

فهرست مطالب

ب	فهرست اشکال
پ	فهرست جداول
۱	فصل ۱ کلیات
۱	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ ضرورت انجام کار
۲	۱-۲-۱ ضرورت مطالعه‌ی پدیده‌ی جریان کم
۲	۲-۲-۱ ضرورت انجام تحلیل دو متغیره
۲	۳-۲-۱ ضرورت مقایسه بین روش‌ها
۳	۳-۱ مروری بر مطالعات خشکسالی و جریان کم
۳	۱-۳-۱ مطالعات انجام شده بر پایه‌ی تحلیل یک متغیره
۳	۲-۳-۱ مطالعات انجام شده بر پایه‌ی تحلیل دو متغیره
۳	۱-۲-۳-۱ مطالعات انجام شده در جهان
۴	۲-۲-۳-۱ مطالعات انجام شده در ایران
۵	۳-۳-۱ مطالعات انجام شده بر پایه‌ی تحلیل چند متغیره
۵	۴-۳-۱ مقایسه‌ی روش‌ها
۵	۵-۳-۱ استفاده از دو روش مورد مطالعه در سایر مطالعات
۵	۱-۵-۳-۱ استفاده از روش توزیع دو متغیره‌ی پارتو تعمیم یافته در مطالعات
۷	۲-۵-۳-۱ استفاده از روش توابع مفصل در مطالعات
۷	۴-۱ بهره‌گیری از شاخص‌های جریان کم در مطالعات انجام شده
۸	۵-۱ معرفی زبان برنامه نویسی R

فهرست اشکال

فهرست جداول

- ۱-۱ مزایا و معایب روش‌های به کار گرفته شده در تحلیل شاخص‌های خشکسالی و جریان‌کم ۶
- ۲-۱ موارد کاربرد و چگونگی استفاده از شاخص‌های جریان‌کم در مطالعات ۷

فصل ۱

کلیات

۱-۱ مقدمه

جریان کم^۱، نوعی دیدگاه هیدرولوژیک نسبت به خشکسالی^۲ می باشد که مانند اغلب پدیده های هیدرولوژیک دارای خصوصیت تصادفی^۳ بوده، و تحلیل شاخص های آن به عنوان یک امر پایه ای در مدیریت منابع آب و مدیریت بحران به حساب می آید.

پدیده ی جریان کم همچون سیل می تواند خسارات زیادی بر جای بگذارد اما به دلیل آن که این پدیده به صورت آرام و در مدت زمان طولانی به وقوع می پیوندد کمتر مورد توجه قرار می گیرد؛ از طرفی از آن جا که کشور ما بر روی کمر بند خشک کروی زمین واقع شده و دارای اقلیم خشک و نیمه خشک می باشد، تحلیل فراوانی^۴ شاخص های جریان کم^۵ می تواند حتی مهم تر از تحلیل سیل به حساب بیاید. سالانه در جهان کمبود آب و خشکسالی خسارات اقتصادی و فرهنگی زیادی را به دولت ها و اقشار مردم وارد می آورد.

در سال های اخیر بسیاری از مناطق کشورمان خشکسالی های شدید و بی سابقه ای را تجربه نموده اند که خشکسالی شدید و بلندمدتی که بین سال های آبی ۱۳۷۷-۷۸ تا ۱۳۷۹-۸۰ در بخش های عمده ای از کشور رخ داد نمونه ای از آن می باشد. طبق برآورد انجام شده، این خشکسالی تنها در بخش کشاورزی خسارتی معادل ۱۰۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۷-۷۸ و ۲۱۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹-۸۰ را موجب شده است (؟، ؟)؛ در حالی که می توان با شناسایی مناطق مستعد و تدوین برنامه های جامع مقابله با خشکسالی، تا حدود زیادی خسارات ناشی از آن را کنترل نمود که این امر مستلزم شناخت و آگاهی از رفتار این پدیده ی پیچیده می باشد.

به دلیل تصادفی بودن پدیده ی جریان کم در تحلیل ها می بایست از توابع آماری بهره جست؛ و از آن جا که این پدیده ماهیت چند متغیره^۶ (چند شاخصی) دارد و متغیرهای آن دارای همبستگی بالایی می باشند؛ پای تحلیل های چند

¹Low-Flow

²Drought

³Random

⁴Frequency Analysis

⁵Low-Flow Indices

⁶Event

⁷Multivariate

متغیره به میان می‌آید.

هدف از طرح این پایان‌نامه مقایسه‌ی دو روش پرکاربرد در تحلیل دومتغیره‌ی شاخص‌های جریان‌کم (روش توزیع دومتغیره‌ی پارتو تعمیم‌یافته^۱ و روش توابع مفصل^۲) و انتخاب روش برتر می‌باشد.

۲-۱ ضرورت انجام کار

۱-۲-۱ ضرورت مطالعه‌ی پدیده‌ی جریان‌کم

همان‌طور که گفته شد، پدیده‌ی جریان‌کم می‌تواند اثرات سوئی بر اقتصاد کشور و مدیریت منابع آب بگذارد، بنابراین تحلیل شاخص‌های این پدیده در پیش‌بینی و مدیریت اثرات آن امری ضروری و مهم تلقی می‌گردد. هم‌چنین این مطالعات و تحلیل‌ها به‌عنوان مبنای محاسبات در ارزیابی آسیب‌رسانی^۳ این پدیده مطرح می‌باشند.

۲-۲-۱ ضرورت انجام تحلیل دومتغیره

پدیده‌ی جریان‌کم دارای شاخص‌هایی است که خصوصیات این پدیده توسط این شاخص‌ها مشخص می‌گردد؛ این شاخص‌ها دارای همبستگی^۴ بالایی می‌باشند و به دلیل همین همبستگی بالا، برای به‌دست آوردن نتایج دقیق‌تر و جامع‌تر نیاز به تحلیل دومتغیره و یا حتی چندمتغیره می‌باشد.

۳-۲-۱ ضرورت مقایسه بین روش‌ها

در ادامه به این موضوع اشاره خواهد شد که شاخص‌های جریان‌کم دارای ماهیت آستانه‌ای هستند، به عبارت دیگر این شاخص‌ها توسط حدود آستانه‌ی^۵ مشخصی تعریف می‌گردند، و به دلیل همین خصوصیت استفاده از روشی که دارای پارامتری باشد که حد آستانه را مشخص نماید می‌تواند دقت نتایج را افزایش دهد؛ (؟) ؟، در مطالعات خود روش توزیع دومتغیره‌ی پارتو تعمیم‌یافته را پیشنهاد داده است، اما این روش در برازش متغیرها (شاخص‌ها) بر توابع توزیع حاشیه‌ای^۶ دارای محدودیت می‌باشد.

؟ (؟) و (؟) ؟، روش توابع مفصل را که محدودیت برازش بر توابع توزیع حاشیه‌ای را ندارد، به عنوان روش مناسب تحلیل برشمرده‌اند؛ اما این روش نیز به دلیل دارا نبودن پارامتر حد آستانه در حالت عام می‌تواند محدودیت و یا عدم دقت در نتایج ایجاد کند. (در فصل؟؟ به تفصیل راجع به روش‌ها بحث خواهد شد.)

با توجه به موارد ذکر شده مقایسه‌ی بین روش‌های پیشنهادی برای انتخاب گزینه‌ی برتر امری ضروری می‌باشد.

¹ Bivariate Generalized Pareto Distribution (BVGPD)

² Copula Function

³ Risk Assessment

⁴ Correlation

⁵ Threshold Level

⁶ Marginal Distribution

۳-۱ مروری بر مطالعات خشکسالی و جریان کم

۱-۳-۱ مطالعات انجام شده بر پایه‌ی تحلیل یک متغیره

استفاده از روش‌های آماری در تحلیل شاخص‌های خشکسالی اولین بار توسط (؟) ؟ مورد توجه قرار گرفت؛ پس از آن دانشمندان زیادی به مطالعه‌ی خصوصیات خشکسالی پرداختند که از آن جمله می‌توان به (؟، ؟، ؟)، (؟، ؟، ؟)، و (؟، ؟) اشاره نمود؛ در اکثر این تحقیقات به تحلیل یک متغیره‌ی رفتار خشکسالی پرداخته شده که بدین ترتیب تأثیر هم‌زمان متغیر یا متغیرهای هم‌بسته دیگر در نظر گرفته نشده است. در حالی که شناخت کامل رفتار پدیده‌هایی مانند خشکسالی تنها با در نظر گرفتن یک ویژگی و شاخصه‌ی آن میسر نمی‌باشد و در این حالت مطالعه چندمتغیری راهکار بهتری به شمار می‌رود. (؟، ؟)

از اولین تحلیل‌های تک متغیره‌ای که اختصاصاً بر روی پدیده‌ی جریان کم (خشکسالی هیدرولوژیک) انجام گرفته می‌توان به مقاله‌ی (؟، ؟) اشاره نمود، در این مقاله دو شاخص جریان کم به صورت متمایز از هم مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. از ویژگی‌های این مقاله که موجب برجسته شدن نقش آن در مطالعات بعدی شده است، این است که، ؟ (؟) به معرفی شاخص‌های جریان کم و تعریف ریاضی مفاهیم اولیه‌ی پدیده‌ی جریان کم پرداخته‌اند؛ که بیشتر مفاهیم به کار برده شده و فرض‌های اولیه‌ی موجود در نوشتار حاضر نیز بر پایه‌ی همین مطالعات می‌باشد.

(؟) ؟ در مطالعات خور به محاسبه‌ی دوره بازگشت خشکسالی بر اساس داده‌های غیرقطعی^۱ هیدرولوژیک پرداخته‌اند؛ در این مطالعه تحلیل‌ها بر اساس محاسبه‌ی فاصله‌ی زمانی بین پدیده‌های خشکسالی صورت گرفته است. از موارد حائز اهمیت این مقاله نحوه‌ی متفاوت مشخص نمودن پدیده‌ی خشکسالی (جریان کم) می‌باشد؛ در این مقاله حد آستانه‌ی وقوع پدیده‌ی جریان کم برابر با نیاز آبی منطقه تعریف شده و تابعی از زمان می‌باشد. در ایران نیز مطالعاتی بر پایه‌ی تحلیل تک متغیره در مورد پدیده‌ی جریان کم صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مقاله‌ی (؟، ؟) اشاره نمود؛ که در این مطالعه به تحلیل منطقه‌ای پدیده‌ی جریان کم پرداخته شده است؛ و تحلیل فراوانی این پدیده برای مناطق فاقد آمار کافی و مناسب، با استفاده از پارامترهای هندسی حوضه‌ی آبریز (مانند شیب حوضه، مساحت، تراکم زهکشی و...) صورت گرفته است.

۲-۳-۱ مطالعات انجام شده بر پایه‌ی تحلیل دو متغیره

۱-۲-۳-۱ مطالعات انجام شده در جهان

در جهان کارهای فراوانی در حوزه‌ی تحلیل دو متغیره‌ی شاخص‌های خشکسالی و جریان کم انجام گرفته است که در ادامه به معرفی برخی از آن‌ها پرداخته شده است.

(؟) ؟ در مقاله‌ی خود به تحلیل دو شاخص حجم کمبود جریان و دوام جریان کم با استفاده از توزیع پارتو تعمیم یافته‌ی دو متغیره پرداخته است. استفاده از این توزیع با توجه به ماهیت شاخص‌ها که هر کدام دارای حد آستانه‌ی

¹Stochastic

به خصوصی می‌باشند، به عنوان مزیت این روش برشمرده شده است. زیرا در این توزیع پارامترهایی وجود دارد که به واسطه‌ی آن‌ها می‌توان حدود آستانه‌ی مربوط به هر شاخص را مشخص نمود.

(؟) ؟ اظهار داشته است که، داده‌های موجود از دو شاخص مورد مطالعه (حجم کمبود جریان و مدت دوام جریان‌کم) دارای همبستگی زیادی بوده و برازش خوبی بر توزیع پیشنهادی (پارتو تعمیم‌یافته‌ی دو متغیره) داشته‌اند.

(؟) ؟ دو مولفه‌ی تأثیرگذار در شاخص تشخیص خشکسالی^۱ (RDI) یعنی بارش و پتانسیل تبخیر و تعرق را به عنوان دو متغیر در نظر گرفته‌اند و با استفاده از توزیع نرمال دو متغیره به تحلیل آن‌ها پرداخته‌اند.

(؟) ؟ در مطالعات خود بحث تغییر اقلیم را مدنظر قرار داده‌اند، و تحلیل شاخص‌های سیل و خشکسالی را به عنوان دو پدیده‌ی منتج از تغییر اقلیم مهم برشمرده‌اند.

در این مقاله برای اتصال توابع توزیع تک متغیره‌ی حجم کمبود جریان و مدت دوام جریان‌کم از تابع مفصل استفاده شده است و با استفاده از این روش تابع توزیع دو متغیره‌ی حجم کمبود جریان و مدت دوام جریان‌کم ساخته شده و با به‌کارگیری این توزیع ساخته شده دوره‌های بازگشت وقوع خشکسالی‌ها محاسبه شده است.

از مزایای برشمرده شده در مقاله‌ی (؟ ، ؟) این است که برای استفاده از توابع مفصل هیچ نوع محدودیتی از نظر توابع توزیع حاشیه‌ای وجود ندارد و می‌توان به راحتی بهترین توزیع را برای حالت تک متغیره انتخاب نمود و آن‌ها را به وسیله‌ی تابع مفصل به هم متصل نمود. به عنوان مثال در مطالعات انجام شده در این مقاله داده‌های مدت جریان‌کم به توزیع ویبال و داده‌های حجم کمبود جریان به توزیع گاما برازش داده شده‌اند؛ و در نهایت با استفاده از روش مفصل به هم متصل گردیده‌اند.

از نتایج به دست آمده در این مقاله تهیه‌ی منحنی‌های شدت - مدت - فراوانی خشکسالی^۲ می‌باشد که می‌توان از آن در مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب بهره جست.

(؟) ؟ از روش تئوری آنتروپی^۳ به تحلیل دو شاخص حجم کمبود جریان و مدت دوام جریان‌کم پرداخته‌اند.

در این مقاله عدم وجود محدودیت در انتخاب توزیع‌های حاشیه‌ای به عنوان یک مزیت برجسته در به‌کارگیری روش آنتروپی برشمرده شده است.

۱-۲-۲ مطالعات انجام‌شده در ایران

در ایران تحلیل‌های دو متغیره‌ی انجام شده، عمدتاً بر مبنای شاخص‌های خشکسالی از دیدگاه هواشناسی می‌باشد، و شاخص‌های جریان‌کم اغلب به صورت یک متغیره مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در ادامه به معرفی برخی از این مطالعات پرداخته می‌شود.

؟ (؟) و (؟) ؟ در کارهای خود به تحلیل توأم شدت-مدت خشکسالی به‌ترتیب در استان تهران و حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی ارومیه پرداخته‌اند. در این مطالعات شدت خشکسالی بر اساس شاخص بارندگی استاندارد شده^۴ (SPI)

^۱ Reconnaissance Drought Index

^۲ Severity-Duration-Frequency Curve

^۳ Entropy Theory

^۴ Standardized Precipitation Index

محاسبه گردیده است؛ و روش آماری مورد استفاده در تحلیل‌های دو متغیره‌ی انجام‌گرفته در این مطالعات روش توابع مفصل می‌باشد.

؟ (؟) مطالعات خود را بر مبنای دو شاخص بارندگی استاندارد شده (SPI) و شاخص خشکسالی مؤثر^۱ (EDI) انجام داده‌اند و شدت خشکسالی را بر مبنای این دو شاخص محاسبه نموده‌اند؛ و به تحلیل دومتغیره‌ی خشکسالی با استفاده از توابع مفصل پرداخته‌اند. حوزه‌ی مطالعه‌ی این مقاله داده‌های هواشناسی ایستگاه مهرآباد تهران بوده است.

۳-۳-۱ مطالعات انجام‌شده بر پایه‌ی تحلیل چندمتغیره

تحلیل‌های چندمتغیره در مقایسه با تحلیل‌های یک‌متغیره و دومتغیره در مطالعات کم‌تر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از جمله کارهایی که در این راستا انجام‌گرفته است می‌توان به (؟، ؟) اشاره نمود.

(؟) ؟ در مطالعات خود به تحلیل سه‌متغیره‌ی شاخص‌های خشکسالی پرداخته‌اند. در این مقاله ضمن معرفی شاخصی به نام شدت وقوع خشکسالی^۲، که برابر با حداقل میزان شاخص SPI در طول یک پدیده‌ی خشکسالی است، این شاخص را در کنار دو شاخص شدت و مدت خشکسالی مورد تحلیل قرار داده شده است. روش مورد استفاده در این مطالعات استفاده از توابع مفصل می‌باشد.

۴-۳-۱ مقایسه‌ی روش‌ها

در جدول ۱-۱ مزایا و معایب روش‌های به‌کار گرفته شده در تحلیل دومتغیره‌ی شاخص‌های خشکسالی و جریان‌کم ذکر گردیده است، و این روش‌ها به‌طور اجمالی با هم مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

۵-۳-۱ استفاده از دو روش مورد مطالعه در سایر مطالعات

در این بخش به‌کارگیری دو روش توزیع دومتغیره‌ی پارتو تعمیم‌یافته و روش توابع مفصل در سایر مطالعات (غیر از مطالعات خشکسالی و جریان‌کم)، مورد بررسی قرار گرفته و دلایل استفاده از این روش‌ها و نتایج حاصله ذکر خواهد گردید.

۱-۵-۳-۱ استفاده از روش توزیع دو متغیره‌ی پارتو تعمیم‌یافته در مطالعات

توزیع پارتو تعمیم‌یافته در حالت یک‌متغیره و چندمتغیره توسط (؟) ؟ ارائه و گسترش داده شده است؛ حالت چند متغیره‌ی این توزیع در مطالعات انجام‌گرفته از سوی (؟) ؟ تشریح گردیده است.

(؟) ؟ در مطالعات خود به این نکته رسیده است، که مقادیر حدی^۳ بالاتر از آستانه^۴ (POT) برازش مناسبی بر توزیع پارتو تعمیم‌یافته در هر دو حالت یک‌متغیره و چندمتغیره دارد.

¹Effective Drought Index

²Drought Intensity

³Extreme Values

⁴Peaks Over Threshold

جدول ۱-۱: مزایا و معایب روش‌های به کار گرفته شده در تحلیل شاخص‌های خشکسالی و جریان کم

نام روش	مزایا	معایب	کار انجام شده
توزیع دومتغیره‌ی پارتو تعمیم‌یافته	تناسب با ماهیت آستانه‌ای بودن شاخص‌های خشکسالی و جریان کم	احتمال عدم برازش متناسب متغیرها بر توزیع‌های حاشیه‌ای	(؟ ، ؟)
توزیع نرمال دومتغیره	سهولت در کاربرد	احتمال عدم برازش متناسب متغیرها بر توزیع‌های حاشیه‌ای	(؟ ، ؟)
توابع مفصل	۱- عدم وجود محدودیت در انتخاب توابع توزیع حاشیه‌ای ۲- توانایی ترکیب توزیع‌های پارامتری و ناپارامتری	۱- گستردگی خانوادگی توابع موجود و دشواری کاربرد ۲- عدم وجود پارامتر حد آستانه برای حاشیه‌های غیر پارتو	(؟ ، ؟) (؟ ، ؟) (؟ ، ؟)
تئوری آنتروپی	عدم وجود محدودیت در انتخاب توابع توزیع حاشیه‌ای	تئوری دشوار و عدم کاربرد متواتر در علوم مهندسی	(؟ ، ؟)

بر همین مبنا (؟) ؟ برای تحلیل فراوانی منطقه‌ای سیل با استفاده از سری داده‌های POT از این توزیع در حالت بیزی^۱ استفاده کرده است.

^۱Bayesian

همچنین ؟ (؟) در مقاله‌ی خود برای تحلیل سیل‌خیزی با استفاده از مدل آستانه‌ای POT از توزیع پارتو تعمیم‌یافته بهره‌جسته‌اند.

۱-۳-۲ استفاده از روش توابع مفصل در مطالعات

بنیان روش مفصل بر پایه‌ی قضیه‌ی استوار است که در سال ۱۹۵۹ توسط اسکالر^۱ مطرح گردیده است؛ این قضیه که به قضیه‌ی اسکالر^۲ نیز مشهور است توسط خود این شخص اثبات گردیده است.^۳ (؟ ، ؟)
مزیت این روش در عدم محدودیت در انتخاب توابع توزیع حاشیه‌ای می‌باشد؛ به دلیل همین مزیت تحلیل‌های دومتغیره‌ی فراوانی در هیدرولوژی با این روش انجام گرفته که از این دست می‌توان به (؟ ، ؟) و (؟ ، ؟) اشاره نمود.

۱-۴ بهره‌گیری از شاخص‌های جریان‌کم در مطالعات انجام شده

چگونگی استفاده از شاخص‌های مطرح پدیده‌ی جریان‌کم و مورد به‌کارگیری آن‌ها در مطالعات انجام شده، توسط ؟ (؟) جمع‌آوری گردیده است، که در راهنمای (؟) ؟ نیز به آن اشاره شده است. این جمع‌بندی نسبت به شاخص‌ها در جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲: موارد کاربرد و چگونگی استفاده از شاخص‌های جریان‌کم در مطالعات

ردیف	شاخص مورد ارزیابی	نحوه‌ی تشخیص	داده‌های مورد استفاده	مورد کاربرد
۱	جریان میانگین	میانگین حسابی سری داده‌های جریان	دبی متوسط روزانه یا ماهانه	تخمین میزان منابع آب
۲	ضریب تغییرات جریان میانگین سالانه	انحراف معیار جریان میانگین سالانه تقسیم بر جریان میانگین	دبی میانگین سالانه	تشخیص قابلیت تغییرپذیری رژیم جریان
۳	مدت تداوم جریان‌کم	فاصله‌ی زمانی بین شروع و خاتمه‌ی پدیده‌ی جریان‌کم	دوره‌های جریان‌کم استخراج شده از هیدروگراف جریان	به‌طور عام در تحلیل فراوانی جریان‌کم و مسائل پیچیده‌ی کیفی
۴	حجم کمبود جریان	حجم جریان کم‌تر از آستانه‌ی پدیده‌ی جریان‌کم	همانند مورد ۳	تحلیل فراوانی جریان‌کم و طراحی اولیه‌ی مخازن سدهای تنظیمی
۵	شاخص جریان پایه	بخشی از جریان کل که مربوط به خصوصیات ذخیره‌ای حوضه می‌گردد	دبی متوسط روزانه	مطالعات هیدرولوژیکی و برآوردهای اولیه‌ی تغذیه‌ی جریان رودخانه

^۱ Sklar

^۲ Sklar's Theorem

^۳ در فصل ؟؟ به شرح این قضیه پرداخته خواهد شد.

۵-۱ معرفی زبان برنامه‌نویسی R

در انجام محاسبات مورد نیاز و رسم اشکال مختلف در این پایان‌نامه، از زبان آماری R استفاده شده است و لذا این زبان، اصلی‌ترین ابزار مورد نیاز برای این پایان‌نامه به حساب می‌آید.

R یک زبان ریاضی شی‌گرا و رایگان برای انجام محاسبات آماری و انجام کارهای گرافیکی است. پروژه R از سال ۱۹۹۵ در گروه آمار دانشگاه Auckland توسط آقایان Robert Gentleman و Ross Ihaka شروع شد و به سرعت مخاطبان زیادی یافت. در مقایسه با زبان‌های برنامه‌نویسی مانند Fortran، C++ و ...، این زبان از امکانات بسیار مناسب‌تری برای انجام کارهای پایان‌نامه و کارهای مشابه برخوردار بوده و در ارائه‌ی نتایج، به خصوص نتایج گرافیکی، این زبان قابلیت‌های بیشتر و سطح بالاتری را دارد.

علاوه بر امکاناتی که خود این زبان در اختیار کاربر قرار می‌دهد، تعداد زیادی بسته منتشرشده^۱ رایگان در دسترس هستند که قابلیت اتصال به این زبان را دارا بوده و در زمینه‌های مختلف، امکانات قابل توجهی را در اختیار کاربران قرار می‌دهند. در ارتباط با موضوعات این پایان‌نامه نیز برای هر قسمت بسته‌هایی وجود دارند که کمک شایانی برای رسیدن به اهداف می‌کنند؛ در پیوست؟؟ بسته‌های محاسباتی و توابع مورد استفاده معرفی شده‌اند. (؟ ، ؟)

¹Contributed Packages