ارزیابی کارایی سود با رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی چند هدفه

سهیلا سیدبویر [1]،دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آبادان،آبادان،ایران، s.seyedboveir@gmail.com

فاطمه مهرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آبادان،آبادان،ایران، fatimehregan5@gmail.com

مهناز مقبولی*،دانشگاه آزاد اسلامی،واحد ارس، جلفا،ایران، mmaghbouli@gmail.com

چکیده: تحلیل پوششی داده ها (DEA) یک روش ناپارامتری برای ارزیابی کارایی نسبی از واحدهای تصمیم گیری (DMU) با چندین ورودی و چندین خروجی است. موضوع اندازه‌گیری کارایی هزینه، درآمد و سود در سیستم‌های تولیدی و اقتصادی یکی از مهم‌ترین مسائل مدیران است. در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی چندهدفه، سعی در ارائه مدلی برای ارزیابی سود سیستم بانکداری است. هدف در این مقاله به دست آوردن مقدار کارایی سود است با این دیدگاه که مقدار هزینه و درآمد تا جای ممکن به مقدار خوشبینانه آنها نزدیک و از مقادیر بدبینانه دور باشند. نتایج نشان داد که در نظر گرفتن تلفیق مدل تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی چندهدفه ، می تواند بر نتایج به دست آمده تأثیر بگذارد وتفاوت واحدهایی را که از دیدگاه تحلیل پوششی داده ها کارا هستند، مشخص کند. در این مقاله کارایی سود از دیدگاه منصفانه تری نسبت به مدل های قبلی به دست آمده است. به منظور توضیح بیشتر روش پیشنهادی ، یک مطالعه کاربردی ارائه می شود.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده ها، برنامه ریزی چند هدفه، کارایی سود، روش مینیماکس وزن دار.

[1] نویسنده مسئول:سهیلا سیدبویر، s.seyedboveir@gmail.com

1- مقدمه

تحلیل پوششی داده ها معمولاً برای محاسبه کارایی تکنیکی استفاده می شود اما مدیران تمایل دارند که آگاهی هایی در مورد هزینه ، درآمد و سود بدست آورند و از این دیدگاه عملکرد واحدها را ارزیابی کنند . کارایی هزینه اولین بار توسط فارل [2](1957) معرفی شد و سپس توسط فار و گروسکوف و لاول [3] (۱۹۸۵) توسعه داده شد. کامانهو و دیسون [4](۲۰۰۵) اندازه کارایی هزینه را برای در نظرگرفتن موقعیتهای مختلف مربوط به قیمت ورودی ها توسعه دادند . آنها یک مدل محدود شده وزنی پیشنهاد دادند و جهانشاهلو و همکاران (۲۰۰۸) تعداد قیود و متغیرهای مدل آنها را کاهش دادند . همچنین جهانشاهلو (۲۰۱۱) تعبیری از کارایی هزینه را بیان کرده و یک مدل برای بدست آوردن کارایی هزینه در حالتی که قیمت تمامی ورودی ها مشخص باشد ارائه دادند . امیرتیموری و همکاران (۲۰۰۶) کارایی هزینه بازه ای را با تعدیل کردن ورودی ها و خروجی های مشاهده شده بهبود بخشیدند. کامانهو و دایسون (2005) کارایی هزینه را از دیدگاه خوشبینانه و بدبینانه با قیمت های نامطمئن بررسی کرده و طلوع و ارتری [5](2014) یک روش جدید را برای بدست آوردن کاراترین واحد از نظر هزینه با قیمت های نامطمئن از دیدگاه خوشبینانه و بدبینانه بدست آوردند . اولین کارها در تحلیل پوششی داده ها از دیدگاه درآمد توسط فار وهمکاران(1985) معرفی شد ، و در مقاله سال 1994اندازه کل قیمت خروجی را در زمینه ماکزیمم سازی درآمد بهبود بخشیدند. فوکویاما و ماتوس(2017) با استفاده از تابع فاصله جهتی مدلی برای ارزیابی کارآیی درآمد ساختارهای دو مرحله ای ارائه نمودند.از جمله کارهای دیگر در زمینه کارایی درآمدمی توان به مقدس و واعظ قاسمی (2022) اشاره کرد در این مقاله نویسندگان کارایی درآمد با قیمت غیرخطی را در شبکه دو مرحله ای ارزیابی کردند . از منظر کارایی سود، مطالعات فار و همکاران از مطالعات پیشرو هست. در مطالعه فار و همکاران (2004) با تجزیه کارایی سود در تلاش برای بدست آوردن منابع ناکارایی برآمدند . آنها کارایی سود را به‌ناکارایی تکنیکی و تخصیصی تجزیه کردند . پورتلا و تانسولیس [6] (2007) مشکلات موجود در روشهای قبلی را مشخص کرده و اندازه ای جدید برای کارایی سود بر اساس معنای هندسی از ورودی و خروجی های تعدیل شده برای ماکزیمم سازی سود پیشنهاد دادند .فوکویوماو وبر[7] (۲۰۰۸) یک شاخص جدید از ناکارایی سود را پیشنهاد دادند بر اساس اینکه مقدار مصرف شده ورودی و مقدار بدست آمده خروجی را نسبت به انتخاب کمیت های فیزیکی از ورودی ها و خروجی ها پیشنهاد دادند. پارک و چو[8](2011) یک مدل برنامه ریزی خطی ساده و مفید را برای محاسبه بیشترین مقدار ممکن از کارایی سود بدون نیازبه هیچ اطلاعاتی از هزینه و قیمت داده ها پیشنهاد دادند . آپاریکو و همکاران[9] (2013) با استفاده از تحلیل پوششی داده ها ناکارایی سود را بدست آورده و آن را با در نظر

---

[2] Farrell

[3] Fare, Grosskopf and Lovell

[4] Camanho and Dyson

[5] Toloo and Ertay

[6]Portela and Thanassoulis

[7]Fukuyama and Weber

[8]Park and Cho

[9]Aparicio

گرفتن اتلاف های تکنیکی تجزیه کرده و کاربرد آن را در صنعت نشان دادند. اهمیت مطالعات کارایی سود در تمام صنایع از جمله صنعت بانکداری بسیار مشهود است. در تمام مطالعات مرور شده قبلی، مقدار کارایی سود به صورت خوشبینانه محاسبه شده است. نقطه قوت این مطالعه در نظر گرفتن مقدار خوشبینانه و بدبینانه برای کارایی سود بر اساس مدل های ناپارامتری تحلیل پوششی داده هاست تا مقدار سود منطقی و عادلانه با توجه به مقدارهای هزینه و درآمد به دست آید. در ادامه ساختار مقاله بدین صورت است . در بخش دو مروری کوتاه برمفاهیم اولیه کارایی هزینه ، درآمد و سود خواهیم داشت. در بخش سوم به تشریح مدل پیشنهادی پرداخته می شود . بخش چهارم نیز به مطالعه مثال عددی در زمینه صنعت بانکداری اختصاص داده می شود. در بخش پنجم نتیجه گیری ارائه می شود.

2- کارایی هزینه ، درآمد و سود

مفهوم کارایی هزینه برای اولین بار توسط فارل(1957) ارایه شد. کارایی پیشنهاد شده توسط فارل مبتنی بر دو قسمت می باشد : کارایی تکنیکی و کارایی تخصیصی . کارایی تکنیکی به بهترین تکنولوژی تولید ممکن اشاره می کند و کارایی تخصیصی به تخصیص ورودی ها و تولید از تولیدکنندگان مختلف اشاره می کند . این دو نوع کارایی با هم کارایی اقتصادی نامیده می شوند . بسته به اینکه بهترین تکنولوژی ممکن ، چگونه تعریف شود کارایی اقتصادی می تواند کارایی هزینه ، کارایی درآمد و یا کارایی سود تعبیر شود . اگر هدف می نیمم کردن هزینه ها باشد کارایی اقتصادی را می توان به عنوان کارایی هزینه نام برد . اگر هدف ماکزیمم کردن درآمد یا ماکزیمم کردن سود باشد می توان آن را کارایی درآمد یا کارایی سود تعبیر کرد.

2-1- کارایی هزینه

با فرض اینکه تعداد n واحد تصمیم گیرنده[10] وجود دارد که هر واحد $DMU_j\,(j=1,...,n)$ دارای m ورودی و s خروجی $x_{ij}\in R^+(i=1,...,m,\ j=1,...,n)$ و $y_{rj}\in R^+(r=1,...,s,\ j=1,...,n)$ باشد. اگر $c_{ij}\in R^+$ هزینه ورودی i ام مربوط به واحد j ام مشخص باشد ، آنگاه برای بدست آوردن حداقل هزینه ورودی ها واحد تحت بررسی DMU_o برای تولید محصول y_o بر اساس مدل زیر بدست می آید :

[10] Decision Making Unit(DMU)

$$\min \quad \sum_{i=1}^{m} c_{io}\,\bar{x}_{io}$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \bar{x}_{io} \quad , \; i = 1,\ldots,m \qquad (1)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{ro} \quad , \; r = 1,\ldots,s$$

$$\lambda_j, \bar{x}_{io} \ge 0$$

مدل (۱) مدل بازده به مقیاس ثابت ورودی محور می باشد با فرض اینکه هزینه مشاهده شده برابر با $\sum_{i=1}^{m} c_{io}x_{io}$ باشد ، کارایی هزینه به صورت زیر تعریف می شود :

$$CE_O = \frac{\sum_{i=1}^{m} c_{io}\,\bar{x}_{io}^{*}}{\sum_{i=1}^{m} c_{io}\,\bar{x}_{io}}$$

که در رابطه فوق، $\bar{x}_{io}^{*}$ جواب بهینه حاصل از مدل (۱) می باشد .

2-2- کارایی درآمد

با فرض اینکه هر واحد $DMU_j\,(j=1,\ldots,n)$ دارای m ورودی $x_{ij} \in R^{+}(i=1,\ldots m,\; j=1,\ldots,n)$ و s خروجی $y_{rj} \in R^{+}(r=1,\ldots s,\; j=1,\ldots,n)$ باشد. فرض کنید p_{ro} قیمت خروجی r-ام از DMU_o باشد . مدل استاندارد تحلیل پوششی داده ها برای ماکزیمم سازی درآمد براساس مدل(2) به شرح زیر است:

$$\max \quad \sum_{r=1}^{s} p_{ro}\,\bar{y}_{ro}$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le x_{io} \quad , \; i = 1,\ldots,m \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge \bar{y}_{ro} \quad , \; r = 1,\ldots,s$$

$$\lambda_j, \bar{x}_{io} \ge 0$$

مدل (2) یک مدل بازده به مقیاس ثابت است و درآمد بدست آمده توسط DMU_o برابربا $\sum_{r=1}^{s} p_{ro}y_{ro}$ باشد و کارایی درآمد توسط DMU_o (RE_o)توسط نسبت زیر بدست می آید :

$$RE_O = \frac{\sum_{r=1}^{s} p_{ro} y_{ro}}{\sum_{r=1}^{s} p_{ro} \bar{y}^*_{ro}}$$

در رابطه فوق $\bar{y}^*_{ro}$ جواب بهینه حاصل از مدل(2) است.

2-3- کارایی سود

با فرض اینکه هر واحد $DMU_j\ (j=1,...,n)$ دارای m ورودی $x_{ij} \in R^+ (i=1,...m,\ j=1,...,n)$ و s خروجی $y_{rj} \in R^+ (r=1,...s,\ j=1,...,n)$ باشد. مدل تحلیل پوششی داده ها برای ماکزیمم کردن سود براساس مدل زیر بدست می آید :

$$\max \quad \sum_{r=1}^{s} p_{ro} \bar{y}_{ro} - \sum_{i=1}^{m} c_{io} \bar{x}_{io}$$

$$s.t.$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \bar{x}_{io} \quad , \ i=1,...,m \qquad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge \bar{y}_{ro} \quad , \ r=1,...,s$$

$$\lambda_j \ge 0$$

$$\bar{x}_{io} \le x_{io}$$

$$\bar{y}_{ro} \ge y_{ro}$$

که c_{io} و p_{ro} بترتیب قیمت ورودی i-ام و خروجی r- ام می باشند . سود مشاهده شده توسط DMU_o برابر $\sum_{r=1}^{s} p_{ro} \bar{y}_{ro} - \sum_{i=1}^{m} c_{io} \bar{x}_{io}$ می باشد و کارایی سود از طریق نسبت زیر بدست می آید :

$$PE_o = \frac{\sum_{r=1}^{s} p_{ro} \bar{y}_{ro} - \sum_{i=1}^{m} c_{io} \bar{x}_{io}}{\sum_{r=1}^{s} p_{ro} \bar{y}^*_{ro} - \sum_{i=1}^{m} c_{io} \bar{x}^*_{io}}$$

در رابطه فوق $\bar{y}^*_{ro}$ و $\bar{x}^*_{io}$ جواب بهینه حاصل از مدل(3) است.

3- روش پیشنهادی

در تمام مطالعات قبلی کارایی سود، تنها مقدار خوشبینانه مورد نظر بوده است. هدف این مطالعه به دست آوردن مناسبترین مقدار هزینه و درآمد به طور همزمان به گونه ای است که بهترین سود عاید تصمیم گیرنده گردد. برای رسیدن به عادلانه ترین و مناسبترین مقدار سود، از تلفیق مدل های تحلیل پوششی داده ها و چندهدفه بهره می بریم. با فرض اینکه تعداد n واحد تصیم گیرنده وجود دارد که هر واحد $DMU_j\,(j=1,...,n)$ دارای m ورودی $x_{ij}\in R^{+}(i=1,...m,\ j=1,...,n)$ و s خروجی $y_{rj}\in R^{+}(r=1,...s,\ j=1,...,n)$ باشد. باشد و با فرض اینکه $c_{ij}\in R^{+}$ هزینه ورودی i ام مربوط به واحد j ام مشخص باشد و p_{ro} قیمت خروجی r-ام از DMU_o باشد . بر اساس مدل های کارایی هزینه و درآمد، یا همان مدل های (1) و (2) ، می نیمم هزینه C_o^{+} و و ماکزیمم درآمد R_o^{+} را به عنوان بهترین مقادیر هزینه و درآمد پیشنهاد می دهد. با دیدگاه مشابه ، برای به دست آوردن بدترین مقادیر یعنی ماکزیمم هزینه C_o^{-} کافیست در مدل (1) تابع هدف را ماکزیمم سازی و برای می نیمم درآمد R_o^{-} کافیست در مدل (2) تابع هدف را می نیمم سازی کنیم. هدف این مطالعه به دست آوردن مقادیر عادلانه و منطقی هزینه ، درآمد به قسمی است که تا جای ممکن به خوشبینانه ترین مقادیر C_o^{+} و R_o^{+} نزدیک و به قدر کافی دور از مقادیر C_o^{-} و R_o^{-} باشد. با توجه به اینکه تابع هدف مدل کارایی سود(3) را می توان به صورت معادل دو هدفی زیر نیز بازنویسی کرد:

$$\max \quad \sum_{r=1}^{s} p_{ro}\,\bar{y}_{ro}$$

$$\max \quad -\sum_{i=1}^{m} c_{io}\,\bar{x}_{io} \qquad (4)$$

لذا برای رسیدن به عادلانه ترین مقدار سود عایدی با توجه به مقدار هزینه و درآمد و بازنویسی تابع هدف به صورت رابطه(4) می توان از مدل های چند هدفه بهره برد. مدل چند هدفه مورد استفاده در این مطالعه مدل وزن دار شده مینماکس [2] است. با به کار گیری مدل چند هدفه در رابطه(4) و محدودیت های مدل کارایی سود(3)، مدل زیر پیشنهاد می شود:

$$\min\left[\max\left\{\mu_1(C_o^{+}-\sum_{i=1}^{m} c_{io}x_{io}),\ \mu_2(R_o^{+}-\sum_{r=1}^{s} p_{ro}y_{io})\right\}\right]$$

$s.t.$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij}\le \bar{x}_{io}\ ,\ i=1,...,m \qquad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj}\ge \bar{y}_{ro}\ ,\ r=1,...,s$$

$$\lambda_j\ge 0$$

$$\bar{x}_{io}\le x_{io}$$

$$\bar{y}_{ro}\ge y_{ro}$$

وزن های تعریف شده در مدل(5) یا همان μ_1 و μ_2 در حقیقت پارامترهای مثبتی هستند که باعث به دست آوردن یک جستجوی توافقی برای به دست آوردن مناسبترین هزینه و درآمد می شوند. برای اینکه جستجو روی خط بهترین مقدار تا بدترین مقدار هدایت شود ، وزن ها را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$\mu_1 = \frac{1}{C_o^+ - C_o^-} \quad , \mu_2 = \frac{1}{R_o^+ - R_o^-}$$

با جایگذاری وزن های μ_1 و μ_2 در مدل(5) به مدل پیشنهادی (7) می رسیم:

$$\begin{aligned}
&\min \quad \delta \\
&s.t. \\
&\frac{C_o^+ - \sum_{i=1}^{m} c_{io} x_{io}}{C_o^+ - C_o^-} \le \delta \\
&\frac{R_o^+ - \sum_{r=1}^{s} p_{ro} y_{ro}}{R_o^+ - R_o^-} \le \delta \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \bar{x}_{io} \quad , \ i = 1,...,m \qquad (7) \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge \bar{y}_{ro} \quad , \ r = 1,...,s \\
&\lambda_j \ge 0 \\
&\bar{x}_{io} \le x_{io} \\
&\bar{y}_{ro} \ge y_{ro}
\end{aligned}$$

دو محدودیت اول و دوم در مدل(7) تضمین کننده مقادیر عادلانه درآمد و هزینه است که تا جای ممکن به خوشبینانه ترین مقادیر C_o^+ و R_o^+ نزدیک و به قدر کافی دور از مقادیر C_o^- و R_o^- باشد. به بیان دیگر با ادغام این دو محدودیت در مجموعه محدودیت های مدل کارایی سود(3) و تعریف پارامترهای وزنی مناسب بین بهترین مقدار و بدترین مقدار، تابع هدف مدل(7) مناسبترین و عادلانه ترین مقدار سود عایدی برای هر واحد تصمیم گیرنده را در اختیار قرار می دهد. پارامتر δ سمت راست دو محدودیت اول و دوم در حقیقت بیانگر می نیمم فاصله بین بهترین مقدار و بدترین مقدار است. با توجه به می نیمم سازی این پارامتر در تابع هدف مدل(7)، می توان نتیجه گرفت که پارامتر δ می تواند معیار مناسبی برای تعیین تفاوت واحدهایی باشد که از دیدگاه مدل(3) کارا هستند.

تعریف1. واحد تصمیم گیرنده DMU_O در ارزیابی با مدل(7) کارا قلمداد می شود اگر مقدار بهینه مدل برابر با یک باشد.

4- مثال عددی

برای نشان دادن کاربردی بودن مدل پیشنهادی، روش پیشنهادی بر روی مثال واقعی شامل ده بانک ایرانی پیاده سازی شده است. شاخص های ورودی و خروجی با توجه به پژوهش های گذشته و نظرات خبرگان در نظر گرفته شده است. مبلغ کل سپرده ها (x_1)، هزینه های عملیاتی (x_2) و تسهیلات (x_3) به عنوان شاخص های ورودی و کارمزد دریافتی(y_1) ، سود خالص سالیانه (y_2) و منابع(y_3) به عنوان شاخص های خروجی در نظر گرفته شده است . داده های ورودی و خروجی در جدول (1) داده شده است.

جدول(1)-داده های ده واحد تصمیم گیرنده

DMU	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
1	0.948	1	0.337	0.879	0.337	0.537
2	1.33	0.993	0.180	0.538	0.180	0.280
3	0.621	0.675	0.198	0.911	0.198	0.658
4	1.783	0.897	0.491	0.570	0.491	0.461
5	1.892	1.290	0.372	1.086	0.372	0.372
6	0.990	0.856	0.253	0.722	0.253	0.153
7	0.151	0.987	0.241	0.509	0.241	0.441
8	0.108	0.203	0.097	0.619	0.097	0.267
9	1.364	0.432	0.380	1.023	0.380	0.470
10	1.992	0.956	0.178	0.769	0.178	0.288

با اجرای مدل های کارایی هزینه و درآمد یا همان مدل های (1) و (2) مقادیرمی نیمم هزینه و ماکزیمم در آمد C_o^+ و R_o^+ در ستون دوم و سوم جدول(2) آورده شده است. به منظور به دست آوردن بدترین مقدار ممکن برای هزینه و درآمد به ترتیب مدل های(1) و (2) با توابع هدف ماکزیمم سازی و می نیمم سازی مجدداً حل می شود. نتایج حاصل نشان دهنده مقادیر ماکزیمم هزینه و می نیمم درآمد می باشند که در ستون های سوم و چهارم جدول (2) به ترتیب با نمادهای C_o^- و R_o^- نشان داده شده است. با اجرای دو مدل کارایی سود مدل(3) و مدل(7) نتایج کارایی سود مربوط به این ده واحد تصمیم گیرنده به ترتیب در ستون های ششم و هفتم جدول(2) آورده شده است.

جدول (2)- نتایج حاصل از اجرای مدل (3) و (7)

DMU	C_o^+	R_o^+	C_o^-	R_o^-	کارایی سود مدل(3)	کارایی سود مدل(7)	δ
1	0.921	8.602	1.501	0	-.039	0.698	0.07
2	0.523	4.595	0.802	0	-0.835	0.497	0.12
3	0.934	5.054	13.386	0	1	1	0.06
4	1.231	10.941	11.932	0	-.0695	0.995	0.08
5	1.069	9.496	9.628	0	-.0411	0.937	0.06

6	0.720	6.458	3.960	0	-.201	1	0.09
7	0.604	3.462	11.414	0	1	1	0.07
8	0.432	2.476	6.911	0	1	1	0.00
9	1.053	5.269	12.165	0	1	1	0.05
10	0.625	4.544	7.454	0	-1.230	0.567	0.07

آخرین ستون جدول(2) نمایانگر مقدار پارامتر δ یعنی می نیمم فاصله بین C_o^+ و C_o^- و همچنین بین R_o^+ و R_o^- است. با توجه به نتایج مدل(7) در جدول(2)، یا همان ستون هفتم در جدول(2)، از بین ده واحد پنج واحد، سه، شش، هفت، هشت و نه با کارایی سود برابر یک هستند یا به عبارت دیگر واحدها کارا می باشند. حال آنکه در ارزیابی با مدل(3) تنها چهار واحد سه، هفت، هشت و نه کارا ارزیابی شده اند. اما نقطه قوت مدل(7) وجود معیار δ است برای تشخیص اینکه کدام واحد در بین واحدهای کارا بهتر از بقیه عمل کرده است. با توجه به اینکه پارامتر δ می نیمم فاصله بین C_o^+ و C_o^- و همچنین بین R_o^+ و R_o^- است، لذا با مراجعه به نتایج ستون آخر در جدول(2) و صفر شدن مقدار این تفاضل، می توان نتیجه گرفت در بین واحدهای کارا واحد هشت از عملکرد خوبی برخوردار بوده است.

5- نتیجه گیری

اگر چه مطالعات زیادی برای کارایی سود در تحلیل پوششی داده ها پیشنهاد شده است، اما تمام مطالعات مبتنی بر بهترین سود یا همان سود خوشبینانه است. در این مطالعه با تلفیق مدل های تحلیل پوششی داده ها و مدل های چندهدفه، مدلی برای به دست آوردن بهترین مقدار کارایی سود پیشنهاد داده شده است. اساس این مدل بر مبنای به دست آوردن کمترین فاصله بین مقدار می نیمم هزینه و ماکزیمم هزینه و همچنین کمترین فاصله بین ماکزیمم درآمد و کمترین درآمد، می باشد. یکی از نقاط قوت مدل پیشنهادی شناسایی واحدهایی با عملکرد بهتر در میان واحدهای کارای سود با توجه به مقادیر هزینه و درآمد است. همچنین با کمک مقادیر هزینه و درآمد می توان عوامل ناکارایی سود را شناسایی و درصدد رفع آنها برآییم.

منابع

[1] AMIRTEIMOORI , A., KORDROSTAMI, S. & REZAITABAR, A. (2006). An improvement to the cost efficiency interval: A DEA based approach. Applied mathematics and computation, 181,775-781.

[2] APARICIO, J. BORRAS, F. & , PASTOR, J.T., VIDAL, F. (2013). Accounting for slacks to measure and decompose revenue efficiency in the Spanish Designation of Origin wines with DEA . European Journal of Operational Research, 231,443-451.

[3] CAMANHO, A.S. & DYSON, R.G. (2005). Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments. European journal of operational Research, 161,432-446.

[4] FARELL, M.J. (1957) . The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society (Series A) 129, 253-351.

[5] FARE, R., GROSSKOPF.S. & LOVELL, C.A.K. (1985). The measurement of efficiency of production. Boston: Kluwer Publication.

[6] FARE, R., GROSSKOPF.S. & LOVELL, C.A.K (1994). Production Frontiers. Cambridge University Press. Southern Illinois University, Carbondale.

[7] FARE, R., GROSSKOPF.S. & WEBER, W. (2004). The effect of Risk-based capital requirements on profit efficiency in banking .Applied Economics, 36, 1731-1743.

[8] FUKUYAMA, H., & MATOUSEK, R. (2017). Modeling bank performance: A network DEA approach. European Journal of Operational Research, 259, pp 721-732.

[9] FUKUYAMA H. & WEBER, W. L. (2008) .Profit inefficiency of Japanese securities firms. Journal of Applied Economics, 11, 281-303.

[10] JAHANSHAHLOO, G.R. -SOLEIMANI ,DAMANEHM., MOSTAFAEE, A. (2008). A simplified version of the DEA cost efficiency model. European Journal of Operational Research. 184, 814-815.

[11] JAHANSHAHLOO, G.R. MIRDEHGAN, S.M., VAKILI .J. (2011). an interpretation of the cost model in Data Envelopment Analysis. Journal of Applied Sciences, 11(2) , 389-392.

[12] MOGHADDAS, Z & VAEZ GHASEMI, M. (2022). Revenue Efficiency Evaluation in a Two-Stage Network with Nonlinear Prices in Data Envelopment Analysis. Journal of Decisions and Operations Research, 6, 1–9.

[13] PARK, K.S.M., & CHO J.W. (2011). Pro-efficiency: Data speak more than technical efficiency. European Journal of Operational Research, 215, 301-308.

[14] PORTELA, M.C.A.S. &, THANASSOULIS , E. (2007). Developing a decomposable measure of profit efficiency using DEA. Journal of the Operational Research Society, 58, 481-490.

[15] TOLOO, M. & ERTAY, T. (2014) . The most cost efficient automotive vendor with price uncertainty: A new DEA approach. Measurement, 52,135-144.

Profit efficiency evaluation using composed approach of DEA and multi- objective programming

Soheila Seyedboveir[11], Fatemeh Mehregan, Mahnaz Maghbouli*

Islamic Azad University, Abadan Branch, Abadan, Iran, s.seyedboveir@ gamil.com

Islamic Azad University, Abadan Branch, Abadan, Iran, fatimehregan5@gmail.com

Islamic Azad University, Aras Branch, JOLFA, Iran, mmaghbouli@gmail.com

ABSTRACT:

Data envelopment analysis (DEA) is a nonparametric method for evaluating the relative efficiency of decision making units (DMUs) described by multiple inputs and multiple outputs. The issue of measuring the cost, revenue and profit efficiency in manufacturing and economic systems is one of the most challenging issues for managers. This research, is an attempt to apply Data envelopment analysis and multi-objective programming in order to evaluate the profit efficiency of DMUs with the perspective of employment in banking sector. In order to address the issue, the proposed model employed the current values of cost and revenue efficiency in a way not only the cost and revenue scores are as close as possible to their best scores but also as far as possible from their worst values. In this case, the evaluated profit efficiency is fairer than compared with the existing methods. Furthermore, the proposed method can distinguish the differences of units which was evaluated as profit- efficient with the standard evaluation and may open some avenues to resolve the inefficiency sources. To illustrate the applicability of the proposed method a real case of Iranian bank was explored.

Keywords: Data Envelopment Analysis (DEA), Profit Efficiency, Multi-objective Programming, Min Max Weighted Approach.

[11] Corresponding Author: s.seyedboveir@gmail.com