulamalar sayesinde yoğun bir şekilde gelişmektedir.

Konveks Analiz ve Küme Değerli Analiz ile ilgili kaynaklar incelendiğinde klasik anlamda konvekslik kavramı, soyutlaştırma yöntemleri kullanılarak genelleştirilip B-konveksliğin elde edildiği görülmüştür. Bununla birlikte küme değerli dönüşümlerin, konvekslik koşulları altında incelenerek, küme değerli konveks dönüşüm tanımlandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise küme değerli konveks dönüşümler, B-konvekslik koşulları altında incelenerek, küme değerli B-konveks dönüşüm tanımlanacaktır. Bunun yanı sıra küme değerli B-konveks dönüşümün tanımı doğrultusunda küme değerli B-konkav dönüşümün tanımı da ifade edilecek, küme değerli B-konveks ve B-konkav dönüşüm için gerek ve yeter şartları veren teoremler ifade ve ispat edilecek, küme değerli B-konveks olan ve olmayan dönüşüm örnekleri verilecektir. Ayrıca küme değerli B-konveks dönüşümlerin toplama, bileşke, skalerle çarpımı gibi işlemsel özellikleri belirlenecek ve küme değerli B-konveks dönüşümler için Jensen Eşitsizliği uygulanacaktır. Bu çalışma için hem konvekslikten B-konveksliğe geçerken hem de küme değerli konveks dönüşüm tanımlanırken kullanılan yöntemler kullanılacaktır. Aynı zamanda, B-konveks fonksiyonlar ve küme değerli dönüşmelerin özellikleri de göz önünde bulundurulacaktır.

B-konvekslik ve Küme Değerli Analiz'i birbiri ile ilişkilendirilen bir çalışmaya kaynak araştırmalarında rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışma, bir soyut konvekslik sınıfı ile küme değerli yapıları bütünleştirilmesi açısından literatürdeki ilk adımlardan biri olma özelliğini taşımaktadır. Küme değerli B-konveks dönüşümün, tek bir çözümle sınırlı kalmadan farklı çözüm kümelerini aynı anda değerlendirmeyi sağlaması öngörülmektedir. Gerçek dünyadaki karmaşık problemlere daha kapsamlı ve etkili

çözümler sunacağı düşünülmektedir. Küme değerli B-konveks dönüşümün; ekonomi, mühendislik, lojistik, yapay zekâ, çevresel modelleme, sağlık, enerji ve tarım gibi birçok alanda farklı çözüm seçenekleri sunarak, daha kolay karar alınmasına yardımcı olması beklenmektedir.

Konu sınıf no: 26B25, 52A40, 26E25

Anahtar kelime: Soyut konvekslik, B-konvekslik, Küme değerli dönüşüm, Küme değerli konveks dönüşüm

Adres: *Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 68100 Aksaray, Türkiye; ozgulemi68@gmail.com (konuşmacı), ilknuryesilce@gmail.com*

Kaynaklar

[1] W. Briec ve C.D. Horvath, *B-convexity*, Optimization, **53**, 103-127, 2004.

[2] G. Adilov ve İ. Yeşilce, *Some important properties of B-convex functions*, Journal of Nonlinear and Convex Analysis, **19(4)**, 669-680, 2018.

[3] J.P. Aubin ve H. Frankowska, *Set-valued analysis*, Birkhäuser, Boston, USA.

Sokulsuz Modüllerin İnjektifliği Üzerine

Engin Kaynar

Özet

Bu çalışmada, sokulsuz modüllerin (*socle-free modules*) altinjektiflik bölgeleri aracılığıyla injektifliği incelenmektedir. Bir M modülü basit alt modül içermiyorsa, yani $\mathrm{Soc}(M) = 0$ ise, *sokulsuz modül* olarak adlandırılır. Bir modül M, her homomorfizmanın M'den bir sokulsuz modül K'ye bir injektif modül üzerinden geçmesi durumunda *sa-tümleyenci* (*sa-supplementing*) olarak adlandırılır. Bu kavram, injektif modül kavramının anlamlı bir genellemesidir. Eğer bir sokulsuz modül M'nin altinjektiflik bölgesi tam olarak sa-tümleyenci modüllerden oluşuyorsa, M'ye *sokulsuz-yoksul* (*socle-free-indigent*, kısaca *sf-yoksul*) modül denir. Öncelikle sa-tümleyenci modüllerin ve sf-yoksul modüllerin temel özellikleri verildi. Ayrıca sa-tümleyenci modüller ile projektif ve injektif modül sınıfları arasındaki ilişkiler araştırıldı.

Konu sınıf no: 16D40, 16D50

Anahtar kelime: İnjektif modül, sokulsuz modül

Adres: *Amasya Üniversitesi, 05100 Amasya, Türkiye; engin.kaynar@amasya.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Alahmadi, M. Alkan and S. López-Permouth, *Poor modules: the opposite of injectivity*, Glasg. Math. J. **52**, 7-17, 2010. https://doi.org/10.1017/S001708951000025X

[2] R. Alizade and Y. Durğun, *Test modules for flatness*, Rend. Semin. Mat. Univ. Padova **137**, 75-91, 2017. https://doi.org/10.4171/RSMUP/137-4

[3] Y. Durğun, *Rings whose modules have maximal or minimal subprojectivity domain*, J. Algebra Appl. **14(6)**, 1550083, 2015. https://doi.org/10.1142/S0219498815500838

[4] J. Rotman, *An introduction to homological algebra*, Academic Press, Inc. [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York-London, 1979.

[5] C. Holston, S. López-Permouth and N. Ertaç, *Rings whose modules have maximal or minimal projectivity domain*, J. Pure Appl. Algebra **216**, 673-678, 2012. https://doi.org/10.1016/j.jpaa.2011.08.002

[6] C. Holston, S. López-Permouth, J. Mastromatteo and J. Simental-Rodríguez, *An alternative perspective on projectivity of modules*, Glasg. Math. J. **57**, 83-99, 2015. https://doi.org/10.1017/S0017089514000135

[7] P. Aydoğdu and S. López-Permouth, *An alternative perspective on injectivity of modules*, J. Algebra **338**, 207-219, 2011. https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2011.04.021

[8] Y. Durğun, *On subinjectivity domains of pure-injective modules*, Rocky Mountain J. Math. **51**, 1227-1238, 2021. https://doi.org/10.1216/rmj.2021.51.1227

[9] Y. Durğun, *Sa-supplement submodules*, Bull. Korean Math. Soc. **58**, 147-161, 2021. https://doi.org/10.4134/BKMS.b200128

p-sel Kübik Yüzeyler Üzerinde Rasyonel Doğrular

R. Ait El Manssour [1], *Y. El Maazouz* [2], *E. Kaya* [*3] *ve K. Rose* [4]

Özet

Düzgün kübik yüzeyler yıllardan beri cebirsel geometricilerin ilgi odağında bulunmaktadırlar. Segre'nin bir teoremi, bu tip bir yüzey üzerindeki rasyonel doğrularının sayısının ancak $0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 15$ ya da 27 olabileceğini söyler. Üzerinde çalışılan cisme göre, bu sayıların sadece bir kısmına ulaşılabilir. Örneğin, cismimiz $\mathbb{C}$ ise tam olarak 27 adet doğru vardır. Diğer taraftan, cismimiz $\mathbb{R}$ ise o zaman doğru sayısı $3, 7, 15$ ya da 27 olur.

Bu konuşmada $\mathbb{Q}_p$, p-sel sayılar cismi, üzerinde tanımlanmış düzgün kübik yüzeyleri ve bu yüzeyler üzerindeki rasyonel doğruları ele alacağız. Göreceğiz ki bu özel durumda $0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 15, 27$ sayılarının tamamına ulaşılabilir. Diğer bir ifadeyle, her $n \in \{0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 15, 27\}$ değeri için, $\mathbb{Q}_p$ üzerinde tanımlanmış öyle bir S düzgün kübik yüzeyi vardır ki S üzerindeki rasyonel doğruların sayısı tam olarak n olur.

Konu sınıf no: 14Q10, 11G25, 14G20, 14N10

Anahtar kelime: Kübik yüzey aritmetiği, p-sel sayılar, enümeratif geometri

Adres: [1] *Oxford Üniversitesi; rida.aitelmanssour@cs.ox.ac.uk*
[2] *Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü; maazouz@caltech.edu*
[3] *Bilkent Üniversitesi; eniskaya16@gmail.com (konuşmacı)*
[4] *KTH Kraliyet Teknoloji Enstitüsü; kemalr@kth.se*

Kaynaklar

[1] R. Ait El Manssour, Y. El Maazouz, E. Kaya ve K. Rose, *Lines on p-adic and real cubic surfaces*, Abh. Math. Semin. Univ. Hambg. **93**, 149-162, 2023.

Modüllerin Altdüz Profili

Ergül Türkmen [*1] *ve Yılmaz Durğun* [2]

Özet

Bu çalışmada, bir modül sınıfının *altdüz profili* olarak adlandırılan yapı incelendi. Altdüz profil, verilen bir modül sınıfına ait tüm altdüz bölgelerin topluluğudur. Özellikle, $Mod-R$ ile sonlu gösterimli sağ R-modüllerin sınıfı üzerinde yoğunlaşarak, altdüz profillerin yapısı ve kardinalitesi aracılığıyla çeşitli halkaların karakterizasyonları elde edildi. Çalışmamızda, sağ modüller sınıfının altdüz profilinin tek elemanlı, iki elemanlı, üç elemanlı, sonlu elemanlı ve tam sıralı olduğu durumları detaylı biçimde ele alındı. Tüm sağ modüllerin altdüz profili tek elemanlıdır ancak ve ancak halka von Neumann düzenlidir (regular). Sağ Noether halkaları üzerinde, belirli koşullar altında bu profil tam olarak iki elemanlı olabilir. Bunun yanı sıra, farklı modül sınıflarına ait altdüz profiller karşılaştırıldı. Tüm sağ R-modüllerinin altdüz profili iki elemanlıdır (sırasıyla, üç elemanlıdır) ancak ve ancak tüm sol R-modüllerinin altdüz profili iki elemanlıdır (sırasıyla, üç elemanlıdır) ancak ve ancak tüm sonlu gösterimli sağ (veya sol) modüllerin altdüz profili de iki elemanlıdır (sırasıyla, üç elemanlıdır).

Konu sınıf no: 16D40, 18D10

Anahtar kelime: Düz modül, altdüz bölge, altdüz profil

Adres: [1] *Amasya Üniversitesi, 05100 Amasya, Türkiye; ergul.turkmen@amasya.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Çukurova Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 01330 Adana, Türkiye; ydurgun@cu.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje no: 123F236).

Kaynaklar

[1] R. Alizade, and Y. Durğun, *Test modules for flatness*, Rend. Semin. Mat. Univ. Padova, **137**, 75–91, 2017.

[2] D. A. Buchsbaum, *A note on homology in categories*, Ann. Math. **69**, 66-74, 1959.

[3] Y. Durğun, *On flatly generated proper classes of modules*, Journal of Algebra and Its Applications, 2550305, 2024.

[4] H. Amzil, D. Bennis, J.R. García Rozas and L. Oyonarte, *Flat-precover completing domains*, Quaestiones Mathematicae **46(3)**, 473-493, 2023.

[5] S. Crivei and R. Pop, *Projectivity and subprojectivity domains in exact categories*, Journal of Algebra and Its Applications **24(5)**, 2550134, 2025.

[6] T. Kepka, *On one class of Prities*, Commentatione Matehmatica Universitatie Carolinae **14(1)**, 139-154, 1973.

[7] S. S. MacLane, *Homology*, Springer, 1967.

[8] R. Wisbauer, *Foundations of module and ring theory*, Gordon and Breach, 1960.

Kesirli Mertebeden Sönüm Terimli Petrovsky Denkleminin Çözümlerinin Varlığı

Erkan Sancar [*1] *ve Erhan Pişkin* [2]

Özet

Bu çalışmada, kesir mertebeden sönüm terim içeren Petrovsky denkleminin çözümlerinin varlığı yarı grup metodu ile ispatlanacaktır.

Konu sınıf no: 35L75, 35R11, 35A01

Anahtar kelime: Fractional, Petrovsky denklemler, varlık

Adres: [1]*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; erkan_sancar@hotmail.com (konuşmacı)*

[2]*Dicle Üniversitesi, Matematik Bölümü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; episkin@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] V. Komornik, *Exact Controllability and Stabilization: The Multiplier Method*, Masson-John Wiley, Paris 1994.

[2] E. Pişkin, *Evolüsyon Denklemlerin Çözümlerinin Patlaması*, Pegem Yayınları, 2022.

[3] E. Pişkin and E. Sancar, *Existence, decay and blow up of solutions for a Petrovsky equation with a fractional time delay term*, Mathematica Moravica **29(1)**, 125-146, 2025.

Kesirli Mertebeden Gecikmeli Terim İçeren Hiperbolik Tipten Bir Denklemin Çözümlerinin Patlaması

Erkan Sancar [*1] *ve Erhan Pişkin* [2]

Özet

Bu çalışmada, fen ve mühendislik gibi uygulamalı bilimlerde ortaya çıkan kesir mertebeli hiperbolik tipten bir denklemin çözümlerinin sonlu zamanda patlaması için yeterli koşullar verilecektir.

Konu sınıf no: 35B44, 35L75, 35R11

Anahtar kelime: Blow up, Fractional, Higher order

Adres: [1]*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; erkan_sancar@hotmail.com (konuşmacı)*

[2]*Dicle Üniversitesi, Matematik Bölümü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; episkin@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. Aounallah, A. Benaissa and A. Zaraï, *Blow-up of solutions to a nonlinear wave equation with a time delay condition of fractional type and logarithmic nonlinearity*, Authorea Preprints 2020.

[2] E. Pişkin, *Evolüsyon Denklemlerin Çözümlerinin Patlaması*, Pegem Yayınları, 2022.

[3] E. Pişkin and E. Sancar, *Existence, decay and blow up of solutions for a Petrovsky equation with a fractional time delay term*, Mathematica Moravica **29(1)**, 125-146, 2025.

Çift Manifoldların Asiklik Olmayan Hücresel Zincir Kompleksleri için Torsiyon Formülü

Esma Dirican Erdal

Özet

Bir n-manifold M^n, yüksek derecede bağlantılı olarak adlandırılır eğer her $i = 0, \ldots, \lfloor n/2 \rfloor - 1$ için $\pi_i(M^n) = 0$ sağlanırsa. Kabul edelim ki n-boyutlu yüksek derecede bağlantılı kapalı yönlendirilebilir türevlenebilir manifoldların difeomorfizm sınıfları $\mathcal{M}_n^{\mathrm{Diff,hc}}$ ile gösterilsin. Eğer $n \equiv 3, 5, 7 \pmod 8$ ve n, 15 ve 31' e eşit değil ise $\mathcal{M}_{2n}^{\mathrm{Diff,hc}}$ manifoldlar üzerinde tek türlü çarpanlara ayırma monoididir [2]. Böylece herhangi bir $2n$-manifold $W^{2n} \in \mathcal{M}_{2n}^{\mathrm{Diff,hc}}$ için $W^{2n} = M_1^{2n} \# M_2^{2n} \# \ldots \# M_k^{2n}$ parçalanışı mevcuttur. Milnor, Reidemeister-Franz torsiyonunun yapıştırmalara göre çarpımsal olarak etki ettiğini bir düzeltici terim farkıyla ispatlamıştır. Ayrıca Milnor, eğer manifoldun hücre parçalanışının zincir kompleksi asiklik ise düzeltici terimin 1 olduğunu ispatlamıştır [1]. Bu çalışmada asiklik varsayımı olmadan, düzeltici terimin 1 olduğu $W^{2n} \in \mathcal{M}_{2n}^{\mathrm{Diff,hc}}$ manifoldlarının torsiyonunu hesaplayan bir formül elde edilmiştir.

Konu sınıf no: 55U99, 18G99, 57Q10

Anahtar kelime: Reidemeister-Franz torsiyon, yönlendirilmiş kapalı manifoldlar

Adres: *Işık Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 34980 İstanbul, Türkiye; esma.diricanerdal@isikun.edu.tr*

Not: Bu çalışma 124F247 numaralı proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] J. Milnor, *Whitehead torsion*, Bulletin of the American Mathematical Society **72 (3)**, 358–426, 1966.

[2] S. Smale, *On the structure of manifolds*, American Journal of Mathematics **84 (3)**, 387–399, 1962.

Reaksiyon-Difüzyon Sistemlerinde Dinamik Geçişlerin İncelenmesi

Esmanur Yıldız Akıl

Özet

Dinamik geçiş teorisi, bir sistemin kontrol parametresinin kritik bir değeri geçmesiyle birlikte mevcut kararlı halini kaybederek yeni bir kararlı yapıya geçmesini analiz eder ve bu geçişin türünü (sürekli, ani, karma) sınıflandırmayı amaçlar [1]. Bir boyutlu reaksiyon-difüzyon denklemlerinde dinamik geçişlerin sınıflandırılmasına yönelik olarak, öncelikle doğrusal olmayan terimin Taylor katsayılarının sadece ikinci ve üçüncü mertebeye bağlı olduğu durumlar incelenmiştir [2]. Daha sonra, herhangi bir mertebeden doğrusal olmayan terim içeren reaksiyon-difüzyon denklemlerinde geçiş tipleri analiz edilerek yüksek mertebeden doğrusal olmayan yapılar karakterize edilmiştir [3]. Bu çalışmada ise, iki bilinmeyenli ve bir uzay boyutlu reaksiyon-difüzyon sistemlerinin herhangi bir mertebeden doğrusal olmayan terimlerin varlığı altında ortaya çıkan dinamik geçişlerin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Konu sınıf no: 35K57, 37L10

Anahtar kelime: Dinamik Geçiş Teorisi, Reaksiyon-Difüzyon Sistemleri, Merkez Katman Teorisi

Adres: *Yeditepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 34755 İstanbul, Türkiye; esmanur.yildiz@yeditepe.edu.tr*

Not: Bu çalışma, Prof. Dr. M. Taylan Şengül ve Doç. Dr. Burhan Tiryakioğlu ile ortak olarak yürütülmektedir.

Kaynaklar

[1] T. Ma and S. Wang, *Phase Transition Dynamics*, Springer, New York, 2014.

[2] T. Şengül and B. Tiryakioğlu, *Dynamic transitions and bifurcations of 1D reaction–diffusion equations: The self-adjoint case*, Mathematical Methods in the Applied Sciences **45(5)**, 2871–2892, 2022.

[3] T. Şengül, B. Tiryakioğlu and E. Yıldız Akıl, *First transition dynamics of reaction–diffusion equations with higher order nonlinearity*, Studies in Applied Mathematics **153(3)**, e12735, 2024.

Kesin Konveks Orlicz Uzayları

Esra Başar [*1], *Serap Öztop* [2], *Badik Hüseyin Uysal* [2] *ve Şeyma Yaşar* [3]

Özet

(X, Σ, μ) tam, atomsuz ve σ-sonlu bir ölçü uzayı olmak üzere Φ Orlicz fonksiyonunun ürettiği Orlicz uzayı $L^{\Phi}(X, \Sigma, \mu)$ olsun. Bu çalışmada, en temel geometrik özelliklerden biri olan kesin konvekslik, bir $L^{\Phi}(X, \Sigma, \mu)$ Orlicz uzayı için s-normuna göre incelenmiştir. Böylece, literatürde Orlicz uzaylarındaki klasik normlar için verilmiş sonuçlar özel sonuç olarak elde edilmiştir. [1, 2].

Konu sınıf no: 46E30, 46B20

Anahtar kelime: Orlicz uzayları, s-normları, kesin konvekslik

Adres: [1] *Yeditepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; esra.basar@yeditepe.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; oztops@istanbul.edu.tr, huseyinuysal@istanbul.edu.tr*

[3] *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; seymayasar@gtu.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F368).

Kaynaklar

[1] E. Başar, S. Öztop, B. H. Uysal and Ş. Yaşar, *Strict convexity of Orlicz spaces under renorming*, J. Math. Anal. Appl. **546**, 129236, 2025.

[2] M. Wisła, *Orlicz spaces equipped with s-norms*, J. Math. Anal. Appl. **483**, 123659, 2020.

Alternatif Hiperharmonik Sayıların Bazı Özellikleri

Esra Sultan Aydoğmuş

Özet

Bu çalışmada Kargın ve Can tarafından [1]

$$\sum_{n=0}^{\infty} \tilde{h}_n^{(r)} t^n = \frac{\ln(1+t)}{(1-t)^r}$$

üreteç fonksiyonu ile tanımlanan alternatif hiperharmonik sayılar ele alınacaktır. Bu sayıların Cauchy ve sıralı Bell sayıları ile olan ilişkileri verilmiştir. Ayrıca kombinatorik bazı toplamların alternatif hiperharmonik sayılar cinsinden yazılabildiği gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 11B75, 11B68, 11B73, 11A07.

Anahtar kelime: Cauchy sayıları, alternatif harmonik sayı, hiper harmonik sayı, kombinatorik toplamlar

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; esrasultanaydogmus@gmail.com*

Not: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-A numaralı hibe kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] L. Kargın and M. Can, *Harmonic number identities via polynomials with r-Lah coefficients*, C. R. Math. Acad. Sci. Paris. **358 (5)**, 535-550, 2020.

[2] L. Kargın, M. Cenkci, A. Dil and M. Can, *Generalized harmonic numbers via poly-Bernoulli polynomials*, Publ. Math. Debrecen. **100 (3–4)**, 365-386, 2022.

Kaotik Dinamik Sistemlere Betimsel Bir Yaklaşım

Fatih Uçan

Özet

Kümeler arasında yakınlık kavramı yüzyılı aşkın bir geçmişe dayanmaktadır. Kümelere ilişkin temelde iki çeşit yakınlık kavramı söz konusudur. Bunlar konumsal yakın kümeler ve betimsel yakın kümelerdir. 1930'lu yıllara kadar uzanan çalışmalarıyla Efromovič ve Čech, konumsal yakınlık bağıntısı üzerine çeşitli aksiyomlar vermesi ile bu kavram matematik camiası tarafından kabul görmüştür. 2007 yılında J.F. Peters bu kavramı bir adım daha öteye taşıyarak betimsel yakınlık bağıntısı yardımı ile betimsel yakın kümeleri tanıtmıştır. Böylece kümelerin veya objelerin birbirlerine konumsal uzakta olmasına rağmen betimsel ortak özelliklere sahip olabileceği vurgulanmıştır. Öte yandan kesikli(ayrık) dinamik sistemlere yönelik R.L. Devaney kendi kaotik dönüşümünü tanımladı [2]. Bu tanım başlangıç şartlarına hassas bağımlılık, periyodik noktalar kümesinin yoğunluğu ve topolojik geçişkenlik koşullarından meydana gelmektedir. İlgili koşulların incelenmesi topolojik açıdan elverişli olması sebebiyle bu tanıma popülerlik kazandırmış, ilerleyen yıllarda bu koşulların küme değerli fonksiyonlar için uyarlamaları da literatürde yer edinmiştir. Bu çalışmada kaotik sistemlere betimsel bir yaklaşım yapılacak ve elde edilen bazı sonuçlar değerlendirilecektir.

Konu sınıf no: 37B02, 37E05, 54E05

Anahtar kelime: Betimsel Yakınlık, Dinamik Sistemler, Kaotik Dönüşüm

Adres: *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye; fatihucan@ktu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. L. Devaney, *An introduction to chaotic dynamical systems*, Addison-Wesley, Redwood City CA, 1989.

[2] J. F. Peters, T. Vergili, F. Uçan and D. Vakeesan, *Indefinite Descriptive Proximities Inherent in Dynamical Systems. An Axiomatic Approach*, arXiv preprint, arXiv:2501.02585, 2025.

Kenar Renkli İki Parçalı Tam Çizgelerde Bazı Özel Koşullar Altında Düzgün Renklendirilmiş Hamilton Yolu Bulma

Fatih Yetgin * *ve Yasemin Büyükçolak*

Özet

Bir G çizgesinin k-kenar renklendirmesi, G'nin kenarlarına k farklı rengin atanmasıyla tanımlanan bir fonksiyondur; bu, $\varphi : E(G) \to C$ eşlemesiyle gösterilir ve burada $C = \{c_1, c_2, \ldots, c_k\}$ bir renk kümesidir. Bir çizgenin kenar renklendirilmesinde eğer herhangi iki bitişik kenar aynı renkte değilse, bu çizge düzgün renklendirilmiş olarak adlandırılır; eğer kenar renkli bir çizgenin tüm kenarları aynı renge sahipse, bu çizge monokromatik veya tek renkli olarak ifade edilir. [1] numaralı çalışmada Bang-Jensen ve Gutin, 2 kenar renkli tam çizge K_n'de düzgün renklendirilmiş Hamilton yolu (DRHY) bulunması için gerekli ve yeterli şartı vermişlerdir ve aynı gerek ve yeter koşul altında k kenar renkli tam çizgeninde DRHY sahip olabileceği varsayımını (BJG Varsayımı) ileri sürmüşlerdir. BJG Varsayımı daha sonra Feng ve arkadaşları tarafından ispatlanmıştır [2].

Cheng, Kano ve Wang [3], BJG Varsayımı'nın kenar renkli dengeli iki parçalı tam çizge $K_{n,n}$ için de geçerli olabileceğini öne sürmüşlerdir, buna da BJG Varsayımı'nın İki Parçalı Tam Çizgelere Genişletilmesi adını vermekteyiz. Biz bu çalışmada, BJG Varsayımı'nın İki Parçalı Tam Çizgelere Genişletilmesi'nin, belli kısıtlar altında geçerli olup olmadığını inceleyeceğiz.

Konu sınıf no: 05C15,05C45

Anahtar kelime: Kenar renkli çizge, Düzgün renklendirilmiş Hamilton yolu

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; fyetgin@gtu.edu.tr (konuşmacı), y.buyukcolak@gtu.edu.tr*

Not: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 124F435 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] J. Bang-Jensen and G. Gutin, *Alternating cycles and paths in edge-colored multigraphs: A survey*, Discrete Mathematics **165**, 39-60, 1997.

[2] J. Feng, H.-E. Giesen, Y. Guo, G. Gutin, T. Jensen and A. Rafiey, *Characterization of edge-colored complete graphs with properly colored Hamilton paths*, Journal of Graph Theory **53(4)**, 333-346, 2006.

[3] Y. Cheng, M. Kano and G. Wang, *Properly colored spanning trees in edge-colored graphs*, Discrete Mathematics **343(1)**, 111629, 2020.

28 Bitanjantlı Kuartik Eğrilerin Küçük Sonlu Cisimler Üzerinde Sınıflandırılması

Fatma Karaoğlu [*1] *ve Anton Betten* [2]

Özet

Düzgün kuartik eğrinin 28 bitangent doğrusu, düzgün kübik yüzeyin 27 doğrusu ile yakından ilişkilidir. Bu konuşmada, bu iki yapı arasındaki ilişki incelenecek ve küçük sonlu cisimler üzerindeki kübik yüzeylerin sınıflandırması kullanılarak kuartik eğrilerin sınıflandırma problemi ele alınacaktır.

Konu sınıf no: 51A05, 51E20, 51J10, 14Q05, 14Q10

Anahtar kelime: 28 Bitanjantlı Kuartik Eğriler, 27 Doğrulu Kübik Yüzeyler, Sınıflandırma Problemi, Sonlu Cisimler

Adres: [1] *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; fkaraoglu@gtu.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Kuwait University, Mathematics Department, Kuwait; anton.betten@ku.edu.kw*

Kaynaklar

[1] A. Betten ve F. Karaoğlu, *Cubic Surfaces over Small Finite Fields*, Design Codes and Cyrptography **87(4)**, 931-953, 2019.

[2] J. W. P.Hirschfeld, *Curves of Genus 3*, Rendiconti di Mathematica Serie VII **30**, 77-88, 2010.

[3] N. Kaplan, *Rational Point Counts for del Pezzo Surfaces over Finite Fields and Coding Theory*, Dissertation, Harvard University, 2013.

Müzikte Simetriler

Fatma Muazzez Şimşir

Özet

Bu konuşmanın amacı, geometride doğal olarak karşımıza çıkan simetri kavramını anlatmaktır. Dahası, farklı besteler yardımı ile bu bestelerin hem müzik gramerleri üzerinden hem de ezgisel ve ahenkli bir deneyimle matematik ve müzik arasındaki dinamik ilişkiye dikkat çekilecektir. Bu noktada cebir ve geometrinin benzersiz ilişkisi devreye girecektir.

Konu sınıf no: 51F15, 20B05, 20B30

Anahtar kelime: Simetriler, İzometriler, Grup Teorisi, Kampanoloji, Matematik ve Müzik

Adres: *T. C. Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 42130 Konya, Türkiye; muazzez.simsir@selcuk.edu.tr*

Kaynaklar

[1] D. J. Benson, *Music: A Mathematical Offering*, Cambridge University Pres, Cambridge, 2006.

[2] R. P. Burn, *Groups: A Path to Geometry*, Cambridge University Pres, Cambridge, 1985.

Nano-akışkan Dolgulu Kavitede Taban Yerleşimli Lokal Isı Kaynağının Doğal Taşınımının DRBEM ile İncelenmesi

Fatma Sidre Oğlakkaya

Özet

Bu çalışmada, Al_2O_3 nano-akışkan ile doldurulmuş bir kavitede, alt duvara yerleştirilen lokal bir ısı kaynağının doğal taşınımla soğutulması sayısal olarak incelenmiştir. Kavitenin üst duvarı ve yan duvarları sabit düşük sıcaklıkta tutulmaktadır. İki boyutlu, kararlı, laminer ve sıkıştırılamaz Newtonyen akışkanlar için taşınım denklemleri, alan integrallerini sınır integrallerine dönüştüren ve homojen olmayan terimleri yaklaşık olarak ele alan Çift Karşılıklı Sınır Elemanları Yöntemi (DRBEM) ile çözülmüştür. Bu yöntem, problem boyutunu azaltarak ve yalnızca sınırlar üzerinde ayrıklaştırma yaparak yüksek hesaplama verimliliği sağlar. Rayleigh sayısı, ısı kaynağının boyutu ve konumu, nanoparçacık hacim fraksiyonu ve Al_2O_3 nano-akışkanının soğutma performansına etkileri değerlendirilmiştir. Anahtar parametrelerin akış yapısı ve sıcaklık dağılımı üzerindeki etkisi detaylı olarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Al_2O_3 nanoparçacıklarının saf suya eklenmesinin özellikle düşük Rayleigh sayılarında soğutma performansını artırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, ısı kaynağının uzunluğu ve konumu, maksimum sıcaklık üzerinde belirgin etkiler göstermektedir.

Konu sınıf no: 35Q35, 65N38, 76R10, 76M15, 80A20

Anahtar kelime: Doğal taşınım, Nano-akışkan, DRBEM

Adres: *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 80000 Osmaniye, Türkiye; fsidreoglakkaya@osmaniye.edu.tr*

Kaynaklar

[1] S.M. Aminossadati and B. Ghasemi, *Natural convection cooling of a localised heat source at the bottom of a nanofluid-filled enclosure*, European Journal of Mechanics-B/Fluids **28 (5)**, 630–640, 2009.

[2] P.W. Partridge and C.A. Brebbia, *Dual reciprocity boundary element method*, Springer Science & Business Media, 2012.

Güçlü Monolitik Karakterlerin Sıfırlanan Asal Çizgesi

Gamze Akar Uysal [*1] *ve Temha Erkoç* [2]

Özet

W. Burnside [2, Teorem 3.15] sonlu bir G grubunun her lineer olmayan kompleks indirgenemez karakterinin, G grubunun karakter tablosundaki en az bir sütununda sıfırlandığını ispat etmiştir. Günümüze kadar sonlu bir grubun karakter tablosundaki sıfırlar ve grup yapısı arasında ilişkilerin olduğunu söyleyen birçok çalışma vardır. Son zamanlarda ise grubun tüm indirgenemez karakterleri ile çalışmak yerine bazı özel karakterlerle grup yapısı arasındaki ilişkiler incelenmeye başlanılmıştır. Güçlü monolitik karakter tanımı ilk defa [1] yayınında Erkoç tarafından verilmiştir. G grubunun bir χ monolitik karakterinin, güçlü monolitik karakter olabilmesi için gerekli ve yeterli koşul $\mathrm{Z}(\chi) = \ker\chi$ olması ya da $G/\ker\chi$ bölüm grubunun, komütatör alt grubu biricik minimal normal alt grubu olan bir p-grubu olmasıdır. Bu sunumda, sonlu bir grubun güçlü monolitik karakterlerinde sıfırlanan elemanların eşlenik eleman sınıflarının eleman sayılarını bölen asal sayılar ile oluşturulan asal çizgeden bahsedilecek ve bu çizge ile grup yapısı arasındaki bazı ilişkiler verilecektir.

Konu sınıf no: 20C15

Anahtar kelime: Sonlu gruplar, Güçlü monolitik karakterler, Sıfırlanan eleman, Eşlenik eleman sınıfı

Adres: [1] *İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 34396 İstanbul Türkiye; gamze.akar@istinye.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; erkoct@istanbul.edu.tr*

Not: Bu çalışma TÜBİTAK 1001 (proje no: 123F260) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] T. Erkoç, S. Bozkurt Güngör and J. M. Özkan, *Strongly monolithic characters of finite groups*, Journal of Algebra and Its Applications **22 (8)**, 2350176, 2023.

[2] I. M. Isaacs , *Character theory of finite groups*, Academic Press, New York, 1976.

LCD Kodlar Hakkında

Gamze Avcı [*1], *Abdullah Dertli* [2] *ve Yasemin Çengellenmiş* [1]

Özet

Bu çalışmada, $q = p^m$, p tek asal ve m pozitif bir tam sayı olmak üzere $S_{q,k} = \mathbb{F}_q[w_1, \ldots, w_k]/\langle w_j^2 - w_j,\ w_i w_j = w_j w_i,\ w_1 w_2 - w_2 w_1 \rangle$ halka ailesi üzerinde devirli kodlar incelenmiştir. $S_{q,k}$ halka ailesi üzerinde tanımlı devirli kodların LCD kod olması için gerek ve yeterli koşul verilmiş ve lineer bir kod LCD ise Gray görüntüsünün de LCD kod olduğu ispatlanmıştır. Ayrıca $k \geq 3$ olmak üzere $\mathbb{F}_q S_{q,k}$ mix alfabe üzerindeki devirli kod tanımından yararlanılarak, böyle bir devirli kodun Gray görüntüsünün de LCD kod olması için gerekli ve yeterli koşul açıklanmıştır.

Konu sınıf no: 94B05, 94B15, 16S36, 13M10

Anahtar kelime: LCD kodlar, devirli kodlar, mix alfabe

Adres: [1] *Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 22000 Edirne, Türkiye; gmzavci99@gmail.com (konuşmacı), ycengellenmis@gmail.com*

[2] *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 55000 Samsun, Türkiye; abdullah.dertli@gmail.com*

Kaynaklar

[1] H. Islam ve O. Prakash, *Construction of LCD and new quantum codes from cyclic codes over a finite non-chain ring*, Cryptography and Communications **14 (1)**, 59–73, 2022.

[2] H. Q. Dinh, T. Bag, A. K. Upadhyay, R. Bandi ve W. Chinnakum, *On the Structure of Cyclic Codes Over $\mathbb{F}_q RS$ and Applications in Quantum and LCD Codes Constructions*, IEEE Access **8**, 18902–18914, 2020.

Bessel Diferansiyel Operatörünün Doğurduğu B-Riesz Potansiyeli Üzerine

Güldane Yıldız

Özet

Bu çalışmada Bessel diferansiyel operatörü

$$B_\nu = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial^2}{\partial x_i^2} + \frac{2\nu_i}{x_i} \frac{\partial}{\partial x_i} \right), \quad (\nu_1 > 0, \cdots, \nu_n > 0)$$

tarafından üretilen Bessel kayması ile ilişkilendirilen B-Riesz potansiyeli tanımlanmıştır. Ayrıca, B-Riesz potansiyelinin ağırlıklı Lebesgue uzaylarında sınırlılığını veren Hardy-Littlewood-Sobolev tipli teorem ispatlanmıştır.

Konu sınıf no: 42B20, 44A35

Anahtar kelime: Bessel Diferansiyel Operatör, Riesz Potansiyeli, Bessel Kayma Operatör

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; 202251028004@akdeniz.ogr.edu.tr*

Kaynaklar

[1] B. M. Levitan, Expansion in Fourier series and integrals with Bessel functions, Uspekhi Math. Nauk. **6(2)**, 102-143, 1951.

[2] G. N. Watson, *A Treatise on the Theory of Bessel Funcitons*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1992.

[3] I. Aliev ve S. Bayrakçı, *On inversion of B-elliptic potentials by the method of Balakrishnan-Rubin.*, Fract. Calc. Appl. Anal. **1(4)**, 365-384, 1998.

İki Değerli Çizge Magma Cebirlerinin Halka Yapısı Üzerine

Pınar Aydoğdu [1], *Bülent Saraç* [1] *ve Gülhan Mısra Bayer* [*2]

Özet

Değişmeli olmayan, sonsuz boyutlu tek değerli çizge magma cebirleri, 2020 yılında Aydoğdu vd. tarafından inşa edilmiştir [2]. Bu cebirsel yapıların halka yapısı, yalnızca sonlu sayıda sıfır olmayan bağlantılı bileşene sahip çizgeler için Díaz-Boils ve López-Permouth tarafından incelenmiştir [3]. 2022 yılında Aydoğdu vd. [1, 2]'de geliştirilen yapıları temel alarak, "iki değerli çizge cebirleri" adı verilen yeni bir cebir ailesi tanıtmıştır. Bu konuşmada, sonlu çizgelerden türetilen iki değerli çizge magma cebirleri incelenecek ve yönlü döngü içermeyen çizgelerin türettiği cebirlerin halka yapısından bahsedilecektir.

Konu sınıf no: 16L30, 16D60, 16D25, 16S99

Anahtar kelime: Çizge magma cebirleri, Halka ayrışımı, Artin cebirleri

Adres: [1]*Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye; paydogdu@hacettepe.edu.tr, bsarac@hacettepe.edu.tr*

[2]*Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 50300 Nevşehir, Türkiye; misrabayer@nevsehir.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 1001-122F105).

Kaynaklar

[1] P. Aydoğdu, J. Díaz-Boils, S. R. López-Permouth and R. A. Muhammad, *Two value graph magma algebras and amenability*, Proceedings of ICARTA-19, Springer-Verlag, 2022.

[2] P. Aydoğdu, S. R. López-Permouth and R. A. Muhammad, *Infinite dimensional algebras without simple bases*, Linear and Multilinear Algebra **68(12)**, 2390–2407, 2020.

[3] J. Díaz-Boils and S. R. López-Permouth, *The isomorphism problem for graph magma algebras*, Comm. Alg. **50(11)**, 4822-4841, 2022.

Aluhtge Dönüşümü ile Berezin Sayısı Eşitsizlikleri

Hamdullah Başaran

Özet

Bu çalışmada, $T^{\frown}$ Aluthge dönüşümü kullanarak Berezin sayısı özellikleri nasıl etkilediğini gözlemledik. Ayrıca, $\operatorname{ber}(T^{\frown}) \leq \left\|T^2\right\|^{1/2}$ olan eşitsizliği ispatladık. Dahası, $T^{\frown}$ Aluthge dönüşümü ve $\Delta_\alpha(T)$ genelleşmiş Aluthge dönüşümü kullanarak Berezin sayı eşitsizlikleri gösterilmiştir. Son olarak, $\|.\|_{\text{ber}}$ ve $\|.\|_{\text{Ber}}$ normları kullanılarak Berezin sayı eşitsizlikleri ispatlanmıştır.

Konu sınıf no: 47A30, 47A63

Anahtar kelime: Berezin sayısı, Aluthge dönüşümü, Norm, Eşitsizlik, Üretici Çekirdek

Adres: *Antalya, Türkiye; 07hamdullahbasaran@gmail.com*

Kaynaklar

[1] H. Başaran, *Some Applications of Berezin Radius Inequalities*, Gazi University Journal of Science Part A: Engineering and Innovation **12(2)**, 562-582, 2025.

[2] H. Başaran, M. Gürdal and A. N. Güncan, *Some operator inequalities associated with Kantorovich and Hölder-McCarthy inequalities and their applications*, Turkish Journal of Mathematics **43(1)**, 523-532, 2019.

[3] M. B. Huban, H. Başaran and M. Gürdal, *Some new inequalities via Berezin numbers*, Turkish Journal of Mathematics and Computer Science **14(1)**, 129-137, 2022.

$S^m(1)$'in İdeal Altmanifoldları Üzerine

Handan Yıldırım

Özet

M^n, $n \geq 3$-boyutlu, bir Riemann manifoldu ve $R^m(c)$ de sabit c kesit eğrilikli m-boyutlu, $m - n \geq 1$, bir reel uzay form olsun. [1, 2]'de Chen tarafından yeni tip Riemann eğrilik değişmezleri olarak tanımlanan δ-değişmezleri, herhangi bir $R^m(c)$ reel uzay formunun bir M^n Riemann altmanifoldunun ortalama eğriliğinin karesi için bir optimal alt sınır belirlemek için kullanılmaktadır. Ortalama eğriliğinin karesi bu optimal alt sınıra eşit olan bir Riemann altmanifolduna, ideal altmanifold denir. δ-değişmezleri ve ideal altmanifoldlar, pek çok geometrici tarafından yoğun bir şekilde çalışılmaktadır (Bu konular ile ilgili yapılan bazı çalışmalar için [3]'e bakınız.).

Bu konuşmada; [3] ve [4] göz önünde bulundurularak, $m - n \geq 1$ ve $n \geq 3$ olmak üzere; $S^m(1)$ ile gösterilen m-boyutlu birim kürenin M^n ideal altmanifoldları ile ilgili bazı sonuçlar verilecektir.

Konu sınıf no: 53C42, 53C40

Anahtar kelime: δ-değişmezleri, ideal altmanifoldlar, $S^m(1)$

Adres: *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 Vezneciler-Fatih, İstanbul, Türkiye; handanyildirim@istanbul.edu.tr*

Kaynaklar

[1] B.-Y. Chen, *Strings of Riemannian invariants, inequalities, ideal immersions and their applications*, in: The Third Pacific Rim Geometry Conference (Seoul 1996), Monogr. Geom. Topology **25**, 7–60, Int. Press, Cambridge, MA, 1998.

[2] B.-Y. Chen, *Some new obstructions to minimal and Lagrangian isometric immersions*, Japanese Journal of Mathematics **26**, 105–127, 2000.

[3] B.-Y. Chen, *Pseudo-Riemannian geometry, δ-invariants and applications*, World Scientific, Hackensak, NJ, 2011.

[4] B.-Y. Chen and H. Yıldırım, *Classification of ideal submanifolds of real space forms with type number ≤ 2*, Journal of Geometry and Physics **92**, 167–180, 2015.

Vektör Değerli İntegraller Yardımıyla Düzgün İntegrallenebilirlik Kavramlarının Genelleştirilmesi

Havva Uluçay [*1] *ve Mehmet Ünver* [2]

Özet

Rastgele değişken ve rasgele vektör dizilerinin yakınsaklık analizlerinde önemli bir rol oynayan düzgün integrallenebilme kavramı, ilk kez 1968 yılında Chung tarafından, bir olasılık uzayı üzerinde tanımlı rasgele değişken aileleri için verilmiştir [1]. Literatürde yapılan birçok genelleştirme, norm fonksiyonu aracılığıyla reel fonksiyonlara indirgenip Lebesgue integrali kullanılarak tanımlandığı için, değer uzayının topolojik özellikleri çoğunlukla göz ardı edilmektedir.

Bu çalışmada, değer uzayının yapısı korunarak vektör integralleri olan Bochner ve Pettis integralleri yardımıyla düzgün integrallenebilme kavramının genelleştirilmeleri yapılmıştır. Bu kavramların birbirleriyle ve literatürdeki versiyonları ile olan ilişkileri incelenmiştir [2].

Konu sınıf no: 46G10, 46G12

Anahtar kelime: Düzgün İntegrallenebilirlik, Matris Toplanabilme

Adres: [1] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü; 34469 İstanbul, Türkiye; hulucay@itu.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü; 06560 Ankara, Türkiye; munver@ankara.edu.tr*

Kaynaklar

[1] K. L. Chung, *A Course in Probability Theory*,Academic Press, USA, 2001.

[2] H. Uluçay and M. Ünver, *Uniform integrability of sequences of random elements with respect to weak topologies and weak integrals*, Hacet. J. Math. Stat. **52(1)**, 91-102, 2022.

Sonlu Cisim ve Halkalarda Aritmetik Diziler

Haydar Göral

Özet

Tam sayıların belirli tip alt kümelerinde keyfi uzunlukta aritmetik dizi bulabilmek, matematiğin son yüzyıldaki en önemli problemlerinden birisi haline gelmiştir. Bu konudaki en meşhur sonuçlardan biri, Szemerédi tarafından 1975 yılında kanıtlanmıştır [2]: Tam sayılar içerisinde üst yoğunluğu pozitif olan her küme, istenilen her uzunlukta bir aritmetik dizi içerir. Bu konuşmada sonlu cisim ve halkaların belirli alt kümelerindeki 3 uzunluklu aritmetik dizilerin sayısı üzerine sonuçlardan bahsedeceğiz [1]. Ayrıca 3 uzunluklu aritmetik dizi sayısı ile RSA kriptografisi arasındaki ilişkiyi inceleyeceğiz.

Konu sınıf no: 11B25, 11T24

Anahtar kelime: aritmetik diziler, sonlu cisimler, sonlu halkalar

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstütüsü, Matematik Bölümü, 35430 İzmir, Türkiye; haydargoral@iyte.edu.tr*

Kaynaklar

[1] S. Eyidoğan, H. Göral and M. K. Kutlu, *Arithmetic progressions in certain subsets of finite fields*, Finite Fields and Their Applications **91**, 102264, 2023.

[2] E. Szemerédi, *On sets of integers containing no k elements in arithmetic progression*, Acta Arithmetica **27**, 199–245, 1975.

Aralık Değerli Konvekslik Sınıfının Uygulamaları

*Samet Maldar, İlknur Yeşilce Işık * ve Emine Özgül*

Özet

Matematikte Konveks Analiz, Optimizasyon ve Eşitsizlikler gibi birçok alanda temel bir disiplin haline gelmiştir. Konvekslik, yalnızca teorik çalışmalarda değil, aynı zamanda gerçek dünyadaki problemlerin çözümünde de önemli bir kolaylık sağlar.

Klasik konvekslik kavramı, birden fazla çözüm kümesine sahip olan ya da belirsizlik içeren problemleri ele almak için yetersiz kalabilir. Bu tür problemlerin daha genel bir şekilde incelenmesi, konveksliğin soyutlaştırılarak genelleştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Soyut konvekslik, klasik konveksliğin farklı soyutlaştırma yöntemleriyle genelleştirilmesini sağlamış ve böylelikle birçok yeni konvekslik türü geliştirilmiştir. Bu türlerden biri olan B-konvekslik, temel olarak bir homeomorfizme dayanır ve klasik konvekslikten farklı çözüm yöntemleri sunar [1].

$\mathbb{R}^n_+$' da de B-konveks küme ve B-konveks fonksiyon kavramları sırasıyla aşağıdaki biçimlerde ifade edilebilir :

$A \subset \mathbb{R}^n_+$ kümesinden alınan her $x_1, x_2 \in A$ ve $\lambda \in [0,1]$ için

$$\lambda x_1 \vee x_2 \in A$$

ifadesi sağlanırsa A kümesine B-konveks küme denir.

$U \subset \mathbb{R}^n_+$, $f : U \to \mathbb{R}^n_+ \cup \{\pm\infty\}$ olsun. f fonksiyonun konveks olması için gerek ve yeter koşul U kümesinin B-konveks olması ve her $x, y \in U$ ve $\lambda \in [0,1]$ için

$$f(\lambda x \vee y) \leq \lambda f(x) \vee f(y)$$

eşitsizliğinin sağlanmasıdır [2].

Aralık değerli dönüşüm, Matematiksel Analiz ve Optimizasyon Teorisi'nde sıkça kullanılan bir kavramdır. Bu dönüşüm, bir elemanı bir küme ile ilişkilendirir; yani, bir fonksiyon gibi tek bir çıktı yerine bir çıktı kümesi üretir.Aralık değerli dönüşümlerin daha iyi anlaşılabilmesi için konu ile ilgili en temel kavramlar sırasıyla aşağıdaki biçimlerde ifade edilebilir :

$\mathbb{R}_I$ kümesi sınırlı ve kapalı aralıklardan oluşan $\mathbb{R}$ kümesinin bir alt kümesidir. U, $\mathbb{R}_I$ kümesinin bir elemanı olsun. $\underline{u}, \overline{u} \in \mathbb{R}$ ve $\underline{u} \leq \overline{u}$ olmak üzere

$$U = [\underline{u}, \overline{u}] = \{\kappa \in \mathbb{R} : \underline{u} \leq \kappa \leq \overline{u}\}$$

biçiminde tanımlanır.

$\mathbb{I} = [a, b]$ boş olmayan bir aralık olmak üzere eğer her bir $\kappa \in [a, b]$ için

$$\Phi(\kappa) = \left[\underline{\Phi}(\kappa), \overline{\Phi}(\kappa)\right]$$

ise Φ fonksiyonuna $[a, b]$ aralığı üzerinde κ'nın aralık değerli fonksiyonu denir [3].

Aralık değerli konveks dönüşüm, bir girdiyi bir değer aralığına eşlerken, bu aralıkların konveks bir yapıya sahip olmasını sağlayan bir dönüşüm türüdür. Son yıllarda yapılan akademik çalışmalar, aralık değerli konveks dönüşümlerin h-konvekslik, log-h-konvekslik ve log-s-konvekslik gibi soyut konvekslik çeşitlerine uygulandığını

göstermektedir .Bununla birlikte, Jensen tipi ve Hermite-Hadamard tipi eşitsizliklerin yanı sıra farklı soyut konvekslik sınıflarının eşitsizlik uygulamaları da literatürde yer almaktadır. Ancak, literatürde B-konvekslik ve aralık değerli dönüşümleri ilişkilendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmada, aralık değerli dönüşümler ile B-konvekslik kavramlarının bir araya getirilmesi ile yeni bir matematiksel yapı olan aralık değerli B-konveks dönüşümlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Aralık değerli B-konveks dönüşümler, belirsizliklerin yönetilmesi ve çözüm yollarının genişletilmesi gereken durumlar için hem matematiksel teori hem de pratik uygulamalar açısından önemli bir boşluğu doldurabilir. Bu dönüşümler yalnızca teorik yapılar sunmakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda belirsizliklerin yönetimi, karar verme süreçlerinin iyileştirilmesi ve karmaşık problemlere yenilikçi çözümler üretilmesi gibi geniş bir uygulama yelpazesi sunar. Bu özellikleriyle aralık değerli B-konveks dönüşümler, modern matematikte önemli bir yer edineceği öngörülmektedir.

Konu sınıf no: 26A51, 52A20, 65G40

Anahtar kelime: Aralık değerli dönüşüm, B-konvekslik, Soyut konvekslik

Adres: *Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 68100 Aksaray, Türkiye; mmaldar@aksaray.edu.tr, ilknuryesilce@gmail.com (konuşmacı), ozgulemi68@gmail.com*

Kaynaklar

[1] W. Briec ve C. D. Horvath, *B-convexity*, Optimization **53**, 103-127, 2004.

[2] G. Adilov ve İ. Yeşilce, *On Generalizations of The Concept of Convexity*, Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics **41(5)**, 723-730, 2012.

[3] R. E. Moore, R. B. Kearfott ve M. J. Cloud, *Introduction to Interval Analysis*, SIAM, ABD, 2009.

Eşsonlu f-Tümlenmiş Kafesler

*İrem Nur İpek * ve Sultan Eylem Toksoy*

Özet

L ile en büyük elemanı 1, en küçük elemanı 0 olan tam modüler kafes, f ile de L kafesinin 1'den farklı bir elemanı gösterilsin. Eğer L kafesinin $f \leq a$ olacak şekildeki bir a elemanı için $a \vee b = 1$ ve a bu koşula göre minimal oluyorsa a'ya b'nin *f-tümleyeni* denir ve L'nin her elemanının L'de bir f-tümleyeni varsa L'ye *f-tümlenmiş kafes* denir. Bir L kafesinin $c \leq S$ koşulunu sağlayan her S alt kümesinin $c \leq X$ olacak şekilde sonlu bir X alt kümesi var ise $c \in L$'ye *kompakt eleman* denir. Bir L tam kafesinde $1 \in L$ kompakt ise L'ye *kompakt kafes* denir. L kafesinin bölüm alt kafesi $1/a$ kompakt ise a bir *eşsonlu eleman* olarak adlandırılır. Bir L kafesinde eşsonlu elemanların f-tümleyeni var ise L'ye *eşsonlu f-tümlenmiş kafes* denir. Bir modülün tüm alt modüllerinin kafesi, tam bir modüler kafestir (bkz. [1]). Bu nedenle, modül teorisindeki bazı sonuçların modüler kafeslere genelleştirilmesi, son yarım yüzyılda modül teorisi üzerine yazılan kitaplarda oldukça yaygın hale gelmiştir. Modül teorisinden elde edilen her genellemenin doğru olması gerekmez (bkz. [3, Example 2.1, 2.2, 2.3, 2.4]). Ancak modül teorisindeki birçok sonuç yalnızca kafes teorisi kullanılarak kanıtlanabilir. Ayrıca kafesler için kanıtlanan sonuçlar bazen modüller için elde edilen sonuçların daha basit kanıtlarını sağlar. Eşsonlu f-tümlenmiş kafesler [2]'de tanımlanmış ve incelenmiş olan eşsonlu F-tümlenmiş modüllerin modüler kafeslere genelleşmesi olarak tarafımızca tanımlanmış ve incelenmiştir. Bu konuşmada eşsonlu f-tümlenmiş kafesler hakkında elde edilen bazı sonuçlardan bahsedilecektir.

Konu sınıf no: 06B05, 06B23, 06C20, 16D10

Anahtar kelime: kompakt eleman, kompakt kafes, eşsonlu eleman, f-tümlenmiş kafesler, eşsonlu f-tümlenmiş kafesler

Adres: *Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye; iremnuripekk@gmail.com (konuşmacı); eylemtoksoy@hacettepe.edu.tr*

Not: Yazarlar 123F110 No'lu TÜBİTAK-1001 Projesi tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] G. Călugăreanu, *Lattice Concepts of Module Theory*, Springer Science Business Media, Dordrecht, 2000.

[2] S. Özdemir, *Cofinitely F-supplemented modules*, São Paulo Journal of Mathematical Sciences **18**, 142–148, 2024. https://doi.org/10.1007/s40863-023-00388-2

[3] S. E. Toksoy, *Cofinetly weak f-supplemented lattices*, Journal of Algebra and its Applications **24(10)**, 2550241, 2025. https://doi.org/10.1142/S021949882550241X

Hibrit Sayı Geometrisinde Koniklere Göre Geometrik İnversiyon

İskender Öztürk [*1] *ve Hasan Çakır* [2]

Özet

Bu çalışma, karmaşık, hiperbolik ve dual sayıları tek bir cebirsel yapı altında birleştiren hibrit sayı düzlemlerinde, merkezi koniklere göre geometrik inversiyon dönüşümünü kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Hibrit skaler çarpım ve buna bağlı psödo-Öklidyen metrik kullanılarak hibrit düzlemler eliptik, hiperbolik ve parabolik olmak üzere sınıflandırılmıştır. Her düzlem türü için nokta, doğru ve koniklere ilişkin açık inversiyon formülleri türetilmiştir. İnversiyon merkezinden geçen doğruların değişmeden kaldığı, diğer doğruların ise koniklere dönüştüğü gösterilmiştir. Homotetik konikler inversiyon altında tiplerini korurken, homotetik olmayan konikler ile merkez arasındaki ilişkiye bağlı olarak dönüşüm sonucu kübik ya da dördüncü dereceden eğriler elde edilmektedir. Bu sonuçlar, klasik inversiyon geometrisini birleşik bir hibrit ortamda genelleyerek, genişletilmiş sayı sistemlerinde geometrik dönüşümler için yeni bir çerçeve sunmaktadır.

Konu sınıf no: 11R52, 30C20, 30G35, 51M15, 51N20

Anahtar kelime: koniklerin inversiyonu, hibrit sayılar, psödö-Öklidyen geometri, hiperkompleks sayılar, inversiyon dönüşümü

Adres: [1]*Antalya Bilim ve Sanat Merkezi, Milli Eğitim Bakanlığı, Antalya, Türkiye; i.ozturk0607@gmail.com (konuşmacı)*

[2]*Matematik Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye; hasan.cakir@erdogan.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Özdemir, *Introduction to hybrid numbers*, Advances in Applied Clifford Algebras **28(1)**, 1-32, 2018.

[2] G. Casanova, *Complement on elliptic and hyperbolic inversions*, AACA **11**, 293-295, 2001.

[3] N. A. Childress, *Inversion with Respect to the Central Conics*, Mathematics Magazine **38(3)**, 147-149, 1965.

Altdirekt Çarpım Gruplarının Homomorfizmalarının Faktorizasyonu

İsmail Alperen Öğüt

Özet

Sonlu grupların temsil teorisindeki funktöryel yaklaşımlar, morfizmaları sonlu grupların direkt çarpımlarının alt kümeleri ile alakalı olan kategorileri içermektedirler. Lifli küme kategorisi [1] bu alt kümeleri, onların bir abel grubuna olan homomorfizmaları ile donatarak benzer kategorilerin gömülebileceği zengin bir yapı ortaya koyar. Bu zenginlik, beraberinde birtakım komplikasyonları da getirmektedir. Morfizmaları daha basit olanların kompozisyonu olarak ifade etmek bu komplikasyonlarla başa çıkmanın bir yoludur. Kategorinin nesnelerinin abel gruplarından oluştuğu ve homomorfizmaların görüntü kümesinin "yeterince büyük" olduğu durumda [2] bu kompozisyonlar daha da basitleştirilebilir. Benzer bir sonuç, grupların devirli olduğu, görüntü kümesinin "küçük" olduğu bir durumda da mümkündür [3]. Bu iki örnekteki kritik ortak nokta, söz konusu direkt çarpım alt gruplarının altdirekt çarpım olanlarının homomorfizmalarının üstteki gruba genişletilebilmesidir. Bu koşul iki sonlu grubun bir altdirekt çarpımının homomorfizmalarının o grupların homomorfizmalarının çarpımı olarak görülebilmesi yani faktorize edilebilmesi olarak da ifade edilebilir. Bu konuşmada faktorizasyon problemini abel olmayan gruplar için düşünüp, çözümün varlığının görüntü kümesi üzerindeki varsayımlara bağlı olarak nasıl değiştiğini inceleyeceğiz.

Konu sınıf no: 20C15, 20C20

Anahtar kelime: Altdirekt çarpım, Homomorfizma, Faktorizasyon

Adres: *Ankara Üniversitesi, 1. Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, 06935 Ankara, Türkiye; iaogut@ankara.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. Boltje and O. Coşkun *Fibered biset functors*, Advances in Mathematics **339**, 540-598, 2018.

[2] O. Coşkun and D. Yılmaz *Fibered p-biset structure of the fibered Burnside rings*, Algebras and Representation Theory, **22** 21-41, 2017.

[3] M. Arslan and O. Coşkun *The functor of complex characters of finite groups*, Journal of Algebra, **562** 115-147, 2020.

Sabit Noktasız Etki Eden Nilpotent bir Otomorfizma Grubu olan G Grubun Fitting Uzunluğu Hakkında

İsmail Ş. Güloğlu

Özet

G sonlu çözülebilir bir grup ve $A \leq \mathrm{Aut(G)}$ olsun. A nın G üzerindeki tabii etkisinin sabit noktasız olması halinde, eğer $(|G|, |A|) = 1$ veya A nilpotent ise G nin Fitting (nilpotent) uzunluğunun A nın mertebesini bölen asal sayıların sayısı ile sınırlı olduğu sanısı hala açıktır. $(|G|, |A|) = 1$ durumunda epeyce bir şey bilinmekle beraber sanı bu durumda dahi açıktır. Bu çalışmada A nın nilpotent olması ve $(|G|, |A|)$ sayısını bölen en fazla bir asal sayı bulunması durumunda G nin Fitting (nilpotent) uzunluğunun A nın mertebesini bölen asal sayıların sayısının iki katı ile sınırlı olduğunu, bir ek koşul altında ispat edilmektedir.

Anahtar kelime: Grup etkisi, Nilpotent grup, Sabit noktasız etki, Fitting uzunluğu

Adres: *Doğuş Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye; iguloglu@dogus.edu.tr*

Kaynaklar

[1] C. Casolo, E. Jabara and P. Spiga, *On the Fitting height of factorised soluble groups*, J. Group Theory **17**, 911-924, 2014.

[2] A. Turull, *Fitting Height of Groups and Fixed Points*, Journal of Algebra **86**, 555-566, 1984.

Zaman Gecikmeli Telegraf Denklemi için İkinci Basamaktan Doğruluklu Fark Şemasının Kararlılığı Üzerine

Koray Türk

Özet

Bir Hilbert uzayında pozitif tanımlı self-adjoint operatör ile verilen zaman gecikmeli telegraf denklemi için

$$\begin{cases} \frac{d^2u(t)}{dt^2} + \alpha\frac{du(t)}{dt} + Au(t) = bAu([t]),\ t > 0, \\ u(0) = \varphi, \quad u'(0) = \psi \end{cases}$$

başlangıç değer probleminin yaklaşık çözümlerini elde etmek için ikinci basamaktan doğruluklu

$$\begin{cases} \frac{u_{k+1}-2u_k+u_{k-1}}{\tau^2} + \alpha\frac{u_{k+1}-u_{k-1}}{2\tau} + \frac{1}{2}A\left(u_{k+1}+u_{k-1}\right) = bAu_{\left[\frac{k-pK}{K+1}\right]K+pK}, \\ K\tau = 1,\ (p-1)K+1 \le k \le pK-1,\ p = 1,2,..., \\ u_0 = \varphi,\ \left(\left(1+\frac{\alpha\tau}{2}\right)I + \frac{\tau^2}{4}A\right)\frac{u_1-u_0}{\tau} = (b-1)\frac{\tau}{2}A\varphi + \psi, \\ \left(\left(1+\frac{\alpha\tau}{2}\right)I + \frac{\tau^2}{4}A\right)\frac{u_{pK+1}-u_{pK}}{\tau} = (b-1)\frac{\tau}{2}Au_{pK} + \frac{3u_{pK}-4u_{pK-1}+u_{pK-2}}{2\tau},\ p = 1,2,... \end{cases}$$

fark şeması çalışılmıştır. Bu fark şemasının kararlılığı üzerine temel teoremler verilmiş ve çok boyutlu zaman gecikmeli telegraf denklemi için Dirichlet koşullu başlangıç sınır değer problemi olarak bir uygulaması sunulmuştur. Nümerik örnek olarak çok boyutlu zaman gecikmeli telegraf denklemi için Dirichlet koşullu başlangıç değer problemi ele alınmış ve hata analizi yapılmıştır.

Konu sınıf no: 65M06 , 65M12 , 35G10

Anahtar kelime: Telegraf denklemi, Zaman gecikmesi, Fark şemaları

Adres: *Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 22000 Edirne, Türkiye; korayturk@trakya.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Ashyralyev ve P. E. Sobolevskii, *New Difference Schemes for Partial Differential Equations* Birkhäuser, 2004.

[2] A. Ashyralyev, D. Agirseven ve K. Turk, *On the stability of the telegraph equation with time delay*, Filomat **34**, 1251-1259, 2020.

[3] A. Ashyralyev, K. Turk ve D. Agirseven, *On the stable difference scheme for the time delay telegraph equation*, Bulletin of the Karaganda University-Mathematics **99(3)**, 105-119, 2020.

Esnek Minimal ve Esnek Maksimal Kavramları ile Tanımlanan Esnek Örtü Tabanlı Kaba Kümelerin Karşılaştırılması

Zehra Güzel Ergül [1] *ve Kubilay Yaşar* *[2]

Özet

Yüksel ve ark. [1, 2] ve Güzel Ergül ve Yüksel [3] tarafından kaba kümeler ve esnek örtü kümeler kullanılarak esnek örtü yaklaşım uzayı elde edilmiş ve esnek minimal tasvir kavramı yardımıyla, esnek örtü tabanlı kaba kümeler ve çeşitleri tanımlanmıştır. Bu çalışmada esnek örtü tabanlı kaba kümelerin yeni türlerini elde etmek için esnek maksimal tasvir kavramı verilmiştir. Daha sonra elde edilen bu yeni türler ile literatürde daha önce tanımlanmış olan bazı esnek örtü tabanlı kaba küme türleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Konu sınıf no: 03B52, 03E72, 54A05

Anahtar kelime: Esnek küme, Kaba küme, Esnek kaba küme, Esnek örtü tabanlı kaba küme

Adres: [1]*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 40100 Kırşehir, Türkiye; zguzel@ahievran.edu.tr*

[2]*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Bölümü, 40200 Kırşehir, Türkiye; yasar.kubilay@ogr.ahievran.edu.tr (konuşmacı)*

Kaynaklar

[1] Ş. Yüksel, Z. Güzel Ergül and N. Tozlu, *Soft covering based rough sets and their application*, The Scientific World Journal **2014(3)**, Article ID 970893, 9 pages, 2014.

[2] Ş. Yüksel, N. Tozlu and T. Dizman, *An application of multicriteria group decision making by soft covering based rough sets*, Filomat **29**, 209-219, 2015.

[3] Z. Güzel Ergül and Ş. Yüksel, *A new type of soft covering based rough sets applied to multicriteria group decision making for medical diagnosis*, Mathematical Sciences and Applications E-Notes **7(1)**, 28-38, 2019.

Cauchy ve Stirling Sayıları ile Bazı Özel Sayıların Çarpımlarını İçeren Yeni Seri Özdeşlikleri

Levent Kargın

Özet

Bu konuşmada, Newton serileri ile binom formülleri arasındaki etkileşimi kullanarak, Cauchy sayılarının harmonik, alterne-harmonik, hiperharmonik ve merkezi binom katsayıları gibi özel sayılarla çarpımlarını içeren çeşitli seriler için hesaplama formülleri verilecektir. Benzer sonuçlar, birinci tür Stirling sayılarını içeren seriler için de elde edilmiştir. Özel durumlarda, hiperharmonik sayılarla ilgili Euler toplamları ve hiperharmonik sayılar ile harmonik sayıların çarpımlarına ait yeni kapalı ifadeler sağlayan bazı özel durumlara odaklanılmaktadır.

Konu sınıf no: 11B65, 05A19, 33B99, 30B10

Anahtar kelime: Cauchy sayısı, merkezi binom katsayısı, harmonik sayı, hiperharmonik sayı, özel sayılarla seriler, Stirling sayıları

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; lkargin@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Abramowitz, I. A. Stegun, *Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables*, S Government printing office, 1964.

[2] K. N. Boyadzhiev, *New series identities with Cauchy, Stirling, and harmonic numbers, and Laguerre polynomials*, J. Integer Seq. **23**, Article 20.11.7, 2020.

[3] K. N. Boyadzhiev, and L. Kargın, *New series with Cauchy and Stirling numbers, Part 2*, Appl. Anal. Discrete Math. **17 (1)**, 57-75, 2023.

Dinamik Sistemlerde Çekicilerin Hibrit Polinomsal Lyapunov Sertifikalarıyla Bulunması

Mahmut Kudeyt [*1], *Swapnil Tripathi* [2], *Alkım Gökçen* [3], *Cengizhan Doğan* [4], *Savaş Şahin* [3] *ve Özkan Karabacak* [2]

Özet

Bu çalışmada, $\mathbb{R}^c \times \mathbb{T}^d$ uzayında tanımlı dinamik sistemlerin kararlılık analizi için hibrit polinomlar kullanarak Lyapunov ve dual Lyapunov kararlılık sertifikalarının yapılandırılması için yeni bir yaklaşım sunulmaktadır.

Çalışmadaki sürekli zamanlı bir dinamik sistem

$$\left(\dot{\omega}, \dot{\theta}\right) = F\left(\omega, \theta\right) = \left(F_1(\omega, \theta), \cdots, F_c(\omega, \theta), F_{c+1}(\omega, \theta), \cdots, F_{c+d}(\omega, \theta)\right)$$

formunda olup, burada $\omega \in \mathbb{R}^c$ ve $\theta \in \mathbb{T}^d$ olmak üzere, her bileşen fonksiyonu $F_l : \mathbb{R}^c \times \mathbb{T}^d \to \mathbb{R}$ hibrit polinom yapısına sahiptir [1]. Hibrit polinomlar, $\mathbb{R}^c \times \mathbb{T}^d$ uzayında tanımlı özel bir polinom sınıfı olup

$$R(\omega, \theta) = \sum_{\eta=0}^{2\, n_{r_\omega}} \sum_{k=-n_{r_\theta}}^{n_{r_\theta}} r_{\eta,k}\, \omega^\eta\, e^{\mathrm{i}\, k\cdot\theta}$$

olarak tanımlanır. Bu polinomlar, hem gerçel polinom hem de trigonometrik polinom terimlerini içerir ve hibrit polinom katsayıları $r_{\eta,-k} = \overline{r_{\eta,k}}$ koşulunu sağlayarak polinomun gerçel değerli olmasını garantiler.

Önerilen metodoloji, hibrit polinomların Gram matris temsili ve iz parametrizasyonu kullanılarak, Lyapunov ve dual Lyapunov fonksiyonlarının varlığı koşullarını Hermit matrislerinin pozitif yarı kesinliği şartına indirgemektedir [2]. Bu yaklaşım, kararlılık koşullarının yarı kesin programlama (SDP) problemlerine dönüştürülmesini mümkün kılar. Ayrıca, yaklaşımın etkinliği ikinci dereceden Kuramoto osilatörleri için faz senkronizasyonu analizi ile gösterilmektedir. Kuramoto modeli

$$\ddot{\theta}_i(t) = -\alpha\dot{\theta}_i(t) + \omega_i^0 + K\sum_{j=1}^{d} A_{ji}\sin(\theta_j(t) - \theta_i(t))$$

formunda olup [3], faz farkı sisteminin global kararlılığı incelenerek, orijinal Kuramoto sisteminin faz senkronizasyonu analiz edilmektedir.

Konu sınıf no: 93D05, 93D99

Anahtar kelime: Hibrit polinomlar, dual Lyapunov teorisi, Lyapunov teorisi, yarı-kesin programlama, Kuramoto osilatörleri

Adres: [1] *Işık Üniversitesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; mahmut.kudeyt @isikun.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Kadir Has Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği, İstanbul, Türkiye; swapnil.*

tripathi@khas.edu.tr

[3] *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, İstanbul, Türkiye; alkım.gokcen@ikcu.edu.tr*

[4] *Sarphan Finanspark, Finanskent, Finans Cd D:5BA Blok No;408, 34760 Ümraniye, İstanbul, Türkiye; cengizhandogan1018@gmail.com*

Kaynaklar

[1] B. Dumitrescu, B. C. Şicleru and R. Ştefan, *Positive hybrid real-trigonometric polynomials and applications to adjustable filter design and absolute stability analysis*, Circuits, Systems and Signal Processing **29(5)**, 881-899, 2010.

[2] S. Tripathi, M. Kudeyt, A. Gökçen, F. İlhan, S. Şahin and Ö Karabacak, *Certification of Stability for Systems of Coupled Phase Oscillators*, Preprint, Available at SSRN 5240303, 2025.

[3] P. Ashwin, O. Burylko, Y. Maistrenko, *Bifurcation to heteroclinic cycles and sensitivity in three and four coupled phase oscillators*, Physica D: Nonlinear Phenomena **237(4)**, 454–466, 2008.

Genelleştirilmiş Pürüzsüz Uzaylarda Eğri Eküvaryant Homotopi Teorileri

Mehmet Akif Erdal

Özet

Pürüzsüz manifoldlar kategorik açıdan bir çok güzel özelliğe sahip değildir. Örneğin pürüzsüz manifoldlarda çoğu zaman bölüm, geri çekme veya ileri itim gibi evrensel yapılar tanımlı değildir. Genelleştirilmiş pürüzsüz uzaylar, pürüzsüz manifoldları daha iyi kategorik özellikleri olacak şekilde genelleyen matematiksel objeclerdir. Bu objeler çoğunlukla bir küme üzerinde pürüzsüzlük kavramını genelleyen ekstra yapılar aracılığıyla tanımlanır. En bilinenleri Chen uzayları [1], diffolojik uzaylar [2], Frölicher uzayları [3] gibi objelerdir. Tüm bunlar arasında biz Hausdorff Frölicher uzayları kategorisinde çalıştık. Bu kategori limit ve kolimitler açısından pürüzsüz manifoldlara en yakın kategoridir. Çünkü manifoldlardan Hausdorff Frölicher uzaylarına giden fonktör limit ve kolimitleri korumaktadır. Başka bir deyişle pürüzsüz manifoldlardan Hausdorff Frölicher uzaylarına geçişte evrensel bilgi kaybı yoktur [4]. Ayrıca bu kategori tüm küçük limit ve kolimitleri içerir ve kartezyen kapalı bir kategoridir. Biz bu kategori üzerinde, eğriler üzerindeki monoid etkilerini kullanarak bir homotopi teorisi ailesi oluşturduk. Bir Frölicher uzayı $X = (X, C, F)$ şeklinde bir üçlüden oluşur. Burada X bir küme, C bu küme üzerindeki pürüzsüz eğriler ve F de bu küme üzerindeki pürüzsüz reel değerli fonksiyonları gösterir. Bu üçlü ayrıca doyum koşulları denilen bir dizi aksiyomu da sağlamaktadır. Eğer F içindeki fonksiyonlar noktaları ayırabiliyorsa o durumda X'e Hausdorff Frölicher uzayı denir. Biz C üzerindeki monoid etkilerinden faydalanarak [5] Theorem 1'de verilen model yapısı ailelerini uygun adjoint ikililer aracılığıyla Hausdorff Frölicher uzayları kategorisi üzerine taşıdık. Ayrıca bu model yapılarının özelliklerini belirleyip, bu model yapısındaki hücre komplekslerini ve ilgili homoloji teorilerini oluşturduk.

Konu sınıf no: 18F15, 58A40, 57R55

Anahtar kelime: Pürüzsüz uzay, Frölicher uzayları, Model yapısı, Eküvaryant

Adres: *Yeditepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 34755 İstanbul, Türkiye; mehmet.erdal@yeditepe.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 123F460 numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] K. T. Chen, *Iterated integrals of differential forms and loop space homology*, Annals of Mathematics **97**, 217-246, 1973.

[2] J. M. Souriau, *Groupes différentiels*, in: *Differential geometrical methods in mathematical physics*, Springer, Berlin, 1980.

[3] Alfred Frölicher, *Smooth structures*, in: *Category theory (Gummersbach, 1981)*, Springer, Berlin, 1982.

[4] A. Stacey, *Comparative Smootheology*, Theory and Applications of Categories, **25**, 64-117, 2011.

[5] M. A. Erdal, *Homotopy theory of monoid actions via group actions and an Elmendorf style theorem*, Collectanea Mathematica **75**, 331-359, 2024.

Hiperharmonik Sayılar Üzerine Kongrüans İncelemeleri

Mehmet Cicimen

Özet

Hiperharmonik sayılar, harmonik sayıların doğal bir genellemesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bildiride, hiperharmonik sayıların asal modüller altındaki kongrüans özellikleri incelenmektedir. Elde edilen sonuçlar, sayı teorisine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Konu sınıf no: 11A07, 11B83, 11B68, 11Y60

Anahtar kelime: Euler Toplamları, Harmonik Sayılar, Hiperharmonik Sayılar, Kongrüanslar

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; mehmetcicimen@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Dil and K. N. Boyadzhiev, *Euler sums of hyperharmonic numbers*, J. Number Theory, **147**, 490–498, 2015.

[2] J. H. Conway and R. K. Guy, *The Book of Numbers, Springer*, New York, 1998.

[3] Z.-W. Sun, *Arithmetic theory of harmonic numbers*, Proc. Amer. Math. Soc. **140**, 415–428, 2012.

Genelleştirilmiş Eliptik Kuaterniyonlarla Üç Boyutlu Genelleştirilmiş Yansımalar

Mehmet Duru [*1] *ve Harun Barış Çolakoğlu* [2]

Özet

Bu çalışmada, geneleştirilmiş eliptik kuaterniyonları kullanarak ge-nelleştirilmiş Öklidyen iç çarpım uzayında yansıma matrisini elde edi-yoruz. İlk olarak geneleştirilmiş Öklidyen iç çarpım uzayını tanımlı-yoruz. Sonra bu iç çarpım uzayına ilişkin sayı sistemi olan genelleşti-rilmiş eliptik kuaterniyonları veriyoruz. Son olarak, genelleşti-rilmiş eliptik kuaterniyonları kullanarak yansıma dönüşümünü tanımlayıp, yansıma dönüşümlerinin matrislerini elde ediyoruz.

Konu sınıf no: 15A63,11R52,51F15,70B10

Anahtar kelime: Genelleştirilmiş Öklidyen iç çarpım, Genelleştirilmiş vektörel çarpım, Genelleştilimiş eliptik kuaterniyonlar, Genelleştirilmiş Yansıma matrisi

Adres: [1] *Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; mehmetduruedu@gmail.com (konuşmacı)*

[2] *Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; hbcolakoglu@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] H. B. Çolakoğlu ve M. Özdemir, *Generalized elliptical quaternions with some applications*, Turk. J. Math **47**, 351-37, 2023.

[2] H. S. M. Coxeter. *Quaternions and Reflections*, The American Mathematical Monthly **53(3)**, 136-146, 1946.

Transformasyon Gruplarında Topolojik İndeksler

Mehmet Onat

Özet

Kohomolojik G-indeks, geometrik G-indeks, G-cins veya ekivaryant Lusternik-Schnirelmann kategorisi gibi kavramlar bir kapalı G-manifold üzerinde tanımlı G-invaryant fonksiyonellerin kritik noktalarının varlığı ile ilgili problemlerde önemli bir rol oynar [1,2]. G-cins kavramına dual olarak, M. Clapp [2] tarafından G-uzayların bir invaryantı olan G-kapasite kavramı tanımlandı ve G-invaryant fonksiyonellerin kritik nokta sonuçlarında kullanıldı.

Biz bu çalışmada kompakt, bağlantılı, abelyen grup (Lie grubu olması gerekmiyor) etkilerinde G-kapasite için bir üst sınır vereceğiz. Ayrıca kompakt, bağlantılı, abelyen grup etkileri için Bourgin-Yang tipli bir teorem [3] kanıtlayacağız. Bourgin-Yang teoremleri bir fonksiyonun sıfır kümesinin veya sabit nokta kümesinin büyüklüğü hakkında bilgi verir.

Konu sınıf no: 55N91, 55M30, 58E05

Anahtar kelime: Lusternik-Schnirelmann kategorisi, Kohomoloji G-indeks, G-cins, G-kapasite, Bourgin-Yang teorem

Adres: *Sinop Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 57000 Sinop, Türkiye; monat@sinop.edu.tr*

Kaynaklar

[1] T. Bartsch, *Topological Methods for Variational Problems with Symmetries*, Lecture Notes in Mathematics, vol. 1560., Springer, New York, 1993.

[2] M. Clapp, *Critical point theory for perturbations of symmetric functionals*, Comment. Math. Helvetici **71**, 570–593, 1996.

[3] D. de Mattos, E. L. dos Santos, N. A. Silva, *On the length of cohomology spheres*, Topology and its Applications **293**, 107569, 2021.

q-Dejenere Özel Fonksiyonlar ile q-Dejenere Laplace Dönüşümü ve Uygulamaları

*Mehmet Sunay Metin *, Emir Çakmakgil ve Durmuş Albayrak*

Özet

Bu çalışmada, dejenere özel fonksiyonlar ve dejenere Laplace dönüşümlerinin q-analiz çerçevesindeki karşılıkları ele alınmıştır. Literatürde klasik Gamma, Beta ve Laplace dönüşümlerinin dejenere biçimleri incelenmiş olsa da, q-benzerleri üzerine çalışmalar sınırlıdır. Bu bağlamda q-dejenere Gamma ve q-dejenere Beta fonksiyonları tanımlanmış, özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca q-dejenere Laplace dönüşümü tanımlanarak integral ve seri gösterimleri elde edilmiş, q-fark denklemlerinin çözümündeki uygulanabilirliği örnek problemlerle gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 33Exx, 33D05, 44A10, 39A13

Anahtar kelime: Dejenere özel fonksiyonlar, Dejenere Laplace dönüşümleri, q-Laplace dönüşümü, q-Fark denklemleri

Adres: *Marmara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34722 İstanbul, Türkiye; mehmet.sunay@marun.edu.tr (konuşmacı), emircakmakgil@marun.edu.tr, durmus.albayrak@marmara.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] T. Kim ve D.S. Kim, *Degenerate Laplace Transform and Degenerate Gamma Function*, Russian Journal of Mathematical Physics **24(2)**, 241-248, 2017.

[2] T. Kim ve D. S. Kim, *Note on the Degenerate Gamma Function*, Russian Journal of Mathematical Physics **27(3)**, 352-358, 2020.

[3] V. Kac ve P. Cheung, *Quantum Calculus*, Springer, New York, 2002.

Hemen Hemen Simetrik Sayısal Yarıgrupların Young Diyagramları

Mehmet Yeşil

Özet

Negatif olmayan tam sayıların kümesini $\mathbb{N}$ ile gösterelim. $\mathbb{N}$'nin bir S alt kümesi sıfırı içeriyor ve $\mathbb{N}$'deki tümleyeni sonlu ise, S'ye bir sayısal küme denir. Bir S sayısal kümesi toplamaya göre kapalı ise S'ye bir sayısal yarıgrup denir. Eğer $n_1, \ldots, n_e$ positif tamsayıları için $\gcd(n_1, \ldots, n_e) = 1$ sağlanıyorsa, $\langle n_1, \ldots, n_e \rangle = \{a_1 n_1 + \cdots + a_e n_e \mid a_1, \ldots, a_e \in \mathbb{N}\}$ kümesi bir sayısal yarıgrup oluşturur ve her sayısal yarıgrup bu şekilde ifade edilebilir.

Sayısal yarıgruplar, değişmeli cebir ve cebirsel geometride önemli bir yere sahiptir. $S = \langle n_1, \ldots, n_e \rangle$ bir sayısal yarıgrup ve $\mathbb{K}$ bir cisim olsun. Bu durumda $R = \mathbb{K}[x^{n_1}, \ldots, x^{n_e}]$ bir $\mathbb{K}$-cebiri olur ve aynı zamanda R halkası $x^{n_1}, \ldots, x^{n_e}$ ile parametrize edilen eğrinin koordinat halkası olur. Böylece R'nin cebirsel özellikleri S'nin özelliklerini inceleyerek anlaşılabilir. Bununla alakalı en önemli sonuçlardan biri Kunz tarafından ortaya konmuştur: R halkası ancak ve ancak S simetrik bir sayısal yarıgrup olduğunda Gorenstein halkasıdır.

Bu bağlamda, Barucci ve Fröberg, bir boyutlu Gorenstein halkalarının özelliklerini genelleştimek için hemen hemen simetrik sayısal yarıgrup ve hemen hemen Gorenstein halka kavramlarını ortaya çıkarmışlardır.

Bir Young diyagramı, birim kutulardan oluşan ve sola hizalanmış satırların bir dizisidir; her satırdaki kutu sayısı, hemen altındaki satırdaki kutu sayısından az olmayacak şekildedir. Sayısal kümeler ve Young diyagramları arasında bire-bir bir eşleme vardır ve bu eşleme Keith ve Nath tarafından verilmiştir. Böylece sayısal yarıgruplar, Young diyagramları ile görselleştirilebilir; yani, verilen bir sayısal yarıgrup için her zaman ona karşılık gelen bir Young diyagramı çizilebilir.

Bu konuşmada, Young diyagramlar kullanarak, hemen hemen simetrik sayısal yarıgrupların ayrışımlarına yönelik bir yöntem tanıtacağız.

Konu sınıf no: 20M14, 20M20, 20M25

Anahtar kelime: Sayısal Kümeler, Sayısal Yarıgruplar, Simetrik Sayısal Kümeler, Hemen Hemen Simetrik Sayısal Yarıgruplar, Young Diyagramları

Adres: *Batman Üniversitesi, Batı Raman Kampüsü, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Batman, Türkiye; mehmet.yesil@batman.edu.tr*

Kaynaklar

[1] V. Barucci ve R. Fröberg, *One-dimensional almost Gorenstein rings*, Journal of Algebra **188**, 418–442, 1997.

[2] W. Keith ve R. Nath, *Partitions with prescribed hooksets*, Journal of Combinatorics and Number Theory **3(1)**, 39-50, 2011.

[3] E. Kunz, *The value-semigroup of a one-dimensional Gorenstein ring*, Proceedings of the American Mathematical Society **25(4)**, 748-751, 1970.

Kriptografik Fonksiyonlardan Kuantum Kod Tasarımı

Melike Çakmak [*1], *Ahmet Sınak* [2] *ve Oğuz Yayla* [1]

Özet

CSS-T kodları, T kapısının çapraz olarak uygulanmasına imkân tanıyan kuantum hata düzeltme kodları olarak Rengaswamy ve ark. [3] tarafından tanımlanmıştır. Berardini ve ark. [1], C_1 ve C_2 iki doğrusal kod olmak üzere (C_1, C_2) ikilisinin CSS-T kodu oluşturması için gerek ve yeter koşulu aşağıdaki gibi vermişlerdir. CSS-T kuantum kodu, $C_2 \subseteq C_1$ ve C_2 çift ağırlıklı bir kod olmak üzere (C_1, C_2) doğrusal kod çiftiyle tanımlanmakta olup, burada C_2 kodundaki her kod sözcüğünün desteğine göre C_1 kodunun kısaltılması sonucunda elde edilen kodun öz-ortogonal olması gerekmektedir. Son zamanlarda, CSS-T kodlarının tasarımına yönelik çalışmalar giderek hız kazanmaya başlamıştır.

Doğrusal kodlar inşa etmenin çeşitli yöntemleri vardır ve bu yöntemlerden en bilineni, sonlu cisimler (özellikle, ikili cisim $\mathbb{F}_2$) üzerinde tanımlı doğrusal bir fonksiyon olan iz (trace) fonksiyonunun kullanılmasıdır. Bu yöntemde tanımlayıcı küme olarak seçilen $D = \{x_1, \ldots, x_n\}$ kümesinin elemanları kriptografik fonksiyonlar kullanılarak belirlenmektedir. Tanımlanan kodun parametreleri bu kümenin elemanlarına bağlıdır. Ding ve ark. [2] $\mathbb{F}_2$ cismi üzerinde D tanım kümesini kullanarak $\mathcal{C}_D = \{(\mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_1), \ldots, \mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_n)) : b \in \mathbb{F}_{2^m}\}$ formunda doğrusal kod ailesini vermişlerdir. Bu durumda $\mathcal{C}_D$ kodu uzunluğu n ve boyutu en fazla m olan $\mathbb{F}_2$ üzerinde tanımlı doğrusal bir koddur. Literatürde, bu inşa yöntemi kullanılarak çok iyi parametrelere sahip birçok doğrusal kod üretilmiştir.

Bu çalışmada, m çift bir tam sayı olmak üzere $f : \mathbb{F}_{2^m} \to \mathbb{F}_2$ plato fonksiyonu için tanım kümesi $D = \{x \in \mathbb{F}_{2^m} \mid f(x) = 1\}$ olarak ele alınmaktadır. Varsayalım ki $D = \{x_1, \ldots, x_n\}$ olsun. Bu tanım kümesi kullanılarak $\mathbb{F}_2$ üzerinde tanımlı üç ağırlıklı yeni bir doğrusal kod ailesi inşa edilmiştir. Bu inşa yönteminde m_1 çift tam sayı ve m'nin bir böleni olmak üzere aşağıda tanımlanan

$$\mathcal{C}_1 = \{(\mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_1), \ldots, \mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_n)) : b \in \mathbb{F}_{2^m}\}$$
$$\mathcal{C}_2 = \{(\mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_1), \ldots, \mathrm{Tr}_2^{2^m}(bx_n)) : b \in \mathbb{F}_{2^{m_1}}\}$$

kodları yukarıda verilen koşulları sağlamaktadır. Böylece, elde edilen C_1 ve C_2 kod aileleri kullanılarak (C_1, C_2) şeklinde kuantum CSS-T kod çifti elde edilmiştir.

Özetle bu çalışmada, kriptografik plato fonksiyonlar kullanılarak üç ağırlıklı doğrusal kod ailesi elde edilmiştir. Kodların Hamming ağırlıkları ve ağırlık dağılımları hesaplanmıştır. Ayrıca, temel amaç olarak (C_1, C_2) kod çiftlerinin [1] çalışmasında verilen koşulları sağladığı gösterilerek yeni kuantum CSS-T kodlar elde edilmiştir. Elde edilen kodlar literatürdeki mevcut CSS-T kodlardan farklı parametrelere sahip oldukları görülmüştür.

Konu sınıf no: 11T71, 14G50, 81P68, 94A60

Anahtar kelime: Doğrusal kod, Kuantum kod, CSS-T kod, Plato fonksiyon

Adres: [1] *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Uygulamalı Matematik Enstitüsü, Kriptografi*

Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye; mcakmak@metu.edu.tr (konuşmacı), oguz@metu.edu.tr
[2] *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Antalya, Türkiye; ahmetsinak@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] Elena Berardini, Alessio Caminata ve Alberto Ravagnani, *Structure of CSS and CSS-T quantum codes*, Designs, Codes and Cryptography **92(10)**, 2801-2823, 2024.

[2] Kelan Ding ve Cunsheng Ding, *A class of two-weight and three-weight codes and their applications in secret sharing*, IEEE Transactions on Information Theory **61(11)**, 5835-5842, 2015.

[3] Narayanan Rengaswamy, Robert Calderbank, Michael Newman ve Henry D. Pfister, *Classical coding problem from transversal T gates*, 2020 IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), IEEE, 2020.

Sayısal Yarıgruplardan Young Diyagramları ve Kale Polinomları Yoluyla Stirling Sayılarına

Meral Süer

Özet

Bu çalışmada, iki üreteçli sayısal yarıgruplara karşılık gelen Young diyagramlarının rook polinomları incelenmiştir. Öncelikle, ilgili yarıgrubun boşluk kümesinden elde edilen Young diyagramının yapısı analiz edilmiştir. Daha sonra, $n \times n$ boyutundaki bu diyagramın rook polinomu, yerleştirme blokları ve ayrıştırma yöntemi kullanılarak türetilmiştir. Temel amaç, bu rook polinomunun katsayılarının ikinci türden Stirling sayıları ile ifade edilebileceğini göstermektir. Bu sonuç, sayısal yarıgrup teorisi ile kombinatorik sayıların ilişkisini ifade etmektedir.

Konu sınıf no: 20M14, 05A10, 05A17

Anahtar kelime: Kale polinomu, Sayısal yarıgrup, Stirling sayıları, Young diyagramı

Adres: *Batman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 72100 Batman, Türkiye; meral.suer@batman.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Petkovšek ve T. Pisanski, *Combinatorial interpretation of unsigned Stirling and Lah numbers*, Pi Mu Epsilon Journal **12**, 417–424, 2007.

[2] J. Riordan, *An introduction to combinatorial analysis*, Wiley Press, New York, NY, 1958.

[3] J. C. Rosales ve P. A. García-Sánchez, *Numerical semigroups*, Springer, New York, NY, 2009.

Dedekind Toplamı ve Bazı Hardy-Berndt Toplamlarının Ortalama Değerleri Üzerine

*Merve Kara Öztürk *, Muhammet Cihat Dağlı ve Mümün Can*

Özet

Rademacher, Dedekind toplamı $s(h,k)$ ile ilgili şu soruyu ortaya attı. $f(h/k) = s(h,k)$ olsun. $f(x)$ herhangi bir rasyonel sayının herhangi bir komşuluğunda sınırsız mıdır? Bu sorunun cevabı evettir. Bu çalışmada önce bu soruyu Apostol'un Dedekind toplamına ve bazı Apostol tipi Hardy- Berndt toplamlarına uyguluyoruz. İkinci olarak bu toplamlar için daha önce ele alınmamış olan bazı ortalama değer dağılımlarını inceliyoruz. Tüm bunlar için reciprocity formüllerinden ve genelleştirilmiş Fibonacci ve Lucas sayılarının bazı özelliklerinden yararlanıyoruz.

Konu sınıf no: 11F20, 11B39,11N37

Anahtar kelime: Dedekind Toplamı, Hardy-Berndt Toplamı, Ortalama Değer, Asimtotik Sonuçlar

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; 202251028006@akdeniz.ogr.edu.tr (konuşmacı)*

Kaynaklar

[1] M. Abramowitz and I. A. Stegun, *Handbook of Mathematical Functions*, National Bureau of Standards, New York, 1965.

[2] E. Alkan, M. Xiong and A. Zaharescu, *A bias phenomenon on the behavior of Dedekind sums*, Math. Res. Letters **15**, 1039–1052, 2008.

[3] T. M. Apostol, *Generalized Dedekind sums and transformation formulae of certain Lambert series*, Duke Math. J. **17**, 147–157, 1950.

Parametrik Harmonik Sayıların Bazı Aritmetik Özellikleri

Merve Mutluer

Özet

α parametreli n. parametrik harmonik sayı $H_n(\alpha)$,

$$H_n(\alpha) = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k\alpha^k}$$

tarafından tanımlanır.

Bu çalışmada, α bir tam sayı olduğunda, bu sayıların tam sayı olma ve bölünebilme gibi çeşitli aritmetik özellikleri araştırılmaktadır.

Konu sınıf no: 11B37, 11B68, 11B73, 11B83

Anahtar kelime: Parametrik Harmonik Sayılar, Apostol-Bernoulli Sayıları, kongrüanslar

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; mervemutluer34@gmail.com*

Kaynaklar

[1] T. M. Apostol, *On the Lerch zeta function*, Pacific J. Math. **1**, 161–167, 1951.

[2] M. Gencev, *Binomial sums involving harmonic numbers*, Math. Slovaca **61**, 215–226, 2011.

[3] R. Mestrovic, *Wolstenholme's theorem: Its Generalizations and Extensions in the last hundred and fifty years 1862–2012*, preprint, arXiv:1111.3057, 2011.

Kirchhoff Tipli Bir Denklemin Çözümlerinin Üstel Büyümesi

Muhteşem Demir [*1] *ve Erhan Pişkin* [2]

Özet

Bu çalışmada, Kirchhoff terimli parabolik tipten bir başlangıç sınır değer problemi ele alınacaktır. Bu problemin çözümlerinin üstel büyümesi çalışılacaktır.

Konu sınıf no: 35B44, 35G61

Anahtar kelime: m-Laplacian, Kirchhoff-Term, Blow up at infinity

Adres: [1] *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye; demirmuhtesem@gmail.com (konuşmacı)*

[2] *Dicle Üniversitesi, Matematik Bölümü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; episkin@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Ouaoua and W. Boughamsa, *Exponential growth of solution for a couple of semi-linear pseudo-parabolic equations with memory and source terms*, Journal of Innovative Applied Mathematics and Computational Sciences **2(1)**, 43-52, 2022.

[2] E. Pişkin, *Blow up of Solutions of Evolution Equations*, Pegem Akademi Yayıncılık, 2022.

[3] E. Pişkin and F. Ekinci, *Qualitative analysis of solitions for a Kirchhoff-type parabplic equation with multiple nonlinearities*, Hacettepe Journal of Mathematics & Statistics **50(2)**, 397-413, 2021.

J. P. King Tipli Pozitif Lineer Operatörler Üzerine

Murat Bodur

Özet

Bu sunumda klasik Bernstein pozitif lineer operatörlerinin modifiye edilmiş hali olan J. P. King 'in çalışmasından bahsedilecektir. Ardından, King'in 2003 yılında yayınlanan makalesinden bu yana yaşanan gelişmelerin tarihsel bir özeti sunulacaktır.

Konu sınıf no: 41A25, 41A36

Anahtar kelime: Pozitif lineer operatörler, King tipli operatörler

Adres: *Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, 42250 Konya, Türkiye; mbodur@ktun.edu.tr*

Kaynaklar

[1] T. Acar, M. Cappelletti Montano, P. Garrancho ve V. Leonessa, *On sequences of J. P. King-type operators*, Journal of Function Spaces **2019**, 1–12, 2019.

[2] J. P. King, *Positive linear operators which preserve* x^2, Acta Mathematica Hungarica **99 (3)**, 203–208, 2003.

Leibniz PROP'u Bir Çaprazlanmış Yarı-Simpleksel Cebirdir

Murat Can Aşkaroğulları [*1] *ve Atabey Kaygun* [2]

Özet

Leibniz PROP'u Leibniz cebirlerini modelleyen ve Leibniz operadından elde edilen özel bir $\Bbbk$-doğrusal monoidal kategoridir. Bu çalışmada Leibniz PROP'unun bir $\Bbbk$-doğrusal kategori olarak (monoidal yapı korunmaksızın) bir simetrik çaprazlanmış yarı-simpleksel cebire $\Bbbk[(\Delta^+)^{op}\mathbb{S}]$ eşyapılı olduğunu ispatlıyoruz. Bu simetrik çaprazlanmış yarı-simpleksel cebiri tanımlayan yarı-simpleksel kategori ($\Bbbk[(\Delta^+)^{op}]$) ile simetrik kategori($\Bbbk[\mathbb{S}]$) arasindaki dağılma yasası standart olandan farklı olarak yazılmaktadır.

Konu sınıf no: 17A32, 18M85, 18M32

Anahtar kelime: Leibniz, Operad, PROP, Dağılım yasası, Çaprazlanmış simpleksel cebirler

Adres: [1] *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; mcaskar@gtu.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye; kaygun@itu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J.-L. Loday and B. Vallette, *Algebraic operads*, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften **346**, 2012.

[2] J.-L. Loday and T. Pirashvili, *Universal enveloping algebras of Leibniz algebras and (co)homology*, Mathematische Annalen **296 (1)**, 139–158, 1993.

[3] J. Beck, *Distributive laws*, in: Sem. on Triples and Categorical Homology Theory, Lecture Notes in Math., No. 80, 119–140, 1969.

Genişletilmiş Transformasyon Grafların Mesafe Bazlı Topolojik İndeksleri Üzerine

Musa Elsıkma [*1] *ve Gökşen Bacak-Turan* [2]

Özet

Topolojik indeksler, bir molekülün yapısını sayısal olarak ifade eden graf teorisi tabanlı araçlardır. Topolojik indeksler, mesafe bazlı, derece bazlı, özdeğer bazlı gibi olmak üzere çeşitli şekillerde çalışılabilir. Bu indeksler, moleküller arası ilişkilerin ve özelliklerin anlaşılmasında güçlü araçlar sunarak ilaç tasarımı, biyoinformatik, malzeme bilimi veya nanoteknoloji gibi araştırmalarda hız ve doğruluk kazandırır. Bir graftan türetilmiş olan yeni graflardan topolojik indeks araştırılması asıl grafta görülemeyecek olan özellikleri ortaya çıkartabilir. Türetilmiş graflarda topolojik indeks araştırmaları modern kimyada yenilikçi çözümler geliştirmek amacıyla vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir.

Bu çalışmada r-regüler olan grafların genişletilmiş transformasyon graflarının bazı mesafe bazlı topolojik indekslerinin nasıl hesaplanabileceğine dair bilgi verilecek ve çeşitli işlemler altındaki türetilmiş bu grafların bazı topolojik indekslerinin sayısal değerleri tablolaştırılıp sunulacaktır.

Konu sınıf no: 94C15, 05C12

Anahtar kelime: Mesafe Bazlı Topolojik İndeksler, Genişletilmiş Transformasyon Graflar, Kimyasal Graf Teorisi

Adres: [1]*Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, İzmir, Türkiye; musa.elsikma@ege.edu.tr (konuşmacı)*

[2]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Matematik Bölümü, 45140 Manisa, Türkiye; goksen.turan@cbu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Sharma and P. Garg, *Some Properties of the Extended Transformation Graph*, Advances and Applications in Mathematical Sciences **21(5)**, 2383-2401, 2022.

[2] F. Buckley and F. Harary, *Distance in Graphs*, Addison-Wesley, California, USA, 1990.

Yakın Zayıf Kalan Sınıflarının Yakınlık Gamma-Yakın Halkaları

Mustafa Uçkun

Özet

2022 yılında Çokakoğlu ve Uçkun tarafından yakınlık gamma-yakın halka, alt yakınlık gamma-yakın halka ve yakınlık gamma-ideal kavramları tanımlanmış ve ayrıca, bu yapıların bazı özellikleri incelenmiştir [1].

Bu çalışmanın amacı; yakın yaklaşım uzaylarında tüm yakın zayıf kalan sınıflarının gamma-yakın halkasını, tüm yakın zayıf kalan sınıflarının kümesi üzerinde tanımlanan yeni işlemler yardımıyla inşa etmektir. Ayrıca, bu çalışmada yakınlık gamma-yakın halkalardaki homomorfizmaların bazı özellikleri verilmiştir.

Konu sınıf no: 08A05, 16Y99, 54E05

Anahtar kelime: Yakın yaklaşım uzayı, Yakınlık grup, Yakınlık halka, Yakın halka, Gamma halka

Adres: *Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 02040 Adıyaman, Türkiye; muckun@adiyaman.edu.tr*

Kaynaklar

[1] B. Çokakoğlu and M. Uçkun, *Nearness gamma-near rings*, Fundamentals of Contemporary Mathematical Sciences **3**(**1**), 46-56, 2022.

[2] E. İnan and M. Uçkun, *Gamma-rings of weak cosets in nearness approximation spaces*, Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics **47**(**2**), 327-339, 2021.

[3] J. F. Peters, *Near sets: An introduction*, Mathematics in Computer Science **7**(**1**), 3-9, 2013.

[4] J. F. Peters, *Near sets: General theory about nearness of objects*, Applied Mathematical Sciences **1**(**53**), 2609-2629, 2007.

[5] M. Uçkun and A. Genç, *Near-rings on nearness approximation spaces*, Turkish Journal of Mathematics **45**(**1**), 549-565, 2021.

Monge Yüzeyler Üzerindeki Loksodromlar ve Geodezikler

Mücahit Meral [*1] *ve Murat Babaarslan* [2]

Özet

Monge yüzeyler, Fransız matematikçi Gaspard Monge tarafından 1807 yılında tanımlanmış özel yüzeylerdir. Bir Monge yüzeyi $x : D \to \mathbb{R}^3 : x(u, v) = (u, v, f(u, v))$ şeklinde parametrize edilen regüler bir yüzeydir, burada f, $D \subset \mathbb{R}^2$ açık kümesi üzerinde reel değerli diferansiyellenebilir bir fonksiyondur [9]. Monge yüzeylerin özellikle mimaride önemli uygulamaları vardır [3]. Parametrik bir yüzey üzerinde iki nokta arasındaki en kısa uzaklığa karşılık gelen eğriler geodezik eğrileridir. Ayrıca yüzey üzerindeki parametre eğrilerini (özel olarak meridyenleri) sabit açı ile kesen eğrilere loksodrom eğrileri denir. Geodezikler ve loksodromlar da mimarida kullanılan önemli eğrilerdendir [4, 10]. Daha önce 3-boyutlu Öklidyen ve izotropik uzaylarda küre, dönel, kanal ve helikoidal yüzeyler üzerinde loksodrom ve geodeziklerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır [1, 2, 5–8, 11, 12]. Bu çalışmada, 3-boyutlu Öklidyen uzayda Monge yüzeyler üzerindeki loksodrom ve geodezik eğrilerinin parametrik denklemleri oluşturulacaktır.

Konu sınıf no: 53A04, 53A05

Anahtar kelime: Loksodrom, Geodezik, Monge Yüzeyi

Adres: [1] *Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, 66900 Yozgat, Türkiye; mucahit.meral@bozok.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 66900 Yozgat, Türkiye; murat.babaarslan@bozok.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Babaarslan, ve Y. Yayli, *Differential Equation of the Loxodrome on a Helicoidal Surface*, J. Navig. **68**, 962-970, 2015.

[2] M. Babaarslan, *Loxodromes on Canal Surfaces in Euclidean 3-Space*, Ann. Sofia Univ., Fac. Math and Inf. **103**, 97-103, 2016.

[3] F. Gonzalez-Quintial, ve A. Martín-Pastor, *Monge Surfaces. Generation, Discretisation and Application in Architecture*, Nexus Netw. J. **26**, 811-828, 2024.

[4] Y.B. Jia, *Geodesics*, https://faculty.sites.iastate.edu/jia/files/inline-files/geodesics.pdf, 2024.

[5] S. Kos, D. Vranić, ve D. Zec, *Differential Equation of a Loxodrome on a Sphere*, J. Navig. **52**, 418-420, 1999.

[6] S. Kos, R. Filjar, ve M. Hess, *Differential Equation of the Loxodrome on a Rotational Surface*, Proceedings of the 2009 International Technical Meeting of The Institute of Navigation, Anaheim, CA, January 2009, pp. 958-960.

[7] O. Nikitenko, ve G. Kovalova, *Geodesic Lines on the Cyclic Helical Surfaces*, AIP Conference Proceedings 2164, 040003, https://doi.org/10.1063/1.5130795, 2019.

[8] C.A. Noble, *Note on loxodromes*, Bull. Am. Math. Soc. **12**, 116-119, 1905.

[9] B. O'Neill, *Elementary Differential Geometry*, Academic Press, New York, 1966.

[10] M. Özkar, ve S. Altun, *Loxodromes in Herringbone Patterns of Two Masonry Domes*, Nexus Netw. J. **25**, 23-28, 2023.

[11] A.I. Saad, S.A.E. Muhammed, ve T.S. Elmabrouk, *On Geodesics of 3D Surfaces of Rotations in Euclidean and Minkowskian Spaces*, Int. J. Eng. Appl. Sci. **3**, 55-60, 2016.

[12] D.W. Yoon, *Loxodromes and Geodesics on Rotational Surfaces in a Simply Isotropic Space*, J. Geom. **108**, 429-435, 2017.

Wolbachia Enfeksiyonu Olan Popülasyonların Evrim Cebiri Olarak İncelenmesi

Songül Esin [1], *Müge Kanuni Er* [*2] *ve Barış Özdinç* [3]

Özet

Evrimsel biyolojide, konak üretiminin mikroplar tarafından manipülasyonu evrimsel biyolojide kapsamlı biçimde incelenmiştir. Wolbachia adı verilen bir parazit de konak üretimini etkileyen bir türdür. Genellikle böceklerde bulunur ve parasit yavrulara aktarılabilir. Ayrıca Wolbachia parasiti, enfekte bir erkek ve enfekte olmayan bir dişiden oluşan embriyonun ölümüne neden olur. Wolbachia enfeksiyonunun iki farklı etkisi vardır, dang humması bulaşmasının vektör yeterliliği Wolbachia enfeksiyonunun gücüyle azalır; ikincisi ise popülasyonda sitoplazmik uyumsuzluğun ortaya çıkmasıdır. Sitoplazmik uyumsuzluk (CI), belirli bir bakteri suşu ile enfekte olan erkekler ile bu suş ile enfekte olmayan dişiler arasındaki üreme uyumsuzluğudur.

Bu konuşmada, sabit bir sitoplazmik uyumsuzluk oranı w ve maternal bulaşma oranı d olan biseksüel ve diploid bir popülasyondaki Wolbachia enfeksiyonu bir evrimsel cebir olarak incelenmektedir. Popülasyonun sitoplazmik uyumsuzluğu (CI) yavrularda ölümlere neden olduğundan, bu modelin evrim cebiri barik değildir ve ancak ve ancak sitoplazmik uyumsuzluk oranı w 1 ve d = 1 ise dibarik bir cebirdir. İdempotent elemanlar d ve w cinsinden verilmiştir. Dahası, bu cebirin CI ifadesi w 1'e eşit olmadığında mutlak nilpotent elemanı yoktur.

Konu sınıf no: 17D92, 17D99

Anahtar kelime: Wolbachia enfeksiyonu, evrim cebiri, idempotent eleman, mutlak nilpotent eleman

Adres: [1] *İstanbul Kültür Üniversitesi, Matematik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü, Ataköy, İstanbul, Türkiye; s.esin@iku.edu.tr*

[2] *TEV Inanç Türkeş Lisesi, Gebze, Kocaeli, Türkiye; ermuge@gmail.com (konuşmacı)*

[3] *ozdincbaris@gmail.com*

Kaynaklar

[1] M. Ceballos, R. M. Falcon, J. Nunez-Valdes and A. F. Tenorio, *A historical perspective of Tian's evolution algebras*, Expositiones Mathematicae **40**, 819–843, 2022.

[2] M. Ladra and U.A. Rozikov, *Evolution algebra of a bisexual population*, Journal of Algebra **378**, 153-172, 2013.

[3] B. Özdinç, M. Kanuni and S. Esin, *An Algebraic Discussion of Bisexual Populations with Wolbachia Infection I: Discrete Dynamical System Approach*, https://arxiv.org/abs/2302.06261, submitted.

Nümerik Semigruplarla Tamsayı Parçalanışları Arasında Bir İlişki

Naci Er

Özet

Bir $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_\ell \vdash N$ tamsayı parçalanışı verildiğinde, ona karşılık gelen nümerik küme, her $i > \ell(\lambda)$ için $\lambda_i = 0$ olmak üzere,

$$S := \{g(\lambda) - 1 + i - \lambda_i \mid i = 1, 2, \dots\}$$

şeklinde tanımlanır.

Tersine, bir $S = \{s_1 = 0, s_2, \dots, s_{\ell+1}, \rightarrow\}$ nümerik kümesi verildiğinde, ona karşılık gelen tamsayı parçalanışı $\lambda_i = g(S) - 1 + i - s_i = F(S) - \ell(S) + i - s_i$ olmak üzere,

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_\ell$$

şeklinde tanımlanır. [1]

Bir S nümerik kümesi verildiğinde, her $x, y \in S$ için $x + y \in S$ oluyorsa, S ye bir *nümerik semigrup* denir. Nümerik semigruplar hakkında genel kavramlar ve notasyonlar için [2] kaynağına bakılabilir.

[3]'de bir tamsayı parçalanışının karşılık geldiği nümerik kümenin neredeyse simetrik (almost symmetric) Arf semigrubu olması için bir kriter verilmişti. Bu sunumda, verilen bir tamsayı parçalanışının karşılık geldiği nümerik kümenin semigrup olması için bir kriter verilecektir.

Konu sınıf no: 20M14, 05A17

Anahtar kelime: Nümerik semigrup, tamsayı parçalanışları

Adres: *Alanya Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Alanya, Türkiye; naci.er@alanyauniversity.edu.tr*

Kaynaklar

[1] H. Constantin, B. Houston-Edwards, and N. Kaplan, *Numerical Sets, Core Partitions, and Integer Points in Polytopes*, in Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 99-127, 2017.

[2] J. Rosales and P. A. García-Sánchez, *Numerical Semigroups*, vol. 20 of Developments in Mathematics, New York, NY, Springer New York, 2009.

[3] N. G. Öztürk, N. Tutaş and N. Er, *Almost symmetric Arf partitions*, Turkish Journal of Mathematics **44 (6)**, 2185–2198, 2020.

Tam Fonksiyonlar Uzayı $H(\mathbb{C})$ Üzerinde Volterra Operatörünün Özellikleri

Nazlı Doğan

Özet

Volterra operatörü bir integral çekirdekli dönüşüm olarak fonksiyonel analizde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada öncelikle tam fonksiyonlar uzayı $H(\mathbb{C})$ üzerinde Volterra operatörü tanıtılacak ve literatürde bilinen temel özelliklerinden bahsedilecektir. Ardından Volterra operatörünün lineer dinamiklerine dair sonuçlar paylaşılacaktır. Öncelikle Volterra operatörün her zaman m-topolojikleştirilebilir olduğu gösterilecek ve bu operatörün kuvvetçe sınırlı olması için bir gerek ve yeter koşul paylaşılacaktır. Ayrıca bu operatörün kuvvetçe sınırlı olmasının ortalama ergodik, düzgün ortalama ergodik ve Cesáro sınırlı olması için de gerek ve yeter koşul olduğu ispatlanacaktır.

Konu sınıf no: 47G10, 30D20, 47A35

Anahtar kelime: Volterra Operatör, Tam Fonksiyonlar Uzayı, Kuvvetçe Sınırlı Operatör

Adres: *Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, 34445 İstanbul, Türkiye; ndogan@fsm.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. Bonet, *The spectrum of Volterra operators on weighted spaces of entire functions*, Q. J. Math. **66(3)**, 799–807, 2015.

[2] A. A. Albanese, J. Bonet, W. J. Ricker, *Mean ergodic operators in Fréchet spaces*, Ann. Acad. Sci. Fenn. Math. **34**, 401-436, 2009.

Değişken Üslü Sobolev Uzaylarında Yüksek Mertebeden Kirchhoff Tipli Bir Denkleminin Çözümlerinin Patlaması

Nebi Yılmaz [*1] *ve Erhan Pişkin* [2]

Özet

Bu çalışmada değişken üslü terim içeren yüksek mertebeden Kirchhoff tipli bir denklemin çözümlerinin patlaması ispatlanacaktır. Değişken üslü denklemler elekrolojik akışkanlar, görüntü işleme... gibi alanlarda ortaya çıkmaktadır.

Konu sınıf no: 35B44, 35L25

Anahtar kelime: Blow up, Higher-order hyperbolic equations

Adres: [1]*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; nebi-yilmaz1981@gmail.com (konuşmacı)*

[2]*Dicle Üniversitesi, Matematik Bölümü, 21200 Diyarbakır, Türkiye; episkin@dicle.edu.tr*

Kaynaklar

[1] N. Yılmaz ve E. Pişkin, *Global existence and decay of solutions for a delayed m-Laplacian equation with logarithmic term in variable-exponent Sobolev spaces*, Filomat **38(23)**, 8157-8168, 2024.

[2] E. Pişkin ve B. Okutmuştur, *An Introduction to Sobolev Spaces*, Bentham Science Publishers, 2021.

[3] E. Pişkin, *Sobolev Uzayları*, Seçkin Yayıncılık, 2024.

Braidoidler Teorisine Bir Giriş

Neslihan Gügümcü

Özet

Bir matematiksel örgü (braid), 3-boyutlu uzayda uçları birbirine paralel iki düzlem üzerinde sabitlenen n tane birbirini kesmeyen ve monoton yönlü yaydan oluşur. İlk olarak 1923' te J. W. Alexander her düğümün (3-boyutlu uzayda kendini kesmeyen kapalı bir eğri) bir örgünün kapatılmasıyla elde edilebileceğini göstermiş. Daha sonra 1925'te Emil Artin braid gruplarını çalışmış, 1935'te ise A. Markov aynı düğümü veren örgüler arasındaki dönüşüm kurallarını formülize etmiştir. 1980'lerden itibaren orgu teorisi, kuantum grupları, Jones polinomu, DNA topolojisi, robotik ve topolojik kuantum hesaplama gibi alanlarda geniş uygulama alanı bulmuştur.

Braidoidler ise ilk olarak 2018'de, örgülerin bir genellemesi olarak tanımlanmışlardır [1–3]. Bir braidoid'de uçları paralel iki düzlemde sabitlenmiş n tane yay ve bir ucu bu düzlemler arasında serbest olan iki yay bulunur. Bu sunumda önce klasik örgü teorisinin temellerini inşa edeceğiz, ardından braidoid'lerden bahsedip Alexander ve Markov teoremlerinin braidoid'ler için olan analojilerini çalışacağız.

Konu sınıf no: 57K10

Anahtar kelime: örgüler, düğümler, genelleştirilmis düğümler

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Matematik Bölümü, 35430 İzmir, Türkiye; neslihangugumcu@iyte.edu.tr*

Kaynaklar

[1] N. Gügümcü, *On Knotoids, Braidoids and Their Applications*. NTUA, 2017.

[2] N. Gügümcü and S. Lambropoulou, *Braidoids*, Israel J. of Math. **242**, 955-995, 2021.

[3] N. Gügümcü, *A concise encyclopedia of knot theory*, Taylor and Francis, New York, 2021.

Klasik Düğümler ve Singüler Düğümler için Cebirsel Yapılar

*Neslihan Güneş * ve Neslihan Gügümcü*

Özet

19. yüzyılın sonlarında ortaya çıkan düğüm teorisi, üç boyutlu uzayda basit kapalı eğrilerin yapısını ve sınıflandırılmasını inceleyen topolojinin bir alt dalıdır. Bu alan, düğümlerin geometrik özelliklerini analiz ederek iki düğümün birbirine eşit olup olmadığını araştırır ve bu ayrımı yapmak için düğüm değişmezlerini kullanır.

Bu konuşmada, düğüm değişmezleri ve düğümler üzerinde tanımlanan cebirsel yapılar ele alınacaktır. İlk olarak, bir düğüm değişmezi olan boyanabilirlik kavramı tanımlanacaktır. Boyanabilirlik, bir düğüm diyagramındaki yayların sonlu bir kümenin elemanları ile belirli kurallar çerçevesinde boyanabilmesidir. Eğer bir düğüm bu kurallar ile belirli sayıda renkle boyanabiliyorsa, bu durum düğümün bir değişmezi olarak kabul edilir. Böylece boyanabilirlik, düğümlerin birbirinden ayırt edilmesine yardımcı olur. Amacımız, boyanabilirlik kavramını genişleterek düğümler üzerinde kurulan cebirsel yapıları incelemektir. Bu kapsamda quandle tanımlanacaktır. Quandle, ikili işleme ve temel aksiyomlara sahip bir kümedir. Düğüm üzerindeki yayları sonlu bir kümenin elemanları ile boyarken uygulanan kuralları cebirsel biçimde ifade eder. Quandle kavramı, örnekler ile açıklanacak ve pekiştirilecektir. Sonrasında, quandle aksiyomlarının farklı düğüm türlerine uyarlanması incelenecektir. İlk olarak singüler düğümler için singquandle yapısı tanımlanacak, ardından düğüm teorisinde daha özel durumları modellemek amacıyla geliştirilen bondle yapısına değinilecektir. Bu sayede quandle yapısı genişletilecek ve farklı türde düğümlerin sınıflandırılması mümkün hale gelecektir. Sonuç olarak, konuşmada boyanabilirlik ve buna bağlı olarak quandle, singquandle ve bondle yapıları tanımlarıyla ele alınacak ve aralarındaki ilişkiler açıklanacaktır. Boyanabilirliğin düğümlerin sınıflandırılmasındaki rolü tartışılacaktır.

Konu sınıf no: 57K10, 57K12

Anahtar kelime: Düğüm teorisi, Düğüm değişmezleri, Boyanabilirlik, Quandle, Singquandle, Bondle

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gülbahçe Kampüsü, Matematik Bölümü, 35430 Urla, İzmir, Türkiye; neslihangunes@iyte.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu özet, yüksek lisans tezimin bir parçasıdır. Danışmanım Neslihan GÜGÜMCÜ ile ortak çalışmamızdır.

Kaynaklar

[1] D. Joyce, *A classifying invariant of knots, the knot quandle*, J. Pure Appl. Algebra **23(1)**, 37-65, 1982.

[2] J.Ceniceros, M. Elhamdadi and A. Mashaghi, *A. Coloring Invariant for Topological Circuits in Folded Linear Chains*, Symmetry **13(6)**, 919, 2021.

[3] M. Elhamdadi and S. Nelson, *Qunadles: An introduction to the algebra of knots*, American Mathematical Society, 2015.

Sezgisel Bulanık Fonksiyonlar ve Özelliklerinin İncelenmesi

Neslihan Yılmaz * *ve Ümit Deniz*

Özet

Atanassov [2] sezgisel bulanık küme kavramını tanımlayarak yapıları üzerinde çalışmıştır ve destek kümesi tanımını vermiştir. Bustince ve Burillo [3] sezgisel bulanık bağıntıları tanımlayarak yapılarını inşa etmişlerdir. Milles, Nart, Ismail ve Latreche [1], sezgisel bulanık fonksiyon kavramını tanımlamış ve bu matematiksel yapıları cebirsel olarak incelemişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen tanımlardan yola çıkılarak X ve Y herhangi iki küme olmak üzere $A \in \mathrm{IFS}(X)$ ve $B \in \mathrm{IFS}(Y)$ sezgisel bulanık kümeler olmak üzere $SuppA$ ve $SuppB$ destek kümeleri ile $f : SuppA \to SuppB$ olacak şekilde klasik bir fonksiyon tanımlandı. f klasik fonksiyonu ve $R \in \mathrm{IFR}(X \times Y)$ sezgisel bulanık bağıntısı ele alınarak A sezgisel bulanık kümesinden B sezgisel bulanık kümesine bir sezgisel bulanık fonksiyon tanımlanmıştır ve $f_R : A \rightsquigarrow B$ şeklinde gösterilmiştir. Sezgisel bulanık fonksiyonlar $(x, y) \in SuppA \times SuppB$ için $f_R = (\mu_{f_R}(x, y), \nu_{f_R}(x, y))$ şeklinde ifade edilmiştir. Sezgisel bulanık fonksiyon örneklendirilerek incelenmiştir. Klasik fonksiyonlarda yer alan örten ve birebir tanımları sezgisel bulanık fonksiyonlar üzerinde tanımlanmıştır. Birebir sezgisel bulanık fonksiyon ve örten sezgisel bulanık fonksiyon uygulamalarını gösteren örnekler verilmiştir. Sezgisel bulanık fonksiyonların bileşkesi incelenmiştir. Bileşke altında birebirlik ve örtenlik özelliklerinin sezgisel bulanık fonksiyonlarda korunup korunmadığı ele alınmıştır.

Konu sınıf no: 03E72, 03B52, 08A72

Anahtar kelime: Sezgisel Bulanık Fonksiyon, Birebir Sezgisel Bulanık Fonksiyon, Örten Sezgisel Bulanık Fonksiyon

Adres: *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 53100 Rize, Türkiye; neslihan_yilmaz22@erdogan.edu.tr (konuşmacı), umit.deniz@erdogan.edu.tr*

Kaynaklar

[1] S. Milles, E. Nart, F. Ismail ve A. Latreche, *Construction of Intuitionistic Fuzzy Mapping With Applications*, Universal Journal of Mathematics and Applications **3**, 144-155, 2020.

[2] K. Atanassov, *Intuitionistic Fuzzy Sets: Theory and Applications*, Springer-Verlag, Heidelberg, New York, 1999.

[3] P. Burillo ve H. Bustince, *Intuitionistic Fuzzy Relations (Part I)*, Mathware and computing **2**, 5-38, 1995.

Arf Nümerik Semigrup ve Minimal Temsilleri Üzerine

Nihal Gümüşbaş

Özet

Nümerik semigruplar çalışma alanlarının geniş olması dolayısıyla bir çok matematikçinin ilgisini çekmiş ve hala çekmektedir. En fazla ilgi çeken nümerik semigrup ailelerinden biri de Arf nümerik semigruplardır. Bu çalışmada, bir Arf nümerik semigrubun minimal temsil kümesinin belirlenmesi için gerekli altyapı oluşturulup katlılığı 7 den küçük olan Arf nümerik semigrupların farklı minimal temsil kümeleri belirlenmiş ve bu kümelerin eleman sayısı için alt ve üst sınır incelenmiştir.

Konu sınıf no: 20M14, 05A17

Anahtar kelime: Nümerik semigrup, Arf semigrup, Minimal temsil

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; nihalgumusbas@akdeniz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] P. A. Garcia-Sanchez, H.İ. Karakaş, B. A. Heredia and J. C. Rosales, *Parametrizing Arf numerical semigroups*, J. Algebra Appl. **16(11)**, 1750209, 2016. http://dx.doi.org/10.1142/S0219498817502097.

[2] J. C. Rosales and P. A. Garcia-Sanchez, *Numerical Semigroups*, Springer, New York, USA, 2009.

Katlılığı e ve Genişliği $e-1$ Olan Sayısal Yarıgruplar

Nil Şahin

Özet

Bu çalışmada, Judith Sally'nin [2] yayınından ilham alarak, katlılığı e ve genişliği $e-1$ olan yarı gruplar ele alınacaktır. Bu yarıgrupların Frobenius sayısı, cinsi, Cohen-Macaulay tipi gibi değişmezleri araştırılacak, Hochster Formülü kullanılarak Betti sayıları ve tanımlayan idealinin üreteçleri bulunacaktır.

Konu sınıf no: 13H65, 13H10

Anahtar kelime: Numerical semigroups, Betti Numbers

Adres: *Bilkent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisligi Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye; nilsahin@bilkent.edu.tr*

Not: Dubey, Goel, Singh ve Srinivasan ile ortak çalışma

Kaynaklar

[1] S. Dubey, K. Goel, N. Şahin, S. Singh and H. Srinivasan, *Numerical semigroups of Sally type*, arXiv preprint, arXiv:2507.11738, 2025.

[2] J. Sally, *Good embedding dimensions for Gorenstein singularities*, Mathematische Annalen **249**, 95–106, 1980.

Yüksek Kontiguti Uzaklık

*Nilay Ekiz Yazıcı * ve Ayşe Borat*

Özet

Bu çalışmada, simpleksel dönüşümler arasında tanımlanan kontiguti uzaklığın yüksek mertebeli versiyonu tanıtılmakta ve bu kavramın simpleksel Lusternik- Schnirelmann kategori ve ayrık topolojik karmaşıklık ile ilişkisi ele alınmaktadır. Ayrıca, barisentrik bölüm ve geometrik realizasyonun yüksek kontiguti uzaklık ile ilişkisi incelenmektedir.

Konu sınıf no: 55M30, 55U10, 55U05

Anahtar kelime: Kontiguti uzaklık, homotopik uzaklık, ayrık topolojik karmaşıklık, simpleksel Lusternik-Schnirelmann kategori, simpleksel kompleks

Adres: *Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, Bursa, Türkiye; nilay.ekiz@btu.edu.tr (konuşmacı), ayse.borat@btu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Borat ve T. Vergili, *Higher homotopic distance*, Topological Methods in Nonlinear Analysis **Vol 57 (No 2)**, 525-534, 2021.

[2] A. Borat, M. Pamuk ve T. Vergili *Contiguity distance between simplicial maps*, Turkish Journal of Mathematics **Vol 47**, 664-677, 2023.

[3] E. Macias-Virgos ve D. Mosquera-Lois, *Homotopic distance between maps*, Math. Proc. Camb. Phil. Soc. **Vol 172, (Issue 1)**, 73-93, 2022.

Kızamık Modelinin Kesirli Analiz Yöntemiyle İncelenmesi ve Kontrolü

Nurgül Gökgöz Küçüksakallı

Özet

Bu çalışmada, solunum yoluyla bulaşan ve yüksek bulaşıcılığıyla bilinen kızamık hastalığının matematiksel modellemesi ve kontrol stratejileri, kesirli diferansiyel denklemler kullanılarak incelenmiştir. Klasik türev kavramına kıyasla sistemin geçmiş etkilerini de dikkate alan kesirli türev operatörleri, özellikle biyolojik sistemlerin bellekli yapısını modellemede güçlü bir araç sunmaktadır. Çalışmada, kızamığın yayılım dinamikleri temel alınarak oluşturulan kesirli sırasındaki bir epidemik model ele alınmış; modelin kararlılığı, temel çoğalma sayısı (R_0) gibi epidemiyolojik eşik değerleri analiz edilmiştir. Ardından, Caputo türevi kullanılarak modelin çözümü gerçekleştirilmiş ve nüfusun farklı sağlık durumundaki bireylerinin zamana bağlı değişimi simülasyonlarla gözlemlenmiştir. Son olarak, aşılama ve izolasyon gibi kontrol yöntemlerinin modele entegrasyonu sağlanarak, bu stratejilerin hastalığın yayılımı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, kesirli analiz yöntemlerinin hem model doğruluğunu artırmada hem de etkili kontrol politikalarının belirlenmesinde önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

Konu sınıf no: 92-10, 92D30, 92-08

Anahtar kelime: Matematiksel modelleme, kesirli analiz, matematiksel biyoloji, optimal kontrol

Adres: *Çankaya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 06530 Ankara, Türkiye; ngokgoz@cankaya.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Abd-Elmonem et al., *A comprehensive review on fractional-order optimal control problem and its solution*, Open Mathematics **21(1)**, 20230105, 2023.

[2] S. Chakraverty and R. M. Jena, *Computation and Modeling for Fractional Order Systems*, Academic Press, Elsevier, 2024.

Kod Döngülerinin Moufang Yapısı

*Oğuzhan Selçuk * ve Serkan Sütlü*

Özet

Bu çalışma, kodlama teorisinden iki kat çift kodlar ile grupların bir genellemesi olarak görülen ve birleşme özelliğine sahip olmayan cebirsel yapılar olan döngüler arasında bir ilişki kurmayı amaçlamaktadır.

Odak noktası, her kod sözcüğünün Hamming ağırlığının dördün katı olması gibi güçlü bir koşulun, birleşmesiz bir yapıda ne tür simetrilere yol açtığını incelemektir. Bu doğrultuda temel amaç, bu kodları kullanarak, $(xy)(zx) = (x(yz))x$ Moufang özdeşliğini sağlayan ve birleşmesiz yapılar arasında oldukça düzenli kabul edilen Moufang döngülerini sistematik bir şekilde inşa etmektir.

Bu inşanın merkezinde, iki kod sözcüğü üzerinde tanımlanan ve faktör kümesi aksiyomunu sağlayan bir fonksiyon yer alır. Çalışmada, bu fonksiyonun her iki kat çift kod için var olduğu ve olası tüm seçimlerinin aynı denklik sınıfına ait olduğu sonuçları ele alınır. Bu denklik, görünürde farklı faktör kümesi seçimlerinin yapısal olarak aynı (izomorf) kod döngüsünü verdiğini garanti eder.

İnşa sürecinde, $\mathbb{F}_2 \times C$ kümesi üzerinde, ikinci bileşeni kodun toplamsal yapısını korurken, birinci bileşeni faktör kümesi fonksiyonu ile belirlenen yeni bir ikili işlem tanımlanır. Çalışmanın ana teoremi ise, bu yöntemle inşa edilen ve "kod döngüsü" olarak adlandırılan her cebirsel yapının, bir Moufang döngüsü olduğunu göstermesidir.

Konu sınıf no: 20N05

Anahtar kelime: İki Kat Çift Kodlar, Döngüler, Moufang Döngüsü, Faktör Kümesi, Birleşiklikçi.

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli, Türkiye; oguzhanselcuk@gtu.edu.tr (konuşmacı), serkansutlu@gtu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] R. L. Griess Jr., *Code loops*, J. Algebra **100(1)**, 224–234, 1986.

[2] T. HSU, *Moufang loops of class 2 and cubic forms*, Math. Proc. Cambridge Philos. Soc. **128(2)**, 197–222, 2000.

[3] R. H. Bruck, *A survey of binary systems*, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1958.

Bir Banach Cebirindeki Zayıf Sıfır Dizilerin Çarpımları

Onur Oktay

Özet

A bir Banach cebiri, (x_n) ve (y_n) A'da zayıf sıfır diziler olsun. Bu konuşmada, $(x_n y_n)$ dizi çarpımının zayıf davranışının nasıl olduğu problemine yanıt arayacağız.

A özel bir cebir yapısına (örneğin komütatif C^*-cebirleri) ve/veya özel Banach uzayı özelliklerine (örneğin, Dunford–Pettis özelliği) sahip olduğunda, $(x_n y_n)$ dizisinin de zayıf sıfır olduğu gösterilebilir. Ancak, bu durum her zaman geçerli değildir.

Şaşırtıcı olarak, bu problem bildiğimiz kadarıyla literatürde genel bir şekilde ele alınmamıştır. Ayrıca bu problemi çözülmemiş bir varsayımla da ilişkilendiriyoruz: Yansıtıcı amenable Banach cebirleri sonlu boyutludur.

Amacımız yalnızca bu problemi genel bir dinleyici kitlesine sunmak değil, aynı zamanda bu alandaki uzmanlardan cevaplar ve yapıcı eleştiriler aramaktır.

Konu sınıf no: 46H99, 47B07, 47B48, 47L10

Anahtar kelime: Ortak zayıf dizisel süreklilik

Adres: *Uşak Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 64000 Uşak, Türkiye; onur.oktay@usak.edu.tr*

Kaynaklar

[1] O. Oktay, *Weak sequential properties of the multiplication operators on Banach algebras*, Quaestiones Mathematicae **45(9)**, 1333–1342, 2021. https://doi.org/10.2989/16073606.2021.1943038

Spinli İki Parçacığın Etkileşimini İçeren Süperintegrallenebilir Sistemler

Orhan Oğulcan Tuncer * *ve İsmet Yurduşen*

Özet

Klasik mekanikte, n serbestlik derecesine sahip bir Hamiltonyen sistem, eğer Hamiltonyen dahil olmak üzere birbiriyle involüsyon halinde n fonksiyonel bağımsız hareket integrali barındırıyorsa *Liouville integrallenebilir* olarak adlandırılır. Buna ek olarak sistem, en az bir en fazla $n-1$ tane ek hareket integrali içeriyorsa, bu durumda *süperintegrallenebilir sistem* adını alır. Tüm hareket integralleri kümesi fonksiyonel olarak bağımsız olmalıdır, ancak ek integraller kendi aralarında veya mevcut integrallerle (Hamiltonyen hariç) involüsyon hâlinde olmak zorunda değildir. Bu tanımların kuantum karşılıkları benzerdir; yalnızca hareket integralleri artık iyi tanımlı lineer kuantum operatörleridir ve fonksiyonel bağımsızlığın yerini cebirsel bağımsızlık alır.

Bu konuşmada, üç boyutlu Öklid uzayında hareket eden iki adet spin-1/2 parçacığın etkileşimini içeren kuantum süperintegrallenebilir sistemlerin sınıflandırılması problemi ele alınacaktır. Özel olarak, momentuma göre birinci mertebeden ek skaler hareket integrallerine sahip sistemlerin sınıflandırılmasına odaklanılacaktır. Bu bağlamda ilk olarak bu tür bir sistemi ifade eden en genel Hamiltonyen'in sağlaması gereken kısıtlamalardan bahsedilecek ve bunlara bağlı olarak Hamiltonyen oluşturulacaktır. Sonra hangi durumların analizin dışında tutulabileceğini belirlemek adına, doğal Hamiltonyen'e yapılacak uygun ayar dönüşümleri ile elde edilebilecek potansiyeller belirlenecektir. Daha sonra sistemde oluşabilecek birinci mertebeden en genel skaler operatörü inşa edilecek ve bu operatörün Hamiltonyen ile yer değiştirmesi sonucu elde edilen belirleyici denklemler çözülerek bu tipteki tüm süperingrallenebilir sistemler verilecektir. Ayrıca örnek olarak bu sistemlerden biriyle Pauli-Schrödinger denkleminin bir tam çözümünden bahsedilecektir.

Konu sınıf no: 70H06, 81-XX

Anahtar kelime: süperintegrallenebilir sistemler, spin, nükleon-nükleon etkileşimi

Adres: *Hacettepe Üniversitesi, Matematik Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye; otuncer@hacettepe.edu.tr (konuşmacı), yurdusen@hacettepe.edu.tr*

Not: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 1001 programı kapsamında 123F161 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] W. Miller Jr, S. Post and P. Winternitz, *Classical and quantum superintegrability with applications*, J. Phys. A: Math. Gen. **46**, 423001, 2013.

[2] S. Okubo and R.E. Marshak, *Velocity dependence of the two-nucleon interaction*, Ann. Phys. **4**, 166-179, 1958.

[3] O.O. Tuncer and İ. Yurduşen, *Superintegrability in the interaction of two particles with spin*, J. Phys. A: Math. Theor. **58**, 245201, 2025.

İntegral Saldırıda Hızlı Fourier Dönüşümüne Karşı Parçalı Toplam Tekniği

Orhun Kara

Özet

SPN (Substitution-Permutation-Network) yapısındaki blok şifreleme algoritmalarının en bilineni, NIST tarafından 2001 yılında standart şifreleme algoritması olarak kabul edilen AES (Advanced Encryption Standard – Gelişmiş Şifreleme Standardı) algoritmasıdır (bkz. [2]). WhatsApp metinlerinin uçtan uca şifrelenmesi, İnternet üzerinde TLS (HTTPS protokolü) güvenliği ve WiFi haberleşmesinde WPA güvenliği gibi günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız birçok uygulamada gizliliği sağlamak ve bazı senaryolarda metin asıllama kodları vasıtasıyla kimlik/kaynak doğrulama yapmak amacıyla AES algoritması kullanılmaktadır.

SPN yapısına sahip blok şifreleme algoritmalarına karşı uygulanan temel saldırı yöntemlerinden birisi integral saldırısıdır (bkz. [1]). AES'in yapı taşları, $\mathbb{F}_{2^8}$ sonlu cismi üzerinde tanımlı polinomlar ve matris çarpımlarından oluşmaktadır (bkz. [3]). 2000 yılında Ferguson ve arkadaşları, AES'in bu yapı taşlarının karakteristiği 2 olan sonlu cisimde tanımlanmasını kullanarak integral saldırısı kapsamında parçalı toplam (partial sum) tekniğini geliştirmiş ve 6 çevrimlik AES'e uygulamışlardır (bkz. [4]). Bu teknik hâlen en hızlı saldırı yöntemi olarak kabul edilmektedir. 2014 yılında Todo ve arkadaşları, hızlı Fourier dönüşümünü ilk kez integral saldırıya uygulamışlardır (bkz. [5]). Ancak bu yöntem, parçalı toplam tekniğinden daha hızlı değildir. Yakın zamanda Dunkelman ve arkadaşları, hızlı Fourier dönüşümünü parçalı toplam yöntemiyle birleştirerek belirli platformlarda saldırıyı daha da hızlandırmayı başarmışlardır (bkz. [6]).

Bu çalışmada integral saldırı ve parçalı toplam tekniği analiz edilecektir. Ayrıca, hızlı Fourier dönüşümünün bu saldırıya etkisi tartışılacaktır. Ek olarak, yeni bir yaklaşım olarak parçalı toplam tekniğinin Hadamard matrisleri kullanılarak iyileştirilebileceği gösterilecek ve bu konudaki açık problemler ele alınacaktır.

Konu sınıf no: 12E20, 94A60, 94B05

Anahtar kelime: AES, Sonlu Cisim, MDS matrisler, Şifreleme Algoritması, Hadamard Matris, Fourier dönüşümü, İntegral Saldırı

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Urla, İzmir Türkiye; orhunkara@iyte.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje No: TÜBİTAK 1001- 124F270).

Kaynaklar

[1] J. Daemen, L. Knudsen and V. Rijmen, *The block cipher Square*, in: E. Biham, (eds) Fast Software Encryption, *Lecture Notes in Computer Science, vol. 1267*, Springer, Berlin, Heidelberg, 1997. https://doi.org/10.1007/BFb0052343

[2] M. Dworkin, E. Barker, J. Nechvatal, J. Foti, L. Bassham, E. Roback and J. Dray, Jr., *Advanced Encryption Standard (AES)*, 2001-11-26, 2001. https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.197

[3] J. Daemen, V. Rijmen, *The Design of Rijndael: AES - The Advanced Encryption Standard*, Information Security and Cryptography, Springer, 2002. https://doi.org/10.1007/978-3-662-04722-4

[4] N. Ferguson, J. Kelsey, S. Lucks, B. Schneier, M. Stay, D. Wagner and D. Whiting, *Improved cryptanalysis of Rijndael*, in: B. Schneier (ed.), Fast Software Encryption, 7th International Workshop, FSE 2000, New York, NY, USA, April 10-12, 2000. https://doi.org/10.1007/3-540-44706-7_15

[5] Y. Todo and K. Aoki, *FFT key recovery for integral attack* in: D. Gritzalis, A. Kiayias and I. Askoxylakis, (eds.) CANS 2014. LNCS, vol. 8813, 64–81, Springer, Cham, 2014. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12280-9_5

[6] O. Dunkelman, S. Ghosh, N. Keller, G. Leurent, A. Marmor and V. Mollimard, *Partial Sums Meet FFT: Improved Attack on 6-Round AES*, in: M. Joye and G. Leander, (eds.) Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2024, Lecture Notes in Computer Science, vol. 14651, Springer, Cham, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58716-0_5

Otonom Olmayan Sistemlerde Neredeyse Global Geride Çekici

Özkan Karabacak [*1] *ve Mahmut Kudeyt* [2]

Özet

Geleneksel kararlılık teorisi genellikle zamanla değişmeyen (otonom) sistemler üzerine odaklanırken, gerçek dünya uygulamalarında karşılaştığımız birçok sistem zamanla değişen (otonom olmayan) özellikler gösterir. Bu çalışma, otonom olmayan sistemlerin kararlılık özelliklerini analiz etmek için yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

Araştırmanın temel amacı, ayrık zamanlı otonom olmayan sistemlerde "geriden çekici" (pullback attractor) olarak adlandırılan özel bir çekici türünün karakterize edilmesidir. Bu sistemler

$$x(t+1) = F_t(x(t)), \quad F_t : \mathbb{R}^N \to \mathbb{R}^N, \quad t \in \mathbb{Z}$$

formunda ifade edilir. Geriden çekici, sistem belirli bir başlangıç durumunda git gide daha geri bir zamandan başlatıldığında, sistemin belirli bir andaki durumunun bir değere yakınsamasını ifade eder. Matematiksel olarak, bir $x_0 \in \mathbb{R}^N$ başlangıç durumu için

$$\lim_{t_0 \to -\infty} \|F_{t,t_0}(x_0)\| = 0$$

koşulunun sağlanması durumunda sıfır noktasına geriden çekim gerçekleşir.

Çalışmada önerilen metodoloji, Lyapunov yoğunluk fonksiyonlarına [1] dayanmaktadır. Bu fonksiyonlar, daha önce anahtarlanan sistemlerin kararlılık analizinde başarıyla kullanılmış [2]. Bu yaklaşımda, her zaman adımı t için bir yoğunluk fonksiyonu $\rho_t^* : \mathbb{R}^N - \{0\} \to \mathbb{R}$ tanımlanır ve bu fonksiyonların Frobenius-Perron operatörü $\mathbb{P}_t$ ile etkileşimi incelenir.

Ana teorik katkı, çoklu Lyapunov yoğunluk fonksiyonlarının varlığının, otonom olmayan sistemlerde neredeyse tüm başlangıç koşullarının geriden çekim özelliği göstermesini garanti ettiğinin matematiksel olarak ispatlanmasıdır [3]. Özellikle, eğer ölçülebilir fonksiyonlar ailesi $\{\rho_t^* : \mathbb{R}^N - \{0\} \to \mathbb{R}\}_{t\in\mathbb{Z}}$ için

$$\inf_{t\in\mathbb{Z}} [\rho_{t+1}^* - \mathbb{P}_t \rho_t^*](x) > 0$$

koşulu sağlanırsa, sistemin neredeyse tüm başlangıç durumları geriden çekim özelliği gösterir.

Konu sınıf no: 93D05, 93D99

Anahtar kelime: Otonom olmayan sistemler, geri çekici çekim, Lyapunov yoğunluk fonksiyonları, Frobenius-Perron operatörü, neredeyse global kararlılık

Adres: [1] *Kadir Has Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye; ozkan.karabacak@khas.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *Işık Üniversitesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; mahmut.kudeyt@isikun.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Rantzer, *A dual to Lyapunov's stability theorem*, Systems & Control Letters **42(3)**, 161-168, 2001.

[2] Ö. Karabacak, A. Kıvılcım and R. Wisniewski, *Almost global stability of nonlinear switched systems with time-dependent switching*, IEEE Transactions on Automatic Control **65(7)**, 2969-2978, 2019.

[3] Ö. Karabacak, *Almost Global Pullback Attraction In Non-Autonomous Systems*, Preprint, 2022. DOI:10.20944/preprints202208.0399.v1

Harmonik Geometrik Polinomlar ve Sayılar

Pınar Akkanat

Özet

Bu çalışmada öncelikle harmonik geometrik polinomların üreteç fonksiyonu elde edilmiştir. Elde edilen bu üreteç fonksiyonu yardımıyla, harmonik geometrik ve geometrik polinomlar için yeni kapalı formüller türetilmiştir. Ayrıca, harmonik geometrik ve geometrik polinomların, iki geometrik polinomun çarpımlarının toplamları şeklinde ifade edilip edilemeyeceği araştırılmış ve bu toplamların yine harmonik geometrik ve geometrik polinomlar cinsinden yazılabileceği gösterilmiştir. Son olarak, harmonik geometrik polinomların Euler ve Bernoulli sayıları ile olan ilişkileri ortaya konulmuş; bu ilişkiler aracılığıyla, söz konusu polinomlar için elde edilen özellikler ilgili özel sayılara da aktarılmıştır.

Konu sınıf no: 11B83, 11B68, 33C47

Anahtar kelime: Bernoulli sayıları, Euler sayıları, Geometrik polinomlar, Harmonik geometrik polinomlar, Sıralı Bell sayıları

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; akkanatpinar@gmail.com*

Kaynaklar

[1] A. Dil and V. Kurt, *Polynomials Related to Harmonic Numbers and Evaluation of Harmonic Number Series I*, Integers **12**, 2012.

[2] L. Kargın and M. Cenkçi, *Recurrences and congruences for higher order geometric polynomials and related numbers*, Ukrainian Mathematical Journal **73** (12), 1873-1894, 2022.

[3] L. Kargın and E. Çay, *Semiorthogonality of geometric polynomials*, Mediterranean Journal of Mathematics **19** (3), 129, 2022.

Euler-Genocchi Sayıları ve Polinomlarının Bazı Aritmetik Özellikleri

Pınar Aytaç

Özet

Son zamanlarda tanımlanan Euler-Genocchi polinomları ve sayılarının sayı teorisi ve analitik özelliklerini inceliyoruz. Özellikle, Euler-Genocchi sayılarının çeşitli bölünebilirlik özelliklerini ve Euler-Genocchi polinomlarının değerlerinin tam sayı olma durumunu ele alıyoruz.

Konu sınıf no: 11B37, 11B68, 11B73

Anahtar kelime: Euler-Genocchi polinomları ve sayıları, kongüranslar

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; pinaraytac.07@gmail.com*

Kaynaklar

[1] H. Belbachir, S. Hadj-Brahim and M. Rachidi, *On another approach for a family of Appell polynomials*, Filomat **32(12)**, 4155-4164, 2018.

[2] H. Belbachir and S. Hadj-Brahim, *Some explicit formulas for Euler-Genocchi polynomials*, Integers **19(A28)**, 2019.

[3] G. J. Fox, *Euler polynomials at rational numbers*, C. R. Math. Acad. Sci. Soc. R. Can. **21(3)**, 87-90, 1999.

Çoklu Antibiyotik Direncinin Matematiksel Analizi

Berna Yeşilçimen ve Raife Burma *

Özet

Antibiyotik direncinin yayılmasını yavaşlatmak için kombinasyon tedavilerinin etkileşim dinamikleri kritik bir rol oynar. Duyarlı ve dirençli bakteri popülasyonlarının antibiyotik etkileşimlerine tepkisini inceleyen bir matematiksel model verilmiştir [2]. Bu modelin iki farklı antibiyotik için [1]'de detaylı analizi yapılarak duyarlı bakterilere karşı antagonistik etkileşimlerin direnç evrimini belirgin şekilde yavaşlattığını ve buna karşılık, dirençli bakterilerde antagonistik etkileşimler direnç gelişimini hızlandırabilir veya sınırlı bir etki gösterdiği gösterildi. Bu çalışmada iki farklı antibiyotiğin farklı antogonistik ve sinerjik etkileşim durumları için duyarlı ve dirençli bakterilerin zamana bağlı olarak değişimleri sayısal yöntemlerle incelenmiştir. Bu yaklaşım daha etkili ve sürdürülebilir antibiyotik kombinasyonlarının geliştirilmesine rehberlik edebilir.

Konu sınıf no: 34A34, 65L05, 92C45

Anahtar kelime: Antibiyotik direnci, çoklu dirençli bakteriler, bakteri popülasyonu, diferansiyel denklemler, Euler yöntemi, Runge-Kutta yöntemi

Adres: *Karadeniz Teknik Üniversitesi,Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Trabzon, Türkiye; berna6004@hotmail.com, raifeburma@gmail.com (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Muhammet YAZICI danışmanlığında TÜBİTAK-2209-A Programı kapsamında desteklenmektedir. (proje başvuru No: 1919B012458410)

Kaynaklar

[1] R. Nashebi, M. Sari and S.E. Kotil, *Mathematical modelling of antibiotic interaction on evolution of antibiotic resistance: an analytical approach*, PeerJ **12**, e16917, 2024. DOI:10.7717/peerj.16917.

[2] B. Zhao and X. Zhang, *Mathematical analysis of multi-antibiotic resistance*, International Journal of Cardiology **219**, 33–37, 2016.

Bazı Özel Fonksiyonların ve Hipergeometrik Dönüşümlerin α-Analogları

Seçil Gergün [*1], *Burcu Silindir* [1] *ve Ahmet Yantır* [2]

Özet

Bu sunumda, öncelikle α-zaman skalasının temel tanımları ve karakteristik özellikleri ele alınacaktır. Ardından, α-kuvvet, α-üstel, α-gamma ve α-beta fonksiyonları tanıtılarak temel özellikleri sunulacaktır. Sunumun devamında, ikinci mertebeden α-hipergeometrik fark denkleminin çözümü olarak α-hipergeometrik fonksiyon tanımlanacak ve bu fonksiyonun başlıca özellikleri tartışılacaktır. Ayrıca, hipergeometrik fonksiyonlarla ilgili bilinen bazı önemli denklemlerin α-analoglarına yer verilecektir. Bu kapsamda, Euler'in kesirli lineer dönüşümü, Heine dönüşümü, Pfaff dönüşümü, Vandermonde özdeşliği, Gauss toplam formülü ve hipergeometrik fonksiyonun Euler integraliyle temsilinin α-versiyonları sunulacaktır. Böylece, α-zaman skalası çerçevesinde hipergeometrik fonksiyonların sürekli ve kesikli modeller arasında köprü kurma potansiyeli ortaya konacaktır.

Konu sınıf no: 33C05, 33C20,33B10, 33B15,33D15

Anahtar kelime: α-Zaman skalası, α-Hipergeometrik fonksiyon, Özel fonksiyonların α-analogları, Fark denklemleri

Adres: [1] *Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 35390 İzmir, Türkiye; secil.gergun@deu.edu.tr (konuşmacı), burcu.silindir@deu.edu.tr*

[2] *Yaşar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 35100 İzmir, Türkiye; ahmet.yantir@yasar.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Cichon, B. Silindir, A. Yantir ve S. Gergün, *Generalized polynomials and their unification and extension to discrete calculus*, Symmetry **15**(9), 1677, 2023.

[2] B. Silindir, S. Gergün ve A. Yantir, *Analysis on α-time scales and its applications to Cauchy-Euler equation*, Applied Mathematics and Information Sciences **18**(5), 1051-1074, 2024.

[3] B. Silindir, Z. Tuncer, S. Gergün ve A. Yantir, *Some special functions and cylindrical diffusion equation on α-time scale*, Demonstratio Mathematica **58**(1), 20250131, 2025.

Alt-rak Kafesi Türetilmiş Uzunluğu Belirler

Selçuk Kayacan

Özet

Bu konuşmada şu sonucun ispatını detaylandıracağız: Eğer G sonlu çözünür bir grup ve H, alt-rak kafesi G grubunun alt-rak kafesiyle izomorf olan başka bir grup ise, o zaman H grubu da çözünür bir gruptur ve H'nin türetilmiş uzunluğu (derived length) G'ninki ile aynıdır.

Konu sınıf no: 20N99, 08A99

Anahtar kelime: Alt-rak kafesi, Türetilmiş uzunluk

Adres: *Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; selcuk.kayacan@bau.edu.tr*

Kaynaklar

[1] S. Kayacan, *Subrack lattice determines the derived length*, ArXiv e-print, arXiv:2503.06714, 2025.

Etkinlik Temelli Öğretim Matematik Eğitiminde Ne Kadar Etkili? Öğrenci Başarısı Üzerine Meta-Analiz

Sena Nur Baltaoğlu [*1] *ve Fatih Kaleci* [2]

Özet

Etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin bilgiyi pasif biçimde almaları yerine öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını, kendi deneyimleri ve keşifleri yoluyla anlam oluşturmalarını esas alan bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda öğrenciler, matematiksel kavramları yalnızca dinleyerek değil, çeşitli etkinlikler, problem durumları ve uygulamalar aracılığıyla yapılandırarak öğrenirler (Clements & Sarama, 2011; Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007). Matematik eğitiminde etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine, kavramları daha derinlemesine anlamalarına ve bilgilerini günlük yaşam durumlarına transfer edebilmelerine katkı sağlamaktadır (Boaler, 2002). Dolayısıyla, etkinlik temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkili bir strateji olduğu, hem ulusal hem de uluslararası alanyazında vurgulanmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, etkinlik temelli öğretim yaklaşımının matematik eğitiminde öğrenci başarısına etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemektir. Literatür taramasında "etkinlik temelli" ve "akademik başarı" kelimeleri ile bunların İngilizce karşılıkları anahtar kelime olarak kullanılmış; ayrıca "etkinlik temelli öğrenme", "etkinlik temelli öğretme" ve "etkinlik temelli müdahale" ifadelerini kapsayacak şekilde "etkinlik temelli*" ifadesi de arama terimleri arasına dâhil edilmiştir. Veri toplama sürecinde Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi ve ProQuest Dissertations & Theses veri tabanları taranmıştır. Araştırmaya dâhil edilme kriterleri; 2005–2025 yılları arasında Türkiye'de yapılmış, erişime açık ve izinli, tam metin yüksek lisans ve doktora tezleri olması; deneysel veya yarı deneysel desen kullanılması; etkinlik temelli öğretim uygulamalarının matematik başarısına yönelik olması; etki büyüklüğü hesaplamasına uygun (örneklem büyüklüğü, ortalama, standart sapma vb.) veriler sunması şeklinde belirlenmiştir. Bu ölçütler doğrultusunda 24 çalışma analize dâhil edilmiştir.

Verilerin analizinde Comprehensive Meta-Analysis (CMA) programı kullanılmış ve etki büyüklükleri Hedges's g değeri ile hesaplanmıştır. Ortalama etki büyüklüğü, rastgele etkiler modeli temel alınarak belirlenmiştir. Yayın yanlılığı olasılığını değerlendirmek için huni grafiği, Rosenthal'ın güvenli N, Orwin'in güvenli N, Egger'in doğrusal regresyon analizi, Begg ve Mazumdar sıra korelasyonu ile Duval ve Tweedie'nin kırp-doldur yöntemi kullanılmıştır. Rosenthal'ın güvenli N analizi, anlamlılık düzeyini $= 0,05$'in üzerine çıkarmak için gerekli ek çalışma sayısının 1043 olduğunu göstermiştir. Bu yüksek değer, yayın yanlılığı riskinin düşük olduğunu işaret etmektedir (Şen & Yıldırım, 2020). Egger ve Begg testlerinde $p > 0,05$ bulunması da yanlılık olmadığını desteklemektedir.

Analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü 0,761 olarak bulunmuş ve %95 güven aralığı 0,551–0,972 arasında hesaplanmıştır. Ortalama etkinin sıfır olduğu yönündeki sıfır hipotezi Z testi ile sınanmış ($Z = 7,099; p < 0,001$) ve reddedilmiştir. Etki büyüklüğü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflamasına göre geniş düzeyde etki olarak yorumlanmıştır. Çalışmalar arası varyansı incelemek üzere gerçekleştirilen heterojenlik testi sonucunda $Q = 79,320$ ($sd = 23, p < 0,001$) elde edilmiş, bu da analizde anlamlı düzeyde heterojenlik bulunduğunu göstermiştir. Heterojenliğin düzeyi $I^2 = \%71$ olarak belirlenmiş; gözlenen varyansın büyük ölçüde gerçek etki büyüklükleri arasındaki

farklılıklardan kaynaklandığı saptanmıştır. Ayrıca, tau-kare değeri 0,194, tau değeri ise 0,440 olarak hesaplanmıştır. Normal dağılım varsayımı altında %95 öngörü aralığı -0,178 ile 1,701 arasında bulunmuş, bu da karşılaştırılabilir evrenlerdeki gerçek etki büyüklüklerinin bu aralıkta yer alabileceğini ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın önemi, Türkiye'de matematik eğitiminde etkinlik temelli öğretim uygulamalarına yönelik yapılmış araştırmaların bulgularını sistematik bir biçimde sentezleyerek, öğrenci başarısı üzerindeki etkisini nicel düzeyde ortaya koymasıdır. Böylece hem ulusal politikalar hem de öğretim uygulamaları açısından yol gösterici olacak kanıta dayalı bulgular sunulmaktadır. Elde edilen sonuçlar, yalnızca Türkiye bağlamıyla sınırlı kalmayıp uluslararası literatürde de rapor edilen bulgularla (Boaler, 1998, 2002; Clements & Sarama, 2011; Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007) örtüşmektedir. Bu yönüyle, matematik öğretiminde etkinlik temelli yaklaşımların yaygınlaştırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Konu sınıf no: 97D60

Anahtar kelime: Etkinlik temelli öğretim, matematik eğitimi, meta-analiz, başarı

Adres: [1]*Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Matematik Eğitimi, Konya, Türkiye; baltaoglusena@gmail.com (konuşmacı)*

[2]*Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Matematik Eğitimi, Konya, Türkiye; fkaleci@erbakan.edu.tr*

Kaynaklar

[1] J. Boaler, *Experiencing school mathematics: Traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*, Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

[2] D. H. Clements and J. Sarama, *Early childhood mathematics intervention*, Science **333(6045)**, 968–970, 2011.

[3] C. E. Hmelo-Silver, R. G. Duncan and C. A. Chinn, *Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark*, Educational Psychologist **42(2)**, 99–107, 2007.

Musielak-Orlicz Uzaylarında p-Amemiya Normuna Göre Bazı Geometrik Özellikler

Serap Öztop [1], *Soner Sezgin* [2], *Seren Uçar* [*3] *ve Badik Hüseyin Uysal* [1]

Özet

(X, Σ, μ) atomsuz, σ-sonlu, tam ölçü uzayı ve $CExtB(X)$, bir X Banach uzayının $B(X)$ kapalı birim yuvarının kompleks uç noktaları kümesi olsun. Bu çalışmada, bir Φ Musielak-Orlicz fonksiyonu tarafından belirlenen $L^{\Phi}(X, \Sigma, \mu)$ Musielak-Orlicz uzayı üzerinde tanımlanan p-Amemiya normları ile $CExtB(X)$ kümesi incelenmiştir. Böylece Orlicz ve Luxemburg normları üzerinde yapılan çalışmalar özel olarak elde edilmiştir.

Konu sınıf no: 46E30, 46B20

Anahtar kelime: Musielak-Orlicz uzayları, p-Amemiya normu, kompleks uç nokta

Adres: [1] *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; oztops@istanbul.edu.tr, huseyinuysal@istanbul.edu.tr*

[2] *İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 34396 İstanbul, Türkiye; soner.sezgin@istinye.edu.tr*

[3] *Yeditepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilgi Güvenliği Teknolojisi Bölümü, 34755 İstanbul, Türkiye; seren.ucar@yeditepe.edu.tr (konuşmacı)*

$B-$Poisson İntegralinin Teğetsel Olmayan Yakınsaması

*Simten Bayrakçı Doğan * ve Sevgi Perdahlı*

Özet

Bu çalışmada, Bessel diferansiyel operatörü

$$B_\nu = \sum_{k=1}^{n} \frac{\partial^2}{\partial x_k^2} + \frac{2\nu_k}{x_k}\frac{\partial}{\partial x_k}, \qquad (\nu_1 > 0, \cdots, \nu_n > 0)$$

ile tanımlanan girişim tipli $B-$Poisson integralinin Bessel harmonik analizi çerçevesinde ağırlıklı Lebesgue uzaylarındaki teğetsel olmayan yakınsama davranışı incelenmektedir.

Konu sınıf no: 31A20, 42B25

Anahtar kelime: Bessel diferansiyel operatörü, Poisson integral, Lebesgue noktası, teğetsel olmayan yakınsama

Adres: *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye; simten@akdeniz.edu.tr (konuşmacı), sevgi.perdahli@gmail.com*

Kaynaklar

[1] A. Aliev, *On the Bochner-Riesz summability and restoration of μ-smooth functions by means of their Fourier transforms*, Frac. Calc. Appl. Anal. **2(3)**, 265-277, 1999.

[2] S. Bayrakçı, M.F. Shafiev ve I.A. Aliev, *On the non-tangential convergence of Poisson and modified Poisson semigroups at the smoothness points of L_p-functions*, Period. Math. Hung. **80**, 249-258, 2020.

[3] E. M. Stein, *Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions*, Princeton University Press, Princeton, 1970.

Bazı Cebirsel Yapılarda Goldbach Sanısı

Sinem Benli Göral

Özet

Goldbach Sanısı, sayılar teorisindeki iyi bilinen ve hala çözülmemiş problemlerden biridir. Goldbach Sanısı, polinom halkaları ve kuvvet serisi halkaları gibi diğer cebirsel yapılar için de ele alınmıştır ve bu özelliğe Goldbach Özelliği adı verilir. Polinom halkaları için ilk önemli sonuçlardan biri, 1965 yılında Hayes [1] tarafından elde edilmiştir ve Hayes, $\mathbb{Q}[x]$'in belirli bir Goldbach Özelliği'ne sahip olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, kuvvet serisi halkası $\mathbb{Z}[[x]]$'deki Goldbach Özelliği'nin tam karakterizasyonu 2020'de Paran [2] tarafından verilmiştir. Bu konuşmada, bahsedilen sonuçlardan motivasyonla elde edilen belirli polinom ve kuvvet serisi halkaları için Goldbach Özellikleri'ni inceleyeceğiz.

Konu sınıf no: 13G05, 11C08

Anahtar kelime: Goldbach Sanısı, Goldbach Özelliği, Polinom Halkaları, Kuvvet Serisi Halkaları

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Matematik Bölümü, 35430 İzmir, Türkiye; sinembenli@iyte.edu.tr*

Kaynaklar

[1] D. R. Hayes, *A Goldbach theorem for polynomials with integral coefficients*, Amer. Math. Monthly, **72**, 45–46, 1965.

[2] E. Paran, *Twin-prime and Goldbach theorems for* $\mathbb{Z}[[x]]$, J. Number Theory **213**, 453–46, 2020.

Musielak-Orlicz Uzaylarının p-Amemiya Normu Altında Asimptotik İzometrik Kopyaları

Serap Öztop [1], *Soner Sezgin* [*2], *Seren Uçar* [3] *ve Badik Hüseyin Uysal* [1]

Özet

(X, Σ, μ) atomsuz, σ-sonlu ve tam ölçü uzayı olsun. Bu çalışmada, bir Musielak-Orlicz fonksiyonu Φ tarafından belirlenen $L^{\Phi}(X, \Sigma, \mu)$ Musielak-Orlicz uzayının, p-Amemiya $(1 \leq p \leq \infty)$ normu altında, c_0 uzayının asimptotik izometrik kopyasını içermesi için gerekli koşullar verilmiştir.

Konu sınıf no: 46E30, 46B20

Anahtar kelime: Musielak-Orlicz Uzayı, asimptotik izometrik kopya, p-Amemiya normu

Adres: [1] *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; oztops@istanbul.edu.tr, huseyinuysal@istanbul.edu.tr*

[2] *İstinye Üniversitesi, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, 34396 İstanbul, Türkiye; soner.sezgin@istinye.edu.tr (konuşmacı)*

[3] *Yeditepe Üniversitesi, Bilgisayar Ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilgi Güvenliği Teknolojisi Bölümü, 34755 Ataşehir, İstanbul, Türkiye; seren.ucar@yeditepe.edu.tr*

Sonsuz Boyutlu Optimizasyon Problemleri için Regülarizasyon Yöntemi

Sude Naz Doğukan * *ve Gökhan Göksu*

Özet

Optimizasyon problemlerinde, tam çözümün analitik olarak elde edilemediği durumlarda iteratif çözüm yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntemler arasında en hızlı düşüş, gradyan düşüş ve Newton yöntemleri gibi yaklaşımlar öne çıkmaktadır. Newton yöntemi, ikinci mertebe türev bilgilerini kullanarak hızlı yakınsama avantajı sağlasa da, Hessian matrisinin hesaplanması ve tersinin alınması işlem maliyeti açısından oldukça yüksektir. Dahası, Hessian matrisinin tekil veya tekile yakın olduğu kötü tanımlı problemlerde, yöntemin uygulanabilirliğini koruyabilmek için çeşitli regülarizasyon tekniklerine başvurulması gerekmektedir.

Sonsuz boyutlu optimizasyon problemlerinde ise durum daha da karmaşık bir hâl almaktadır. Bu tür problemlere yönelik iteratif algoritmalar tasarlanırken, gradyan ve Hessian matris yapıları yerine sırasıyla birinci ve ikinci mertebe Fréchet türevleri kullanılmaktadır. Ancak bu türevlerin algoritmalarda kullanılabilmesi için, tanımlandıkları fonksiyonel uzaydaki uygun temsillerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu temsiller, Riesz temsil teoremi vesilesiyle sağlanmakta ve bu türev bilgileri, sayısal hesaplamalarda doğrudan kullanılabilecek yapıya dönüştürülmektedir.

Bu çalışmada, sonsuz boyutlu optimizasyon problemleri için bir Newton yöntemi önerilmiştir. Bu yöntem için, özellikle problemin iyi tanımlı olmadığı veya özel olarak ikinci mertebe Fréchet türevinin tekile yakın davrandığı durumlarda performansını koruyabilmek amacıyla bir regülarizasyon tekniği önerilmiştir. Önerilen yöntem, sonsuz boyutlu uzaylarda tanımlanan bir en küçük kareler problemini ele alan açıklayıcı bir örnek ile sunulmuştur.

Konu sınıf no: 47A52, 65J20

Anahtar kelime: Sonsuz boyutlu optimizasyon, Newton yöntemi, Fréchet türevi, Riesz temsil teoremi, Regülarizasyon teknikleri, Kötü tanımlı problemler

Adres: *Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler, İstanbul, Türkiye; sudenazdogukan@outlook.com (konuşmacı), gokhan.goksu@yildiz.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Moreschini, G. Göksu and T. Parisini, *Fréchet Discrete Gradient and Hessian Operators on Infinite-Dimensional Spaces*, IFAC-PapersOnLine **58(5)**, 78-83, 2024.

[2] E. Chong and S. Zak, *An Introduction to Optimization*, John Wiley and Sons, 2001.

Zayıf İnjektif Olarak Uçucu Halkalar

Sergio R. López-Permouth [1], *Bülent Saraç* [2] *ve Sultan Eylem Toksoy* *[2]

Özet

Modül teorisinde gelişmekte olan bir eğilim, bir modülün belirli bir özelliği taşıyıp taşımadığını belirlemektense, bu özelliği ne ölçüde taşıdığını ölçmeye odaklanmaktır. Bir modülün bir özelliği taşıma derecesine *portföy* denir ve bu özelliğe göre mümkün olan portföylerin sınıfı, halkanın o özelliğe göre *profili* olarak adlandırılır. Bu bağlamda, bir halka üzerindeki modüller, aynı portföyü paylaşan modüllerin oluşturduğu eşdeğerlik sınıfları olan *katmanlara* ayrılabilir. Belirli katmanların kararlılığı (stability) halka için bir özellik olarak ele alınabilir. Eğer belirli bir katmandaki modüllerin keyfi dik toplamları yine aynı katmana ait oluyorsa, bu durumda söz konusu katman (veya onu belirleyen portföy) *kararlı* olarak adlandırılır. [3]'te bir halkanın sağ Noether halka olması ile tüm injektif portföylerin kararlı olması arasında bir eşdeğerlik olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada uçucu halka kavramı, Noether olmanın zıttı olarak tanımlanmış ve yalnızca yoksul (poor) modüllerin oluşturduğu katmanın kararlı olduğu halkaya *uçucu* halka denmiştir. [4]'te q.f.d. halkaların [1]'deki karakterizasyonu benzer bir bakış açısıyla ele alınıp, zayıf-injektiflik profilinde kararlılık incelenerek bir halkanın q.f.d. olmaya ne kadar yakın olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. *Zayıf injektif olarak uçucu* halkalar q.f.d. olmanın zıttı olarak tanımlanmış, zayıf injektif olarak uçucu halkalara örneklerin yanı sıra, uçuculuk ile zayıf injektif olarak uçuculuk arasındaki ilişki de ele alınmıştır. Literatürde daha önce zayıf-injektifliğe dair iki farklı yaklaşım sunulmuş olsa da (bkz. [2]), bu seçenekler dörde çıkarılmış ve farklı yaklaşımlar arasındaki bağlantılar incelenmiştir.

Konu sınıf no: 16P40, 16D50, 16S90

Anahtar kelime: q.f.d. halkalar, Zayıf injektif modüller, Bağıl zayıf-injektiflik, Dik toplamlar

Adres: [1] *Ohio Üniversitesi, Matematik Bölümü, 45701 Athens, Ohio, USA; lopez@ohio.edu*

[2] *Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü,06800-Ankara, Türkiye; bsarac@hacettepe.edu.tr, eylemtoksoy@hacettepe.edu.tr (konuşmacı)*

Not: İkinci ve üçüncü yazarlar 123F110 No'lu TÜBİTAK-1001 Projesi tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] A. H. Al-Huzali, S. K. Jain ve S. R. López-Permouth, *Rings whose cyclics have finite Goldie dimension*, J. Algebra **153**, 37–40, 1992.

[2] P. Aydoğdu, S. R. López-Permouth ve M. L. S. Sandoval-Miranda, *On the weak-injectivity profile of a ring*, Bull. Malays. Math. Sci. Soc. **44**, 35–53, 2021.

[3] S. R. López-Permouth ve B. Saraç, *On the extent of injectivity of direct sums of modules*, Quaestiones Math. **46 (7)**, 1469–1480, 2023.

[4] S. R. López-Permouth, B. Saraç ve S. E. Toksoy, *On the extent of weak-injectivity of direct sums of modules*, J. Algebra Appl., 2025. https://doi.org/10.1142/S0219498825420149.

Bir Diyabet Modelinin İncelenmesi ve Parametre Tahmini

Esmehan Uçar [1] *ve Sümeyra Uçar* *[2]

Özet

Günümüzde diabet (şeker hastalığı) dünya genelinde yaygınlaşan ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Diyabet, insülin üretimi ve kullanımındaki bozukluklar nedeniyle vücutta kan şekeri seviyelerinin kontrolsüz bir şekilde artmasına yol açar. Bu çalışmada, diyabet hastalığını temsil eden yeni bir matematiksel model oluşturularak Caputo türev yardımı ile ele alınmıştır. Söz konusu modelin parametreleri, Türkiye'deki diyabet hasta sayıları kullanılarak en küçük kareler eğri uydurma yöntemi ile tahmin edilmiştir. Daha sonra, modelin çözümünün hangi koşullar altında var ve tek olduğu gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar, diyabet hastalığının daha iyi anlaşılması ve yönetilmesi için gelecekteki araştırmalara katkı sağlayacaktır.

Konu sınıf no: 26A33, 34A34

Anahtar kelime: Diyabet model, Parametre tahmini

Adres: [1] *Milli Eğitim Bakanlığı, İzmir, Türkiye; esucarr@gmail.com.tr*
[2] *Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Balıkesir, Türkiye; sumeyraucar@balikesir.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi BAP 2023/057 numaralı bilimsel araştırma projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] P. O. Aye, N. I. Akinwande, F. A. Kuta and D. J. Kayode, *Analytical Solution of a Mathematical Model for the Dynamics of Diabetes Mellitus and its Complications, incorporating Treatment and Positive Lifestyle as Control*, Science Research Annals **10 (95)**, 67-76, 2019.

[2] P. Logaprakash and C. Monica, *Optimal control of diabetes model with the impact of endocrine-disrupting chemical: an emerging increased diabetes risk factor*, Mathematical Modelling and Numerical Simulation with Applications **3 (4)**, 318-334, 2023.

[3] F. Evirgen, E. Uçar, S. Uçar and N. Özdemir, *Modelling influenza a disease dynamics under Caputo-Fabrizio fractional derivative with distinct contact rates*, Mathematical Modelling and Numerical Simulation with Applications **3 (1)**, 58-73, 2023.

Abelyen Olmayan Farahat-Higman Cebirlerinin İnşası

Şafak Özden

Özet

Bu çalışmada $k \geq 2$ için örgü-çarpım çifti $(S_{kn},\ S_k \wr S_n)$'nin çift-koset konvolüsyon cebirinden türeyen

$$H_{n,k} \ = \ \mathbb{C}\big[(S_k \wr S_n)\backslash S_{kn}/(S_k \wr S_n)\big]$$

Hecke cebirlerini inceliyoruz. S_{kn}'nin $\{1,\ldots,kn\}$ kümesinin k parçalanmaları üzerindeki etkisi sayesinde, $H_{n,k}$ cebrine, bahsi geçen etkinin orbit yapısıyla indekslenen doğal bir filtrasyon atanır. Çift kosetleri "kırmızı–mavi" tipli çizgeler ve bunların *modifiye tipleri*yle kodlayarak şu sonuçlara ulaşıyoruz:

i) Durağanlık. $F_{n,k}$ filtreli vebirleri n'den bağımsızdır; böylece $\{H_{n,k}\}_{n\geq 1}$ ailesi Farahat–Higman tarzı [1] bir kararlılık özelliği gösterir ve evrensel bir filtreli cebir $F_{\infty,k}$ [2,3] tarafından yönetilir.
ii) Polinomluk. Kanonik bazdaki her yapı sabiti $c^L_{M,N}(n)$, n'nin bir polinomudur; $\|L\| = \|M\| + \|N\|$ sağlandığı durumda $c^L_{M,N}(n)$ polinomu sabittir.
iii) Yeni değişmeli-olmayan durumlar. $k > 2$ için $H_{n,k}$ cebirleri değişmeli değildir; sonuçlarımız, daha önce anlaşılmış olan değişmeli $k = 2$ durumunu [4] (Brauer–simetrik çift (S_{2n}, B_n)) genelleştirir ve daha yüksek örgü-çarpımlarının Hecke cebirleri için ilk tam durağanlık teoremini sunar.

Konu sınıf no: 20C30, 20C05, 20C07, 19A22

Anahtar kelime: Temsil Teorisi, Gel'fand İkilileri, Farahat-Higman Cebirleri, Blok Permütasyonlar, Hecke Cebirleri

Adres: *TED Üniversitesi, Lisans Üstü Çalışmalar Enstitüsü, 06420 Ankara, Türkiye; safak.ozden@.edu.tr*

Kaynaklar

[1] H. K. Farahat and G. Higman, *The centres of symmetric group rings*, Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences **250(1261)**, 212-221, 1959.

[2] J. Wan and W. Wang, *Stability of the centers of group algebras of* $GL_n(q)$, Advances in Mathematics **349**, 749–780, 2019.

[3] J. Wan and L. Zhou, *Stability of the centers of group algebras of general affine groups* $GA_n(q)$, arXiv preprint, arxiv:2506.05652.

[4] K. Aker and M. B. Can, *Generators of the hecke algebra of (s2n, bn)*, Advances in Mathematics **231(5)**, 2465–2483, 2012.

Kuintik Davey-Stewartson Sisteminde Lie Simetrileri

Şeyma Gönül * *ve Cihangir Özemir*

Özet

Davey-Stewartson denklem sistemi, ilk olarak hem yerçekimi hem de yüzey gerilimi etkilerine maruz kalan serbest yüzey dalgaları bağlamında ortaya konmuştur [1]. Literatürde geniş bir yelpazede yer alan Davey-Stewartson sistemi, optik, elektromanyetik ve akustik dalgalar gibi birçok farklı alanda çeşitli varyasyonlarla yeniden türetilmiştir.

Bu çalışmada, doğrusal olmayan kuintik terim içeren Davey-Stewartson sistemi, grup-teorik özellikleri ve analitik çözümleri yönünden incelenmiştir. Sistemin Lie cebirinin sonsuz boyutlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, hareketli dalga çözümlerinin stabilitesi incelenmiştir.

Konu sınıf no: 22E60, 17B80

Anahtar kelime: Davey-Stewartson sistemi, Lie Cebirleri, Stabilite analizi

Adres: *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, 34469 İstanbul, Türkiye; gonul20@itu.edu.tr (konuşmacı), ozemir@itu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Davey ve K. Stewartson, *On three-dimensional packets of surface waves* , Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences, **338(1613)**, 101-110, 1974.

s-Normu ile Donatılmış Orlicz Uzaylarında Düzgün Yuvarlaklık

Şeyma Yaşar [*1], *Serap Öztop* [2], *Esra Başar* [3] *ve Badik Hüseyin Uysal* [2]

Özet

(X, Σ, μ) bir σ-sonlu, atomsuz ve tam bir ölçü uzayı, Φ bir Orlicz fonksiyonu, L_s^Φ ise s-normu ile donatılmış Orlicz uzayı olsun. Orlicz uzaylarında, klasik Orlicz ve Luxemburg normlarının ardından p-Amemiya ve s-normları tanıtılmıştır. s-normları, klasik normları da kapsayan daha genel bir norm yapısına sahiptir. [1] çalışmasında, Orlicz uzaylarının uç noktaları bir σ_s sabiti aracılığıyla sınıflandırılmıştır. Düzgün yuvarlaklık, Banach uzaylarının geometrisinde temel bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, s-normları ile donatılmış Orlicz uzayları için düzgün yuvarlaklık kavramı ele alınmıştır [2].

Konu sınıf no: 46E30, 46B20

Anahtar kelime: Orlicz uzayları, s normları, düzgün yuvarlaklık

Adres: [1] *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; seymayasar@gtu.edu.tr (konuşmacı)*

[2] *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 34134 İstanbul, Türkiye; oztops@istanbul.edu.tr, huseyinuysal@istanbul.edu.tr*

[3] *Yeditepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İstanbul, Türkiye; esra.basar@yeditepe.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F368).

Kaynaklar

[1] E. Başar, S. Öztop, B. H. Uysal, and Ş Yaşar, *Extreme points in Orlicz spaces equipped with s-norms and closedness*, Math. Nachr. **296**, 5042–5062, 2023.

[2] E. Başar, S. Öztop, B. H. Uysal, and Ş Yaşar, *Strict convexity of Orlicz spaces under renorming*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, **546**(2), 129236, 2025.

Geometrik Eğrilerin Görüntü İşleme için Fourier Analizi ile İncelenmesi

*Şule Şahin * ve Sena Çalışkan*

Özet

Salınımlı veriler, görüntü iŞleme amaçlı olarak pek çok alanda incelenmektedir. Cycloid ve hypocycloid eğrileri bu amaçla incelenebilecek geometrik eğrilere iyi birer örnek oluşturmaktadır. Fourier Analizi ise salınımlı verilerin görüntü işleme ile incelenmesi için geçerli istatistiksel ve görsel verileri sunmaktadır. Çalışmamız, görüntü analiziyle cycloid, hypocycloid gibi eğrileri incelemek üzere Fourier Analizine odaklanmaktadır. Bu analizler Python'da Hızlı Fourier Dönüşümünü(FFT) kullanılarak gerçekleştirilmekte ve Ayrık Fourier Dönüşümleri(DFT) verimli bir şekilde hesaplanmaktadır. DFT aşamasında cycloid ve hypocycloid incelenerek elde edilen döngüsel veriler örnekleme, dönüştürme ve frekans analizi ile incelendi. Sonuş olarak, çalışmamızda DFT aşamasının sonuçlarını ekleyerek, Python'da görsel sonuçları paylaşacağız.

Konu sınıf no: 53A04, 53A17, 42A38

Anahtar kelime: Cycloid, Hypocycloid, Fourier analizi, Görüntü işleme

Adres: *Hitit Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü, Çorum, Türkiye; sulesahin@hitit.edu.tr (konuşmacı), wcaliskansenaw@gmail.com*

Kaynaklar

[1] L. Grafakos, *Classical Fourier Analysis (2nd ed.)*, Springer, USA, 2008.

[2] D. Hilbert ve S. Cohn-Vossen, *Geometry and Imagination*, Chelsea Publishing, USA, 1952.

[3] E. O. Brigham, *The Last Fourier Transform and Its Applications*, Prentice Hall, USA, 1998.

Düğüm Quandle'ının n-Quandle Bölümleri

Tansılu Altay

Özet

Quandle, 1982 yılında David Joyce tarafından tanımlanan bir ikili işlemdir. Bu cebirsel yapıyı, bağımsız olarak, 1984 yılında S.V. Matveev de "dağılmalı yalancı grup (distributive groupoid)" adıyla tanımlamıştır. Bir düğüme karşılık gelen quandlea, o düğümün temel quandleı denir. Yönlü bir düğümün temel quandleı (düğüm quandleı) sadece ayna simetrisini ayırt edemez. Dolayısıyla güçlü bir düğüm invaryantıdır (değişmezidir). Aşikar düğümün ve Hopf linkin temel quandleı hariç bir düğümün/linkin temel quandleı sonsuz elemanlıdır. Ancak, bazı n pozitif tam sayıları için bir link quandleının n-quandle bölümü sonlu elemanlı olabilir. Bu konuşmada, önce düğüm, link, quandle, n-quandle ve düğüm quandle tanımlarını vereceğiz. Sonra, "Bir düğümün temel quandleının n-quandle bölümü nasıl bulunur?" sorusunu yanıtlayacağız. En son olarak, trefoil (3_1) düğümünün temel quandleının 3-quandle bölümünü hesaplayacağız ve onun sonlu elemanlı olduğunu göstereceğiz.

Konu sınıf no: 57K10, 57K12

Anahtar kelime: Düğüm, düğüm invaryantı, quandle, temel quandle, düğüm quandleı

Adres: *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Matematik Bölümü, 35433 İzmir, Türkiye; tansilualtay@iyte.edu.tr*

Kaynaklar

[1] D. Joyce, *A classifying invariant of knots, the knot quandle*, J. Pure Appl. Algebra **23 (1)**, 67-99, 1982.

[2] S. Tamagawa ve S. Nelson, *Quotient quandles and the fundamental Latin Alexander quandle*, New York J. Math. **22**, 251–263, 2016.

[3] A. S. Crans, B. Mellor ve P. D. Shanahan, *Finite n-quandles of torus and two-bridge links*, J. Knot Theory Ramifications **28(3)**, 1950028, 2019.

Düzensiz Sınırlara Sahip Tabakalı Heterojen Elastik Ortamda Love Dalgaları Yayılımı

*Tuğçe Sezer *, Semra Ahmetolan, Ayşe Peker-Dobie ve Ali Demirci*

Özet

Elastik dalgaların, özellikle SH (yatay kayma) dalgalarının, değişken elastik özelliklere sahip tabakalı ortamlarda incelenmesi; jeofizik, sismoloji ve mühendislik uygulamaları açısından önemli bir araştırma konusudur. Literatürde, malzeme özelliklerinin ve yapısal parametrelerin farklı dalga kılavuzu geometrilerinde dalga yayılımına etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır [1–2]. Dünya'nın genellikle rijitlik ve yoğunluğun derinliğe bağlı olarak değiştiği tabakalı bir elastik ortam şeklinde modellenmesi nedeniyle, SH dalgalarının yayılımını incelerken bu heterojen yapısal özelliklerin dikkate alınması kritik öneme sahiptir. Çok sayıda çalışma, söz konusu malzeme heterojenliğinin tabakalı ortamlardaki doğrusal SH dalgalarının davranışı üzerindeki belirleyici etkilerini ortaya koymuştur [3–6].

Love dalgaları, yarısonsuz bir elastik ortamda yalnızca yatay doğrultuda hareket eden ve belirli elastik koşullar altında, yüzeyde düşük hızlı bir tabakanın varlığıyla yayılabilen polarize kayma dalgalarıdır. Bu tür dalga yayılımına ilişkin araştırmalar, jeofizik, biyomekanik ve malzeme bilimi alanlarındaki geniş uygulama potansiyeli nedeniyle son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Bu bağlamda, malzeme özelliklerinin derinliğe veya konuma bağlı değişimini tanımlamak üzere üstel, doğrusal ya da parça parça sürekli fonksiyonlara dayalı çeşitli heterojenlik modelleri geliştirilmiş ve bu modeller üzerinden kapsamlı sınıflandırmalar sunulmuştur [7]. Ayrıca sinüzoidal, hiperbolik ve doğrusal değişim biçimlerine sahip farklı sınır düzensizliklerinin tabakalı ortamlardaki dalga dinamikleri üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar da literatürde yer almaktadır [8–9].

Bu çalışma, farklı elastik heterojen malzemelerden oluşan tabakalı yarısonsuz bir ortamda Love dalgalarının yayılımını incelemektedir. İncelenen yapı, dalga yayılım doğrultusunda hem serbest yüzeyde hem de ara yüzeyde görülen düzensizlikler nedeniyle düzgün olmayan bir tabaka kalınlığına sahiptir. Modelde, ortamı oluşturan malzemelerin izotropik, dikey olarak heterojen ve farklı hiperelastik özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır. Serbest yüzeyin gerilmesiz olduğu ve ara yüzeyde yer değiştirme ile gerilmenin sürekliliğinin sağlandığı kabul edilmektedir. Bu varsayımlar altında hareket denklemleri ve sınır koşulları türetilmiş, dalga genliği için düzgün geçerli bir çözüm elde etmek amacıyla asimptotik bir pertürbasyon yöntemi uygulanmıştır. Çalışma kapsamında, elde edilen dispersiyon bağıntısı aracılığıyla yüzey düzensizliklerinin ve malzeme heterojenliğinin dalga yayılımı üzerindeki etkisi sistematik olarak analiz edilmiştir.

Adres: *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye; sezert22@itu.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma, İTÜ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ tarafından desteklenmektedir (Proje: TGA-2024-45657). Tuğçe Sezer TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (2211-E Yurt İçi Doktora Burs Programı).

Kaynaklar

[1] M. Teymur, A. Demirci and S. Ahmetolan, *Propagation of surface SH waves on a half space covered by a nonlinear thin layer*, Int. J. Eng. Sci. **85**, 150–162, 2014.

[2] E. Deliktas-Ozdemir and M. Teymur, *Nonlinear surface SH waves in a half-space covered by an irregular layer*, Z. Angew. Math. Phys. **73(4)**, 1–18, 2022.

[3] P. Avtar, *Love waves in a two-layered crust overlying a vertically inhomogeneous halfspace I*, Pure Appl. Geophys. **66(1)**, 48–68, 1967.

[4] S. Kowalczyk, S. Matysiak and D. M. Perkowski, *On some problems of SH wave propagation in inhomogeneous elastic bodies*, J. Theor. Appl. Mech. **54(4)**, 1125–1135, 2016.

[5] N. Kumari et al., *Influence of heterogeneity on the propagation behavior of Love-type waves in a layered isotropic structure*, Int. J. Geomech. **16(2)**, 04015062, 2016.

[6] D. Demirkus, *Some comparisons between heterogeneous and homogeneous plates for nonlinear symmetric SH waves in terms of heterogeneous and nonlinear effects*, Z. Angew. Math. Phys. **72(2)**, 1–16, 2021.

[7] C. D. Wang, C. S. Tzeng, E. Pan and J. J. Liao, *Displacements and stresses due to a vertical point load in an inhomogeneous transversely isotropic half-space*, Int. J. Rock Mech. Min. Sci. **40(5)**, 667–685, 2003.

[8] S. S. Singh, *Love wave at a layer medium bounded by irregular boundary surfaces*, Journal of Vibration and Control **17(5)**, 789–795, 2011.

[9] S. Ahmetolan et al., *Propagation of Lamb waves in an elastic layer with irregular surfaces*, Wave Motion **119**, 103136, 2023.

Osmanlı'da İstatistik Eğitimi ve Ahmed Emin

Zekeriya Duru [1] *ve Ümit Işlak* [*2]

Özet

Bu çalışmada, Osmanlı'nın son dönemlerine karşılık gelen istatistik kitapları incelenmiştir. Bu kitaplar, matematiksel çerçeve ve olasılık teorisi kullanımı konularında ayrıca irdelenmiştir. Özellikle, istatistik alanının temel dayanaklarından bir tanesi olan büyük sayılar yasasının işlenişine ve matematiksel olarak yorumlanmasının biçimine odaklanılmıştır.

Bahsi geçen kitaplardan birinin yazarı olan Ahmed Emin (Yalman, 1888–1972) ise, Amerika'da aldığı eğitimin etkisiyle istatistik derslerine farklı bir açı kazandırmayı başarmıştır. Bu konuda, Mülkiye Mektebi öğrencilerine yönelik olarak yazdığı İhsâiyyat (İstatistik) adlı ders kitabı, diğer kitapların düzeninden ayrılmıştır; istatistiği genel olarak büyük sayılar yasası açısından analiz etmiş ve büyük sayılar yasasını neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için geniş bir şekilde kullanmıştır.

Konuşmada, olasılık teorisi ve istatistiğin gelişiminin genel durumuna kısaca bakılmasının ardından Ahmed Emin'den bahsedilecek ve Osmanlı'nın son dönemindeki istatistik konusundaki ilerleme çabalarına değinilecektir. Tartışma, günümüz dünyasındaki yapay zeka ve ilgili alanlardaki gelişmelerle ilişkiler kurularak sonuçlandırılacaktır.

Konu sınıf no: 97-03, 01A55, 62-03

Anahtar kelime: İstatistik tarihi, Olasılık teorisi tarihi, Büyük sayılar kanunu, Ahmed Emin, Eğitim

Adres: [1]*Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim Merkezi, 67300 Ereğli, Zonguldak, Türkiye; zekzek53@hotmail.com*

[2]*Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 34342 Bebek, İstanbul, Türkiye; umit.islak1@bogazici.edu.tr (konuşmacı)*

Aralık Alt Dizisi Problemleri Üzerine Asimptotik Sonuçlar

İlker Arslan [1] *ve Ümit Işlak* [*2]

Özet

Reel sayı dizilerinin artan alt dizileri üzerine ciddi uğraşı 1935 yılında Erdős ve Szekeres tarafından başlatılmıştır. Problemin olasılıksal olarak ilgi çekiciliği zaman içerisinde gözlemlenmiş ve Ulam'ın simetrik grup üzerindeki düzgün dağılım durumuna dair bir sorusuyla ilgi daha da artmıştır. Bu sorunun cevaplanması ve takip eden analizler uzun yıllar sürmüş ve 1999 yılında Baik-Deift-Johannson tarafından Tracy-Widom dağılımına yakınsama sonucu ispatlanmıştır.

Reel sayılara dair en uzun artan alt dizi problemiyle beraber son yıllarda ilgi çekici olmuş pek çok başka alt dizi problemi vardır. Biz burada reel sayı aralığı dizilerine odaklanacağız. Böylesi aralık alt dizilerine örnek olarak finansal zaman serilerindeki gün içi en düşük ve en yüksek değerler dizisi düşünülebilir. Reel sayılardan farklı olarak aralıklar üzerinde çalışıldığında ilk olarak ilgili sıralama bağıntısına ve rastgelelik modeline karar verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada çeşitli sıralama bağıntıları kullanılarak rastgele aralık dizilerinin en uzun artan alt dizileri üzerine odaklanılmış ve oldukça doğal modellerde beklenen değerin mertebesi tespit edilmiştir.

Ayrıca, rastgele aralık dizilerine dair ikinci bir konu olarak aralık dizilerinin benzerliği üzerine odaklanılmıştır. Bu doğrultuda, en uzun ortak alt dizi probleminin aralık dizisi karşılaştırması için uyarlaması skor fonksiyonları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Aynı rastgele aralık modelleri için beklenen benzerliğin mertebesinin dizi uzunluğuna göre doğrusal olduğu gösterilmiş ve asimptotik dağılım sonuçları irdelenmiştir. Mevzubahis benzerliğin noktasal ve aralık tahminleme için kullanımı konusunda gerçek veriler üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Konu sınıf no: 60C05, 60F05, 91B99

Anahtar kelime: Aralık alt dizileri, Artan diziler, Zaman serileri

Adres: [1] *MEF Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 34396 İstanbul, Türkiye; arslanil@mef.edu.tr*

[2] *Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, 34342 Bebek, İstanbul, Türkiye; umit.islak1@bogazici.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje no: 124F023).

Goldie Burulma Modüllerin Altprojektiflik Profili

Hashem Bordbar [1], *Yılmaz Durğun* [2], *Yara Şıhkayad* [*2] *ve Ergül Türkmen* [3]

Özet

Bu çalışmada, Goldie burulma modüllerin altprojektif portfolyolarının oluşturduğu altprojektiflik profil incelenmektedir. Altprojektiflik profilin çeşitli yapısal özellikleri ele alınarak, bu profilin özelliklerinin halkaların yapısını nasıl belirleyebileceği ya da halkaların yapısal özelliklerinin bu profili nasıl etkileyebileceği tartışılmaktadır. Ayrıca, Goldie burulma modüllerinin altprojektif profilinin bir zincir (lineer sıralı) oluşturduğu durum ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Goldie burulma modüllerinin altprojektif profili yardımıyla Kasch halkası, PS halkası ve C-halkası gibi bilinen halkalar için yeni karakterizasyonlar elde edilmiştir.

Konu sınıf no: 16D10, 18G25

Anahtar kelime: Goldie burulma modülleri, Goldie burulma altprojektiflik bölgesi, Goldie burulma altprojektiflik profil, Tekilsiz halka

Adres: [1] *University of Nova Gorica , Center for Information Technologies and Applied Mathematics, SI-5000 Nova Gorica, Slovenija; hashem.bordbar@ung.si*

[2] *Çukurova Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 01330 Adana, Türkiye; ydurgun@cu.edu.tr, yarasihkayad@gmail.com (konuşmacı)*

[3] *Amasya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 05100 Amasya, Türkiye; ergul.turkmen@amasya.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 122F130).

Kaynaklar

[1] C. Holston, S. R. Lopez-Permouth, J. Mastromatteo ve J. E. Simental-Rodriguez, *An alternative perspective on projectivity of modules.* Glasgow Mathematical Journal **57(1)**, 83-99, 2015.

[2] Y. Durgun, *Rings whose modules have maximal or minimal subprojectivity domain.* J. Algebra Appl. **14(6)**, 1550083, 2015.

[3] H. Bordbar, Y. Durgun, Y. Şıhkayad and E. Turkmen, *On Subprojectivity of Goldie Torsion Modules*, Axioms Journal **14(7)**, 536, 2025.

Zaman Gecikmesi ve Sermaye Birikimi Etkileşimi ile Genişletilmiş Goodwin Modeli

Yasemin Çalış * *ve Cihangir Özdemir*

Özet

Goodwin modeli kapalı bir ekonomide ücret payı ile istihdam oranı arasındaki ilişkiyi makroekonomik olarak modelleyen iki boyutlu bir dinamik sistemdir. Bu çalışmada, [1]'de ortaya konmuş olan, klasik Goodwin modeline sermaye-çıktı değişkeninin eklenmesiyle elde edilen üç boyutlu genişletilmiş Goodwin modeli gecikmeli dinamik sistem bağlamında incelenmiştir. Modelde dikkate alınan gecikme etkisi ile, reel ücretlerin büyüme oranını temsil eden Phillips eğrisine ilişkin daha gerçekçi bir fonksiyonel bağımlılık hedeflenmiştir. Belirli bir parametre kümesi altında, bu dinamik sistem pozitif ve yerel olarak kararlı bir denge noktasına sahiptir. Bununla birlikte, gecikme parametresinin kritik bir eşik değeri aşıldığında, sistemin Hopf çatallanmasına uğradığı ve bu çatallanma sonucunda denge noktası etrafında periyodik salınımların ortaya çıktığı gösterilmiştir. Aynı zamanda, Phillips eğrisinin doğrusal ve doğrusal olmayan durumları için ilgili simülasyonlar gerçekleştirilmiştir.

Konu sınıf no: 37G15, 34C23

Anahtar kelime: Genişletilmiş Goodwin Moodeli, Phillips Eğrisi, Gecikmeli Dinamik Sistemler

Adres: *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü, 34467 İstanbul, Türkiye; calisy18@itu.edu.tr (konuşmacı), ozemir@itu.edu.tr*

Kaynaklar

[1] G. J. Guijarro, *An Extended Goodwin Model with Endogenous Technical Change and Labor Supply , Structural Change and Economic Dynamics* ***70****, 699-710, 2024.*

İki Boyutlu Popülasyon Dinamiği İçin Zamana Bağlı İçsel Büyüme Oranı Bulunması Ters Problemi

Mansur İsgenderoğlu ve Yasin Turan *

Özet

İklim değişikliğinden etkilenen bir popülasyonun modellenmesinde ortaya çıkan, iki boyutlu doğrusal olmayan ısı denklemi için başlangıç-sınır değer problemi, Neumann sınır koşulları altında ele alınmaktadır [1]. Popülasyon dinamikleri aşağıdaki reaksiyon-difüzyon denklemi ile modellenmektedir:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D\Delta u + ug(t,x,y,u), \quad 0 \le t \le T < \infty, \quad (x,y) \in \Omega \subset \mathbb{R}^2.$$

Burada $u = u(t,x,y)$, t anında ve (x,y) konumundaki popülasyon yoğunluğunu göstermektedir. Δ operatörü mekânsal laplasianı temsil eder:

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}.$$

Yansıtıcı sınır koşulları (diğer adıyla akış olmayan ya da Neumann sınır koşulları) şu şekilde ifade edilir:

$$\frac{\partial u}{\partial n}(t,x,y) = 0, \quad \text{burada} \quad (x,y) \in \partial\Omega,$$

burada $\partial\Omega$, tanım alanının sınırını ve $n = n(x)$ bu sınıra dıştan çizilen birim normal vektörü ifade eder.

Allee etkisini içeren birey başına büyüme oranının tipik bir formu şu şekildedir:

$$g(u) = r\left(1 - \frac{u}{k}\right)\left(\frac{u-c}{k}\right),$$

burada r içsel büyüme oranı, k çevresel taşıma kapasitesi ve c Allee eşiğini temsil eder.

Zamana bağlı bilinmeyen $r(t)$ fonksiyonu, sabit bir mekânsal konumdaki ek ölçümler yardımıyla belirlenmektedir:

$$u(x_0, y_0, t) = h(t), \quad t \in [0, T),$$

burada $(x_0, y_0) \in \Omega$ rastgele seçilmiş bir gözlem noktasıdır. Zamana bağlı büyüme oranları ile çalışmalar [2] ve oradaki referanslarda bulunabilir.

Dikdörtgensel bir tanım alanı $D = \{(x,y) : x \in (0,a),\ y \in (0,b)\}$ durumunda, problem Fourier yöntemi uygulanarak incelenebilir. Veri üzerinde belirli düzgünlük ve uygunluk koşulları altında, klasik çözümün varlığı ve tekliği sağlanmaktadır; bu durum, bir boyutlu durumda [3] içinde daha önce gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 35K57, 35R30, 92D25, 35Q92

Anahtar kelime: Lineer Olmayan Isı Denklemi, Ters problem, Neumann sınır koşulu, Popülasyon dinamiği, Allee etkisi, Zamana bağlı katsayı, Fourier Yöntemi

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli, Türkiye; yasinturan@gtu.edu.tr (konuşmacı)*

Kaynaklar

[1] L. Roques, A. Roques, H. Berestycki and A. Kretzschmar, *A population facing climate change: joint influences of Allee effects and environmental boundary geometry*, Population Ecology **50**, 215-225, 2008

[2] H. Jonathan, G. Lindström and R. Friedman, *Inferring time-dependent population growth rates in cell cultures under going adaptation*, BMC Bioinformatics **21**, 583, 2020.

[3] M. I. Ismailov and Y. Turan, *Inverse Coefficient Problem for a Diffusive Logistic Model with Reflecting Boundary Conditions*, Gebze Technical University & Khazar University, Azerbaijan, [Submitted].

Ortak Payda Fonksiyonu ile Hesaplanan Fibonacci ve Lucas Sayılarının Tersi

Zekiye Pınar Cihan * *ve İlker İnam*

Özet

Bilindiği üzere Lucas sayı dizisi, Fibonacci sayı dizisine benzetilerek üretilmiş, aynı karakteristik polinom üzerinde bir sayı dizisidir. Literatürde Fibonacci ve Lucas sayıları ile ilgili pek çok çalışma olup bu çalışmaların sonuçlarını ve bunlara bağlı önemli ayrıntıları Thomas Koshy' nin iki ciltten oluşan [2] kitabında görmek mümkündür. Yapılan tüm literatür taramalarında Fibonacci ve Lucas sayı dizileri kullanılarak çeşitli matrisler oluşturularak Fibonacci ve Lucas sayılarının tersleri ile ilgili yapılmış çalışmaların daha çok matris tersleri şeklinde ya da modüler aritmetik yardımıyla bulunmuş olduğu görülmektedir. [1]' deki Muhammed Uludağ ve Buket Eren Gökmen'in çalışması dışında rasyonel bir inise ait Fibonacci ve Lucas sayıları ile ilgili hiç çalışma yapılmamış. Onların [1]' deki çalışmalarında da sadece ortak-payda fonksiyonu ile Fibonacci sayılarının nasıl ilişkilendirildiği ve bu ilişki ile rasyonel indisli Fibonacci sayılarının yazılabilirliği kanıtlanmıştır. Bizim bu çalılmamız aynı zamanda [1]' deki bu makalenin devamı niteliğinde olup o makalede yer almayan bazı ispatlar ile rasyonel indisli Fibonacci sayılarına ait genelleştirlilmiş formüller ve ispatları yer almaktadır. Elde ettiğimiz bu yeni formüller aracılığı ile de her Fibonacci ve Lucas sayısının bir tersinin olduğu ve bu terslerin bazı ilginç sonuçlara sahip olduklarını kanıtlamış olduk. İlgi çekici olduğunu düşündüğümüz sonuçlarımızdan biri de şöyledir: Eğer bir Fibonacci sayısının rasyonel indeksi $n \geq 2$ tam sayısı için $[2; n]$ formunda iki uzunluklu bir sürekli kesire sahip rasyonel sayı ise, $F_{[2;n]} = F_{n+2}$ olup bulunan bu Fibonacci sayı dizisinin $(n+2)$-inci teriminin tersi de her zaman Lucas sayı dizisinin $(n+1)$-inci terimine eşittir. [3]. Sonuçları bakımından da çalışmamız oldukça ilgi çekidir.

Konu sınıf no: 11B39, 11A55

Anahtar kelime: Fibonacci Sayı Dizisi, Lucas Sayı Dizisi, Ortak-Payda Fonksiyonu

Adres: *Bilecik Seyh Edebali University, Department of Mathematics, Faculty of Sciences, 11200 Bilecik, Turkey; pinarcihan@icloud.com (konuşmacı), ilker.inam@bilecik.edu.tr*

Kaynaklar

[1] A. Muhammed Uludağ, Buket Eren Gökmen, *The conumerator and the codenominator*, Bulletin des Sciences Mathématiques **180 (0007-4497)**, 103192, 2022.

[2] Thomas Koshy, *Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, Volume 1-2*, John Wiley & Sons, 2017-2019.

[3] Zekiye Pınar Cihan, İlker İnam, *Inverses of Fibonacci Numbers and Fibonacci Numbers with Rational Indexes*, yayına sunuldu, 2025.

Takagi-Sugeno-Kang Modeline Bağlı Doğrusal Nötrosofik Çıkarım Sistemlerinin Doğruluk Analizi

Vakkas Uluçay, İrfan Deli ve Zeynep Başer *

Özet

Günlük yaşamda, belirsizlik içeren verilere bağlı bir çıkarım elde etme klasik çıkarım yöntemleri ile mümkün olmamaktadır. Bu belirsizliklerin modellenebilmesi için geliştirilen bulanık mantık tabanlı sistemlerden biri bulanık Takagi-Sugeno-Kang (TSK) [1,2] modelidir. [3]'de bu model nötrosofik kümeler üzerinde geliştirilerek daha da pratik ve uygulanabilir hale gelmiştir. Fakat geliştirilen bu modelin doğruluğu analiz edilememektedir. Bu çalışmada Takagi-Sugeno-Kang modeline bağlı doğrusal nötrosofik çıkarım sistemlerinin doğruluk analizini yapabilmek için sistemin ters modelini araştırdık. Son olarak bu ters metod ile sistemin doğruluk analizi yapılmış ve [3]'deki örneğin doğruluğu gösterilmiştir.

Konu sınıf no: 03B52, 03E72, 68T37, 93C05, 93C42

Anahtar kelime: Takagi-Sugeno Kang Modeli, Nötrosofik Kümeler, Çıkarım Sistemleri, Tersine Çıkarım

Adres: *Kilis 7 Aralık Üniversitesi, 79000 Kilis, Türkiye; vakkas.ulucay@kilis.edu.tr, irfandeli@kilis.edu.tr, zeynep.baser@kilis.edu.tr (konuşmacı)*

Not: Bu çalışma üçüncü yazarın doktora eğitimi sırasında "2211-E Yurt İçi Doktora Burs Programı" adı altında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] T. Takagi and M. Sugeno, *Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control*, IEEE transactions on systems, man, and cybernetics **1**, 116-132, 1985.

[2] M. Sugeno and G. T. Kang, *Structure identification of fuzzy model*, Fuzzy sets and systems **28(1)**, 15-33, 1988.

[3] I. Deli, V. Ulucay and Z. Baser, *Neutrosophic Inference Systems Using Takagi-Sugeno-Kang Model and Its Application*, Neutrosophic Sets and Systems **88**, 1019-1036, 2025.

Yazılım Tanımlı Ağlarda Maliyet Hesabı ve En Kısa Yol Bulunması

*Zeynep Feyza Hasırcı Ilğaz * ve Buket Ay*

Özet

Yazılım tanımlı ağlar (YTA), geleneksel ağ mimarilerinin veri düzlemi ve kontrol düzleminin ayrıldığı ve paket iletim kararlarının tüm ağ üzerinde kontrol sahibi olan merkezi denetleyiciler tarafından verildiği bir ağ teknolojisidir. Denetleyicinin tüm ağı yönetmesi, kontrol kolaylığı sağlarken, aynı zamanda güvenlik açıkları da yaratabilir. Ağda izleme istatistikleri, hizmet kalitesi, enerji kullanımı, kaynak kullanımı, güvenlik, anormallik tespiti ve birçok ağ yönetimi ve ölçümü türü için kullanılabilir.

Bu çalışmanın temel hedefi; YTA kurularak farklı ağ topolojilerinin (Yıldız (Tek Düğümlü), Doğrusal ve Ağaç) performansını nicel olarak ölçmek ve bu ölçümlere dayalı maliyet hesaplamasına yönelik matematiksel bir model geliştirmektir. Ağın güvenlik açıklarını kapatmak amacıyla güvenlik duvarı eklenerek bu problem çözülmüştür. Performans ölçümleri için ping paketleri atılmıştır. Atılan ping paketlerinin GDS (Gidiş-Dönüş Süresi) ile minimum, maksimum ve ortalama değerleri milisaniye cinsinden alınmıştır. Modelin parametreleri otomatik yöntemlerle (Genetik Algoritma, Tabu Arama, Açgözlü Rastgele Arama) iyileştirilmiştir. Hesaplanan Ortalama Kare Hatası değerleri karşılaştırılarak en dengeli maliyet fonksiyonu ve en az maliyetli güzergâhlar belirlenmiştir.

Konu sınıf no: 68M10, 68M20

Anahtar kelime: Yazılım Tanımlı Ağlar, Maliyet Hesaplama, Gidiş-Dönüş Süresi, Ortalama Kare Hatası

Adres: *Haliç Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye; zeynepfeyzahasirci@halic.edu.tr (konuşmacı), buketay@halic.edu.tr*

Kaynaklar

[1] M. Tok ve M. Demirci, Yazılım Tanımlı Ağlarda Bağlantı Katmanı Keşif Protokolünün İstismarına Dayalı Topoloji Zehirleme Saldırılarının İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi **26(2)**, 589-608 , 2021.

[2] H. Özer ve İ. Okumuş, Yazılım Tanımlı Ağlarda İzleme, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi **22**, 26-33, 2019.

3 POSTER SUNUMLARI

Simpleks Denklemler Üzerine Bazı Sonuçlar

Anıl Kahraman

Özet

Simpleks denklemler Yang-Baxter denklemlerinin genelleştirilmiş hâlidir. Süper simetrik araç teorilerinden gelen bazı yöntemler simpleks denklemlere çözüm bulmada kullanılabilir. Burada bazı n-simpleks denklemlerin çözümlerini ele alıp özelliklerini tartışıyoruz.

Adres: *Boğaziçi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü ve Fizik Bölümü, İstanbul, Türkiye*

Not: Yaren Yıldırım'a bu çalışmanın hazırlanması sırasındaki arkadaşlığı ve desteği için, ayrıca Ilmar Gahramanov'a bu konuya ilgimizi çektiği ve çalışmamız boyunca bize rehberlik ettiği için teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] M. M. Kapranov and V. A. Voevodsky, *2-Categories and Zamolodchikov Tetrahedra Equations*, in Proceedings of Symposia in Pure Mathematics **56 (2)**, American Mathematical Society, 1994.

[2] I. Frenkel and G. Moore, *Simplex equations and their solutions*, Communications in Mathematical Physics **138 (2)**, 259271, 1991.

[3] T. Dimofte and N. M. Paquette, *(0,2) dualities and the 4-simplex*, Journal of High Energy Physics **2019 (132)**, 2019.

Senkronizasyon ve Fizik Tabanlı Yöntemler: Elektrik Ağları Modellemesinde Karmaşık Sistemler Perspektifi

Arash M. Rezaeinazhad

Özet

Bu poster, enerji sistemleri araştırmalarında önemli bir boşluğu ele alan yenilikçi bir yaklaşımı sunmaktadır: ulusal güvenlik gerekçeleriyle yerel ve küresel elektrik şebekesi verilerinin kamuya açık olmaması. Oysa doğru şebeke modellerine erişim; özellikle yenilenebilir enerji entegrasyonu ve dağıtık üretimle giderek karmaşıklaşan elektrik ağlarının kararlılık, dayanıklılık ve dinamiklerini analiz edebilmek için kritik öneme sahiptir.

Veri kısıtlarını aşmak amacıyla tasarlanmış gerçekçi ve dinamik sistemlere dayalı modelleme, güç akışını belirleyen temel fizik yasalarını (Kirchhoff ve Ohm yasaları gibi) ve OpenStreetMap platformundan elde edilen açık coğrafi verileri, senkronizasyon kavramına dayalı fizik-tabanlı yeniden inşa yöntemlerini bir araya getirmektedir. Bu yaklaşım, fiziksel kısıtları karmaşık sistemler teorisi ve doğrusal olmayan dinamiklerle bütünleştirerek güvenliği riske atmadan, akademik araştırmalara, planlamaya ve yeniliğe destek olabilecek gerçekçi ve büyük ölçekli şebeke modellerinin oluşturulmasını mümkün kılmaktadır.

Farklı mühendislik ve araştırma alanlarında kullanılabilir olan model, bu posterde Türkiye elektrik dağıtım şebekesinde karmaşık yayılma problemini incelemek için kullanılmış ve sonuçlar sunulmuştur.

Adres: *Kadir Has Üniversitesi; arashr@khas.edu.tr*

Virolojide Yüksek Grup Teori Yöntemleri

Bilge Doğru * *ve Burcu Nişancı Türkmen*

Özet

Bu çalışma ile grup teorisinin bir genelleştirilişi olan yüksek grup teorisi ile, virus oz birleşimi ve bunun sonucunda oluşan viral yapı oluşumu sorunlarına uygulama yontemlerinin ilk adımı araştırılmaktadır. Bu kapsamda yoğunluk dağılım fonksiyonları ile viral enfeksiyon arasında bağıntı kurulmaktadır. Uygulamada kullanılan yöntemler ise ayrık yüksek gruplar için gösterim teori yontemleri ve yansımalarla üretilmeyen yüksek grup yöntemleridir.

Konu sınıf no: Yüksek grup teori, Gösterim teori, Viroloji, Yoğunluk dalgaları

Anahtar kelime: 20N20, 20N99

Adres: *Amasya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü; dogrubilge4@gmail.com (konuşmacı), burcu.turkmen@amasya.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje no:TÜBİTAK 2209-A 1919B012400505).

Kaynaklar

[1] B. Davvaz and V. L. Fotea, *Hypergroup Theory*, World Scientific, Singapore, 2022.

[2] S. J. Flint, L. W. Enquist, V. R. Racaniello and A. M. Skalka, *Principles of Virology: Molecular Biology Pathogenesis and Control*, ASM Press, Washington, 2000.

[3] T. A. Springer, *Invariant Theory*, Springer, Berlin, 1977.

[4] P. Corsini and V. Leoreanu, *Applications of Hyperstructure Theory*, Springer Science + Business Media, 2003.

Dijital Topolojide Kaotik Fonksiyon Kavramı

*Hanife Nurgül Karasakal *, Sılanur Alkaya ve Ayşegül Civelek*

Özet

Kaos teorisi, bir sistemin kendi içinde bir düzeninin olup olmadığını ya da içerisindeki küçük değişikliklerin öngörülebilir sonuçlar doğurup doğurmayacağını belirlemeyi ele alır. Kaos kelimesi ilk olarak Yorke ve Li tarafından ifade edilmiştir [2]. Literatürde topolojik uzaylar üzerinde birçok kaotik fonksiyon tanımı mevcuttur. Bunlardan en önemlilerinden biri Devaney tarafından tanımlanmıştır [4]. Rosenfeld tarafından tanımlanan dijital topoloji ise dijital görüntülerin çalışılması, analiz edilmesi ve sınıflandırması için yapılan tüm çalışmaların ortak alanıdır [1]. Bu çalışmada topolojide Devaney anlamında kaotik fonksiyon olma koşullarının dijital görüntüler için bir adaptasyonu ele alınacak ve dijital anlamda kaotik fonksiyon tanımı verilecektir.

Adres: *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye; nurgulkarasakal0@gmail.com (konuşmacı), silakkaya235@gmail.com, aysegulcivelek1581@gmail.com*

Not: Bu çalışmada TÜBİTAK-2209A Programı kapsamında desteklenen projede elde edilen sonuçların bir kısmı verilecektir (Proje Başvuru No: 1919B012424760).

Kaynaklar

[1] R. L. Devaney, *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, Addison-Wesley, 1989.

[2] A. Rosenfeld, *Digital Topology*, American Mathematical Monthly **86 (8)**, 76-87, 1979.

[3] A. J. Yorke and T. Y. Li, *Period three implies chaos*, American Mathematical Monthly **82 (10)**, 985-992, 1975.

Hadamard Matrislerinin Tensör Çarpımlarının Mühendislik Alanındaki Uygulamaları

Hilal Orhan * *ve Burcu Nişancı Türkmen*

Özet

Bu çalışmada, bilinen altı simetrik (61,16,4) tasarım blokları tarafından üretilen ikili doğrusal kodlar ve bunların otomorfizma grupları kullanılarak, izomorfik olmayan bir simetrik tasarım geliştirilmektedir.

Konu sınıf no: Simetrik tasarım, Doğrusal kod, Otomorfizma grubu

Anahtar kelime: 15A09, 68P30

Adres: *Amasya Üniversitesi; orhanhilal19@gmail.com (konuşmacı), burcu.turkmen@amasya.edu.tr*

Not: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje no:TÜBİTAK 2209-A 919B012402973).

Kaynaklar

[1] T. Beth, D. Jungnickel and H. Lenz, *Design Theory, Second Edition*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

[2] C. J. Colbourn, *Algebraic Design Theory and Hadamard Matrices*, Springer, Alberta, 2014.

[3] A. Joel and J. A. Tropp, *Improved analysis of the subsampled Hadamard transform*, Advances in Adaptive Data Analysis **3**, 115-126, 2011.

Bilgisayarlı Cebir Sistemleri Kullanarak Kübik Yüzey İncelemesi: Orbiter Yazılımı

İsa Savcı [*1], *Alper Balkış* [1], *Anton Betten* [2] *ve Fatma Karaoğlu* [1]

Özet

Bu poster, bilgisayarlı cebir sistemi olan Orbiter'in küçük mertebeli sonlu cisimler üzerinde tanımlı düzgün kübik yüzeylerin incelenmesinde nasıl kullanılacağını ve sınıflandırma sürecinde elde edilen veri kümelerine nasıl erişileceğini göstermektedir. Bu çalışma, kübik yüzeylerle ilgilenen araştırmacılar için örnek yapıların elde edilmesi ve yazılımın ilgili komutlarının kullanımı konusunda uygulamaya yönelik bir rehber sunmaktadır.

Konu sınıf no: 51A05, 51E20, 51J10, 14Q10

Anahtar kelime: Kübik yüzey, Sonlu cisimler, Orbiter, izomorfizmalar, Veri kümeleri

Adres: [1] *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; i.savci2022@gtu.edu.tr (konuşmacı), a.balkis2022@gtu.edu.tr, fkaraoglu@gtu.edu.tr*

[2] *Kuwait University, Mathematics Department, Kuwait; anton.betten@ku.edu.kw*

Not: Bu çalışma Tübitak 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] A. Betten and F. Karaoğlu, *Cubic surfaces over small finite fields*, Design Codes and Cyrptograhy **87(4)**, 931–953, 2019.

[2] A. Betten and F. Karaoğlu, *The eckardt point configuration of cubic surfaces revisited*, Design Codes and Cyrptograhy **90(9)**, 2159 - 2180, 2022.

[3] A. Betten, *The Orbiter Ecosystem for Combinatorial Objects*, in: I. Z. Emiris, L. Zhi (Eds.), ISSAC 2020–Proceedings of the 45th International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation, Kalamata, pp. 30–37, 2020.

Gauss Dağılımının Geometrisi

Melike Erdoğan

Özet

İstatistiksel modelleri oluşturan olasılık dağılımları kümesini bir manifold olarak ele alıp, istatistiki tahmin ile manifoldun geometrik yapısı arasındaki ilişkiyi inceleyen bilim dalına "Bilişim ya da Bilgi Geometrisi" denir. Bu çalışmada, $n \geq 1$ için Gauss dağılımın Fisher Bilişim Matrisi, daha geometrik bir ifade ile Fisher Bilişim Metriğinin bileşenleri hesaplanacaktır.

Adres: *Selçuk Üniversitesi, Matematik Bölümü, Konya, Türkiye; 238214002003@lisansustu.selcuk.edu.tr*

Kaynaklar

[1] C. R. Rao, *Information and accuracy attainable in the estimation of statistical parameters*, Calcutta Math. J. **37**, 81-91, 1945.

[2] B. Efron, *Defining the Curvature of a Statistical Problem (with applications to second order efficiency)*, Ann. Statist. **3**, 1189-1242, 1975.

[3] A. P. Dawid, *Invited discussion of "Defining the statistical problem (with applications to second-order effciency"*, Ann. Statist. **3**, 1231-1234, 1975.

[4] S. Amari, *Information Geometry and Its Applications*, Springer, 2016.

[5] F. M. Şimşir, *On Information Geometrical Structures*, Hittite Journal of Science and Engineering **5 (4)**, 249-257, 2018.

[6] H. Jeffreys, *An invariant form for the prior probability in estimation problems*, Proceedings of Royal Society of London, Series A, Mathematical and Physical Sciences **186**, 453-461, 1946.

Sonlu Cisimler Üzerinde Tanımlı Kübik Yüzeylerdeki Doğru Konfigürasyonlarının İncelenmesi

*Murat Eren Akgün *, Ahmet Burak Unutmaz, Alper Balkış, İsa Savcı ve Fatma Karaoğlu*

Özet

Cebirsel kapalı cisimler üzerinde tanımlı düzgün kübik yüzeyler tam olarak 27 doğru içerir ve bu doğruların konfigürasyonu iyi bilinmektedir. Sonlu cisimler üzerinde tanımlı düzgün kübik yüzeyler 27'den daha az doğru içerebilir. Bu poster, 27'den az doğru içeren düzgün kübik yüzeylerde ortaya çıkan olası alt konfigürasyonları detaylı olarak incelemesinin sunumudur. Bu çalışma, bilgisayarlı cebir sistemi olan Orbiter kullanılarak elde edilen örneklerin analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Konu sınıf no: 51A05, 51E20, 51J10, 14Q10

Anahtar kelime: Kübik yüzey, Cebirsel kapalı olmayan cisimler, Scheirer ağaç algoritması, Schlafli alt konfigürasyonları

Adres: *Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye; m.akgun20222@gtu.edu.tr (konuşmacı), a.unutmaz20222@gtu.edu.tr, a.balkis2022@gtu.edu.tr, fkaraoglu@gtu.edu.tr*

Not: Bu çalışma Tübitak 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] L. Schlafli, *An Attempt to Determine the Twenty-Seven Lines upon a Surface of the Third Order and to Divide such 35 Surfaces into Species in Reference to the Reality of the Lines upon the Surface*, The Quarterly Journal of Mathematics **2**, 55–110, 1858.

[2] F. Karaoğlu, *Non-Singular Cubic Surfaces over* $\mathbb{F}_{2^k}$, Turkish Journal of Mathematics **45 (6)**, 2492–2510, 2021.

[3] A. Betten, *The Orbiter Ecosystem for Combinatorial Objects*, in: I. Z. Emiris, L. Zhi (Eds.), ISSAC 2020–Proceedings of the 45th International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation, Kalamata, pp. 30–37, 2020.

İntegraller için Bailey Zinciri

Yaren Yıldırım

Özet

Çalışmamızda q-hipergeometrik integraller için Bailey zinciri örnekleri kurduk. Bu inşanın ana fikri süpersimetrik ayar teorilerine dayanmaktadır. Bailey zinciri inşasının en önemli noktalarından biri bize sonsuz sayıda integral özdeşliği üretebilme olanağı sağlamasıdır.

Adres: *Boğaziçi Üniversitesi, Matematik Bölümü ve Fizik Bölümü, İstanbul, Türkiye; yarenyldrm1948@gmail.com*

Not: Dr. Ilmar Gahramanov and Mustafa Mullahasanoğlu'ya bu konuya ilgimizi çektikleri ve çalışmamız boyunca bize rehberlik ettikleri için teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Anıl Kahraman ve Zehra Akbulut'a bu çalışmanın hazırlanması sırasındaki arkadaşlıkları ve destekleri için teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] I. Gahramanov et al., *On Bailey pairs for $\mathcal{N} = 2$ supersymmetric gauge theories on $S^3_b/\mathbb{Z}_r$*,Journal of High Energy Physics **3**, 169, 2023.

[2] J. de-la-Cruz-Moreno and H. García-Compeán, *Star-triangle type relations from $2d\mathcal{N} = (0, 2)$ USp(2N) dualities*, Journal of High Energy Physics **1**, 23, 2021.

[3] A. V. Sills, *Identities of the Rogers-Ramanujan-Slater Type*, International Journal of Number Theory **3 (2)**, 293–323, 2007.

[4] V. P. Spiridonov, *A Bailey Tree for Integrals*, Theoretical and Mathematical Physics **139 (1)**, 536–541, 2004.

[5] V. P. Spiridonov, *Elliptic beta integrals and solvable models of statistical mechanics*, arXiv: 1011.3798 [hep-th], 2011.

[6] S. O. Warnaar, *50 Years of Bailey's lemma*, arXiv: 0910.2062 [math.CO], 2009.

37.ULUSAL MATEMATİK SEMPOZYUMU'NUN
ANA DESTEKÇİLERİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ 1982 ANTALYA	ANTALYA VALİLİĞİ	TÜBİTAK
TÜRK MATEMATİK DERNEĞİ	KONYAALTI BELEDİYESİ	ATS ANTALYA TİCARET VE SANAYİ ODASI
ATG HOTELS TURKEY — SELECTUM FAMILY RESORT BELEK, ASTERIA HOTELS & RESORTS, KREMLIN PALACE	YÜKSEL TOHUM	TURZEM
aksutur Limitsizsiniz...	ceysu	renewx healthcare
Yenigün 1914	trend mimarlık	Nur Pastaneleri