

باسمه تعالی



خلاصه مقالات

هفتمین سمینار

# نظریه مفصل و کاربردهای آن

گروه آمار، دانشگاه فردوسی مشهد

با همکاری

قطب علمی داده‌های ترتیبی، قابلیت اعتماد و وابستگی

۱۹ و ۲۰ بهمن ۱۴۰۱

در ادامه برگزاری سلسله کارگاه‌های آموزشی، پژوهشی دو سالانه «نظریه مفصل»، در دانشگاه فردوسی مشهد (۱۳۸۸، ۱۳۹۱)، دانشگاه کرمان (۱۳۹۳)، دانشگاه یزد (۱۳۹۵)، با تأکید بر کاربردهای نظریه مفصل در علوم مهندسی، کشاورزی، بیمه و مالی، قابلیت اعتماد و تحلیل بقا، پزشکی، اقتصاد و...، که ذیل برنامه‌های قطب علمی داده‌های ترتیبی، قابلیت اعتماد و وابستگی می‌باشد، به پیشنهاد کمیته علمی کارگاه و نظر مساعد اعضای قطب مقرر گردید تا این کارگاه به صورت سمینارهای دوسالانه برگزار گردد. این سمینار دو روزه با حمایت قطب علمی داده‌های ترتیبی، قابلیت اعتماد و وابستگی، مرکز اطلاع‌رسانی و پایگاه استنادی جهان اسلام، همکاری انجمن آمار ایران، و انجمن بیمه و مالی با هدف فراهم نمودن امکانات مناسب برای تبادل اطلاعات پژوهش‌های اعضای هیأت علمی، دانشجویان تحصیلات تکمیلی و کارشناسان و کاربران در محورهای سمینار، روزهای چهارشنبه و پنجشنبه ۱۹ و ۲۰ بهمن ماه ۱۴۰۱ به صورت مجازی در دانشگاه فردوسی مشهد برگزار می‌شود. امیدواریم که تلاش کمیته‌های مختلف برگزاری سمینار بتواند رضایت خاطر میهمانان و شرکت کنندگان گرامی را فراهم نماید. لازم به ذکر است که پس از فراخوان سمینار، مقالات دریافت شده توسط اعضای کمیته علمی و کمیته داوران سمینار مورد ارزیابی و در نهایت ۳۰ مقاله به صورت ارائه شفاهی مورد پذیرش قرار گرفت. لازم به ذکر است که شرکت کنندگان این سمینار ۴۰ نفر از اعضای هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌های معتبر کشور هستند. در پایان لازم می‌دانیم از کمیته‌های علمی، اجرایی و کمیته داوران سمینار نهایت تشکر و سپاسگزاری را داشته باشیم. همچنین مراتب قدردانی خود را از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و دانشکده علوم ریاضی، ریاست محترم دانشکده علوم ریاضی، قطب علمی داده‌های ترتیبی، قابلیت اعتماد و وابستگی، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، انجمن آمار ایران، انجمن بیمه و مالی و همکاران بخش آمار دانشگاه فردوسی مشهد اعلام نماییم.

از خداوند منان آرزوی توفیق تمامی شرکت کنندگان محترم در این سمینار را داریم.

محمد امینی (دبیر همایش)

بهمن ۱۴۰۱

## محورهای سمینار

- روش‌های ساخت تابع مفصل
- توابع مفصل و مفاهیم وابستگی
- مدل‌سازی با استفاده از تابع مفصل
- استنباط آماری بر اساس مفصل
- کاربردهای تابع مفصل در تحلیل داده‌های فضایی، تحلیل داده‌های بقا، قابلیت اعتماد، مهندسی، هواشناسی، هیدرولوژی، پزشکی، کشاورزی، بیمه، اقتصاد، و سایر زمینه‌ها

### اعضای مشاورین علمی افتخاری (به ترتیب حروف الفبا):

- دکتر محمد امینی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر ابوالقاسم بزرگ نیا، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر غلامعلی پرهام، دانشگاه شهید چمران اهواز
- دکتر صدیقه شمس، دانشگاه الزهرا (س)
- دکتر قوشه عابدهدتنی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر محمد حسین علامت ساز، دانشگاه اصفهان
- دکتر غلامرضا محتشمی برزادران، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر محسن محمد زاده درودی، دانشگاه تربیت مدرس

### اعضای کمیته علمی (به ترتیب حروف الفبا):

- دکتر کامبیز احمدی انگالی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور
- دکتر محمد امینی، دانشگاه فردوسی مشهد (دبیر همایش)
- دکتر امیرتیمور پاینده، دانشگاه شهید بهشتی
- دکتر هادی جباری نوقابی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر علی دولتی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر محمد ذونعمت کرمانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
- دکتر مصطفی رزمخواه، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر یوسف رضائی، دانشگاه بیرجند
- دکتر ایوب شیخی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

- دکتر منصوره کوهی، پژوهشکده اقلیم شناسی مشهد
- دکتر سیدمحسن میرحسینی، دانشگاه یزد
- دکتر حمیدرضا نیلی ثانی، دانشگاه بیرجند

#### اعضای کمیته برگزار کننده (به ترتیب حروف الفبا):

- دکتر جعفر احمدی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر مجتبی اصفهانی، دانشگاه ولایت ایرانشهر
- دکتر محمد امینی، دانشگاه فردوسی مشهد (دبیر همایش)
- دکتر هادی جباری نوقابی، دانشگاه فردوسی مشهد (دبیر کمیته اجرایی)
- دکتر آرزو حبیبی راد، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر علی دولتی، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر منصور زرگر، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان
- دکتر حسین محتشمی برزادران، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر مرتضی محمدی، دانشگاه زابل

## جدول زمان بندی ارائه سخنرانی ها

صبح روز چهارشنبه: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹

افتتاحیه	۰۸:۳۰ - ۰۸:۱۵
----------	---------------

ردیف	عنوان سخنرانی	ارائه دهنده	زمان	مسئول جلسه
۱	نگاه تاریخی به وابستگی منفی	ابوالقاسم بزرگ نیا، محمد امینی	۰۸:۳۰ - ۰۹:۱۵	غلامرضا محتشمی برزادران
۲	Analysis of spatial survival data using copula functions	محسن محمدزاده	۰۹:۱۵ - ۱۰:۰۰	
	استراحت		۱۰:۰۰ - ۱۰:۱۰	
۳	کاربردهای متنوع نظریه مفصل در انواع مسائل مهندسی و علوم	قوشه عابد هدتنی	۱۰:۱۰ - ۱۱:۰۰	
۴	نگاهی به سیر تکاملی نظریه مفصل و کاربردهای آن	علی دولتی	۱۱:۰۰ - ۱۱:۴۵	
	نماز - ناهار - استراحت		۱۱:۴۵ - ۱۴:۰۰	

عصر روز چهارشنبه: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹

ردیف	عنوان سخنرانی	ارائه دهنده	زمان	مسئول
۵	مدل های وابسته با ساختار موازی- سری و سری- موازی با تعداد زیر سیستم های تصادفی	وحیده محتشمی برزادران	۱۴:۰۰ - ۱۴:۲۰	ایوب شیبچی
۶	Stochastic comparisons of extreme order statistics from the generalized Gompertz distribution	اسماعیل بشکار	۱۴:۲۰ - ۱۴:۴۰	
۷	Copula-based reliability analysis of a complex system subject to Wiener degradation process	زهرا صابرزاده	۱۴:۴۰ - ۱۵:۰۰	
۸	روش جدیدی برای تعمیم مفصل های دو متغیره	علی دست برآورده	۱۵:۰۰ - ۱۵:۲۰	علی دولتی
۹	Skew-Elliptical distribution of copula related random variables	فرشته آراد	۱۵:۲۰ - ۱۵:۴۰	
۱۰	Semiparametric estimation of mutual information for elliptical copulas	مرتضی محمدی	۱۵:۴۰ - ۱۶:۰۰	
	نماز و استراحت		۱۶:۰۰ - ۱۶:۲۰	
۱۱	مدل سازی وابستگی نرخ جرم و شاخص فلاکت در ایران: رویکرد مفصل مینا	یاسمن خلیلی	۱۶:۲۰ - ۱۶:۴۰	صدیقه شمس
۱۲	برآورد کسری مورد انتظار پرتفوی بر اساس تایح مفصل و رویکرد POT-GARCH	فاطمه علیزاده	۱۶:۴۰ - ۱۷:۰۰	
۱۳	پیش بینی بارش پاییزه شمال غرب با استفاده از مدل های آماری مفصل مینا	منصوره کوهی	۱۷:۰۰ - ۱۷:۲۰	
۱۴	Sharpe ratio analysis: a copula approach	سمانه السادات موسوی	17:20 -- 17:40	
	استراحت		۱۷:۴۰ - ۱۷:۵۰	
۱۵	FGM copula based analysis of wireless communication performances for multi-user channels	منا سادات محسن زاده	۱۷:۵۰ - ۱۸:۱۰	محمد امینی
۱۶	مفصل چندخطی تعمیم یافته به کمک ماتریس آماری مضاعف	محمد اعتمام	۱۸:۱۰ - ۱۸:۳۰	
۱۷	On the copula-based time between events control chart	حسام احمد	۱۸:۳۰ - ۱۸:۵۰	
۱۸	Investigating the effect of dependence of fading coefficients and its modeling with copula theory in non-orthogonal multiple access (NOMA) channels with physical layer security	فرامرز عجمی	۱۸:۵۰ - ۱۹:۱۰	

## صبح روز پنجشنبه: ۱۴۰۱/۱۱/۲۰

ردیف	عنوان سخنرانی	ارائه دهنده	زمان	مسئول
۱۹	On the use of time-varying vine copulas in multivariate time series analysis	ایوب شیخی	۰۸:۰۰ - ۰۸:۳۰	علی دولتی
۲۰	مفصل های پویا در مدل بندی سری های زمانی	حمید رضا نیلی ثانی	۰۸:۳۰ : ۰۹:۰۰	
۲۱	برآورد ذخیره خسارت های معوق با داده های سانسور شده با استفاده از تابع مفصل	صدیقه شمس	۰۹:۰۰ - ۰۹:۳۰	
	استراحت			
۲۲	مدل سازی توام داده های طولی و بقا با استفاده از توابع مفصل عاملی	محمد رضا آخوند	۰۹:۴۰ - ۱۰:۰۰	احمدی انگالی
۲۳	مدل سازی داده های چندمتغیره طولی با استفاده از توابع مفصل جفتی و این	محمدصادق لؤلؤ	۱۰:۰۰ - ۱۰:۲۰	
۲۴	Analysis of diabetes using copula generalized additive regression model	مهدی امیددی	۱۰:۲۰ - ۱۰:۴۰	
۲۵	Application of d-vine regression copula in COVID-19 data	ندا دودمان	۱۰:۴۰ - ۱۱:۰۰	
	استراحت			
۲۶	قانون تفکیک دو مقدم برای استلزام های احتمالاتی مفصل مبنا	الناز معدنی خوش بخت	۱۱:۱۰ - ۱۱:۳۰	محمد امینی
۲۷	Ordering of conditional asymmetry	الهام مختاری	۱۱:۳۰ - ۱۱:۵۰	
۲۸	Kolmogorov-Feller weak law of large numbers for FGM random sequences	ام البنین هادیان فر	۱۱:۵۰ - ۱۲:۱۰	
۲۹	A new family of copulas based on distortion function and its properties	مجتبی اصفهانی	۱۲:۱۰ - ۱۲:۳۰	
۳۰	آزمون استقلال برای خانواده ای از مفصل های آمیخته	هادی جباری نوقابی	۱۲:۳۰ - ۱۲:۵۰	
	نماز و استراحت			
	میزگرد و اختتامیه			
	کارگاه آموزشی مدلسازی وابستگی با استفاده از نرم افزار R			

• نشانی کلاس مجازی سخنرانی ها:

<https://vroom.um.ac.ir/scta1>

## فهرست خلاصه مقالات فارسی

- مدل سازی توام داده‌های طولی و بقا با استفاده از توابع مفصل عاملی  
آخوند، م.ر. . . . . ۱۱
- مفصل چندخطی تعمیم یافته به کمک ماتریس آماری مضاعف  
اعتصام، م. . . . .، محتشمی برزادران، غ. . . . . ۱۲
- نگاه تاریخی به وابستگی منفی  
امینی، م. . . . .، بزرگ نیا، ا. . . . . ۱۳
- مدل سازی وابستگی نرخ جرم و شاخص فلاکت در ایران: رویکرد مفصل مبنا  
خلیلی، ی. . . . .، دولتی، ع. . . . .، دست برآورده، ع. . . . .، رحمانی، ج. . . . . ۱۴
- نگاهی به سیر تکاملی نظریه مفصل و کاربردهای آن  
دولتی، ع. . . . . ۱۵
- برآورد ذخیره خسارت‌های معوق با داده‌های سانسور شده با استفاده از تابع مفصل  
شمس، ص. . . . .، اثنی عشری، م. . . . .، پیاده کوهسار، م. . . . . ۱۶
- کاربردهای متنوع نظریه مفصل در انواع مسائل مهندسی و علوم  
عابد هدتنی، ق. . . . . ۱۷
- برآورد کسری مورد انتظار پرتفوی بر اساس تابع مفصل و رویکرد  $POT - GARCH$   
علیزاده، ف. . . . .، محتشمی برزادران، غ. . . . . ۱۸
- پیش بینی بارش پاییزه شمال غرب با استفاده از مدل های آماری مفصل مبنا  
کوهی، م. . . . .، محمدی، م. . . . .، محتشمی برزادران، ح. . . . . ۱۹
- مدل های وابسته با ساختار موازی-سری و سری-موازی با تعداد زیر سیستم‌های تصادفی  
محتشمی برزادران، و. . . . .، امینی، م. . . . .، احمدی، ج. . . . . ۲۰

**قانون تفکیک دو مقدم برای استلزام‌های احتمالاتی مفصل مبنا**

۲۱ . . . . . معدنی خوش‌بخت، ا. . . دولتی، ع. . .

**روش جدیدی برای تعمیم مفصل‌های دو متغیره**

۲۲ . . . . . میرحسینی، م. . . دست‌برآورده، ع. . .

**مفصل‌های پویا در مدل‌بندی سری‌های زمانی**

۲۳ . . . . . نیلی ثانی، ح. . .

**مدل‌سازی داده‌های چندمتغیره طولی با استفاده از توابع مفصل جفتی واین**

۲۴ . . . . . لؤلؤ، م.ص. . . آخوند، م.ر. . . احمدی انگالی، ک. . . برازجانی، ف. . .

**مقاله آزمون استقلال برای خانواده‌ای از مفصل‌های آمیخته**

۲۶ . . . . . زرگر، م. . . جباری، ه. . . امینی، م. . .





## مدل سازی توام داده‌های طولی و بقا با استفاده از توابع مفصل عاملی

آخوند، م.ر.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

از جمله روش‌هایی که در سال‌های اخیر توجه محققان را برای مدل‌سازی داده‌های چندمتغیره به خود جلب کرده است تابع مفصل می‌باشد. در این مقاله قصد داریم مدلی رگرسیونی را برای مدل‌سازی پاسخ‌های چندمتغیره آمیخته با استفاده از مفصل‌های عاملی معرفی کنیم. مدل‌های مفصل عاملی، مفصل‌های جفتی و این هستند که شامل متغیرهای پنهان می‌باشند و بنابراین اجازه می‌دهند که وابستگی دمی، غیر خطی و نامتقارن میان متغیرها وجود داشته باشد. در این مقاله فرض می‌شود که متغیر پاسخ چندمتغیره بوده و به صورت آمیخته‌ای از پاسخ‌های گسسته و پیوسته باشد. همچنین علاوه بر پاسخ‌های آمیخته گسسته و پیوسته فرض می‌شود که یک متغیر پاسخ بقا نیز داشته باشیم که امکان وقوع سانسور در آن وجود دارد. پس از معرفی مدل در حالت کلی برای حالتی که مدل توام طولی گسسته و بقا داشته باشیم شبیه‌سازی انجام و کارایی مدل مورد را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

**کلمات کلیدی:** مفصل عاملی، مدل سازی توام، تحلیل بقا، پاسخ‌های آمیخته

<sup>۱</sup>Mr.Akhood@scu.ac.ir



## مفصل چندخطی تعمیم یافته به کمک ماتریس آماری مضاعف

اعتصام، م. ۱ ، محتشمی بزراداران، غ. ۲

۱،۲ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

در این یادداشت ضمن یادآوری کوتاه از تابع مفصل و مفصل تجربی، مفصل چندخطی معرفی می شود. در ادامه چگونگی استفاده از ماتریس آماری مضاعف برای ایجاد مفصل چندخطی بیان می گردد. برای این منظور الگوریتمی همراه با مثال ارائه می گردد.

**کلمات کلیدی:** تابع مفصل، قضیه اسکالر، مفصل ناپارامتری، مفصل چندخطی، ماتریس آماری مضاعف



## نگاه تاریخی به وابستگی منفی

امینی، م. ۱ و بزرگ نیا، ا. ۲

۱،۲ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

همبستگی یکی از مفاهیم پایه در آمار است که برای محققین علوم طبیعی، اجتماعی و پزشکی و غیره آشنا است. مفاهیم توسعه یافته همبستگی در قرن نوزدهم، جذابیت آن را برای محققان در قرن بیستم گسترش داد و اکنون، در قرن بیست و یکم، اکثر افراد غیر علمی حداقل یک ایده اولیه از معنای "همبستگی" دارند. با این حال، در بین پژوهشگران نیز کمتر به تاریخ این واژه های علمی توجه میشود. در ریاضیات، به ویژه در محاسبات پیشرفته و نظریه اندازه گیری، مفهوم «استقلال» که احتمالاً توسط هانری لِبگ ویا دانشمندان معاصریشان مطرح شده است، بسیار اساسی و مورد توجه است. نظریه احتمال، که به عنوان شاخه ای از نظریه اندازه گیری با توجه به کاربردها در دنیای واقعی توسعه یافت، مفهوم استقلال را به روش شناسی آماری مرتبط کرد. بنابراین دو مفهوم استقلال و وابستگی (عدم استقلال) و همبستگی (ناهمبستگی) از واژه های پر کاربرد و مهم در علوم آماری هستند. روابط وابستگی بین متغیرهای تصادفی یکی از موضوعات مورد توجه در نظریه احتمال و آمار است که بدون اعمال مفروضات خاص در مورد وابستگی هیچ مدل آماری معنی داری نمی توان ساخت. در این سخنرانی روند تاریخی تحقیقات انجام شده از قرن هیجدهم توسط آماردان معروف بریتانیایی تی-بیز تا کنون در مورد این مفاهیم پر کاربرد آماری و به ویژه وابستگی منفی ارائه خواهد شد.

**کلمات کلیدی:**



## مدل سازی وابستگی نرخ جرم و شاخص فلاکت در ایران: رویکرد مفصل مبنا

خلیلی، ی. ۱ ، دولتی، ع. ۲ ، دست برآورده، ع. ۳ و رحمانی، ج. ۴

<sup>۱،۲</sup> گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد  
<sup>۳</sup> گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد  
<sup>۴</sup> سازمان مدیریت و برنامه ریزی، استان یزد

### چکیده

تورم، بیکاری و نابرابری در توزیع درآمدها از عوامل اقتصادی منفی هستند که می توانند بر جرم و جنایت در جامعه تاثیرگذار باشند. در ادبیات اقتصاد، به مجموع نرخ تورم و نرخ بیکاری، شاخص فلاکت گفته می شود. این مقاله به مدل سازی رابطه دو متغیر شاخص فلاکت و نرخ جرم سرقت، بر اساس داده های سال های ۱۳۷۸-۱۳۹۴ استان های کشور می پردازد. نخست یک مدل خودبازگشتی برداری پانلی به داده ها برازش داده شده و سپس برای مدل سازی وابستگی بین این دو متغیر، از ویژگی های توزیعی آنها در قالب یک مدل رگرسیونی برای پیدا کردن یک ساختار وابستگی (مفصل) مناسب استفاده شده است.

**کلمات کلیدی:** بیکاری، تورم، شاخص فلاکت، مفصل



## نگاهی به سیر تکاملی نظریه مفصل و کاربردهای آن

دولتی، ع. ۱

۱ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

برای تجزیه و تحلیل داده‌های چند متغیره به توزیع‌های احتمالی چند متغیره نیاز است. تا مدت‌ها این تحلیل‌ها با فرض استقلال یا با در نظر گرفتن توزیع نرمال توأم، انجام می‌شد. اما این روش‌ها برای حالت‌هایی که داده‌ها حاصل متغیرهای وابسته بودند یا از نرمال بودن انحراف داشتند، قابل استفاده نبود. برای رفع این نیاز، نخستین تلاش‌های انجام شده، پیدا کردن ایده‌هایی برای تعمیم توزیع‌های یک متغیره معمول به حالت دو و چند متغیره بود. یکی از نارسایی‌های توزیع‌های ساخته شده این بود که همه توزیع‌های حاشیه‌ای یک بعدی و همچنین همه توزیع‌های حاشیه‌ای چند بعدی آنها از یک نوع بودند. در حالی که این موضوع در عمل به ندرت پیش می‌آید و در یک مجموعه از داده‌های چند متغیره، ممکن است متغیرها وابسته و هر کدام دارای توزیع حاشیه‌ای متفاوتی باشند. برای حل این مسئله، فرشه موضوع "توزیع‌های چندمتغیره با توزیع‌های حاشیه‌ای داده شده" را مطرح نمود. یکی از پرسش‌های فرشه ارتباط یک توزیع چندمتغیره با توزیع‌های حاشیه‌ای یک متغیره آن، بود. اسکالر با تعریف تابع مفصل که یک تابع توزیع توأم با توزیع‌های حاشیه‌ای یکنواخت است، پاسخ سوالات فرشه را می‌یابد و در سال ۱۹۵۹ در قالب یک یادداشت کوتاه سه صفحه‌ای، به زبان فرانسه در مجله‌ای نه چندان معروف چاپ می‌کند. تا دو دهه بعد از چاپ مقاله اسکالر، کاربرد توابع مفصل صرفاً در همان زمینه فضاهاى متریک احتمالی محدود بود. از اوایل دهه ۹۰ میلادی کم کم پژوهشگران در زمینه‌های مختلف به اهمیت توابع مفصل پی بردند و از آن به عنوان ابزاری مفید در مدل‌سازی وابستگی بهره گرفتند. در این مقاله نمایی کلی از تاریخچه و روند توسعه پژوهش‌های نظری و همچنین کاربردهای توابع مفصل در زمینه‌های مختلف ارائه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** مفصل، وابستگی، توزیع‌های چند متغیره، تاریخ آمار و احتمال



## برآورد ذخیره خسارت‌های معوق با داده‌های سانسور شده با استفاده از تابع مفصل

شمس، ص. ۱، اثنی‌عشری، م. ۲ و پیاده کوهسار، م.

۱ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه الزهرا، تهران  
۲ پژوهشکده بیمه، تهران

### چکیده

پیش‌بینی مقدار نهایی خسارت با توجه به فرض وابستگی آن با طول دوره بیمه از موضوعات مهم در صنعت بیمه است. البته حضور داده‌های سانسور شده این پیش‌بینی را پیچیده‌تر می‌کند. از طرفی حصول اطمینان نسبت به شناسایی هزینه‌ها و بدهی‌های مرتبط با خسارت در دوره مالی مربوط، حائز اهمیت است. برخی خساراتی که در دوره مالی وقوع حادثه به بیمه‌گر گزارش می‌شوند در همان دوره تسویه می‌گردند ولی برخی از آن‌ها به دلایلی مانند حجم زیاد پرونده‌ها یا پیچیدگی‌های قانونی، ممکن است تا پایان دوره مالی تسویه نشوند. برای برآورد مبلغ خسارت یاد شده، نه تنها تجربیات گذشته بلکه تغییر شرایط از قبیل تورم باید در نظر گرفته شود. هدف این پژوهش استفاده از خصوصیات شناخته شده یک خسارت به منظور پیش‌بینی میزان آن و زمان قبل از تسویه حساب است. برای مدل‌سازی ساختار وابستگی بین میزان خسارت و مدت زمان پرداخت خسارت از تابع مفصل استفاده می‌شود. با استفاده از شبیه‌سازی اعتبار مدل پیشنهادی ارزیابی شده و سپس روش موردنظر در مورد داده واقعی در بیمه به‌کار برده می‌شود.

**کلمات کلیدی:** داده‌های سانسور شده، تابع مفصل، خسارت‌های معوق



## کاربردهای متنوع نظریه مفصل در انواع مسائل مهندسی و علوم

عابد هدتانی، ق. ۱

۱ گروه برق و گروه هوش مصنوعی کامپیوتر، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

نخست منشا فیزیکی اهمیت نظریه مفصل و هم انواع توصیفهای عددی و نظریه ای دو متغیرو ارتباط آنها با یکدیگر را توضیح می دهیم. سپس نگرشی به ویژگیهای نظریه (تابع چگالی توام و در نتیجه انتروپی و اطلاعات متقابل مفصلی - تابع چگالی توام دو متغیر تصادفی و کارگشایی ان در مسائل متریکها- تعیین ساختارهای مختلف وابستگی متغیرها) داریم. در پایان با توجه به آخرین تحقیقات کاربردها و مشکل گشاییهای متنوع نظریه مفصل را در تحلیل موفق مسائل مهندسی و علوم تشریح می کنیم.

کلمات کلیدی:



## برآورد کسری مورد انتظار پرتفوی بر اساس تابع مفصل و رویکرد

### *POT – GARCH*

علیزاده، ف. <sup>۱</sup> و محتشمی برزادران، غ. <sup>۲</sup>

<sup>۱،۲</sup> گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

#### چکیده

ریسک یکی از مفاهیم پایه ای در بازارهای مالی می باشد و اندازه گیری و تحلیل آن اهمیت بسزایی دارد. در این مقاله برآورد یکی از مهم ترین روش های اندازه گیری ریسک یعنی کمبود مورد انتظار در یک پرتفوی شامل دو دارایی وابسته بر اساس تابع مفصل و استفاده از رویکرد فراتر از آستانه مطالعه می شود و سپس آن را در یک پرتفوی شامل دو دارایی از سهام شرکت *IBM* و *SP* برآورد می کنیم.

**کلمات کلیدی:** بازارهای مالی، ریسک، دارایی وابسته

<sup>۱</sup> fateme.alizade301073@gmail.com





## پیش بینی بارش پاییزه شمال غرب با استفاده از مدل های آماری مفصل مبنا

کوهی، م. ۱ ، محمدی، م. ۲ و محتشمی برزادران، ح. ۳

۱ پژوهشکده اقلیم شناسی مشهد  
۲ گروه آمار، دانشکده علوم، دانشگاه زابل  
۳ دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

بر اساس پژوهش های انجام شده نمایه های دور پیوند بر بارش ایران موثر هستند. در بحث پیش بینی بارش با استفاده از این نمایه ها و به منظور بررسی اثرات ترکیبی نمایه های اقلیمی، از مدل های رگرسیون استفاده شده است که ساختار وابستگی بین یک نمایه و بارش را با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون با در نظر گرفتن توزیع نرمال اندازه گیری می کند. اما داده های بارش دارای توزیع چوله هستند و با توجه به اینکه رابطه بین نمایه های اقلیمی غیر خطی است، کاربرد فرض های همبستگی پیرسون و نرمال بودن در این شرایط نادرست خواهد بود. از آنجایی که ساختار وابستگی بین پیشگوها (نمایه های دور پیوند اقلیمی) و پیش بینی شونده ها (بارش) از طریق توزیع های حاشیه ای این متغیرها کنترل می شود، این موضوع می تواند در درک و شناخت روابط علل و معلولی کمک نماید. لذا تدوین یک مدل پیش بینی بارش با استفاده از تابع مفصل، امکان بررسی ساختار خطی و غیرخطی بین دور پیوندهای اقلیمی و پیش بارش را با توزیع های حاشیه ای بدست آمده از خانواده های توزیع مختلف فراهم می آورد. در این پژوهش، مدل مفصل- مبنا بر مبنای دو الگوی دور پیوند برای پیش بینی بارش پاییزه شمال غرب کشور ارائه و کارایی آن مورد بررسی قرار می گیرد.

**کلمات کلیدی:** نمایه های دور پیوندی، مفصل، شمال غرب



## مدل‌های وابسته با ساختار موازی-سری و سری-موازی با تعداد زیر سیستم‌های تصادفی

محتشمی برزادران، و. ۱، امینی، م. ۲ و احمدی، ج. ۳

۱،۲،۳ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

با استفاده از نظریه توابع مفصل توابع توزیع توام برای دو مدل موازی-سری و سری-موازی با تعداد زیر سیستم‌های تصادفی ارائه شده است. برآوردگرهای گشتاوری و درست‌نمایی ماکسیمم برای پارامترهای مدل سری-موازی با تعداد زیر سیستم‌های تصادفی در حالت خاص بدست آمده است. با استفاده از شبیه‌سازی این برآوردگرها را ارزیابی کرده و در نهایت با بکارگیری این روش به برآورد پارامترهای مدل برای داده‌های شدت وزش باد پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** تابع مفصل، برآورد گشتاوری، برآورد درست‌نمایی ماکسیمم



## قانون تفکیک دو مقدم برای استلزام‌های احتمالاتی مفصل مبنا

معدنی خوش‌بخت، ا. ۱ و دولتی، ع. ۲

۱ بخش آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد  
۲ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

عملگرهای استلزامی توابع دو متغیره‌ای بر مربع واحد و تعمیمی از استلزام دو ارزشی منطق کلاسیک هستند. روش‌های مختلفی برای ساخت عملگرهای استلزامی ارائه شده است. یک رده از این توابع، استلزام‌های احتمالاتی هستند که براساس توابع مفصل ساخته می‌شوند. در این مقاله قانون تفکیک دو مقدم برای این رده از استلزام‌ها مطالعه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** استلزام، قانون تفکیک دو مقدم، منطق کلاسیک، منطق فازی، مفصل



## روش جدیدی برای تعمیم مفصل‌های دومتغیره

میرحسینی، م. <sup>۱</sup> و دست‌برآورده، ع. <sup>۲</sup>

<sup>۱،۲</sup> بخش آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد

### چکیده

در این پژوهش به مطالعه یک روش تعمیم مفصل‌های دومتغیره پرداخته شده است. برخی ویژگی و خواص آن مورد بررسی قرار گرفته است.

**کلمات کلیدی:** مفصل، توزیع بتا، ضرایب همبستگی، مفصل FGM

---

<sup>۱</sup>mmirhoseini@yazd.ac.ir



## مفصل‌های پویا در مدل‌بندی سری‌های زمانی

نیلی ثانی، ح. ۱

۱ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی و آمار، دانشگاه بیرجند

### چکیده

در این مقاله رفتارهای قیمت‌های اختیار معامله دو دارایی که ارزش آنها به یکدیگر وابسته است را مورد بررسی قرار می‌دهیم. فرض می‌شود که میزان وابستگی در طول زمان و مطابق با یک خانواده پارامتری از مفاصل تغییر می‌کند. به دو شکل می‌توان یک مدل پارامتری را برای سریهای زمانی پویا انتخاب کرد. چنین مدل‌های مفصلی پویا برای اختیار معاملات در دو حالت بهترین و بدترین در بازار (در دو بازار) برای قیمت‌های سهام سیمان شرق (سشرق) و سیمان شاهرود (سرود) مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج نشان می‌دهد که قیمت‌های اختیار معامله‌ای که از مدل‌های مفصل پویا بدست می‌آید تفاوت قابل توجهی با سایر مدل‌ها، به ویژه در مواقعی که تلاطم‌ها (ناپایداری) زیاد هستند، که وابستگی بین دارایی‌ها را در حالت ایستا مدل‌سازی می‌کنند، دارند.

**کلمات کلیدی:** مفصل، تلاطم، سری زمانی، مدل FIGARCH



## مدل سازی داده‌های چندمتغیره طولی با استفاده از توابع مفصل جفتی واین

لؤلؤ، م.ص. ۱. آخوند، م.ر. ۲. احمدی انگالی، ک. ۳. برازجانی، ف. ۴

۱،۳ گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران  
۲ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران  
۴ مرکز تحقیقات تغذیه و بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

در برخی مطالعات پزشکی ممکن است چندین اندازه‌گیری بر روی هر بیمار داشته باشیم. گاهی این داده‌های طولی ممکن است برای چندین متغیر پاسخ اندازه‌گیری شود، در این حالت اگر چه می‌توان پاسخ‌ها را به صورت مجزا مدل‌بندی کرد اما چنین رویکردی موجب کاهش توان و کارایی در برآورد اثرات متغیرهای کمکی روی متغیر پاسخ می‌گردد. در چنین مدل‌هایی علاوه بر تحلیل وابستگی بین اندازه‌های مکرر مربوط به هریک از متغیرهای پاسخ، وابستگی بین پاسخ‌ها نیز باید مدل شود. از جمله روش‌هایی که در سال‌های اخیر توجه بسیاری از محققان را برای مدل‌سازی داده‌های چند متغیره به خود جلب کرده است، مدل‌سازی داده‌ها با استفاده از تابع مفصل است. از مهمترین مزیت‌های بکارگیری تابع مفصل نسبت به مدل‌سازی چند متغیره طولی داده‌ها به روش کلاسیک این است می‌توان علاوه بر توزیع نرمال هر توزیع دیگری غیر از نرمال را به عنوان توزیع‌های حاشیه‌ای در نظر گرفت. همچنین توزیع‌های حاشیه‌ای حتی می‌توانند توزیع‌های متفاوتی داشته باشند. در شرایطی که داده‌ها ساختاری چند متغیره داشته باشند یکی از راه‌های تشکیل توزیع‌های چندمتغیره استفاده از مفصل‌های جفتی واین است. ما در این مطالعه با استفاده از تابع مفصل‌های مختلف به کمک مفصل‌های جفتی واین ساختار طولی چندمتغیره‌ای را تشکیل می‌دهیم و این مدل‌ها را با مدل حاصل از برازش تابع مفصل نرمال چند متغیره مقایسه می‌کنیم. سپس بهترین مدل را با استفاده از معیار اطلاع آکائیک

معرفی کرده و در پایان مدل ارائه شده را بر روی داده‌های برآورد اثر تغذیه بر رشد نوزادان به کار خواهیم گرفت

**کلمات کلیدی:** اندازه‌گیری طولی، تابع مفصل نرمال چندمتغیره، مفصل‌های جفتی واین، رشد نوزاد، تغذیه نوزاد



## مقاله آزمون استقلال برای خانواده ای از مفصل های آمیخته

زرگر، م. ۱ ، جباری، ه. ۲ و امینی، م. ۳

۱ گروه آمار، دانشگاه ولی عصر رفسنجان  
۲،۳ گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

بایراموف و بایرام اقلو (۲۰۱۳) کلاس جدیدی از توزیع های دو متغیره مبتنی بر سیستم بیکر (۲۰۰۸) برای توزیع های دو متغیره معرفی نمودند. این کلاس مبتنی بر آماره های مرتب توزیع دو متغیره است. در این مقاله آزمون استقلالی برای استقلال دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  در مقابل وابستگی ربعی مثبت معرفی می شود. همچنین توان آزمون هم به صورت مجانبی و هم به صورت تجربی از طریق یک مطالعه شبیه سازی مورد ارزیابی قرار می گیرد.

**کلمات کلیدی:** توزیع های دو متغیره بایراموف و بایرام اقلو، آماره های مرتب، وابستگی ربعی، آزمون استقلال