



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## بررسی کاربردهای تحلیل پوششی داده ها

### خلاصه

مقاله ای در مورد تحلیل پوششی داده ها (DEA) تحقیقاتی را شامل می شود، چونکه یا به روش هایی تاکید می کند یا اینکه روش های و مقالات کاربردی را از هم جدا می کند. این مطالعه اولین مقاله ای است که به کاربردهای تحلیل پوششی داده ها می پردازد، مقالات تحلیل پوششی داده ها در مجلاتی منتشر می شوند که در پایگاه داده ای علوم وب از سال ۱۹۷۸ تا اوت ۲۰۱۰ منتشر شده اند. نتایج نشان می دهد که حدود دو سوم مقالات (۶۳/۶٪) به تحلیل پوششی داده ها پرداخته اند در حالی که در بقیه مقالات، روش ها بررسی شده اند. مقالاتی که به بررسی روش ها پرداخته اند طی ۲۰ سال، تحلیل پوششی داده ها را بررسی کرده است ولی تعداد بیشماری از این مقالات در مورد کاربردهایی بودند که فقط در مورد انواع روش ها در سال ۱۹۹۹ بحث کرده اند. در میان کاربردهای چند وجهی، پنج کاربرد مهم بدین قرار می باشند: بانکداری، مراقبت های سلامتی، کشاورزی و زراعت، حمل و نقل و آموزش. کاربردهایی که اخیرا بسیار رشد کرده اند همان انرژی و محیط به علاوه امور مالی هستند. به علاوه براساس امار توسعه منحنی شکل را در مورد هر کاربرد از طریق انالیز مسیر اصلی را به انجام رسانده ایم. با مشاهده این مطالعات این چنین حدس می زنیم که انالیز دو مرحله ای و شبکه تحلیل پوششی داده ها مطالعاتی هستند که در همه کاربردها وجود داشته و مطالعه دو مرحله ای مهم ترین روشی است که به آن پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** تحلیل پوششی داده ها، بررسی مقاله، انالیز نقل قول ها، انالیز مسیر اصلی.

### ۱. مقدمه

تحلیل پوششی داده ها متناسب با ارزیابی تاثیر فردی یا اجرایی واحد تصمیم گیری و با علایقی وجود دارد که در برخی کاربردهای مثل بانکداری، مراقبت سلامتی، کشاورزی، حمل و نقل و غیره اجرا می شود. در همه این موارد تحلیل پوششی داده ها استفاده می شود، گولانی و رال بیان می کنند که این امر می تواند برای موارد زیر به کار برود: شناسایی ناکارآمدی منابع، رتبه بندی واحد تصمیم گیری، ارزیابی مدیریت، ارزیابی تاثیر برنامه های یا

سیاست ها، رتبه بندی مجدد منابع و غیره. در ۳۰ سال بعد، توسط چارلز، مقالاتی را در مورد کاربردهای تحلیل پوششی داده ها منتشر کرده و این چنین مشخص می شود که قبلا کسی در این مورد تحقیقاتی را انجام نداده تا بدین وسیله انرا پیگیری کرده و یا اینکه تحلیل پوششی داده ها را برای کاربردهای واقعی به کار گرفته است. در مقالات قبلی نحوه استفاده از تحلیل پوششی داده ها با توجه به اهمیت روش ها بررسی می شود، که به صورت مثال های زیر نشان داده شده اند.

سیفیلد و ترال تحلیل پوششی داده ها را بررسی کرده اند. سیفورد در مورد تحلیل پوششی داده ها در دوره ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۵ بررسی هایی را انجام داده است. کوپر برخی روش های تحلیل پوششی داده ها و معیارهای انرا ارزیابی کرده است. کوک و سیفورد در مدت ۳۰ سال در مورد تحلیل پوششی داده ها از سال ۱۹۷۸ تحقیقاتی را انجام داده اند. لیو ارزیابی مبتنی بر نقل قول را انجام داده و مسیرهای تحلیل پوششی داده ها را بررسی کرده است. در همه مقالات راجع به موضوعاتی، انواع و اقسام روش ها مثل روش های کلی تحلیل پوششی داده ها ، انواع شبکه و محدودیت های بررسی شده اند، متغیرهای اطلاعات و سایر موارد نیز بررسی شده اند.

این مقاله فقط به تحلیل پوششی داده ها نمی پردازد. در این مقاله ، کاربردهایی مورد بررسی قرار گرفته اند: در ۶۷٪ مقالات انالیز تحلیل پوششی داده ها، کاربردهای واقعی نشان داده و بانکداری، آموزش (شامل تحصیلات عالی) مراقبت سلامتی و تاثیر بیمارستان را ارزیابی کرده اند. از انجایی که ارزیابی گسترده ای لازم است و تحلیل پوششی داده ها برای محققین و کاراموزان مفید خواهد بود. هدف اصلی این مقاله مشخص سازی روشی برای تحلیل پوششی داده ها و نحوه کاربرد انست.

توسط رشته های دانشگاهی، ارزیابی می تواند در مورد نحوه استفاده از روش ها اطلاعاتی را در اختیار قرار دهد. برای مثال، اطلاعاتی مثل تعداد مقالات کاربردی نشان می دهند این روش های تاثیراتی داشته اند. نظریه پردازان ممکن است که روش هایشان را زود به زود اصلاح کنند. روش های اماری مانند کاربردهای مهم برای نظریه پردازان منبع الهامی برای ایجاد روش هایی بوده طوری که نیازهای این حوزه ها را برآورده می کنند. به علاوه، اطلاعاتی در مورد اینکه چگونه روشی ممکن است در کاربردهایی به کار گرفته شود نشان می دهد که روش هایی، پذیرفته شده و بنابراین به کاربران کمک می کند تا روش هایی را براساس آخرین تکنولوژی ها به کار بگیرند. رشته های جدید علمی باید توسط دانشجویان مشتاق بررسی شوند.

هدف این مقاله بدست آوردن امار و اطلاعاتی در زمینه کاربرد تحلیل پوششی داده هاست. سعی می کنیم که به این سوالات جواب دهیم: نسبت و میزان مقالات کاربردی در مقاله انالیز توسعه اطلاعات چقدر است؟ انالیز توسعه اطلاعات چقدر در دنیای واقعی به کارگرفته شده است؟ کاربردهای مهم تحلیل پوششی داده ها چیست؟ هر کدام از کاربردها با چه روش هایی بررسی می شوند؟ مسیر توسعه هر کاربرد چگونه است؟ با این سوالات، متوجه می شویم که این تحقیق، تحلیل پوششی داده ها را در سه جنبه بررسی کرده است، اول مقالات مربوط به انواع روش ها و کاربردها را براساس مطالعات قبلی از هم جدا می کند که بدین ترتیب امار را نشان میدهد که در مقاله تحلیل پوششی داده ها وجود دارد. دوم، مطالعاتی که در مورد انواع روش هایی در هر کاربرد صورت گرفته اطلاعاتی را نشان می دهد. سوم بوسیله انالیز، مقالاتی کاربردهای مهم را نشان می دهند.

برای جواب به این سوالات، مجموعه مقالات مرتبط با تحلیل پوششی داده ها و مطالعاتی که روش ها را بررسی نکرده اند را گروه بندی کرده و بعد از آن مطالعاتی را بررسی خواهیم کرد. بعد از این طبقه بندی، امار را خلاصه بندی می کنیم، بعد از آن مقالات مبتنی بر انواع و اقسام روش ها را نسبت به پنج کاربرد مهم نشان خواهیم داد. در انتها، مسیر و روش انالیز را نشان می دهیم همانطوری لیوانها را بررسی کرده که متناسب با این پنج کاربرد مهم است.

این مقاله بدین صورت بخش بندی شده است. در بخش بعدی اطلاعات و روش بررسی را توضیح خواهیم داد، در بخش ۳ امارهای کاربردهای تحلیل پوششی داده ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. در بخش ۴ مهم ترین مقالات در رابطه با کاربردهای تحلیل پوششی داده ها نشان داده شده است. در بخش ۵ مهم ترین مسیرهای پنج کاربرد مهم معرفی شده اند. و در نهایت در بخش آخر نتیجه گیری کرده که این بخش کاربردها و بینش هایی نتایج انالیز را شامل می شود.

## ۲. اطلاعات و روش هایی برای انالیز

### ۲.۱. اطلاعات

اطلاعاتی که باید انالیز شوند همان هایی هستند که در طی ارزیابی های قبلی جمع اوری شده اند، شامل مقالاتی تحلیل کارایی شرکت های مخابرات بوده که راجع به پایگاه داده ای وب بازیابی شده اند، علوم وب پایگاه داده ای با چند رشته دانشگاهی بوده که بیش از ۱۰۰۰۰ روزنامه نگار در زمینه های علوم، علوم اجتماعی به علاوه

فرایندهای بین‌المللی در بیش از ۱۲۰۰۰۰ کنفرانس در این زمینه‌ها شرکت کرده‌اند. پایگاه داده‌ای موجود در علوم وب و در این مقاله شاخص نقل قول علم (SCIE)، شاخص نقل قول علوم اجتماعی (SSCI)، شاخص فرایندهای کاری کنفرانس (CPI-S) و شاخص فرایندهای کاری علوم اجتماعی و علوم انسانی (CPI-SSH) است. این اطلاعات که در اوت ۲۰۱۰ بازیابی شده و از ۱۹۷۸ تا بحال گردآوری شده که در همانسال چارن مقاله‌ای را در این زمینه منتشر کرد. این اطلاعات شامل مطالعاتی در زمینه تحلیل پوششی داده‌هاست، که راجع به روش‌های نظری یا تجربی تکی یا چندوجهی، دارای اطلاعات ثابت یا اطلاعاتی است که در یک دوره زمانی تهیه شده یا شامل مواردی می‌شود که از آنها بی‌خبریم.

برای کسب اطلاعاتی در مورد آنالیز آنها را گزینش می‌کنیم. از آنجایی که در این مقاله به کاربردهای تحلیل پوششی داده‌ها توجه می‌کنیم، هدف از انتخاب این مقالات این است که باید به کاربردهای واقعی پرداخته‌شده‌ای که بتوانیم آنها را با مقالاتی راجع به انواع و اقسام روش‌ها تفکیک کنیم. موضوعی که باید به آن توجه نماییم این است که در بسیاری از مقالات مربوط به تحلیل پوششی داده‌ها، هم انواع و اقسام روش‌ها و هم مشکلات بررسی می‌شود. در واقعیت، همانطوری که گاتوفی نشان داده مقالات مربوط به تحلیل پوششی داده‌ها به سه گروه تقسیم می‌شوند: مقالاتی که به انواع و اقسام روش‌ها پرداخته و آنها را بررسی می‌کنند، مقالاتی که فقط کاربردها را مورد بررسی قرار داده‌اند، و مقالاتی که در آن نظریه و اطلاعات بررسی می‌شود. مقالاتی که انواع و اقسام روش‌ها را بررسی می‌کنند، براساس روش‌های ریاضی بوده ولی در آن اطلاعاتی وجود ندارد، اگرچه برخی‌شان به طور تصادفی اطلاعاتی را شبیه‌سازی کرده و از آنها برای آزمون نظریه استفاده می‌کنند. مثال‌های بنکر خود مثالی در این باره است کسی که فقط به ریاضیات و اطلاعات پرداخته است. دومین نوع مقالاتی هستند که کاربردها را بررسی می‌کنند، کاربردهایی که قبلاً نسبت به یک مشکل ایجاد شده‌اند. این نوع مقالات فقط به کاربرد توجه می‌کنند. مثال‌های کارکازیس و تاناسولیس و ما، همان اندیشمندانی هستند که از روش‌های تحلیل پوششی داده‌های موجود برای مطالعه سرمایه‌گذاری دولت یونان و صنایع آهن و فولاد چین استفاده کردند. مابین ایندو وضعیت، مورد سوم هم وجود دارد، نظریه به همراه با اطلاعات تجربی. این نوع مقالات ابتکاراتی را در مورد انواع و اقسام روش‌ها بیان کرده و به آن توجه می‌کنند و در مرحله بعد آنها را بررسی کرده یا با روشی درستی اطلاعات را می‌آزمایند. ممکن است که بر این نوع کاربرد تاکید شده یا با

اطلاعات مطالعات قبلی این روش ها آزموده شوند. در رابطه با مورد قبلی ساهو و تن و کائو و هانگ، مطالعاتی را انجام داده چراکه کوک و ژو و چن نیز به آن پرداخته بودند. این نوع همکاری و مشارکت برای آزمودن نظریه نسبت به مطالعات قبلی بسیار تفاوت می کند. چرا که مطالعات نوع دوم و سوم به سختی از هم تشخیص داده می شوند چرا که بسیاری از نویسندگان سعی می کنند که این روش ها و کاربردهایشان را متوازن کنند. در یک فرایند غربالش، هر دو روش را متناسب با کاربردهایی مشخص می کنیم. بنابراین در مهم ترین روش مقالاتی وجود دارند که دارای کاربرد بوده و مقالاتی را شامل می شود که نظریه هایی در آن ها وجود دارد.

بعد از مشخص سازی مقالات مبتنی بر انواع و اقسام روش ها، مرحله بعدی، طبقه بندی مقالات مبتنی بر کاربرد است. گاتوفی در رابطه با مقالات تحلیل پوششی داده ها، تقسیم بندی و گروه بندی را ارائه داده، که جزء مهم ترین طبقه بندی ها محسوب می شوند. هر کدام از طبقه بندی ها براساس اطلاعات کلیدی است. به موازات همین قضیه ساده، این نوع گروه بندی در اینجا رعایت نشده است. براساس موردی که بیانگر مشکلات بوده می توانیم مقالات را گروه بندی می کنیم. این موارد شامل بانکداری، مراقبت سلامتی، کشاورزی، حمل و نقل و غیره می شود. مقالاتی نیز ارائه شده اند که در آنها به موضوعات مرتبط با مدیریت پرداخته شده است - برای مثال، مدیریت زنجیره تامین، مدیریت منابع انسانی، مدیریت تکنولوژی و غیره از این جمله است. در برخی از این موضوعات به حرفه و کاری پرداخته نشده است. مقالات قبلی براساس حرفه تقسیم بندی شده و نوع آخری این نوع گروه بندی رشته های دانشگاهی است. چونکه در نوع آخری به مدیریت رشته های دانشگاهی توجه شده و گروه بندی خاصی برای آن در نظر گرفته نشده است.

انتخاب خودکار و گروه بندی این نوع فرایند توسط کامپیوتر قدری مسحورکننده است. اگرچه به میزان اهمیت این مقاله پی می بریم و این امر می تواند نتایج بهتری را در پی داشته باشد. برایین باور هستیم که انسان بهتر از کامپیوتر می تواند قضاوت کند. بنابراین هر مقاله ای که نگارش می شود و توسط هریک از نویسندگان طبقه بندی می شود. طبقه بندی خود زمانبر بوده ولی موجب می شود که به نتایج این مطالعه پی ببریم.

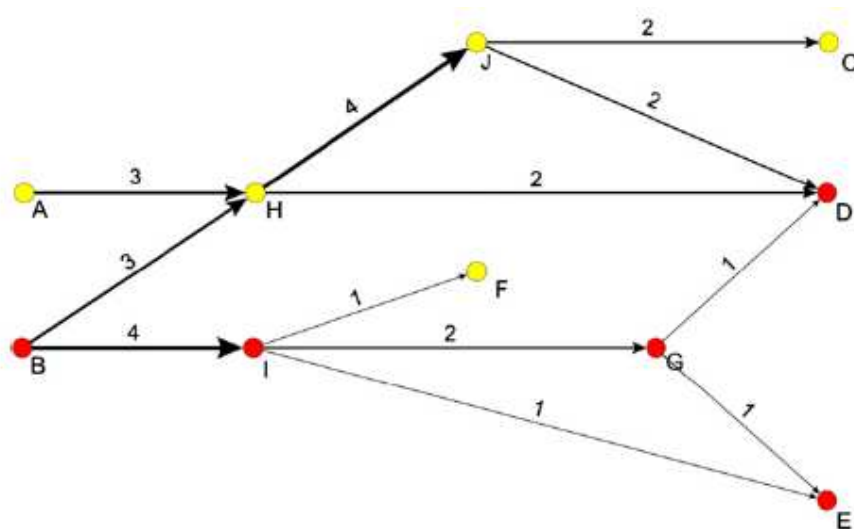
## ۲.۲. نوع روش

اطلاعات این مقاله به سه روش بیان شده است. اول شاخص اچ و جی مقالاتی که درباره کاربرد تحلیل پوششی داده ها منتشر شده را محاسبه می کنیم تا میزان کارایی شان را مشخص کنیم. دوم، در هر مقاله ای که متناسب

با روشی تهیه شده به نقل قول های سایر مقالاتی می پردازیم و این نقل قول ها در رابطه با پنج کاربرد مهم تحلیل پوششی داده هاست. سوم، می توانیم مسیرهایی را برای هر کاربرد مشخص کرده و مقالاتی مبتنی بر کاربرد را مشخص کنیم.

انالیز نقل قولی مهم بوده چرا که مجموعه ای از نقل قول ها را بیان می دارد. نقل قول ها براساس روابط موجود اسناد ساخته می شوند. نکاتی براساس سند نقل قول شده و یا سندی است که از آن استفاده می گردد. این رسم نشان می دهد که آگاهی از سند باعث می شود که سند براحتی نقل قول شود. این روش برای چند علم و تکنولوژی و برای مشخص سازی مسیر پیشرفت هایشان به کار گرفته شده یا از چشم اندازهای متفاوتی، مسیرهای پیشرفت را مشخص کرده می کنیم. بهترین روش این است که نقل قول پیچیده را ساده کنیم. احتمالاً بدین طریق نقل قولی را بررسی می کنیم که فقط مسیرهای مهم و مسیرهایی باقی مانده که اهمیت چندانی ندارند. نقل قول ساده ای را برای نشان دادن اینکه این روش چگونه می تواند موثر واقع شود را استفاده کرده و میزان کارایی آنرا می سنجیم (تحقیق و، کنترل فرایند اماری حین تولید) و در رابطه با هر فرد در زمینه نقل قول آنرا محاسبه می کنیم. اندیشمند دیگری به نمونه ای اشاره می کند که دیگر نمونه ها وجود داشته ولی نقل قول نشده است. به عبارت دیگر، منابع باعث آگاهی شده در حالی که در انتها مسیر آگاهی و نشر اطلاعات از بین می روند.

این مجموع نقل قول ها در شکل ۱ نشان می دهند که از دو منبع **A** و **B** نشات گرفته و در منابع چهارمی **C** و **F** کاهش یافته اند. مسیرهای دیگری نیز وجود دارد که از منابع به محل های کاهش دیده می شود. فرض می شود که یکی از آنها تلاش هایتان در زمینه تحقیق از بین برده و مسیرها نیز به موازات آن کاهش می یابد، کنترل فرایند اماری حین تولید، عددی است که مشخص کننده زمان هاست. برای مثال، ارتباط **J-C** به اندازه کنترل فرایند اماری حین تولید و با عدد ۲ مشخص می شود و به بخاطر این است که مسیرهای **A-H-J-C** و **B-H-J** از **C** میان آن عبور می کند. ارتباط **B-TS** با عدد ۴ نشان داده شده چرا که در ۴ مسیر عبور کرده است: **B-T**، **B-I-E** و **F, B-I-G-E**. در این مثال **B-I** و **H-J** بزرگترین رقم را به خود اختصاص داده اند. رقم بزرگتر همان کنترل فرایند اماری حین تولید برای ارتباط و انتقال آگاهی است.



شکل ۱. نقل قول ساده

بعد از آن کنترل های فرایندهای اماری حین تولید در ارتباط با همه لینک هایی است که محاسبه شده اند. هامون و دوربان پیشنهاد کرده اند که اولین تحقیق همان موردی باشد که در زمینه آن تحقیقی قبلا انجام نگرفته است. همیشه نفری مسیری را انتخاب می کند که بزرگترین کنترل فرایند اماری حین تولید در آن وجود داشته باشد. چنین انتخابی باعث تکرار قضیه شده تا زمانی که از بین برود، مسیر اصلی بدین ترتیب ساخته می شود. مسیرهای اصلی منتج برای نقل های قول های ساده در B-I-G-D و B-I-G-E بوده ، نشان می دهند که مسیرهای اصلی با B-I شروع می شوند چونکه ارتباط بین بزرگترین اندازه با سایر ارتباطاتی است که از همه منابع بوجود آمده اند.

لیو این روش را به چندین روش گسترش داده و پیشنهاد میکند که مسیر اصلی متفاوتی وجود دارد که مسیر اصلی کلیدی نامیده شده که با اولین انتخاب ارتباطات با بزرگترین اندازه به صورت مسیرهای کلیدی ساخته می شود. بعد از آن تحقیقی صورت می گیرد تا زمانی که این نوع از بین رفتن خود نشانه ای تلقی شود: این چنین فرایندی تضمین می کند که مسیرهای کلیدی مسیرهای اصلی هستند. این چنین طرحی باعث می شود که جزئیات را بیشتر بررسی نماییم.

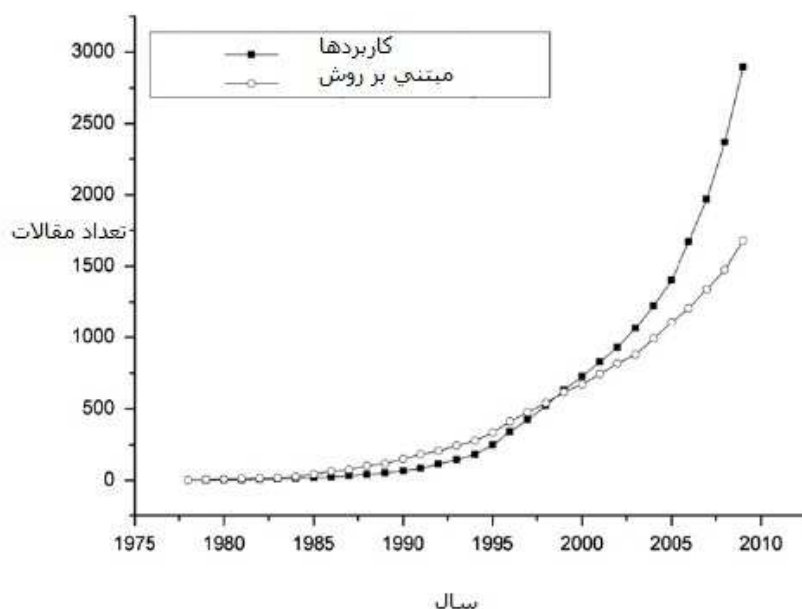


یکی از مسیرهای اصلی در ارتباط با توسعه تاریخی رشته ای قرار گرفته است. بسیاری از آنها نقل قول های خیلی زیادی را داشته مخصوصا انهایی که در مرحله اول توسعه رشته بوجود آمده اند. باوجود این، نقل قول بیشتر بدین معنی نیست که مسیر اصلی وجود دارد چونکه تعداد نقل قول فقط تاثیرات مستقیم را نشان می دهند که انالیز مسیر اصلی نیز تاثیرات غیرمستقیم را نسبت به تعدادی دربر می گیرد. <sup>۲</sup>(توضیح در انتهای مقاله)

### ۳. امارهای مبنایی

تحلیل پوششی داده ها به عنوان روشی تلقی می شود و بعد از آن برای توسعه کاربردها گسترش یافته است. به موازات این چنین توسعه ای، انواع و اقسام روش ها به کارگرفته شده تا مقدار توسعه یافتگی حوزه های جدید و کاربردهای جدید مشخص شود. در این مطالعه نشان داده می شود که در میان ۴۹۳۶ مقاله ، ۳۶/۵٪ در مورد انواع و اقسام روش ها بوده و ۶۳/۵٪ به بررسی کاربردها پرداخته و یک سوم مقالات به بررسی روش ها پرداخته و دو سوم آنها نیز مقالاتی در مورد روش ها بوده که از اطلاعات تجربی استفاده می کند و مقالاتی هستند که به کاربردها توجه کرده که می توانند مشکلات موجود را حل کنند.

مقالاتی که به بررسی انواع و اقسام روش ها می پردازد در طی ۲۰ سال اول نگاشته شده اند. و این امر تا زمان ۱۹۹۹ بوده که تعداد مقالات مبتنی بر روش شناسی نیز بیشتر می شود. رشد سریع مقالات مبتنی بر کاربرد ممکن است که با نرم افزارهایی مرتبط باشد. شکل ۲ این رشد را در هر دو گروه نشان میدهد.



## شکل ۲. تعداد مقالات نظری و کاربردی در مورد تحلیل پوششی داده ها

جدول ۱ تعداد کاربردها را در مقالات مبتنی بر همین قضیه نشان می دهد. بنابراین به دو سوال پاسخ داده می شود: چگونه تحلیل پوششی داده ها در کاربردهای واقعی به کار گرفته می شود؟ کاربردهای مهم تحلیل پوششی داده ها چیست؟ تعداد ۲۴ نوع کاربرد در حداقل ۲۰ مقاله ای منتشر شده در پایگاه داده ای علوم وب وجود دارد. انواع حرفه و کار این چنین کاربردهایی حدود حرف سنتی مثل کشاورزی و تولید را با مشاغل مدرن مثل نرم افزار و مشاغل الکترونیکی و غیره را مطرح میکند. براساس تعداد کل مقالات مبتنی بر کاربرد، بانکداری تنها حرفه ای است که مشابه آن وجود نداشته و بعد از آن مراقبت سلامتی، کشاورزی و مزرعه، حمل و نقل و آموزش قرار دارد. این ها کاربردهایی هستند که ۴۱٪ کاربردهای موجود در مقالات را نشان می دهد. همانطوری که دلیل برخی کاربردها همان تعداد کاربردهای واقعی هستند، بنابراین بهتر است که سه علت این امر را بررسی کنیم: اولی، و مهم ترین نیاز به اندازه گیری است. چند کاربرد مثل بانکداری و مراقبت سلامتی در شرکت های دولتی یا خصوصی برای کنترل تاثیر سیاست هایشان بسیار مهم تلقی می شوند. دوم میزان دسترسی به اطلاعات باعث ایجاد تفاوت می شود. محققینی که این گونه اطلاعات را برای اثبات روش هایشان لازم می بینند ممکن است که مسیر راحت تری را برای کسب اطلاعات بیابند. برخی از کاربردها برای مثال بانکداری نسبت به دیگر کاربردها اطلاعات مطمئن تری را بدست می دهد. سوم حمایت از کاربردهای مربوط به مجلات و روزنامه ها مهم است. برای مثال، بانکداری باعث تقویت رشته هایی می شود. در زمینه بانکداری و امور مالی، ۴۰ کاربرد در تحلیل پوششی داده ها وجود دارد و بدین ترتیب نیز اولین کاربرد تحلیل پوششی داده ها در بانکداری نیز مشخص می شود.

کاربرد واقعي	تعداد مقالات	درصد	تعداد مقالات مربوط به سال هاي ۲۰۰۹-۲۰۰۵	درصد مقالات
بانكداري	323	10.31	147	45.5
مراقبت سلامتي	271	8.65	107	39.5
كشاورزي و مزرعه	258	8.23	140	54.3
حمل و نقل				
آموزش	249	7.95	131	52.6
برق	184	5.87	75	40.8
توليد و انرژي	156	4.98	87	55.8
مخيط	146	4.66	75	51.4
ارتباطات	109	3.48	75	68.8
امور مالي				
بيمه	70	2.23	28	40.0
توريسم	51	1.63	33	64.7
نفت	44	1.40		
ماهيگيري	42	1.34		
ورزش	41	1.31		
ساخت و ساز	39	1.24		
اتوموبيل	31	0.99		
خرده فروشي	29	0.93		
جنگلداري	28	0.89		
اب	28	0.89		
املاك	27	0.86		
نرم افزار	27	0.86		
تجارت الكترونيكي	25	0.80		
معدنكاري	25	0.80		
متفرقه	22	0.70		
رشته هاي	22	0.70		
دانشگاهي	351	11.20		
	536	17.10		

**توجه:** این جدول فقط کاربردهای صنعتی ۲۰ مقاله را نشان می دهد، کاربردهای دیگری نیز با عنوان متفرقه یا رشته های دانشگاهی نشان داده شده است. در کاربردهای متفرقه کاربردهای صنعتی در مقالاتی کمتر از ۲۰ مقاله عنوان شده اند. رشته های دانشگاهی شامل مقالاتی می شود که به موضوعاتی مثل مدیریت زنجیره تامین، منابع انسانی، مدیریت عملیات، مدیریت تکنولوژی، لجستیک، حکومت و توسعه و غیره می پردازند که بدون اشاره به حرف خاصی تحقیقات خود را انجام می دهند. درصدهای بالا مقالاتی را شامل می شود که راجع به آنها نظریه پردازی نشده است.

بعضی کاربردها مانند آموزش و مراقبت سلامتی در روزهای اول تحلیل پوششی داده ها موثر واقع شده در حالی که برخی دیگر برای به کارگیری تحلیل پوششی داده ها مورد استفاده قرار می گرفتند. در کل همه کاربردها نشان می دهند که استفاده از تحلیل پوششی داده ها رو به افزایش بوده ولی در چند سال اخیر همه کاربردها رشد کرده اند. دو ستون راستی جدول ۱ نشان می دهد که در زمینه ۱۰ کاربرد اول در طی دوره ۲۰۰۵ - ۲۰۰۹

مقالاتی به رشته نگارش در آمده اند. در میان درصد کمی از مقالات جدید در مورد ۱۰ کاربرد مهم مراقبت سلامتی، آموزش و ارتباطات به رشته تحریر درآمده اند. برخلاف این قضیه، در بخش انرژی و محیط و امور مالی سرعت نسبت به کاربردهای دیگر مقالات بیشتری منتشر شده اند. این نشان می‌دهد حوزه های بعدی کاربردهای تحلیل پوششی داده ها ممکن است که همین کاربردها باشد.

جدول ۱ الف در ضمیمه الف ۲۰ مجله که در آنها مقالاتی مربوط به کاربردهای تحلیل پوششی داده ها منتشر شده را نشان می‌دهد. این مجلات براساس تعداد مقالاتشان رتبه بندی شده اند. مهم ترین مجلات بدین شرح هستند: مجله اروپایی تحقیق، مدیریت، مجله بانکداری و امور مالی، مجله انالیز و امگا - مجله بین المللی مدیریت.

در این لیست مقالاتی را وجود دارد که میزان درصدشان را نسبت به دیگر مقالات تحلیل پوششی داده ها نشان می‌دهد. پنج مجله مهم به استثنای مقالات مبتنی بر روش شناسی و کاربرد نیز وجود دارند. چند مجله مبتنی بر کاربرد، شامل مجله بانکداری و امور مالی، مراقبت سلامتی، تحقیق در مورد سیاست های حمل و نقل و مرور حمل و نقل، سیاست انرژی، کشاورزی، سلامتی، می شود که در این زمینه ها مقالاتی منتشر شده است. توجه داشته باشیم که در میان ۱۰ مورد بالایی، فقط مجله بانکداری و امور مالی خاص بوده و بقیه مجلات، کلی هستند.

#### ۴. مهم ترین مقالات ۵ کاربرد مهم

مقالات مبتنی بر روش ها مبنایی را برای کاربردهای تحلیل پوششی داده ها بوجود می‌آورند. این بخش نشان می‌دهد که این مقالات چگونه در هر پنج کاربرد مهم مورد استفاده قرار گرفته اند. در هر پنج کاربرد، دو مقاله مهم هر سال را مدنظر می‌گیریم (از سال ۱۹۷۸). این مقالات مهم هستند، فقط به مقالاتی خواهیم پرداخت که در کل بیشتر از ۲ بار نقل قول شده و تعداد نقل های کاربرد بیشتر از یک بار بوده است. ضمیمه ب این نتایج را نشان می‌دهد؛ مقالات مهم مربوط به بحث روش ها را هر سال و نسبت به هر کاربرد را منتشر میکنند. ضمیمه ب خلاصه کامل این مقالات مبتنی بر روش ها را نشان می‌دهد.

دو مقاله مبتنی بر روش در هر سال و نسبت به هر کاربرد مهم تلقی می‌شوند. مخصوصا اینکه در سال های اول سیر تکاملی تحلیل پوششی داده ها قرار دارند. روند کلی نشان می‌دهد که با پذیرش هر یک از روش ها مشخص

می شود که این چنین کاربردهایی وجود نداشته اند. مقالات مرتبط با تحلیل پوششی داده ها و انالیزهای دو مرحله ای وابسته به قرائن در مطالعات و کاربردهای سال های اخیر تکرار شده اند.

## ۵. مسیرهای توسعه پنج کاربرد مهم

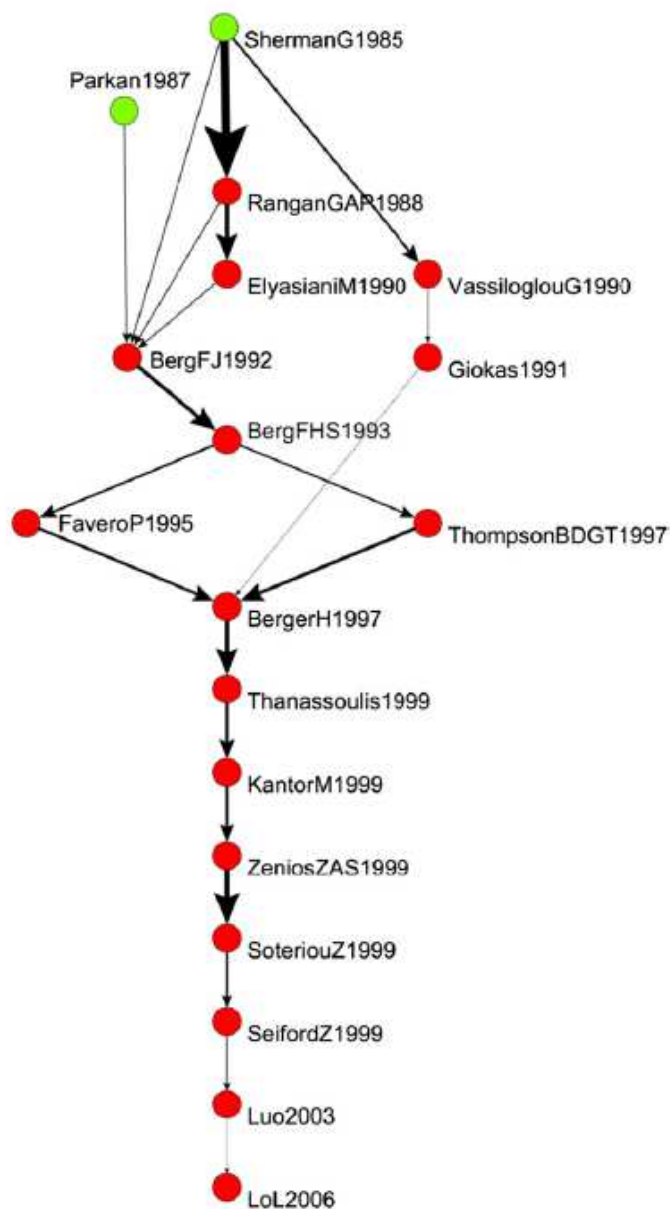
این بخش نحوه توسعه پنج کاربرد تحلیل پوششی داده ها را نشان می دهد. نسبت به هر کاربرد، مسیرهای اصلی کلیدی را نشان می دهیم. همه این مسیرها با نرم افزار پاژک ترسیم شده اند. در شکل، جهت فلش ها آگاهی را نشان می دهند و خطوط ضخیم ارزش آنها را بیان می دارند. هرچقدر خط ضخیم تر باشد، مسیر اهمیت بیشتری دارد. توجه کنیم که، بسیاری از مقالات در مورد مسیرهای اصلی جهت های تحقیق را از طریق به کارگیری روش جدید یا ارائه مفهوم جدید نشان می دهند.

### ۵.۱. بانکداری

شکل ۳ مسیرهای اصلی کلیدی را در زمینه بانکداری نشان می دهد. مقالاتی در مورد مسیرهای اصلی نحوه عملکرد بانک ها در همه کشورهای دنیا را نشان می دهد. اگرچه از روش های متفاوتی برای تحلیل پوششی داده ها استفاده می کنند.

مقاله پایانی در مورد مسیر اصلی، توسط شرمن و گولد ارائه شده و اولین مقاله ای است که با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، میزان عملکرد بانک را مطالعه می کند. این روشی است که بوسیله آن میزان عملکرد ۱۴ شعبه یا بانک مقایسه می شود. ادعا شده است که نتایج تحلیل پوششی داده ها موجب ایجاد بینش هایی می شود که با روش های دیگر، کاربردی نخواهد داشت. پارکان کسی بود که میزان عملکرد شعبات بانک های کانادا را از مود. شرمن و گلد در این زمینه نیز مطالعاتی را انجام داده و رانگان کسی بود که روش دو مرحله ای وابسته به قرائن را در زمینه بانکداری ابداع کرد.

الیاسیانی و مهدیان، برگ، افرادی که بعد از رانگان مطالعاتی را انجام دادند و سعی کردند که تغییرات عملکرد را طی پروسه زمانی بیازمایند. در میان این افراد، برگ از شاخص مالکوئیسیت برای مطالعه میزان کارایی در نروژ و کشورهای اروپای شمالی استفاده کرد.



شکل ۳. مسیرهای اصلی بانکداری. اعداد مربوط به لینک ها میزان ضخامت خطوط را نشان می‌دهند. خطوط

ضخیم تر به معنی اعداد بزرگتر است. این نمودار با استفاده از نرم افزار پاژک ترسیم شده است.

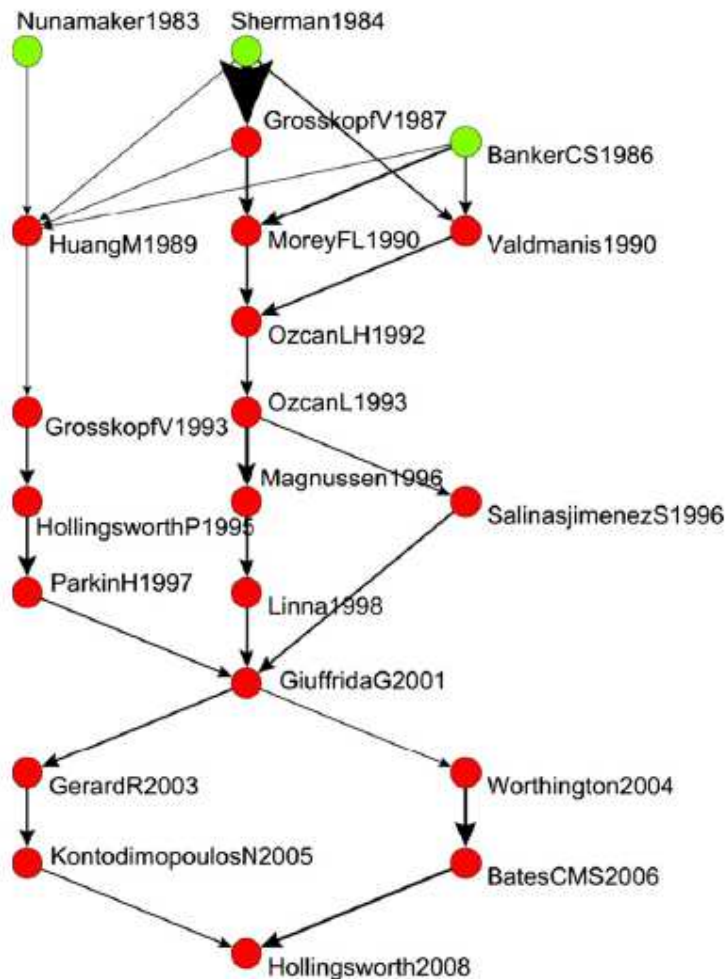
توسط فاورو و پاپی مطالعه بعدی را انجام دادند که این اندیشمندان ۱۷۴ بانک را در ایتالیا براساس روش دو مرحله مطالعه کردند. تامپسون؛ بانک ها را با بیمه آشنا کرد.

برگر و هامفری و تاناسولیس محققین را به این امر ترغیب کردند که از تحلیل پوششی داده ها در زمینه بانکداری استفاده کنند. برگر و هامفری این مورد را ارزیابی کرده و تاناسولیس مقاله ای را در مورد بانکداری معرفی کرد.

سه مطالعه شریف و ژو و لیئو در مورد مفهوم دو مرحله ای بررسی های بانکداری بسیار بهم شبیه بودند. عملکرد بانک به سودآوری و قابلیت عرضه در بازار تفکیک شد و میزان کارایی آن که به طور کامل یا جداگانه ارزیابی شد. در زمینه تحلیل پوششی داده ها نیز مسیرهای مهم توسعه مبتنی بر روش ها مورد مطالعه قرار گرفت. نتیجه این روش این بود که شرکت ها رتبه بندی شده و روش دو مرحله ای تحلیل پوششی داده ها با شاخص مال کوئیسست سنجیده شد و بعد از آن در ارکانزاس ، مورد بررسی قرار گرفت.

## ۵.۲. مراقبت های سلامتی

شکل ۴ مسیرهای اصلی مراقبت از سلامتی را نشان می دهد. در اکثر مقالات، عملکرد بیمارستان مطالعه شده، اگرچه مراقبت از بیمار در خانه، اولین مراقبت بوده و مراقبت های دیگر، مطالعه خواهند شد.



شکل ۴. مسیرهای اصلی مراقبت از سلامتی. اعداد مربوط به لینک ها میزان ضخامت خطوط را نشان میدهند.

خطوط ضخیم تر به معنی اعداد بزرگتر است. این نمودار با استفاده از نرم افزار پاژک ترسیم شده است.

نانمیکر و شرمین با مطالعه ای دیگری در زمینه تحلیل پوششی داده ها متوجه قضیه دیگری بنام سلامتی شدند، نانمیکر اولین کسی که در مورد پرستاری مطالعاتی را انجام داده بود. شرمین در اوایل ۱۹۸۱ در این زمینه مطالعه کرد، ولی تا ۱۹۸۴ این مقالات منتشر نشدند. با استفاده از بیمارستان های آموزشی، تحلیل پوششی داده ها مطالعه شد و بنابراین با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، بیمارستان های ناکارآمد شناسایی شدند.

مسیرهای اصلی روش مقایسه مطالعه شد. بانکر با استفاده از روش های ترانسلاگ و تحلیل پوششی داده ها توانست که چند بیمارستان کارولینای شمالی را باهم مقایسه کند. لینا و گوفریدا و گراول با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها و بررسی های تصادفی، میزان کارایی بیمارستان و خدمات درمانی آنها را بررسی و مقایسه کردند. این مطالعات در زمینه ارزیابی موثر واقع شدند. ورثینگتون، مقاله ای را راجع به مراقبت های درمانی بررسی کرد و بدین ترتیب توانست که میزان کارایی بیمارستان را مشخص کند. هالینگورث آخرین پیشرفت های کاربردهای تحلیل پوششی داده ها را در زمینه مراقبت از سلامتی خلاصه کرد.

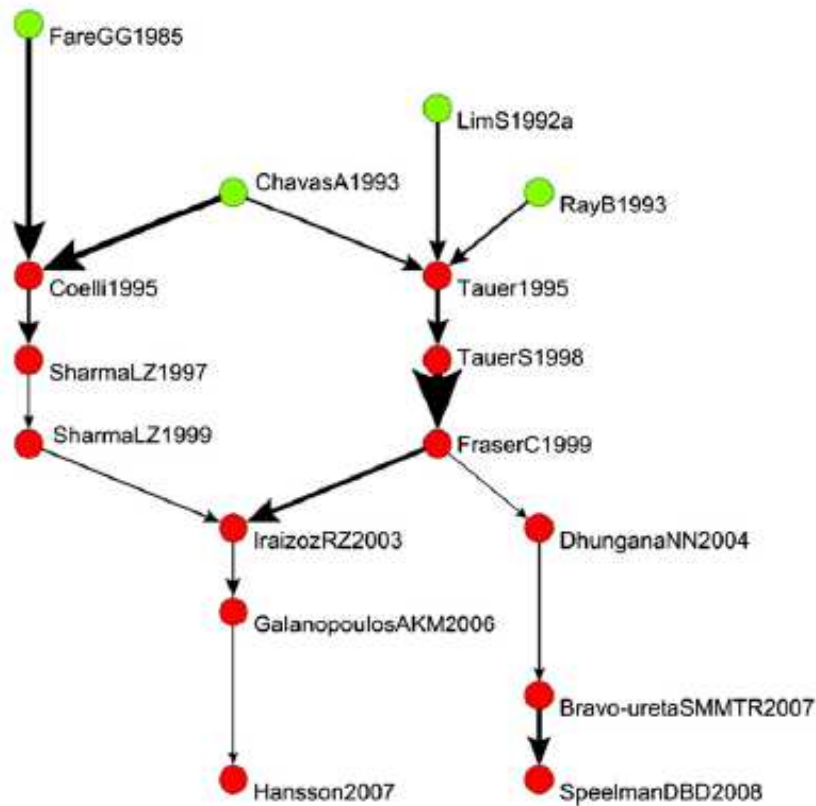
در کل، همانطوری که در مطالعات هالوگراث نشان داده شده، روش هایی که برای بررسی میزان کارایی مراقبت سلامتی مورد استفاده قرار گرفته اند براساس تحلیل پوششی داده ها بوده ولی برخی شان برای بررسی روش های بررسی تصادفی مبتنی بر پارامتر مورد استفاده قرار گرفته اند که خارج از حوصله این مقاله است.

## ۵.۳. کشاورزی و زراعت

مسیرهای شکل ۵، مسیرهای کاملاً متفاوتی هستند که در تحلیل پوششی داده ها در کشاورزی به کار گرفته می شوند.

مطالعات جدید فاره و چاوز و الیبر، بلا و کولی کاربرد دیگری نمایان می شود. فاره اولین کسی بود که کشاورزی و زراعت را مطالعه کرد. کولی، تصمیم گرفت که عملکرد و کارایی بخش های کشاورزی را مطالعه کند، شارما با استفاده از تحلیل پوششی داده ها توانست تاثیر سودبخش کار پرمفعت جهانگردی را در هواپیما اندازه گیری و مطالعه کند. نتایج این چنین مطالعاتی این بوده است که تحلیل پوششی داده ها روشی موثرتر از روش های پارامتریک بوده و برای اندازه گیری کارایی بخش ها باید به کار گرفته شود.





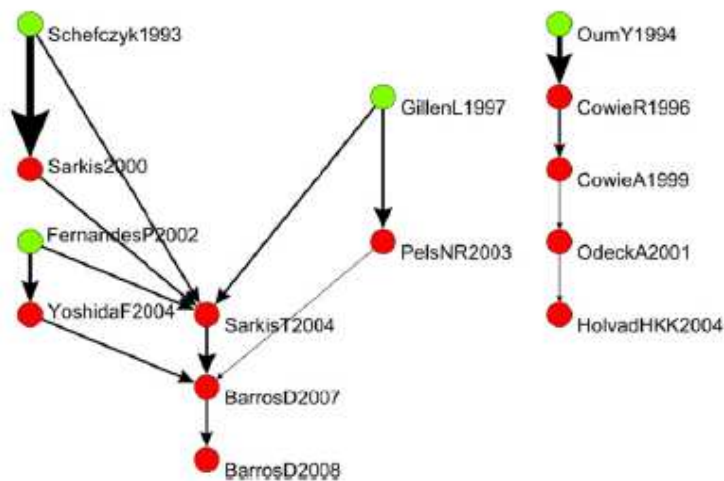
شکل ۵. مسیره‌های اصلی کشاورزی و زراعت. اعداد مربوط به لینک‌ها میزان تفاوت ضحامت را بیان می‌کند.

خطوط ضخیم‌تر اعداد بزرگتری را دربرمی‌گیرند. این نمودار با استفاده از نرم افزار پاژک ترسیم شده است.

در اوایل دهه ۱۹۹۰ لیم و شاموی، کاواس و الیبر و ری و بادرا با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها توانستند که بخش‌های مختلف کشاورزی و میزان کارایی این بخش‌ها را اندازه‌گیری و بررسی کنند و بدین ترتیب توانستند که هزینه‌ها را به حداقل رسانده و سودها را افزایش دهند. تائر و استافنید و فریزر و کورنیدا توانستند که میزان کارایی مزارع تولیدکننده لبنیات را بررسی کنند. دو مسیر بالایی ایزازوز تولید موازی را در اسپانیا بررسی کرد. دانگانا، اسپیلمن، گالاپولوس و هانسون، از بررسی دو مرحله‌ای استفاده کردند که توبیت از آن استفاده کرده بود تا کارایی عوامل محیطی را بدین بیازماید. این نشان می‌دهد که بررسی دو مرحله‌ای به تدریج در بخش کشاورزی و زراعت بکار گرفته شده است.

۵,۴ حمل و نقل

مسیرهای اصلی بخش حمل و نقل در شکل ۶ نشان داده شده - در این بخش دو مطالعه انجام پذیرفته است. در یک طرف اندیشمندی، عملکرد خطوط هواپیمایی و فرودگاه ها را بررسی میکنند. و در طرف دیگر اندیشمندان دیگری، کارایی روش های حمل و نقل زمینی مثل راه آهن و اتوبوس را بررسی و ارزیابی می کنند.



**شکل ۶.** مسیرهای اصلی حمل و نقل. اعداد مربوط به لینک ها میزان تفاوت ضحامت را بیان می کند. خطوط ضخیم تر اعداد بزرگتری را در برمی گیرند. این نمودار با استفاده از نرم افزار پاژک ترسیم شده است.

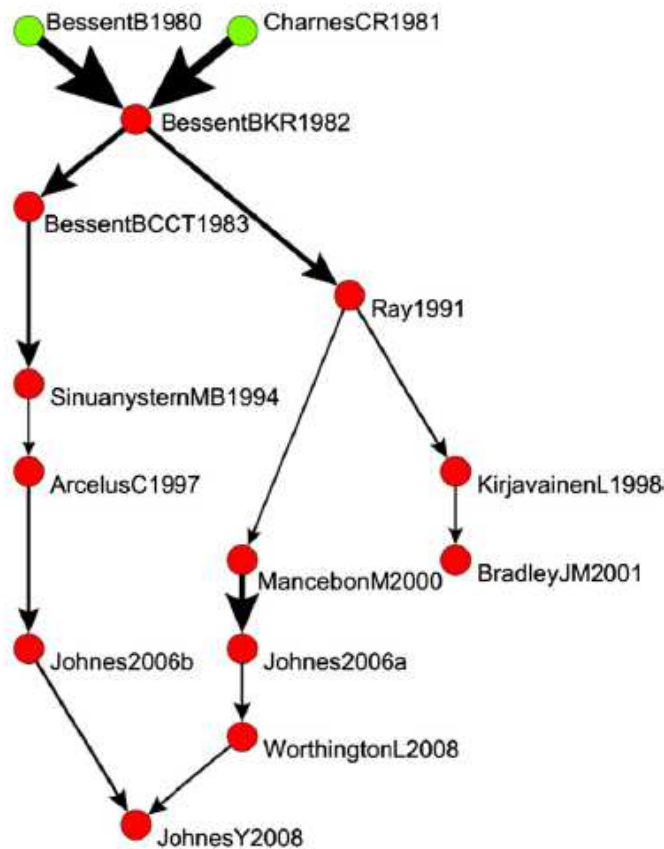
شفزیک کسی بود که انواع روش های حمل و نقل و عملکرد ۱۵ خطوط هواپیمایی بین المللی را بررسی کرد. در مقاله ای که منتشر کرد از روشی نام برد که می توانست بوسیله میزان کارایی خطوط هواپیمایی را بررسی و ارزیابی کند. در دیگر مقالات از استاندارد و متغیرهای روش تحلیل پوششی داده ها برای بررسی میزان کارایی کمک گرفته شده است. اووم و یو میزان کارایی بخش های راه آهن را در ۱۹ کشور بررسی کرده اند، که در نهایت بخش حمل و نقل زمینی را نیز بررسی کردند. کووی و ریذینگتون ، میزان کارایی بخش حمل و نقل اتوبوس را بررسی کردند. و از انواع و اقسام روش ها برای این چنین مطالعه ای بهره بردند، گیلن ، لال و باروس و دیک بررسی دو مرحله ای را تصدیق کرده اند.

## ۵.۵ آموزش

در همان روزهای اول تحلیل پوششی داده ها به آموزش بیشتر توجه شد. این احتمالاً به سبب مطالعات چارن بوده که برای ارزیابی میزان کارایی از روش تحلیل پوششی داده ها استفاده کرد که در زمینه آموزش مدارس

دولتی موثر واقع شد. براساس مسیرهای اصلی نمودار شکل ۷، مشاهده می شود که در سراسر سال ۱۹۸۳ این مسیرها بیشتر بوده که قبلا در چهار بخش مهم آموزش تحلیل پوششی داده ها وجود داشته اند: مطالعات بسنت و چارن مفید و موثر بوده که نه تنها با آموزش مناسب داشته بلکه براساس توسعه تحلیل پوششی داده ها بوده است.

بعد از اینکه بسنت دو مقاله را در مورد مسیرهای اصلی منتشر کرد. اندیشمند دیگری میزان کارایی آموزش عالی را مطالعه و بررسی کرد که شکل ۷ این بررسی را نشان می دهد. این چنین مطالعه ای، به مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران بسنت، سینان استرن، ارسلوس و کولمن، جان و یو تاکید می کند. پژوهشگرانی مانند، ری، مانسه بون و مولینرو، کیرجاوینن و لویکانن و برادلی آموزش ابتدایی را بررسی کرده اند. جان و ورثینگتون و لی اندیشمندانی هستند که به آموزش عالی توجه کرده اند. در نهایت دو پژوهشگر جان و یو اندیشمندانی هستند که نحوه تحقیق را در دانشگاه های چین بررسی کرده اند.



شکل ۷. مسیرهای اصلی آموزش. اعداد مربوط به لینک ها میزان تفاوت ضحامت را بیان می کند. خطوط ضخیم تر اعداد بزرگتری را دربرمی گیرند. این نمودار با استفاده از نرم افزار پاژک ترسیم شده است.

در مطالعه اخیر میزان کارایی آموزش عالی به بررسی شده و در دیگر مقالات نحوه عملکرد دانشگاه ها ارزیابی شده است. مطالعات مبتنی بر روش ها نشان میدهد که روش تحلیل پوششی داده ها دو مرحله ای، مهم ترین روش بوده، ری، مانسبون و مولینرو، کیرجاوانن و لویکانن و برادلی از این روش در مطالعات شان استفاده کرده اند.

## ۶. نتیجه گیری

بررسی سیستماتیک توانسته خلاء موجود در مقالات تحلیل پوششی داده ها را از بین ببرد. مقالات تحلیل پوششی داده ها در زمینه پایگاه داده ای علوم وب از سال ۱۹۷۸ تا اوت ۲۰۱۰ مورد ارزیابی قرار گرفته اند. نتایج نشان میدهد که حدود دو سوم مطالعات تحلیل پوششی داده ها بر کاربرد متمرکز بوده مثل استفاده از اطلاعات به عنوان موضوع مطالعه یا تصدیق کاربرد، ولی در این زمینه مطالعات بیشتری به انجام نرسیده است. در همان روزهای اول تحلیل پوششی داده ها متوجه می شویم که در این زمینه مطالعات بیشتری انجام نگرفته است. رشد سریع مطالعات مبتنی بر کاربرد در نیمه دهه ۱۹۹۰ موجب شد که رقم این تعداد مطالعات بقدری افزایش بیابد که نشان می داد مطالعات مبتنی بر روش در ۱۹۹۹ نیز از قبل وجود داشته است.

این مقاله در مورد پنج کاربرد مهم به رشته تحریر درآمده است: بانکداری، مراقبت سلامتی، کشاورزی، و زراعت، حمل و نقل و آموزش. این مقالات در مجموع ۴۱/۰۹٪ را در میان سایر مقالات مبتنی بر کاربرد به خود اختصاص داده اند. کاربردهای دیگری مانند انرژی و محیط و امور مالی همان هایی هستند که در زمینه آنها نیز مقالاتی منتشر شده است.

با بررسی که در تمامی نقل قول متوجه می شویم که این پنج کاربرد مهم نسبت به دیگری اولییتی نداشته ولی از برخی روش های نیز در همه کاربردها استفاده نشده است.

در زمینه انالیز مسیرهای اصلی در مورد پنج کاربرد مهم سه پدیده جالب مشاهده می شود. اولی الگوی فرایند پذیرش تکنولوژی بوده که توسط محققین کاربرد تحلیل پوششی داده ها به آن پرداخته شده است. اولین محققین از روش های قدیمی تحلیل پوششی داده ها استفاده کرده و نشان می دهند که این چنین روش هایی

مفید هستند. بعد از اینکه روش تحلیل پوششی داده ها در رشته دانشگاهی پذیرفته شد، محققین، روش ها و الگوهای جدید را می پذیرند. این پدیده در زمینه بانکداری و مراقبت سلامتی بیشتر نمود می کند. نکته دوم، آنالیز دو مرحله روشی مهم برای همه کاربردهاست. روش دو مرحله ای برای تحلیل پوششی داده ها موثر و مفید بوده و از طریق آنالیز رگرسیون استفاده می شود. در مورد مسیرهای اصلی پنج کاربرد مهم مقالات بسیاری وجود دارد. سوم، الگوی دو مرحله ای، روشی ساده را برای تحلیل پوششی داده ها بوده که ان به همه کاربردها توجه کرده است.

نتایج این ارزیابی ها نامحدود هستند. اولی، اطلاعات پایگاه داده ای علوم وب در این نتایج لحاظ نشده اند، مقالات راجع به تحلیل پوششی داده ها در مجلاتی منتشر شده اند. دومی، مقالاتی هستند که توسط یکی از مولفین این مقاله تقسیم بندی می شوند، اشتباهاتی در این زمینه رخ داده ولی باید تعداد آنها را به حداقل برسانیم. سومی، مطالعات مربوط به کاربرد، مقالاتی هستند که به کاربرد و نظریه و اطلاعات توجه داشته اند. برخی از این مقالات واقعی نبوده و بنابراین باید آزمایش شوند چونکه اندیشمندی می تواند مقاله در مورد تحلیل پوششی داده ها نگاشته و تصمیم بگیرد که از چه کاربردهایی در ان نام ببرد که براساس اطلاعات یا اولویت نویسنده است. علاوه براین، ممکن است که از مطالعات قبلی برای توضیح روش جدید استفاده شود. چهارمی، نتایج آنالیز مسیر اصلی باعث اختلال شده که در نتیجه ان محدودیتی بوجود می آید. سرانجام هر کاربردی که مورد بحث قرار می گیرد خود می موضوعی برای تحقیق تلقی شود. برخی از کاربردها ممکن است هیچ تناسبی با یکدیگر نداشته باشند.

توسعه روش های مبتنی بر تحلیل پوششی داده ها و کاربردهای ان ادامه خواهد داشت. ابتکارات جدید در مورد انواع و اقسام روش ها، تحلیل پوششی داده ها به همراه با انتشار اطلاعات بوده، روش دو مرحله ای تحلیل پوششی داده هاست. از طرف دیگر، کاربردهای ابتکاری وجود دارند که در ان روش های جدید مبتنی بر تحلیل پوششی داده ها پذیرفته شده است. این چنین مطالعاتی در مورد مدیریت بحران وجود داشته که در ان تحلیل پوششی داده ها به روش سه مرحله ای به کار برده می شود، موضوعات محیطی هستند که در ان از متغیرهای پنهان استفاده می شود. در مورد وام شعبات بانک از روش مبتنی بر انواع روش ها استفاده میشود، با توجه به روش تحلیل پوششی داده ها ارزیابی می کنیم و بدین ترتیب می توانیم میزان موفقیت تحلیل پوششی

داده ها مبتنی بر شاخص ارزیابی را پیش بینی کنیم. مطالعات دیگری هستند که تحلیل پوششی داده ها را با روش هایی مثل استخراج و متوازن سازی اطلاعات انجام می دهند. نظریه پردازان و کاراموزان می توانند تحلیل پوششی داده ها را بیشتر گسترش بدهند. به نظریه پردازان می توانند به برارودن نیازهای کاراموزان کمک کرده و کاراموزان نیز در مقابل در زمینه اصلاح نظریه موثر عمل خواهند کرد. امروزه کاورزان از بسیاری از روش های تحلیل پوششی داده ها استفاده می کنند. اجرای این روش ها مشکل یا زمانبر است. اندیشمندی این چنین اظهار می دارد که با همکاری در زمینه تحلیل پوششی داده ها ، نظریه پردازان باید روش هایشان عملی و قابل قبول کرده و بدین ترتیب نرم افزاری را بوجود خواهند آورد یا نرم افزارهای دیگری مثل دی فرانتیتر و دی سالور به نرم افزارهای فعلی اضافه خواهد شد. در نهایت این روش باعث خواهد شد کارورزان به روش هایی روی بیاورند که از بازخورد روش ها استفاده کرده و در نهایت فرایند توسعه تغییر خواهد کرد.

### **تشکر و سپاسگزاری**

نویسندگان این مقاله از پروفیسور جو ژو بخاطر کمک در زمینه شروع و توسعه تحقیق، تشکر و سپاسگزاری می نمایند. این پروژه بدون کمک های ایشان امکان پذیر نبود. از سه نفر بخاطر توضیحات سازنده شان تشکر و سپاسگزاری می کنیم که موجب شدند تا این مقاله به دقت تنظیم گردد. با کمک های مالی دانشگاه تایوان توانستیم که این مقاله را تنظیم و تحریر کنیم که بدین وسیله مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را ابزار می کنیم.

### **ضمیمه الف. نسخه آنلاین**

این مقاله در وب سایت <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2012/11/004> قابل دسترس است.

### **توضیح پاورقی شماره ۲**

با توجه به مقالات (الف)، (ب) و (پ) ،متوجه می شویم که در مقاله (پ) ،از مقاله (ب) و در مقاله (ب)، از مقاله (الف) نام برده است. مقاله (ب) بر مقاله (پ) تاثیر مستقیم داشته و این تاثیر مشخص است ، ولی مقاله (الف) بر مقاله (پ) تاثیر غیرمستقیم داشته و تاثیر ان کمتر است. مقاله (الف) بر مقاله (پ) به طور غیرمستقیم در زمینه مدنظر قرارداد ان تاثیر می گذارد.



## References

- [1] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 1978;2(6): 429–444.
- [2] Seiford LM, Thrall RM. Recent developments in DEA—the mathematical-programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics* 1990;46:7–38.
- [3] Seiford LM. Data envelopment analysis: the evolution of the state of the art (1978–1995). *Journal of Productivity Analysis* 1996;7:99–137.
- [4] Cooper WW, Seiford LM, Tone K, Zhu J. Some models and measures for evaluating performances with DEA: past accomplishments and future prospects. *Journal of Productivity Analysis* 2007;28:151–163.
- [5] Cook WD, Seiford LM. Data envelopment analysis (DEA)—thirty years on. *European Journal of Operational Research* 2009;192:1–17.
- [6] Liu JS, Lu LYY, Lu WM, Lin BJY. Data envelopment analysis 1978–2010: a citation-based literature survey. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:3–15.
- [7] Gattoufi S, Oral M, Kumar A, Reisman A. Epistemology of data envelopment analysis and comparison with other fields of OR/MS for relevance to applications. *Socio-Economic Planning Sciences* 2004;38:123–140.
- [8] Emrouznejad A, Parker BR, Tavares G. Evaluation of research in efficiency and productivity: a survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences* 2008;42: 151–157.
- [9] Gattoufi S, Oral M, Reisman A. Taxonomy for data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences* 2004;38:141–158.
- [10] Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2005;102:16569–16572.
- [11] Egghe L. Theory and practice of the *g*-index. *Scientometrics* 2006;69: 131–152.
- [12] Hummon NP, Doreain P. Connectivity in a citation network: the development of DNA theory. *Social Networks* 1989;11:39–63.
- [13] Verspagen B. Mapping technological trajectories as patent citation networks: a study on the history of fuel cell research. *Advances in Complex Systems* 2007;10:93–115.
- [14] Sherman G, Gold F. Bank branch operating efficiency—evaluation with data envelopment analysis. *Journal of Banking & Finance* 1985;9:297–315.
- [15] Batagelj V. Efficient algorithms for citation network analysis, 41. University of Ljubljana, Institute of Mathematics, Physics and Mechanics, Preprint series; 2003 897.
- [16] Paradi JC, Yang Z, Zhu H. Assessing bank and bank branch performance modeling considerations and approaches. In: Cooper WW, Seiford LS, Zhu J, editors. *Handbook on data envelopment analysis*. New York: Springer; 2011. p. 315–361.
- [17] Rangan N, Grabowski R, Aly HY, Pasurka C. The technical efficiency of United States banks. *Economics Letters* 1988;28:169–175.
- [18] Elyasiani E, Mehdi SM. A nonparametric approach to measurement of efficiency and technological change: the case of large United States commercial banks. *Journal of Financial Services Research* 1990;4:157–168.
- [19] Berg SA, Forsund FR, Jansen ES. Malmquist indexes of productivity growth during the deregulation of Norwegian banking, 1980–1989. *Scandinavian Journal of Economics* 1992;94:211–228.
- [20] Berg SA, Forsund FR, Hjalmarsson L, Suominen M. Banking efficiency in the Nordic countries. *Journal of Banking & Finance* 1993;17:371–388.
- [21] Favero CA, Papi L. Technical efficiency and scale efficiency in the Italian banking sector—a nonparametric approach. *Applied Economics* 1995;27: 385–395.
- [22] Thompson RG, Brinkmann EJ, Dharmapala PS, GonzalezLima MD, Thrall RM. DEA/AR profit ratios and sensitivity of 100 large US banks. *European Journal of Operational Research* 1997;98:213–229.
- [23] Berger AN, Humphrey DB. Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research* 1997;98:175–212.
- [24] Thanassoulis E. Data envelopment analysis and its use in banking. *Interfaces* 1999;29:1–13.
- [25] Seiford LM, Zhu J. Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks. *Management Science* 1999;45:1270–1288.
- [26] Luo XM. Evaluating the profitability and marketability efficiency of large banks—an application of data envelopment analysis. *Journal of Business Research* 2003;56:627–635.
- [27] Lo SF, Lu WM. Does size matter? Finding the profitability and marketability benchmark of financial holding companies Asia-Pacific. *Journal of Operational Research* 2006;23:229–246.
- [28] Giuffrida A, Gravelle H. Measuring performance in primary care: econometric analysis and DEA. *Applied Economics* 2001;33:163–175.
- [29] Hollingsworth B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics* 2008;17:1107–1128.
- [30] Sherman HD. Hospital efficiency measurement and evaluation—empirical-test of a new technique. *Medical Care* 1984;22:922–938.
- [31] Chilingerian JA, Sherman D. Health-care applications: from hospitals to physicians, from productive efficiency to quality frontiers. In: Cooper WW, Seiford LS, Zhu J, editors. *Handbook on data envelopment analysis*. New York: Springer; 2011. p. 445–493.
- [32] Nunamaker TR. Measuring routine nursing service efficiency: a comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models. *Health Services Research* 1983;18:183–208.
- [33] Linna M. Measuring hospital cost efficiency with panel data models. *Health Economics* 1998;7:415–427.
- [34] Worthington AC. Frontier efficiency measurement in health care: a review of empirical techniques and selected applications. *Medical Care Research and Review* 2004;61:135–170.
- [35] Iraizoz B, Rapun M, Zabaleta I. Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. *Agricultural Systems* 2003;78: 387–403.
- [36] Lim HG, Shumway CR. Profit maximization, returns to scale, and measurement error. *Review of Economics and Statistics* 1992;74:430–438.
- [37] Chavas JP, Aliber M. An analysis of economic efficiency in agriculture—a nonparametric approach. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 1993;18:1–16.
- [38] Ray SC, Bhadra D. Nonparametric tests of cost minimizing behavior—a study of Indian farms. *American Journal of Agricultural Economics* 1993;75:990–999.
- [39] Tauer LW. Do New York dairy farmers maximize profits or minimize costs. *American Journal of Agricultural Economics* 1995;77:421–429.
- [40] Tauer L, Stefanides Z. Success in maximizing profits and reasons for profit deviation on dairy farms. *Applied Economics* 1998;30:151–156.
- [41] Fraser I, Cordina D. An application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in Northern Victoria, Australia. *Agricultural Systems* 1999;59: 267–282.
- [42] Fare R, Grabowski R, Grosskopf S. Technical efficiency of Philippine agriculture. *Applied Economics* 1985;17:205–214.
- [43] Coelli TJ. Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural Economics* 1995;39:219–245.
- [44] Sharma KR, Leung PS, Zaleski HM. Productive efficiency of the swine industry in Hawaii: stochastic frontier vs. data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis* 1997;8:447–459.
- [45] Sharma KR, Leung PS, Zaleski HM. Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and nonparametric approaches. *Agricultural Economics* 1999;20:23–35.
- [46] Speelman S, D'Haese M, Buysse J, D'Haese L. A measure for the efficiency of water use and its determinants, a case study of small-scale irrigation schemes in North-West Province, South Africa. *Agricultural Systems* 2008;98:31–39.
- [47] Galanopoulos K, Aggelopoulos S, Kamenidou I, Mattas K. Assessing the effects of managerial and production practices on the efficiency of commercial pig farming. *Agricultural Systems* 2006;88:125–141.
- [48] Hansson H. Strategy factors as drivers and restraints on dairy farm performance: evidence from Sweden. *Agricultural Systems* 2007;94: 726–737.
- [49] Schefczyk M. Operational performance of airlines—an extension of traditional measurement paradigms. *Strategic Management Journal* 1993;14: 301–317.
- [50] Zhu J. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets. 2nd ed. New York: Springer Science + Business Media; 2009.
- [51] Cooper WW, Seiford LM, Tone K. Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software. 2nd ed. New York: Springer Science + Business Media; 2007.
- [52] Oum TH, Yu CY. Economic-efficiency of railways and implications for public policy—a comparative study of the OECD countries railways. *Journal of Transport Economics and Policy* 1994;28:121–138.
- [53] Barros CP, Dieke PUC. Measuring the economic efficiency of airports: a Simar–Wilson methodology analysis. *Transportation Research Part E—Logistics and Transportation Review* 2008;44:1039–1051.
- [54] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Evaluating program and managerial efficiency—an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management Science* 1981;27:668–697.
- [55] Bessent AM, Bessent EW. Determining the comparative efficiency of schools through data envelopment analysis. *Educational Administration Quarterly* 1980;16:57–75.
- [56] Bessent AM, Bessent EW, Kennington J, Reagan B. An application of mathematical-programming to assess productivity in the Houston independent school-district. *Management Science* 1982;28:1355–1367.
- [57] Bessent AM, Bessent EW, Charnes A, Cooper WW, Thorogood NC. Evaluation of educational-program proposals by means of DEA. *Educational Administration Quarterly* 1983;19:82–107.
- [58] Sinuanyan Z, Mehrez A, Barboy A. Academic departments efficiency via DEA. *Computers & Operations Research* 1994;21:543–556.
- [59] Arcelus FJ, Coleman DF. An efficiency review of university departments. *International Journal of Systems Science* 1997;28:721–729.



- [78] Johnes J. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review* 2006;25: 273–288.
- [79] Johnes J, Yu L. Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. *China Economic Review* 2008;19:679–696.
- [80] Ray SC. Resource use efficiency in public schools—a study of Connecticut data. *Management Science* 1991;37:1620–1628.
- [81] Mancebon MJ, Molinero CM. Performance in primary schools. *Journal of the Operational Research Society* 2000;51:843–854.
- [82] Johnes J. Measuring teaching efficiency in higher education: an application of data envelopment analysis to economics graduates from UK universities 1993. *European Journal of Operational Research* 2006;174:443–456.
- [83] Worthington AC, Lee BL. Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998–2003. *Economics of Education Review* 2008;27: 285–298.
- [84] Liu JS, Lu LYY. An integrated approach for main path analysis: development of the Hirsch index as an example. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 2012;63(3):528–542.
- [85] Golany B, Roll Y. An application procedure for DEA. *Omega—The International Journal of Management* 1989;17:237–250.
- [86] Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 1984;30:1078–1092.
- [87] Tone K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 2001;130:498–509.
- [88] Karkazis J, Thanassoulis E. Assessing the effectiveness of regional development policies in northern Greece using data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences* 1998;32:123–137.
- [89] Ma J, Evans DG, Fuller RJ, Steward DF. Technical efficiency and productivity change of China's iron and steel industry. *International Journal of Production Economics* 2002;76:293–312.
- [90] Sahoo BK, Tone K. Decomposing capacity utilization in data envelopment analysis: an application to banks in India. *European Journal of Operational Research* 2009;195:575–594.
- [91] Kao C, Hwang SN. Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: an application to non-life insurance companies in Taiwan. *European Journal of Operational Research* 2008;185:418–429.
- [92] Cook WD, Zhu J. Rank order data in DEA: a general framework. *European Journal of Operational Research* 2006;174:1021–1038.
- [93] Chen Y, Liang L, Yang F, Zhu J. Evaluation of information technology investment: a data envelopment analysis approach. *Computers & Operations Research* 2006;33:1368–1379.
- [94] Parkan C. Measuring the efficiency of service operations—an application to bank branches. *Engineering Costs and Production Economics* 1987;12:237–242.
- [95] Banker RD, Conrad RF, Strauss RP. A comparative application of data envelopment analysis and translog methods—an illustrative study of hospital production. *Management Science* 1986;32:30–44.
- [96] Dhungana BR, Nuthall PL, Nartea GV. Measuring the economic inefficiency of Nepalese rice farms using data envelopment analysis. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 2004;48:347–369.
- [97] Cowie J, Riddington G. Measuring the efficiency of European railways. *Applied Economics* 1996;28:1027–1035.
- [98] Gillen D, Lall A. Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis. *Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review* 1997;33:261–273.
- [99] Kirjavainen T, Loikkanen HA. Efficiency differences of Finnish senior secondary schools: an application of DEA and Tobit analysis. *Economics of Education Review* 1998;17:377–394.
- [100] Bradley S, Johnes G, Millington J. The effect of competition on the efficiency of secondary schools in England. *European Journal of Operational Research* 2001;135:545–568.
- [101] Dulá JH, López FJ. DEA with streaming data. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:41–47.
- [102] Li Y, Chen Y, Liang L, Xie JDEA. Models for extended two-stage network structures. *Omega—The International Journal of Management Science* 2012;40:611–618.
- [103] Chen Y, Du J, Huo J. Super-efficiency based on a modified directional distance function. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:621–625.
- [104] Fang HH, Lee HS, Hwang SN, Chung CC. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis: an alternative approach. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:731–734.
- [105] Matthews K. Risk management and managerial efficiency in Chinese banks: a network DEA framework. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:207–215.
- [106] Bretholt A, Pan JN. Evolving the latent variable model as an environmental DEA technology. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:315–325.
- [107] Sueyoshi T, Goto M. Returns to scale vs. damages to scale in data envelopment analysis: an impact of U.S. clean air act on coal-fired power plants. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:164–175.
- [108] Edelstein B, Paradi JC. Ensuring units invariant slack selection in radial data envelopment analysis models, and incorporating slacks into an overall efficiency score. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:31–40.
- [109] Sahoo BK, Tone K. Non-parametric measurement of economies of scale and scope in non-competitive environment with price uncertainty. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:97–111.
- [110] Premachandra IM, Chen Y, Watson J. DEA as a tool for predicting corporate failure and success: a case of bankruptcy assessment. *Omega—The International Journal of Management Science* 2011;39:620–626.
- [111] Samoilenko S, Osei-Bryson KM. Using data envelopment analysis (DEA) for monitoring efficiency-based performance of productivity-driven organizations: design and implementation of a decision support system. *Omega—The International Journal of Management Science* 2013;41:131–142.
- [112] Amado CAF, Santos SP, Marques PM. Integrating the data envelopment analysis and the balanced scorecard approaches for enhanced performance assessment. *Omega—The International Journal of Management Science* 2012;40:390–403.





این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی