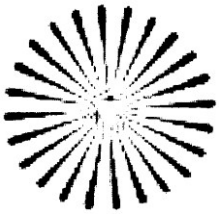
بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه پیام نور

دانشکده علوم پایه و کشاورزی

نام مرکز: تهران شرق

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)

گروه: ریاضی

عنوان پایان نامه:

بهبود روش ارزیابی بهره وری متقاطع به کمک انتخاب وزن های متقارن ورودی

نویسنده:

زینب سالاروندیان

استاد راهنما:

دکتر صابر ساعتی مهتدی

استاد مشاور:

دکتر محمدحسن بیژن زاده

شهریور ۱۳۹۱

شماره: .....
تاریخ: .....
پیوست: .....

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مرکز تهران شرق

دانشگاه پیام نور
دانشگاه پیام نور استان تهران

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع ازپایان نامه کارشناسی ارشد خانم زینب سالاروندیان
دانشجوی رشته ریاضی کاربردی(تحقیق در عملیات) به شماره دانشجویی: ۸۸۰۰۰۱۰۷۳

تحت عنوان:

بهبود روش ارزيابي بهره وري متقاطع به كمك انتخاب وزن هاي متقارن ورودي

جلسه دفاع با حضور داوران نامبرده ذیل در روزیکشنبه مورخ: ۹۱/۰۶/۱۹ ساعت : ۱۴-۱۳ درمحل تهران شرق برگزار شد. و پس از بررسی پایان‌نامه مذکور با نمره به عدد...۱۶.۰۰... به حروف شانزده..... و با درجه ارزشیابی.....عالی.....مورد قبول واقع شد ☑ نشد ☐

ردیف	نام و نام خانوادگی	هیات داوران	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه/ موسسه	امضاء
۱	دکترصابر ساعتی	استاد راهنما	استادیار	دانشگاه آزاد اسلامی	
۲	دکترمحمد حسن بیژن زاده	استاد مشاور	استاد	پیام نور	
۳	دکترسعید محرابیان	استاد داور	استادیار	دانشگاه تربیت معلم	
۴	دکترفهیمه سلطانیان	نماینده عضو گروه / نماینده تحصیلات تکمیلی	استادیار	پیام نور	

تهران ، خیابان کریمخان زند ،خیابان استاد نجات الهی ، خیابان شهید فلاح پور ، پلاک ۲۷ مرکز تهران شرق
تلفن : ۸۸۹۱۳۴۷۵
دورنگار: ۸۸۹۴۸۹۸۴
Tshargh.Tpnu.ac.ir
Tshargh@Tpnu.ac.ir

گواهی اصالت، نشر و حقوق مادی و معنوی اثر

اینجانب زینب سالاروندیان دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۸ مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) گواهی می نمایم چنانچه در پایان نامه خود از فکر، ایده و نوشته دیگری بهره گرفته ام با نقل قول مستقیم منبع و ماخذ آن را نیز در جای مناسب ذکر کرده ام. بدیهی است مسئولیت تمامی مطالبی که نقل قول دیگران نباشد بر عهده خویش می دانم و جواب گوی آن خواهم بود.

دانشجو تایید می نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه (رساله) نتیجه تحقیقات خودش می باشد ودر صورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

زینب سالاروندیان

تاریخ وامضاء

اینجانب زینب سالاروندیان دانشجوی ورودی سال ۱۳۸۸ مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات) گواهی می نمایم چنانچه بر اساس مطالب پایان نامه خود اقدام به انتشار مقاله, کتاب و ... نمایم ضمن مطلع نمودن استاد راهنما، با نظر ایشان نسبت به نشر مقاله، کتاب و .. و به صورت مشترک و با ذکر نام استاد راهنما مبادرت نمایم.

زینب سالاروندیان

تاریخ وامضاء

کلیه حقوق مادی مترتب ازنتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه پیام نور می باشد.

شهریور۱۳۹۱

تقدیم به:

همسر عزیزم

که مهروزی به آفرینش های آفریدگار پاک را برایم زمزمه کرد و همگامم بود و یاریم کرد که این زمزمه ها را فریاد کنم.

و پدر و مادرم که الفبای آب و نان را برایم بخش کردند که به جایش آزادی و انسان بودن را یکجا و بدون بخش کردن بخواهم.

تقدیر و قدردانی

به پاس زحمات بی دریغ استادان فرزانه و گرانمایه که مرا در تهیه و تنظیم این پژوهش مساعدت و یاری نموده و همیشه مشوق اینجانب بوده اند کمال تشکر و قدردانی را می نمایم و از آفریدگار مهربان، پایایی و پیروزی ایشان را در تمام مراحل زندگی خواستارم.

بهبود روش ارزیابی بهره وری متقاطع به کمک انتخاب وزن‌های متقارن ورودی

چکیده :

ارزیابی متقاطع[1] یک توسعه مناسب از تحلیل پوششی داده ها[2] می باشد، زیرا این روش هم وزن‌های غیر واقعی را بدون نیاز به ایجاد محدودیت‌های وزنی روی ناحیه مورد نظر پژوهشگر حذف می‌کند و هم ترتیب یکتایی بین واحدهای تصمیم گیری[3] برحسب کارایی واقعی آن‌ها ایجاد می‌کند. اما فاکتوری که ممکن است از ارزش این روش کم کند این است که بهترین شاخص‌های کارایی متقاطع ممکن است به علت روش‌های بهینه گیری متناوب، به صورت یکتا نشان داده نشوند.در تحلیل پوششی داده‌ها انعطاف پذیری بالایی در انتخاب وزن‌های u وv وجود دارد، که مساله انعطاف پذیری وزن‌ها باعث می‌شود متغیرهای خاصی مقدار زیادی از وزن‌ها را دریافت کرده و بعضی از متغیرها ممکن است حتی نتوانند وزنی دریافت کنند. به همین دلیل اغلب نتایج بدست آمده برای واحدهای تصمیم گیری ممکن است مفید نباشند. همچنین این انتخاب آزادانه وزن‌ها باعث می‌شود که دو تا از واحدهای تصمیم گیری شاخص‌های کارایی یکسانی داشته باشند یکی واحد تصمیم گیری که تمام وزن‌ها روی یک متغیر می‌باشد و دیگری واحدهای تصمیم گیری که وزن‌ها به طور متقارن روی تمام متغیرها تخصیص داده شده است. بنابراین برای رفع این مشکل انعطاف پذیری، محدودیت های وزنی روی تحلیل پوششی داده‌ها توسعه داده شده است و ما نیز در این پایان نامه برای بهبود کارایی متقاطع به دنبال روشی هستیم که هم تأثیری روی شدنی بودن جواب‌ها نداشته باشد و خطی بودن را حفظ کند و هم واحدهای تصمیم گیری را که یک انتخاب متقارن از وزن‌ها را می‌سازند به طریقی تقویت کند.

که در این پایان نامه استفاده از نتایج تکنیک تخصیص وزن‌های متقارن ورودی در ارزیابی کارایی متقاطع را پیشنهاد می دهیم و سپس یک مثال عددی را با روش فرض شده حل می‌کنیم و با چند روش دیگر مقایسه می‌کنیم.

واژگان کلیدی :تحلیل پوششی داده ها، ارزیابی متقاطع، محدودیت تقارن ورودی، هدف کمکی

---

[1] Cross- Efficiency
[2] Data Envelopment Analysis
[3] Decision Making Unit

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول مقدمه

۱ـ۱ تاریخچه تحلیل پوششی داده ها ۲

۱ـ۲ اشکالات وارد بر تحلیل پوششی داده ها ۴

۱-۳ ساختار پایان نامه ۹

فصل دوم تحلیل پوششی داده ها

۲-۱ مقدمه ۱۲

۲-۲ تحلیل پوششی داده ها ۱۲

۲-۳ تابع تولید ۱۳

۲-۴ مجموعه امکان تولید ۱۶

۲-۵ مدل BCC با استفاده از مجموعه ی امکان تولید ۱۸

۲-۶ ساختن مدل CCR بدون استفاده از مجموعه امکان تولید امکان تولید ۱۹

فصل سوم ارزیابی متقاطع

۳-۱ مقدمه ۲۶

۳-۲ روش ارزیابی متقاطع ۲۷

فصل چهارم محدودیتهای وزنی و تاثیر آن روی روش ارزیابی متقاطع

۴-۱ مقدمه ۳۵

۴-۲ کنترل وزنها توسط اعمال محدودیتهای وزنی ۳۶

۴-۳ تخصیص وزن متقارن ورودی ۳۹

۴-۴ استفاده از محدودیت تقارن ورودی به عنوان هدف کمکی ۴۳

فصل پنجم روش اصلاح یافته ارزیابی متقاطع

۵-۱ مقدمه ۴۶

۵-۲ اصلاح روش ارزیابی متقاطع ۴۷

۵-۳ مثال عددی ۴۹

نتیجه گیری ۵۵

مراجع ۶۰

چکیده انگلیسی ۶۲

فصل اول

مقدمه

۱-۱تاریخچه تحلیل پوششی داده‌ها:

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه ریزی ریاضی برای مشخص کردن کارایی یا ناکارایی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد.

تحلیل پوششی داده‌ها از سال ۱۹۷۸ با پایان نامه دکتری ادوارد رودز[۴] در دانشگاه کارنگی میلون[۵] شروع شد. وی تحت سرپرستی کوپر[۶]، پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مدارس ملی آمریکا را ارزیابی کرد. بدون اطلاعات معمول در مورد هزینه‌ها، تخمین (کارایی فنی) مدارسی که دارای ورودی‌ها و خروجی‌های چند گانه بودند و نتایج حاصل از فرمولبندی چارنز[۷]، کوپر و رودز با تبدیل ورودی‌ها وخروجی‌های چند گانه به یک خروجی مجازی[۸] و یک ورودی مجازی، روش بهینه سازی بکار بردند. علاوه بر مدل هایی که چارنز، کوپر و رودز مطرح کردند، در سال ۱۹۸۲ مدل های مضربی [۹] توسط چارنز ارائه شد.

از مدل‌های اساسی دیگری که در تحلیل پوششی داده‌ها مطرح است، مدل جمعی[۱۰] می‌باشد که در سال ۱۹۸۵ چارنز ارائه داد.

مدل نسبت مخروطی[۱۱] مدل دیگری در تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد، که در سال ۱۹۸۹ توسط چارز[۱۲]-کوپر-وی[۱۳] و هووانگ[۱۴] طرح گردید.

از زمانی که تحلیل پوششی داده‌ها به وسیله چارز، کوپرو رودز (۱۹۷۸) توسعه داده شده است، تحلیل پوششی داده‌ها کاربردهای مهمی در تولیدات اقتصادی پیدا کرده است.

در تحلیل پوششی داده‌ها کارایی نسبی هر واحد تصمیم‌گیری، با تشکیل نسبت مجموع وزن‌دار خروجی‌ها به مجموع وزن دار ورودی‌ها محاسبه می‌شود، که در این صورت وزن‌ها برای ورودی‌ها و خروجی‌ها طوری تعیین می‌شوند که هیچ واحد تصمیم‌گیری نتواند کارایی بیش از یک داشته باشد. کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری نسبت به تمامی واحدهای تصمیم‌گیری دیگر با به

---

[4]Rhodes
[5]Carnegie Mellon
[6]Cooper
[7]Charns
[8]virtual
[9]Multiplicat
[10]Additive Model
[11]Cone ratio
[12]Chares
[13]Wei
[14]Huang

کارگیری مقادیر مشاهده شده حقیقی برای خروجی‌ها و ورودی‌های هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری محاسبه می‌شود.

محاسبات تحلیل پوششی داده‌ها برای بیشینه سازی میزان کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری طراحی شده اند. این بیشینه سازی مشروط بر این است که مجموعه وزن‌های حاصل برای هر واحد تصمیم‌گیری بایستی برای تمام واحدهای دخیل در محاسبه شدنی باشند.

تحلیل پوششی داده‌ها یک مرز تولید تجربی را تولید می‌کند. مثلاً در اقتصاد، نشانگر بهترین مرز تولید عملی این است که بیشینه خروجی قابل حصول از هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری بازاء ورودی‌هایش تولید شود.

تحلیل پوششی داده‌ها، سطوح ناکارایی[۱۵] را برای هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها مشخص می‌کند. سطح ناکارایی با مقایسه با یک واحد تصمیم‌گیری مرجع یا با ترکیب محدبی از سایر واحدهای مرجع واقع در ورودی مرز کارایی که این واحدها مقادیر ورودی یکسانی را برای تولید مقادیر خروجی یکسان یا بیشتر مصرف می‌کنند، تعیین می‌شود. تعیین سطح ناکارایی با افزایش برخی از خروجی‌ها (کاهش ورودی‌ها) جواب هایی که در قیود نامساوی صدق می‌کنند، بدون بدتر کردن سایر ورودی‌ها و خروجی‌ها انجام می‌پذیرد.

تحلیل پوششی داده‌ها به سه دلیل زیر برای تحلیل‌گران عملیاتی، دانشمندان مدیریت و مهندسان تولید، جالب و حائز اهمیت است.

۱-توصیف هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری با یک میزان کارایی نسبی

۲-تصویر کردن خاص تحلیل پوششی داده‌ها برای بهبود بخشی، بر اساس بهترین واحدهای تصمیم‌گیری مشاهده شده

۳-کنار گذاشته شدن روش های آماری مجرد توسط تحلیل پوششی داده‌ها

[15]Level of inefficiency

۱-۲ اشکالات وارد بر تحلیل پوششی داده‌ها

در حالی که تحلیل پوششی داده‌ها در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است ایرادهایی نیز برای آن مطرح گردید. از جمله این ایراد ها این است که تحلیل پوششی داده‌ها نمی‌تواند روی وزن‌های خود مسلط باشد و از تمامی وزن‌ها برای رسیدن به اهداف مورد نظر خود استفاده کند. بنابراین بیشتر ایرادهایی که گرفته می‌شود ایرادهای وزنی می‌باشند. به طوریکه اشکال عمده‌ای که بر تحلیل پوششی داده‌ها گرفته می‌شود غیر قابل کنترل بودن وزن‌های عوامل هنگام ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد. زیرا واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی برای اینکه کارایی خود را بیشینه مقدار کند از وزن‌های خاصی استفاده می‌کند تا کارایی خود را بیشینه مقدار کند و سایر وزن‌ها را یا نادیده می‌گیرد و یا به حساب نمی‌آورد.

اشکال دیگر تحلیل پوششی داده‌ها این است که در تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی هر واحد تصمیم‌گیری با واحدهای دیگر انجام می‌شود. در ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری، واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی فقط به کارایی خود فکر می‌کند بنابراین واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی فقط به این مسئله توجه می‌کند که کارایی خود را به بیشینه مقدار ممکن برساند و از وزن‌های خود تا حد نهایت استفاده می‌کند تا کارایی خود را به آن چه که مطلوب و مورد نظرش می‌باشد برساند بنابراین در ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری، واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی فقط از تعداد خاصی از وزن‌های خود استفاده می‌کند تا ارزیابی خود را بهبود ببخشد. چون هر واحد تصمیم‌گیری در مقایسه با واحدهای تصمیم‌گیری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. باعث می‌شود که هر واحد تصمیم‌گیری برای اینکه کارایی اش را بیشینه مقدار کند، و خودش را به عنوان یک واحد کارا معرفی کند، تنها وزن‌هایی را که مطلوب و مورد توجه او هستند را انتخاب می‌کند بنابراین واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی تنها وزن‌هایی را که کارایی اش را بیشینه مقدار می‌کنند انتخاب می‌کند برای رسیدن به هدف بیشینه مقدار کارایی، بقیه وزن‌ها را یا نادیده می‌گیرد و یا کم تر انتخاب می‌کند. بنابر این واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی از تمام وزن‌ها برای رسیدن به بیشینه کارایی استفاده نمی‌کند. و این وزن‌هایی که واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی مورد استفاده قرار می‌دهد وزن‌های واقعی نیستند و وزن‌هایی هستند که فقط به بیشینه مقدار کردن کارایی واحد تحت ارزیابی کمک می‌کنند. چون اکثر واحدهای تصمیم‌گیری، برای رسیدن به بیشینه مقدار کارایی خود فقط از تعداد خاصی از وزن‌های خود استفاده می‌کنند بنابراین می‌توانند کارایی خود را به بیشینه مقدار برسانند. بنابراین هم زمان چندین واحد تصمیم‌گیری می‌توانند کارایی شان را بیشینه مقدار کنند. که این عامل باعث می‌شود

اغلب بیشتر از یک واحد تصمیم‌گیری به عنوان واحد تصمیم‌گیری کارا انتخاب شود. طبق مطالب فوق تحلیل پوششی داده‌ها نمی‌تواند مشخص کند کدام یک از این واحدها وزن‌های خاصی را انتخاب کرده اند تا کارایی خود را بیشینه مقدار کند و کدام واحد از کل وزن‌های خود استفاده کرده است، تا کارایی اش را بیشینه مقدار کند.

واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی برای اینکه کارایی خود را بیشینه مقدار کند فقط از وزن‌هایی استفاده می‌کند که او را در رسیدن به این هدف یاری برسانند که این عامل باعث می‌شود بعضی از متغیرهای واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی برای اینکه کارایی را بیشینه مقدار کنند وزن‌های سنگین تری بگیرند یعنی واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی طوری عمل می‌کند که وزن‌ها روی یک یا چند تا از متغیرها قرار بگیرند که این کار واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی ممکن است سبب شود بقیه متغیر های آن واحد یا وزن‌های کمتری بگیرند و یا نادیده گرفته شوند که ممکن است وزن‌های مشخص شده توسط ارزیابی تکی گاهی اوقات غیرواقعی شوند.

برای بالا بردن توان جداکنندگی واحدهای تصمیم‌گیری توسط تحلیل پوششی داده‌ها از لحاظ کارایی آن واحدها بدون انعطاف پذیری وزن‌های آن ها برای بیشینه کردن کارایی واحدشان و واقعی ساختن وزن‌های واحدهای تحت ارزیابی، محققان روش هایی را پیشنهاد داده اند که یکی از این روش ها روش ارزیابی متقاطع می‌باشد.

روش ارزیابی کارایی متقاطع یک توسعه از تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. ارزیابی کارایی متقاطع روشی مناسب برای جانشینی ارزیابی تکی واحدهای تصمیم‌گیری در تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. ارزیابی کارایی متقاطع، اولین بار توسط دویل[16]، گرین[17]، و سکستن[18] در سال ۱۹۸۶پیشنهاد شده است.

ایده اولیه روش ارزیابی متقاطع، این است که به جای ارزیابی تکی واحدهای تصمیم‌گیری از ارزیابی هر واحد با تمام واحدهای تصمیم‌گیری دیگر استفاده می‌کند. در ارزیابی متقاطع، هر واحد تصمیم‌گیری نه تنها با خودش ارزیابی می‌شود بلکه با واحدهای دیگر نیز ارزیابی می‌شود یعنی هر واحد تصمیم‌گیری مجموعه ای از وزن‌ها را مشخص می کند و در نهایت، n مجموعه از وزن‌ها توسط n واحد تصمیم‌گیری مشخص می‌شود سپس هر واحد تصمیم‌گیری با این n مجموعه از وزن‌ها محاسبه می‌شود که در نتیجه n مقدار کارایی برای هر واحد بدست می‌آید و میانگین این n

[16]Doyel
[17]Green
[18]Sexton

مقدار کارایی به عنوان کارایی کل آن واحد محاسبه می‌شود. که، به کارایی بدست آمده ارزیابی متقاطع می‌گویند. در نتیجه برای هر واحد تصمیم‌گیری یک مقدار کارایی بدست می‌آید که برای به دست آوردن این کارایی از تمام وزن‌های بهینه واحدهای دیگر به غیر از خودش نیز استفاده کرده است. در روش ارزیابی متقاطع هر واحد تصمیم‌گیری امتحان سختی می‌گذراند و مراحلی را پشت سر می‌گذراند تا نه تنها جلوه شخصی خود را نسبت به سایر واحدهای دیگر بهتر کند بلکه کارایی خود را نه تنها با وزن‌های خود بلکه با وزن‌های بهینه تمام واحدهای دیگر نیز بدست آورد.

از جمله مزیت های ارزیابی متقاطع این است که بر عکس تحلیل پوششی داده‌ها که فقط روی واحدهای تصمیم‌گیری کارا واحدهایی که بهترین عملکرد را نمایش می‌دهد تاکید می‌کند و فقط از آن ها استفاده می‌کند ارزیابی متقاطع از کل واحدهای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. ارزیابی متقاطع هم از واحدهای تصمیم‌گیری که از نظر تحلیل پوششی داده‌ها کارا هستند استفاده می‌کند. و هم واحدهای تصمیم‌گیری که تحلیل پوششی داده‌ها آن ها را ناکارا تشخیص داده است را به کار می‌برد.

از مزیت های دیگر روش ارزیابی متقاطع این است که ترتیب واحدی را برای واحدهای تصمیم‌گیری تولید می‌کند. به طوری که واحدهای تصمیم‌گیری را به ترتیب کارایی واقعی آن ها می‌تواند مرتب کند و واحدهای تصمیم‌گیری که کارایی شان را به کمک انعطاف دادن به وزن‌های شان بیشینه کرده اند و فقط از وزن‌های دلبخواه خود برای رسیدن به بیشینه مقدار کارایی خود استفاده کرده اند را به عنوان واحدهای تصمیم‌گیری که کارایی آن واقعی است انتخاب نمی‌کند.

مزیت دیگر ارزیابی متقاطع این است که وزن‌های غیر واقعی که متغیرهای واحد تحت ارزیابی می‌گیرند تا بتوانند کارایی آن واحد را بیشینه مقدار کنند بدون اینکه نیازی به تخصیص محدودیت های وزنی روی ناحیه کاربردی مورد نظر محقق باشد را حذف می‌کند. زیرا محدود کردن وزن‌ها ناحیه کاربردی پژوهشگر را تغییر می‌دهد و در بیشتر حالت ها آن را کوچک می‌کند و این ممکن است بر خلاف ناحیه مورد نظر محقق باشد.

اما غیر یکتا بودن وزن‌های بهینه ای که از تحلیل پوششی داده‌ها بدست می‌آیند و در ارزیابی متقاطع مورد استفاده قرار می‌گیرند ممکن است از ارزش روش ارزیابی متقاطع کم کند. بخصوص شاخص های کارایی که از تحلیل پوششی داده‌ها به دست می‌آیند عموماً یکتا نیستند. این شاخص ها همان وزن‌های بهینه ای هستند که از تحلیل پوششی داده‌ها بدست می‌آیند و در ارزیابی متقاطع مورد استفاده قرار می‌گیرند این شاخص ها به این بستگی دارند که کدام یک از راه حل های بهینگی در برنامه ریزی خطی تحلیل پوششی داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. که این امر ممکن است رتبه

عملکرد یک واحد تصمیم‌گیری را در ارزیابی متقاطع بهتر کند. اما معمولاً رتبه واحدهای دیگر را بدتر می‌کند.

بسیاری از محققان برای رفع مشکل انعطاف پذیری وزن‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها از روش های متفاوتی استفاده کرده اند تا این انعطاف پذیری وزن‌های تحلیل پوششی داده‌ها را محدود کنند و این روش ها را تحت عنوان هدف کمکی. به کار برده اند.

به عنوان مثال:

در سال ۱۹۸۸دیسون[۱۹] و تاناسولیس[۲۰] مقاله ای را ارائه دادند که در آن برای حالت یک ورودی و خروجی‌های چندگانه، وزن‌های خروجی‌ها از پایین کراندار شده بودند.

در سال ۱۹۹۱، رول[۲۱]، کوک[۲۲] و گولانی[۲۳] بر لزوم کرندار کردن وزن‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها اشاره کرده و روش های تجربی برای کراندار کردن وزن‌ها ارائه کردند.

در ادامه ی این کار در سال ۱۹۹۳ رول و گولانی علاوه بر تکمیل روش های ارائه شده قبلی روش های عملی دیگری را نیز مطرح ساختند.

مدل چارنز-کوپر اندازه کارایی خروجی بر ورودی منفرد یک واحد تصمیم‌گیری را با استفاده از یک فرمول بندی برنامه ریزی خطی کسری، به حالت چند ورودی و چند خروجی تعمیم می‌دهد.

این برنامه‌ریزی، ورودی‌ها وخروجی‌های چند گانه را برای هر واحد تصمیم‌گیری به یک خروجی و یک ورودی مجازی تبدیل می‌کند.

گرین و دویل، در سال۱۹۹۵، هم کارایی واحدهای تصمیم‌گیری را ماکزیمم کردند و هم یک هدف کمکی را داخل محاسبات شان به کار بردند.

رول[۲۴] وهمکارانش، در سال ۱۹۹۱و تاناسولیس[۲۵]و دایسون[۲۶]، ۱۹۸۸، پیشنهاد استفاده مستقیم از کران های وزنی ورودی و خروجی را دادند.

لینگ[۲۷] و همکاران، در سال ۲۰۰۸، کارایی متقاطع ابتدایی را تولید کردند که بازی ارزیابی متقاطع نامیده می‌شود. چارلز و همکاران، در سال۱۹۸۹، نسبت وزن‌های ورودی را محدود کردند.

---

[19] Dyson
[20] Thanassoulis
[21] Rholl
[22] Cook
[23] Golany
[24] Rhol
[25] Tanasolis
[26] Dyson
[27] Ling

تامسون[۲۸]و همکاران، در سال۱۹۹۰ در مقاله شان نسبت وزن‌های ورودی را با کمی تغییر محدود کردند.

گرین ودویل مدلی را پیشنهاد دادند که ایده اساسی این روش در مشخص کردن وزن‌های بهینه ای است که نه تنها کارایی یک واحد تصمیم‌گیری خاصی که تحت محاسبه است را ماکزیمم می‌کند بلکه میانگین کارایی آن را با دیگر واحدهای تصمیم‌گیری را مینیمم یا ماکزیمم می‌کند. آن ها این مدل را بن اولنت[۲۹](خیرخواه) نامیدند.

Wu و همکارانش در سال ۲۰۰۹ یک روش جدیدی که مبنای اولویت آن بر رتبه بندی است پیشنهاد می‌کنند.

روش های فوق وقتی روی تحلیل پوششی داده‌ها قرار می‌گیرند هر کدام دارای اشکالاتی می‌باشند که در اکثر این روش ها جواب های بدست آمده نشدنی می‌باشند. و یا بعد از قرار گرفتن محدودیت ها روی تحلیل پوششی داده‌ها ناحیه کاربردی پژوهشگر را تغییر می‌دهند. بنابراین باید به دنبال روشی برای محدود کردن انعطاف پذیری وزن‌ها بود به طوری که ناحیه شدنی جواب را تغییر ندهد و همچنین جواب ها را نشدنی نکند.

۱-۳ساختار پایان نامه:

هدف ما در این پایان نامه بهبود بخشیدن به نتایج روش ارزیابی متقاطع می‌باشد که می‌خواهیم این بهینه شدن روش ارزیابی متقاطع به کمک محدود کردن انعطاف پذیری وزن‌ها روی تحلیل پوششی داده‌ها انجام پذیرد.

در این پایان نامه محدود کردن انعطاف پذیری وزن‌ها با استفاده از هدف کمکی تخصیص وزن‌های متقارن ورودی روی فرمول تحلیل پوششی داده‌ها انجام می‌گیرد.

پس از اعمال کردن محدودیت تقارن ورودی روی وزن‌های تحلیل پوششی داده‌ها از وزن‌های بهینه بدست آمده از این روش در فرمول ارزیابی متقاطع استفاده می‌شود، تا به این صورت نتایج روش ارزیابی متقاطع را بهبود ببخشیم زیرا روش ارزیابی متقاطع از وزن‌های بهینه بدست آمده، از تحلیل

---

[28]Tamson
[29]Benevelent

پوششی داده‌ها استفاده می‌کند. در راستای این اهداف ساختار فصول پایان نامه به این صورت می‌باشد.

در فصل اول این پایان نامه مختصری در مورد تحلیل پوششی داده‌ها و واحدهای کارا و ناکارا و معایب تحلیل پوششی داده‌ها و روش ها و کارهای محققان مختلف که برای رفع این معایب انجام داده اند، و روش ارزیابی متقاطع واشکالات وارد بر این روش و روش هایی برای رفع این اشکالات آورده شده است.

فصل دوم پایان نامه در مورد ساختار تحلیل پوششی داده‌ها و مدلهای CCR وBCC و طریقه به وجود آمدن این روش ها بیان شده است. سپس در مورد محدودیت های این مدل ها مباحثی آورده شده است.

در فصل سوم ابتدا مقدمه ای در مورد یکی از روش های ارزشمند تحلیل پوششی داده‌ها یعنی ارزیابی متقاطع و دلیل ایجاد روش ارزیابی متقاطع و کاربرد هایی از این روش بیان شده است و مزیت ها و معایب این روش و ساختار فرمولی در ادامه آمده است.

فصل چهارم در مورد معایب انعطاف پذیری وزن‌ها بحث شده است. در ادامه این فصل در مورد محدودکردن انعطاف پذیری وزن‌ها بحث می‌شود و سپس روش محدودیت تقارن ورودی روی تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان هدف کمکی بیان می‌شود.

در فصل پنجم روش ارزیابی متقاطع اصلاح شده توسط محدودیت تقارن ورودی آورده می‌شود که از وزن‌های بهینه بدست آمده ازتحلیل پوششی داده‌های محدود شده توسط محدودیت تقارن ورودی در ارزیابی متقاطع به جای وزن‌های بهینه تحلیل پوششی داده‌های اصلی استفاده می‌شود و سپس یک مثال عددی را با این روش حل کرده و سپس نتایج بدست آمده از این روش را با نتایج بدست آمده از چند روش دیگر مقایسه می‌شود.

فصل دوم

تحلیل پوششی داده‌ها

۲-۱مقدمه:

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه ریزی ریاضی برای مقایسه عددی کارایی یا ناکارایی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد.

تحلیل پوششی داده‌ها روشی برای اندازه گیری بهترین کارایی نسبی یک گروه از واحدهای تصمیم‌گیری است که چند ورودی را مصرف کرده تا چند خروجی را تولید کند. در تحلیل پوششی داده‌ها هر واحد تصمیم‌گیری بیشترین توجه را روی وزن های ورودی و خروجی دارد تا بتواند با انتخاب مناسب این وزن ها کارایی خود را بیشترین مقدار کند. اساس کار تحلیل پوششی داده‌ها کارایی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد. پس باید به دنبال تابعی باشیم که بتواند با مقدار ورودی که دریافت می‌کند بیشترین خروجی را تحویل دهد. بنابراین در این فصل در مورد تولید چنین تابعی بحث می‌شود. همچنین می‌توان مدل هایی از تحلیل پوششی داده‌ها مانند CCR وBCC را به کمک تابعی که در این فصل ساخته می‌شود به وجود آورد. در این فصل در ابتدا تابع تولید بیان می‌شود. سپس مجموعهٔ امکان تولید را با استفاده از پنج اصل شمول مشاهدات، تحدب، ناکارایی، بی کران اشعه و کمینه درون یابی ساخته می‌شود. می‌توان با استفاده از این مجموعه امکان تولید مدل CCR که مورد استفاده در فصل‌های بعدی این پایان نامه می‌باشد را به دست آورد.

۲-۲تحلیل پوششی داده‌ها

علم تحقیق در عملیات از زمان‌های گذشته دور مورد توجه دانشمندان و محققان بوده است. اما صاحب نظران این علم بر این عقیده هستند که تحقیق در عملیات در خلال جنگ جهانی دوم بنا نهاده شده است. بسیاری از مسائل استراتژیکی و تکنیکی جنگ به حدی پیچیده بودند که یک فرد یا گروه قادر به حل و تجزیه و تحلیل تمام مسائل نبود. در سال ۱۹۴۱ میلادی ارتش انگلستان به صورت رسمی تصمیم‌گیری با روش علمی را وارد سیستم برنامه ریزی خود نمود. اما پس از آن با خاتمه جنگ دانشمندان به کاربردهای این علم در علوم دیگر پی بردند و توانستند این علم را به