



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تخمین پایایی حمل و نقل دریایی: مطالعه ای روی دو مدل پایایی فازی

چکیده

افزایش پیشرونده در حمل و نقل کشتی های دریایی، در سالهای اخیر اغلب باعث تراکم در دریا و علت اصلی زمان مسافرت کشتی بسیار نامنظم می باشد. این امر به نحو زیادی بر زمانبندی تسهیلات بندر و نیز لوجستیک مربوطه اثر می گذارد. در نتیجه، مقدار پایایی هر کشتی دریایی یک عامل حیاتی در تصمیم گیری مربوطه شده است. هم اکنون مدلسازی عدم قطعیت در تخمین پایایی کشتی دریایی یک علاقه تحقیقاتی برای یک مدت زمانی شده است. این مقاله روی مسئله به لحاظی متفاوت تحقیق می کند و سعی دارد که عدم قطعیت ها را با استفاده از عقاید متخصصان و پاسخ های غیردقیق ایشان مدلسازی نماید. پایایی حمل و نقل کشتی دریایی در یک دیدگاه و چارچوب خیلی متفاوتی نگریسته می شود. این مقاله در ابتدا یک روش عملیات تخمین پایایی حمل و نقل را با در نظرگیری 12 متغیر تصمیم که به سه مرحله تقسیم می شود، مطرح داشته است. دو مدل واقع گرایانه براساس مجموعه های فازی اساسا ایجاد گردیده است: با دو سناریو برای مدل اول. مدل اول از ریاضی فازی استفاده می کند در صورتیکه مدل دوم براساس اساس قانون است. این مقاله نشان می دهد که چگونه اطلاعات مبتنی بر تجربه متخصصان در کشتی های دریایی می تواند برای کسب ارزش پایایی آن استفاده شود. هر دو مدل جایی مهم است عدم دقت یک خصوصیت ذاتی داده های قابل دسترسی در مورد کشتی های دریاری می باشد.

1-مقدمه

ریسک و پایایی مسائل عملیاتی مهم هر سیستم حمل و نقل می باشد. Sumalee & Kurauchi در 2006 در یک نامه به سردبیر مهمان درباره یک شماره ویژه از مجله شبکه ها و اقتصاد فضایی (Networks and Spatial Economics Journal) بر مسائل پایایی و فوریت در تحلیل شبکه حمل و نقل متمرکز بود. در دیدگاه شروط قانونگذاری بین المللی سختگیرانه در قسمت حمل و نقل دریایی، ارزشیابی ریسک یک ابزار مدیریتی مهم برای انجام تصمیمات قاطع شده است. نگرانی رو به رشد درباره حوادث، فجایع و اثر

محیط زیستی منتج توجه ای را به مخاطرات و ریسک های مرتبط متضمن در کلیه فعالیتهای هر سیستم حمل و نقل را معطوف کرده است. امروزه یک طیف وسیع از رهیافتها و روشها برای تخمین ریسک و پایایی در دسترس می باشد. هر دوی اینها مربوط به جنبه ایمنی سیستم می باشد. عملکردهای ایمنی بهبودیافته برای ایمنی مردم، تجهیزات و ماشین آلات و حفاظت از محیط زیست از اهداف اولیه می باشند. ارزیابی ریسک و پایایی نیز به ارزیابی سنجشهای عملکرد عملیاتی سیستم و هزینه بندی چرخه حیات کمک می کند. این کار نیز به بهینه سازی پروسه های مختلف در سیستم کمک می کند. رهیافتهای مدیریت ریسک به طور جهانی در بخش حمل و نقل دریایی با اهداف کلیدی فراهم سازی ایمنی بهبود یافته و حفاظت تقویت شده برای محیط زیست اتخاذ گردیده است. ایجاد عملکردهای مبتنی بر ریسک، طی سالیان، هر دو تکنیک های کمی و کیفی را مطرح می سازد که برای تحقیق در کاربردها و اهداف گوناگون مناسب است.

اخیرا Celik و همکاران یک رهیافت مدلسازی مبتنی بر ریسک را برای تقویت پروسه اجرای تحقیقات حوادث کشتیرانی ایجاد کردند. به طور ویژه، مقاله یک تحلیل درخت خطای بسط یافته فازی را مطرح کرده بود که اثرات خطاهای سازمانی و خطاهای سیستم فنی وابسته به کشتی را تحت یک شمای ارزیابی ریسک منحصر به فرد ترکیب می کرد. Balmat و همکارانش یک رهیافت فازی برای ارزیابی ریسک دریایی یا MARISA را ارائه کردند که برای ایمنی در دریا بکار بسته شد. در این تحلیل، یک فاکتور ریسک فازی مرکب از یک فاکتور ریسک استاتیک و یک فاکتور ریسک دینامیک در نظر گرفته شده است. در مقاله ای اخیر ، Balmat و همکارانش یک سیستم تصمیم گیری برای ارزیابی ریسک دریایی را تدوین کردند. Ren و همکارانش یک روش آنالیز ریسک ساحلی را با استفاده از شبکه بیزین فازی مطرح کردند. Yang و همکارانش یک ارزیابی مبتنی بر امنیت ذهنی و چارچوب مدیریت برای امنیت دریایی را با استفاده از یک رهیافت منطق آوری مشهود پیشنهاد کردند. مقالات اضافی اخیر در ارزیابی ریسک و ایمنی در حمل و نقل دریایی شامل اینهاست:

Eleye-

Datubo et al., 2008; Hu et al., 2008; Koç, 2009; Liu et al., 2008a;
Ting-rong et al., 2008; Yang et al., 2009a

Hadjimichael در 2009 و Shyur در 2008 ارزیابی ریسک را در صنعت هوایی مطالعه نمودند. وانگهی،

سایر تحقیقات مطالعاتی در سیستم های حمل و نقل دریایی عبارتند از:

Grabowski et al., 2007; Kolowrocki and Soszynska, 2006; Kolowrocki et al., 2007; Liu et al., 2005; Sii et al., 2001; Wang, 2006; Wang et al., 2004

ایده پایایی زمانی مسافرت که در راههای حمل و نقل و غالباً راه آهن و جاده مورد تحقیق واقع شده است، یک دیدگاه متنوعی را در این حیطه ارائه کرده است. Chang در 2010 در کار اخیر خود یک راه برای ارزیابی پایایی زمان مسافرت در ارزشیابی حمل و نقل در نظر گرفت و دو شرط را برای ارزیابی و هدایت ارزشیابی مورد بحث قرار داد. شروط اندازه گیری و ارزش گذاری عدم قطعیت های زمان مسافرت ارائه شده است. خلا میان زمانهای سفر واقعی و برنامه ریزی شده برای کمیت استفاده می شود و مدل انتخاب مبتنی بر منطق برای مشتق گیری ارزشهای پولی تنوع زمان مسافرت تدوین گردیده است. Fosgerau & Karlstrom در 2010 مقدار پایایی را در جدول زمانبندی یک فعالیت با طول مدت تصادفی یعنی مسافرت تحت شرایط شلوغ و پرازدحام بدست آوردند. Hollander & Liu در 2008 به بررسی جنبه های روش شناختی، آماری و محاسباتی تخمین توزیع زمانی مسافرت با شبیه سازی تکراری پرداختند درحالیکه مقاله Margulici & Ban در 2008 روش شناسی را برای معیاربندی تخمین های زمان مسافرت توصیه نمودند. Prabhu Gaonkar و همکارانش در 2011 یک روش شناسی را درباره ارزیابی پایایی سیستم حمل و نقل دریایی با بکارگیری مجموعه های فازی و تکنیک های منطق فازی ارائه کردند.

Gaonkar و همکارانش در 2013 پایایی زمان مسافرت را در یک حالت احتمال گرایانه در نظر گرفت و بعد مسئله بهینه سازی پایایی با محدودیتهای بودجه و محدودیتهای زمان مرحله ای به فرمول درآمد و حل گردید. نقش های تحقیقاتی در جهت مختلف در متون عبارت است از:

(Al-Deek and Emam, 2006; Batley, 2007; Ettema and Timmermans, 2006; Li et al., 2010; van Lint, 2008; van Lint et al., 2008; Wu et al., 2008)

و Tzannatos در 2005 به پایایی فنی ناوگان مسافری ساحلی یونانی نگاهی انداخت. Fang & Das در 2005 قابلیت بقا و پایایی کشتی های صدمه دیده را بعد از تصادف و به گل نشستن مطالعه کرد.

کلیه مستندات متون فوق به بررسی و مطالعه جنبه های گوناگون ریسک، ایمنی، و پایایی به طور کمی و کیفی پرداخته است. این م مقاله از رهیافت مجموعه های فازی در تخمین پایایی حمل و نقل دریایی استفاده می کند

که کاملاً متفاوت بوده و هنوز توسط محققان مشغول در این حوزه بررسی نشده است. این مقاله به مسئله به شیوه متفاوتی نگاه می‌کند. اول اینکه عدم قطعیت‌ها را در مقادیر داده متغیر مورد تقاضا برای تخمین پایایی حمل و نقل کشتی دریایی به نوعی حالت کیفی در نظر می‌گیرد. دوم اینکه متغیرها با استفاده از عقاید متخصص و پاسخ‌های غیردقیق آنها مدل‌سازی می‌شود. بخش 2 توضیح دهنده دیدگاه اصطلاح پایایی در زمینه حمل و نقل دریایی بنا به فرض این مقاله می‌باشد. عملیات تخمین پایایی در همان بخش بیان گردیده است. دو مدل براساس مجموعه‌های فازی در بخش 3 تدوین گردیده است. دو سناریوی مختلف برای اولین مدل به فرمول درآمده است. مجموعه فازی و مفاهیم منطق فازی به عنوان بخشی از پروسه راه حل مدل استفاده گردیده است. این کار تازه در واقع روشن می‌سازد که اطلاعات مبتنی بر تجربه متخصصان درباره کشتی‌های دریایی می‌تواند برای درک مقدار پایایی اش استفاده شود. مدلها درجایی مفید است که عدم دقت یک خصوصیت ذاتی داده‌های قابل دسترسی در مورد کشتی‌های دریاری می‌باشد.

2- پایایی حمل و نقل کشتی دریایی

پایایی فازی که در انتهای آخرین قرن تدوین گردید جنبه‌های هدایتی بی‌شمار در کاربردش دارد و چندبعدی رشد کرده است. انواع پیشرفته‌های کنونی در تئوری پایایی فازی شامل اینهاست:

Gholizadeh et al., 2010; Huang et al., 2006; Liu et al., 2007; Liu et al., 2008b; Marano and Quaranta, 2010; Rotshtein, 2010; Viertl, 2009; Zhang and Huang, 2010

پایایی حمل و نقل کشتی دریایی در یک دیدگاه متفاوت دیده شده و براساس متغیرهای کیفی در این مقاله مدل‌سازی شده است. ماهیت زبانشناختی ذهنی متغیرها و کسب عین آن از پاسخ‌های متخصص لازم‌اش یک مدل و تخمین به شکل پایایی فازی است.

پایایی حمل و نقل کشتی دریایی به طور خاص از لحاظ سه جنبه در نظر گرفته می‌شود: انجام ماموریت مورد نظر، خطوط زمانی و ایمنی ماموریت. این جنبه‌ها بستگی به چندین متغیر تصمیم‌گیری دارد و ممکن است بنا به تحلیلگر متفاوت باشد. اما 12 تا از مناسب‌ترین متغیرهای تصمیم‌گیری در سه مرحله بنا به جدول 1 در نظر گرفته شده است. طبقه بندی در این سه مرحله مسئله را به بزرگی کوچکتر مقیاس بندی کرده و نیز با سه جنبه پایایی حمل و نقل به یک حد ملایمتری مطابقت دارد. این متغیرهای تصمیم‌براساس کار پرسنل با تجربه

در محیط حمل و نقل دریایی می باشد. جدول 1 نیز نشان دهنده مقیاس و طیف مقادیری است که یک متغیر می تواند به خود بگیرد. اصطلاحات زبانشناختی تعریف کننده طیف متغیرها بعداً طی دومین پروسه تدوین مدل دوم توضیح داده می شود.

دو مدل تدوین گردیده در این مقاله از عملیات تخمین پایایی مشابهی استفاده می کند. که در تصویر 1 آمده است. همانگونه که دیده می شود، چهار سطح محاسبه برای مرحله 1 دو سطح برای مرحله 2 و سه سطح برای مرحله 3 وجود دارد. پایایی نهایی حمل و نقل کشتی دریایی از خروجی های کلیه سه مرحله بدست آمده است. چون مدلسازی در این م قاله در حوزه فازی صورت می گیرد، خروجی پایایی به شکل تابع عضویت است. خروجی انگاه برای تخمین مقدار زبانه پایایی با بکارگیری روش فازی زدایی تبدیل می شود.

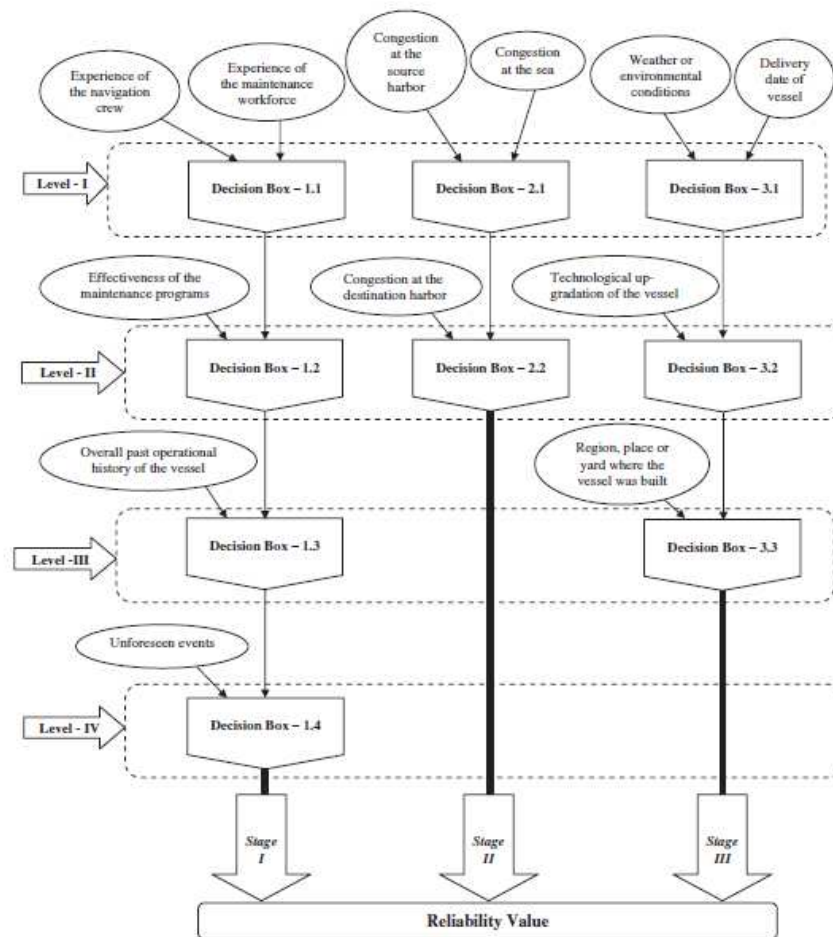
3- تدوین مدل و نمایشات آن

این بخش به توضیح پروسه تدوین دو مدل همراه با شرح مختصر مدلسازی جمع بندی پاسخ های متخصص به شکل غیردقیق بوسیله تابع عضویت گاوسی می پردازد.

جدول 1- متغیرهای تصمیم مختلف

Table 1
Various Decision Variables.

Stage	Decision variable	Scale	Variable notation
I	Experience of the navigation crew	0-30 years	X ₁
	Experience of the maintenance workforce	0-30 years	X ₂
	Effectiveness of the maintenance programs	0-10	X ₃
	Overall past operational history of the vessel	0-10	X ₄
	Unforeseen events	0-10	X ₅
II	Congestion at the source harbor	0-1 (congestion factor)	X ₆
	Congestion at the sea	0-1 (traffic intensity factor)	X ₇
	Congestion at the destination harbor	0-1 (congestion factor)	X ₈
III	Weather or environmental conditions	0-10	X ₉
	Delivery date of vessel	Year 1970-2009	X ₁₀
	Technological up-gradation of the vessel	0-10	X ₁₁
	Region, place or yard where the vessel was built	0-10	X ₁₂



تصویر 1- عملیات تخمین پایایی حمل و نقل کشتی دریایی

اولین مدل ریاضی فازی را برای تخمین پایایی کشتی در نظر می‌گیرد در صورتیکه دومین مدل از سیستم استنباطی فازی از منطق فازی استفاده می‌کند. مدل 1 با دو سناریو نشان داده شده است. توابع عضویت گاوسی متقارن و غیرمتقارن برای ارائه دقت در اولین و دومین سناریوهای مدل 1 به ترتیب بکار گرفته می‌شوند. مدل 2 از نوع Z و نوع S و توابع عضویت گاوسی متقارن استفاده می‌کند.

3-1-1 مدل 1

این مدل براساس ریاضی مجموعه های فازی تدوین شده است. این مدل یک مقیاس متداول صفر تا یک را برای کلیه متغیرهای تصمیم گیری X_i در نظر می‌گیرد. در ابتدا، تخمین های هر تصمیم گیرنده (متخصص) درباره هر متغیر تصمیم گیری طبق مقیاس صفر و یک از دیدگاه مقیاسهای سفارشی (جدول 1) تبدیل (یا مقیاس بندی) شده اند. این مدل یک مقیاس استاندارد برای هر متغیر تصمیم گیری دارد. مقیاس صفر و یک را می‌توان

اینگونه دید: مقادیر x_i از صفر تا یک برای هر متغیر تصمیم طیف دارد که صفر برای بدترین مقدار خوش بینانه و 1 برای بهترین مقدار خوش بینانه در زمینه معنایی آن متغیر نشانگذاری می شود. اگر نه، مقادیر باید به طور مناسبی با استفاده از مقیاس بندی یا اینه سازی برای آن متغیر خاص تغییر شکل یابد. نگاه تخمین های مقیاس بندی متخصص برای کسب پارامترهای تابع عضویت گاوسی ترکیب می شود. توابع گاوسی مناسب ترین انتخاب توابع عضویت برای ارائه عدم قطعیت ها در اندازه گیری است. قضیه ذیل توسط Kreinovich و همکارانش در 1992 به اثبات رسیده است: اگر برای کمیت X ، چندین متخصص (مثلا n تا) تخمین های خود را به این نحو بدهند: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ و آنها دقت تخمینهای خود را به طور منطبق به این نحو تخمین بزنند: $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots, \delta_n$ ، آنگاه تابع عضویت منتج با معادله ذیل معین می شود:

$$\mu(x) = e^{-\beta \left\{ \frac{(x-a)^2}{\delta^2} \right\}} ; \text{ for } \beta > 0 \quad (1)$$

که در آن:

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\delta_1^2} + \frac{1}{\delta_2^2} + \frac{1}{\delta_3^2} + \dots + \frac{1}{\delta_n^2}}} \text{ and } a = \frac{\frac{a_1}{\delta_1^2} + \frac{a_2}{\delta_2^2} + \frac{a_3}{\delta_3^2} + \dots + \frac{a_n}{\delta_n^2}}{\frac{1}{\delta_1^2} + \frac{1}{\delta_2^2} + \frac{1}{\delta_3^2} + \dots + \frac{1}{\delta_n^2}}$$

تابع عضویت که در فوق بیان گردیده است یک تابع گاوسی متقارن است که به دو پارامتر به نام مقدار مرکزی a و انحراف (یعنی دلتای) δ بستگی دارد. تابع عضویت گاوسی غیرمتقارن بستگی به چهار پارامتر a_{lower} ، a_{upper} ، δ_{lower} و δ_{upper} دارد که در آن $a_{lower} < a_{upper}$ می باشد. دو پارامتر اول تعیین کننده شکل منحنی چپ و دو پارامتر بعدی تصمیم گیرنده درباره شکل منحنی راست تابع عضویت گاوسی غیرمتقارن است. پارامتر β معادله Eq.(1) تصمیم گیرنده درباره شکل تابع عضویت به طور اختصاصی تر، فازی بودن در تابع عضویت گاوسی گسترش می یابد. بسته به ارزش آن، تابع عضویت یا گسترش باریک یا وسیع می یابد یعنی فازی بودن کمتر یا بیشتر می شود. این کار توسط تحلیلگر بنا به قضاوت وی درباره اطمینان متخصص حین دادن عقیده خود درباره متغیر مورد تصمیم واقع می شود.

تخمین پایایی فازی نهایی ممکن است بسته به ارزش β تغییر کند و مواظبت منطبق باید به عمل آید حین اینکه ارزش این پارامتر انتخاب می شود. خوب است که رفتار پاسخ متخصصان را از لحاظ صحت قضاوت ایشان قبل از تصمیم گیری درباره مقدار β مطالعه نمود.

دو سناریو برای نشان دادن مدل 1 توصیف شده است. اولین سناریو دو تابع عضویت گاوسی پارامتری را برای هر متغیر تصمیم گیری در نظر می گیرد درحالیکه دومی چهار پارامتر را در نظر می گیرد. هر متخصص تخمین خود را درباره متغیر تصمیم در مقیاسهای مربوطه بنا به جدول 1 در قبل ارائه می دهد. هفت متخصص ارائه تخمین های خود را درباره متغیرهای تصمیم گیری در هر دو سناریو در نظر گرفته است. جدول 2 تخمین های ورودی را برای سناریوی 1 و جدول 3 و 4 برای سناریوی 2 ارائه کرده است. جدول 3 انواع کمتر را ارائه می دهد یعنی تخمین ها برای منحنی چپ در صورتیکه جدول 4 متغیرهای بالایی را یعنی تخمین ها برای منحنی راست تابع عضویت گاوسی غیرممتقارن را بدست می دهد. پارامترهای تجمعی توابع عضویت گاوسی با استفاده از قضیه توضیح داده شده قبلی بدست می آید. پارامترهای منتج که از اینرو برای هر دو سناریو بدست آمده است، در جدول 5 ارائه شده است.

با در نظرگیری مقدار $\beta = 1/2$ ، توابع عضویت هر متغیر تصمیم گیری برای سه مرحله تحت ملاحظه در سه زیرمنحنی اول تصویر 2 نشان داده شده است. هنگامی که توابع عضویت منتج از تخمین های متخصص برای همه متغیرها بدست آید، مرحله بعدی مدل 1 انجام مقطع فازی برای دو متغیر تصمیم گیری (در سطح 1) یا خروجی یک کادر تصمیم گیری از سطح قبلی و یک متغیر (برای سطوح دیگر) مراحل مرتبط بنا به تصویر 1 می باشد. مقطع فازی دو مجموعه فازی P و Q، بنا به توصیف توابع عضویت آنها یعنی $\mu_P(x)$ و $\mu_Q(x)$ منجر به تابع عضویت می شود: $\mu_{mQ}(x) = \min[\mu_P(x), \mu_Q(x)]$. این کار در هر سطح انجام می گیرد و توابع عضویت خروجی برای هر مرحله با این حساب بدست می آید. در عوض امکانپذیر است که خروجی اندکی یا هر کادر تصمیم بتواند تابع عضویت نیمه نرمال باشد.

جدول 2- تخمین های ورودی متخصص برای سناریوی اول

Table 2
Expert input estimates for the Scenario 1.

Decision variable	Expert number													
	1		2		3		4		5		6		7	
	a_1	δ_1	a_2	δ_2	a_3	δ_3	a_4	δ_4	a_5	δ_5	a_6	δ_6	a_7	δ_7
X_1	19	4	23	2	23	1	20	3	21	3	24	2	22	4
X_2	23	2	26	1	25	2	22	3	24	1	20	3	21	3
X_3	6	2	5	3	6	2	7	1	7	2	6	3	8	1
X_4	7	2	7	1	6	3	5	3	6	1	5	2	8	1
X_5	8	3	6	4	7	2	5	1	6	1	7	1	6	2
X_6	0.5	0.2	0.5	0.1	0.6	0.2	0.7	0.2	0.6	0.3	0.8	0.1	0.8	0.1
X_7	0.6	0.2	0.7	0.2	0.5	0.3	0.7	0.1	0.8	0.1	0.7	0.2	0.6	0.3
X_8	0.7	0.1	0.7	0.2	0.6	0.3	0.5	0.2	0.6	0.1	0.8	0.1	0.5	0.3
X_9	5	2	6	3	7	1	5	3	4	4	4	4	8	1
X_{10}	1996	4	1995	6	1998	4	1999	3	1999	2	1998	4	1997	5
X_{11}	6	2	7	2	5	3	5	3	8	1	5	2	6	1
X_{12}	7	3	5	3	4	4	5	3	6	2	7	2	8	2

جدول 3- تخمین های متنوع پایین تر ورودی متخصص برای سناریوی دوم

Table 3
Expert input lower variation estimates for the Scenario 2.

Decision variable	Expert number													
	1		2		3		4		5		6		7	
	a_1	δ_1	a_2	δ_2	a_3	δ_3	a_4	δ_4	a_5	δ_5	a_6	δ_6	a_7	δ_7
X_1	22	5	20	2	17	3	19	4	16	1	18	3	18	2
X_2	18	2	23	5	21	4	24	3	22	2	20	1	19	3
X_3	5	2	6	3	4	1	4	2	5	3	4	2	6	1
X_4	6	3	8	1	7	1	7	2	6	1	8	1	6	2
X_5	5	3	8	1	5	2	7	2	6	2	6	1	6	3
X_6	0.4	0.3	0.5	0.3	0.5	0.2	0.4	0.2	0.4	0.1	0.4	0.3	0.5	0.3
X_7	0.3	0.3	0.4	0.3	0.6	0.2	0.5	0.1	0.6	0.3	0.3	0.1	0.4	0.2
X_8	0.5	0.1	0.6	0.2	0.6	0.1	0.5	0.3	0.7	0.2	0.7	0.1	0.4	0.3
X_9	4	2	6	1	5	3	6	3	4	2	7	1	6	2
X_{10}	1992	3	1995	2	1994	4	1993	2	1992	3	1994	1	1991	1
X_{11}	5	1	5	3	4	3	7	1	6	1	4	2	6	3
X_{12}	7	2	6	2	4	2	5	3	7	1	5	3	6	2

جدول 4- تخمین های تنوع بالایی ورودی متخصص برای سناریوی 2

Table 4
Expert input upper variation estimates for the Scenario 2.

Decision variable	Expert number													
	1		2		3		4		5		6		7	
	a_1	δ_1	a_2	δ_2	a_3	δ_3	a_4	δ_4	a_5	δ_5	a_6	δ_6	a_7	δ_7
X_1	24	3	25	3	24	2	21	4	20	5	23	3	22	5
X_2	22	5	26	2	26	1	25	2	25	1	21	3	23	3
X_3	8	2	7	2	6	3	6	2	8	1	7	3	7	1
X_4	8	1	9	1	9	1	8	2	7	1	9	1	9	1
X_5	8	2	9	1	6	2	9	1	7	1	9	1	8	2
X_6	0.7	0.1	0.6	0.1	0.7	0.3	0.5	0.2	0.8	0.1	0.5	0.3	0.6	0.3
X_7	0.6	0.2	0.7	0.1	0.7	0.2	0.8	0.1	0.8	0.2	0.7	0.3	0.6	0.3
X_8	0.8	0.1	0.9	0.1	0.9	0.1	0.8	0.2	0.8	0.1	0.9	0.1	0.7	0.2
X_9	5	4	8	2	8	1	7	3	6	3	9	1	9	1
X_{10}	1998	3	1997	3	1999	1	1998	3	1999	2	1997	1	1997	2
X_{11}	6	3	7	2	6	2	9	1	7	3	7	1	8	1
X_{12}	8	1	7	3	6	1	6	2	9	1	8	1	9	1

جدول 5- پارامترهای منتج توابع عضویت گاوسی

Table 5
Resulting parameters of the Gaussian membership functions.

Decision variable	Scenario 1		Scenario 2			
	a	δ	a_{lower}	δ_{lower}	a_{upper}	δ_{upper}
X_1	0.7555	0.0245	0.5746	0.0247	0.7804	0.0391
X_2	0.8118	0.0198	0.6781	0.0247	0.8359	0.0201
X_3	0.7056	0.0580	0.4869	0.0580	0.7299	0.0580
X_4	0.6776	0.0518	0.7139	0.0466	0.8480	0.0400
X_5	0.6129	0.0522	0.6636	0.0580	0.8316	0.0459
X_6	0.6777	0.0509	0.4243	0.0717	0.6767	0.0528
X_7	0.7140	0.0580	0.4216	0.0594	0.7299	0.0580
X_8	0.6776	0.0518	0.5978	0.0518	0.8500	0.0426
X_9	0.6920	0.0621	0.5963	0.0580	0.8418	0.0532
X_{10}	0.7296	0.0318	0.5941	0.0150	0.7240	0.0149
X_{11}	0.6598	0.0580	0.5767	0.0528	0.7709	0.0518
X_{12}	0.6448	0.0934	0.6238	0.0671	0.7886	0.0432

زیرنمودارهای 4 و 5 و 6 از تصویر 2 خروجی مقطع فازی متغیرهای تصمیم‌گیری مربوطه مرحله 1 و 2 و 3 را به ترتیب به تصویر می‌کشد. همچنین باز مدلسازی خروجی سه مرحله به شکل مقطع فازی، تابع عضویت برای پایایی حمل و نقل کشتی دریایی بدست می‌آید که در آخرین زیرنمودار تصویر 2 نشان داده شده است.

عملیات تخمین پایایی مشابه برای سناریوی دوم انجام شده است. خوانندگان می‌توانند ماهیت غیرمقارن توابع عضویت گاوسی را که از تخمین‌های متخصص منفرد برای متغیرهای تصمیم‌گیری منتج شده است، از زیرنمودارهای سه تایی اول تصویر 3 ببینند. تنوعات گوشه پایینی و گوشه بالایی برای هر متغیر تصمیم‌گیری متفاوت است و انگهی یک طیف از مقادیر x_i با یک منطقه قطعیت وجود دارد یعنی مقادیر x_i گیرنده مقدار تابع عضویت به شکل یک. تصویر 3 نیز نشان‌دهنده توابع عضویت خروجی مرحله یک و دو و سه و خروجی منتج یعنی تابع عضویت پایایی حمل و نقل کشتی دریایی می‌باشد.

چون یک مقدار پایایی موجی برای دست‌اندرکاران معنی‌دار تر است، فازی زدها برای کسب همان از توابع عضویت منتج استفاده می‌کنند. بسیاری فازی زدها در متون مطرح گردیده‌اند. فازی زدهای استفاده شده در این مقاله مرکزیت و میانگین ماکزیمم یا MOM می‌باشد. روش سنتروئید یا مرکزیت متوسط سنجیده شده مجموعه فازی خروجی را محاسبه می‌کند در صورتیکه فازی زدهای MOM متوسط کلیه مقادیر متغیر را با درجات عضویت ماکزیمم محاسبه می‌کند. مرکزیت در معادله 2 محاسبه می‌شود.

$$x^* = \frac{\int \mu_i(x) \cdot x dx}{\int \mu_i(x) dx} \quad (2)$$

که در آن x^* خروجی فازی زدایی شده است و $\mu_i(x)$ تابع عضویت جمع بندی شده و X متغیر خروجی است. MOM میانگین آن دسته نقاطی را می گیرد که در آن تابع عضویت در حد ماکزیمم می باشد. مقادیر پایایی تخمین زده شده که برای هر دو سناریوها بدست آمده است، در جدول 6 آمده است.

2-3 مدل 2

این مدل براساس سیستم استنباطی فازی است که از استعاره استخراج یک نتیجه گیری از طریق عقاید گروه متخصصان استفاده می کند. این روش اغلب سیستم متخصص فازی در متون علمی نامیده می شود. این سیستم در آغاز درجه ای را محاسبه می کند که تا آن داده های ورودی با اسبق ها منطبق است و از اینرو نتیجه را براساس درجه تطابق ارزیابی می کند. از اینرو نتیجه گیری استنباطی توسط کلیه جفت های اسبق-نتیجه را برای کسب یک نتیجه گیری نهایی ترکیب می سازد. بالاخره، یک نتیجه گیری فازی به خروجی موجی با استفاده از فازی زدها تبدیل می شود. شرح مدل 2 از موارد ذیل استفاده می کند: (1) تدوین توابع عضویت برای متغیرهای تصمیم گیری و خروجی های کادر تصمیم گیری (2) تصمیم به زبانشناختی برای متغیرهای تصمیم (3) چارچوب بندی اسبقها-منتج های فازی (4) کسب و ترکیب تخمین های متخصص برای متغیرهای تصمیم (5) کاربرد در عملیات تخمین پایایی حمل و نقل کشتی دریایی در تصویر 1.

سه نوع مختلف توابع عضویت براساس مناسب بودن اشکال آنها در زمینه مسئله برای مدلسازی مقیاس زبانشناختی استفاده گردیده است. تابع عضویت نوع Z یک منحنی زبانه ای مبتنی بر تابع X با پارامترهای ' c_1 ' و ' c_2 ' است که در منتهی الیه های بخش شیب دار منحنی واقع است. تابع عضویت از نوع S نیز منحنی مبتنی بر زبانه است که فراهم کننده نقشه گذاری به X می باشد و پارامترهای ' d_1 ' و ' d_2 ' دارد که در منتهی الیه بخش شیب دار منحنی واقع است. نوع سوم تابع عضویت که برای ارائه سه متغیر زبانشناختی استفاده می شود

تابع عضویت گاوسی متقارن می باشد. پارامترهای این تابع ارزش مرکزی a و انحراف (یعنی دلتای) δ دارد. عبارت تابع عضویت مربوطه به ترتیب ذیل می باشد:

$$\mu_{Z\text{-type}}(X) = \begin{cases} 1 & ; X \leq c_1 \\ 1 - 2 \left(\frac{X - c_1}{c_2 - c_1} \right)^2 & ; c_1 \leq X \leq \frac{c_1 + c_2}{2} \\ 2 \left(\frac{X - c_2}{c_2 - c_1} \right)^2 & ; \frac{c_1 + c_2}{2} \leq X \leq c_2 \\ 0 & ; X \geq c_2 \end{cases} \quad (3)$$

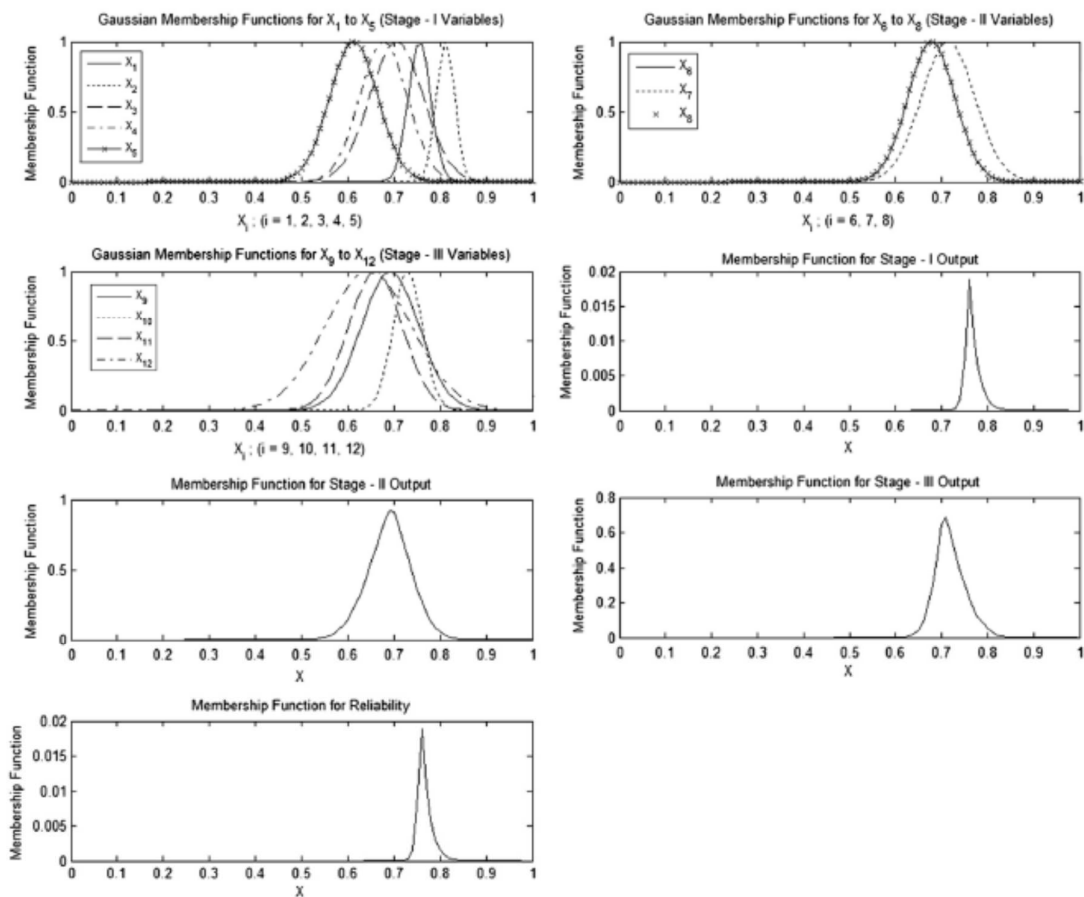


Fig. 2. Membership functions of decision variables, outputs of three stages and reliability for the Scenario 1.

تصویر 2- توابع عضویت متغیرهای تصمیم گیری، خروجیهای سه مرحله و پایایی برای سناریوی 1.

$$\mu_{S\text{-type}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq d_1 \\ 2\left(\frac{x-d_1}{d_2-d_1}\right)^2 & ; d_1 \leq x \leq \frac{d_1+d_2}{2} \\ 1-2\left(\frac{x-d_2}{d_2-d_1}\right)^2 & ; \frac{d_1+d_2}{2} \leq x \leq d_2 \\ 1 & ; x \geq d_2 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{\text{Gaussian}}(x) = e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (5)$$

جدول 7 پارامترهای تابع عضویت را بدست می دهد. می توان یادآور شد که برای کلیه سه تابع عضویت گوسی قسمتهای چپ و راست با استفاده از a_{lower} , δ_{lower} , a_{upper} و δ_{upper} مدلسازی شده است که در آن $a_{lower} < a_{upper}$ می باشد. پارامترهای کلیه توابع عضویت به نحوی انتخاب شده اند که خط مشی های طراحی یا شرایط توابع عضویت را برطرف می نمایند. روشهای مختلفی برای استنباط پارامترها توسط تحلیلگر با تعامل با متخصصان استفاده شده است. همانند مدل 1، مقادیر x_i طیفی از صفر تا 1 برای هر متغیرتصمیم گیری، با نشانگذاری صفر برای بدترین (مقدار خوش بینانه) و 1 برای بهترین (مقدار خوش بینانه) در زمینه با معنای آن متغیر داشتند. متغیر $X_j = X_2, X_7, X_{10}$ و کلیه متغیرهای دیگر را به شکل X_i در نظر میگیرند. به عنوان یک جفت تصمیم دو متغیر در یک زمان در نظر گرفته می شوند. علامت X_j در اینجا برای متغیرهای X_2, X_7 و X_{10} در نظر گرفته شده اند. متغیر O_k نمایانگر خروجی هر کادر تصمیم با k به عنوان مقدار هر کادر تصمیم می باشد. پنج عبارت زبانشناختی برای هر متغیر تصمیم در نظر گرفته شده است. جزئیات یکسانی در جدول 8 ارائه شده است. همانگونه که دیده شد، کلیه متغیرها به شکل نوع کیفی در نظر گرفته شده اند و مقیاس تابع عضویت فازی از نامطلوب تا مطلوب ترین برای هر یک از متغیرها متغیر می باشد. متغیرهای کمی به نام X_1, X_2 و X_{10} نیز با استفاده از عبارات زبانشناختی ذهنی مدلسازی می شوند به نحوی که یکنواختی در طراحی مدل را حفظ می کند. جدول 9 نشاندهنده اسبق ها و نتایج است که ارزیابی کننده خروجی برای جفت های تصمیم می باشد. انواع جفت های تصمیم براساس تصویر Fig. 1 عبارتند از (1) $x_i - x_j$ برای سطح (2) $x_i - O_k$ برای سطح (3) II, III, IV $O_{1,4} - O_{2,2}$ برای خروجی مرحله I و II (4) $O_{3,3} - O_1$ and II' برای مقدارنهایی پایایی.

برای نمایش، تخمین های هفت متخصص ترکیب گردیده است. پاسخ های ورودی متخصصان و تخمین منتج هر پارامتر در جدول 10 ارائه شده اند. تکنیک همانند یکی که در مدل قبلی استفاده شده است در اینجا نیز برای ترکیب تخمین های متخصص منفرد با تخمین گروه مجزا استفاده شده است. هر جفت تصمیم از تصویر 1 برای کسب بیشتر خروجی هر کادر تصمیم ارزیابی شده است. در شروع، تطابق فازی با استفاده از ارزش متغیر تصمیم برای بخش اسبق انجام می گیرد. انگاه مرحله استنباط فازی برای هر جفت اسبق-منتج برای تولید یک نتیجه گیری طبق درجه تطابق ایشان به کار گرفته می شود. این کار با استفاده از دو روش استنباطی صورت می گیرد که نامش روش چینش و روش مقیاس بندی است. هر دوی این روشها تولید یک نتیجه گیری استنباط شده با سرکوبی تابع عضویت منتج می کند. حدی که تا آن تابع عضویت با این روشها سرکوب می شود بستگی به درجه تطابق دارد و این روشها کار سرکوبی را به طور متفاوتی صورت می دهد.

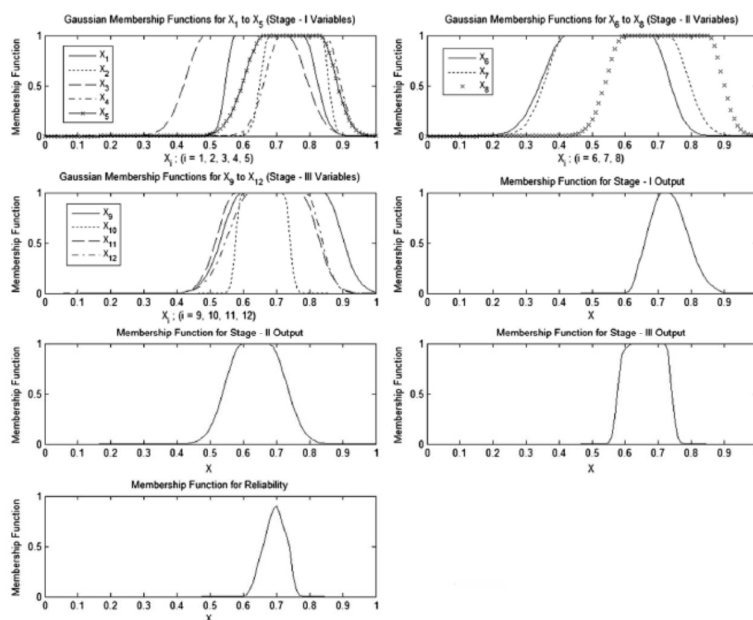


Fig. 3. Membership functions of decision variables, outputs of three stages and reliability for the Scenario 2.

تصویر 3- توابع عضویت متغیرهای تصمیم گیری خروجی های سه مرحله و پایایی برای سناریوی 2.

جدول 6- تخمین های پایایی برای سناریوهای 1 و 2

Table 6
Reliability estimates for the Scenarios 1 and 2.

Scenario	Defuzzifiers	
	Centroid	MOM
1	0.7671	0.7600
2	0.6941	0.7000

روش چینش بخش بالایی تابع عضویت را قطع کرده که ارزش آن بالاتر از درجه تطابق می باشد. که در آن روش مقیاس بندی توابع عضویت را متناسب با درجه تطابق کاهش داده است. بعد از بدست آوردن نتیجه گیری استنباطی، مقدار پایایی موجدار نهایی با استفاده از فازی زدها تخمین زده شده است. فازی زدهای مرکزیت و MOM در تصویر اینجا استفاده شده است. تصویر 4 نمایش چهار نیم نمودار مختلف از نماهای سطحی بسته به روش استنباطی و ترکیبات فازی زدها می باشد. نمای سطحی نشان دهنده یک منحنی سه بعدی است که نمایانگر نقشه بندی از جفت های تصمیم به خروجی است. به این دلیل که در مدل 2، منحنی نمایانگر دو ورودی و یک مورد خروجی است، نتایج نقشه گذاری کامل را می توان در یک نیمه نمودار به نمایش گذاشت. جدول 11 خروجی های هر جفت تصمیم (یعنی کادرهای تصمیم گیری که در تصویر 1 نشان داده شده است)، و تخمین های پایایی نهایی را نشان می دهد. این تخمین ها با استفاده از دو فازی زدها با هر دو روش استنباطی بنا به گفته فوق بدست می آید. راه حل این مدل با استفاده از جعبه ابزار فازی نرم افزار MATLAB بدست می آید.

جدول 7- پارامترهای تابع عضویت

Table 7
Membership function parameters.

X_i	X_j	O_k	Membership function	Parameters
S_1	T_1	A	Z-type	$c_1=0.05$ $c_2=0.2$
S_2	T_2	B	Gaussian	$a_{lower}=0.2$ $\delta_{lower}=0.06$ $a_{upper}=0.3$ $\delta_{upper}=0.06$
S_3	T_3	C	Gaussian	$a_{lower}=0.45$ $\delta_{lower}=0.075$ $a_{upper}=0.55$ $\delta_{upper}=0.075$
S_4	T_4	D	Gaussian	$a_{lower}=0.7$ $\delta_{lower}=0.06$ $a_{upper}=0.8$ $\delta_{upper}=0.06$
S_5	T_5	E	S-type	$d_1=0.8$ $d_2=0.95$

4- نتیجه گیری

این مقاله دو مدل را برای تخمین پایایی عملیات حمل و نقل کشتی دریایی براساس اطلاعات بدست آمده از متخصصان در این حوزه تدوین نموده است. مفاهیم از تئوری مجموعه فازی و لوجستیک فازی برای انجام عملیات تخمین و کسب ارزش پایایی استفاده می شود.

جدول 8- نشانه گذاری متغیرهای لوجستیکی

Table 8
Linguistic variables notations.

Decision variable	For variables X_2, X_7, X_{10}		Use T_1, T_2, T_3, T_4, T_5		
	For all other variables		Use S_1, S_2, S_3, S_4, S_5		
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
X_1	Very low	Low	Average	High	Very high
X_2	Very low	Low	Average	High	Very high
X_3	Very low effectiveness	Low effectiveness	Average effectiveness	Highly effective	Very much effective
X_4	Worst	Bad	Average	Good	Excellent
X_5	Very high possibility	High possibility	Average possibility	Low possibility	Very low possibility
X_6	Densely congested	High crowd	Average crowd	Low crowd	No crowd at all
X_7	Very high traffic density	High traffic	Average traffic	Low traffic	Very low traffic
X_8	Densely congested	High crowd	Average crowd	Low crowd	No crowd at all
X_9	Very rough	Bad	Middle or okay	Good	Excellent
X_{10}	Too old	Old	Middle age	Recent	Brand new
X_{11}	Insignificant	Minor	Medium level	Major	Very high level
X_{12}	Bad	Average	Good	Very good	Excellent

جدول 9- پیشایندهای فازی و نتایج آن

Table 9
Fuzzy antecedents and consequents.

X_i	X_j or O_k				
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
S_1	A	A	B	C	C
S_2	A	B	B	C	D
S_3	B	B	C	C	D
S_4	C	C	C	D	E
S_5	C	D	D	E	E

جدول 10- تخمین های ورودی متخصص و تخمین های ترکیبی نتیجه شده

Table 10
Expert input estimates and resulting combined estimates.

Decision variable	Expert number														Resulting combined estimate
	1		2		3		4		5		6		7		
	a_1	δ_1	a_2	δ_2	a_3	δ_3	a_4	δ_4	a_5	δ_5	a_6	δ_6	a_7	δ_7	
X_1	25	1	24	1	22	3	26	2	26	1	24	2	25	1	0.8309
X_2	24	3	23	2	26	1	27	1	25	3	23	4	24	2	0.8574
X_3	8	2	8	1	7	3	6	3	8	1	9	1	8	1	0.8149
X_4	9	1	7	2	8	1	9	1	8	2	7	2	8	1	0.8316
X_5	8	1	8	2	7	3	9	1	8	1	7	2	7	2	0.8101
X_6	0.7	0.2	0.8	0.1	0.9	0.1	0.7	0.2	0.7	0.3	0.9	0.1	0.8	0.2	0.8360
X_7	0.9	0.1	0.7	0.2	0.9	0.1	0.7	0.1	0.8	0.1	0.7	0.2	0.8	0.1	0.8091
X_8	0.7	0.3	0.7	0.2	0.8	0.2	0.8	0.2	0.7	0.1	0.8	0.1	0.9	0.1	0.7906
X_9	9	1	9	1	8	2	7	2	8	1	8	1	7	3	0.8355
X_{10}	2003	2	2002	3	2003	3	2004	2	2002	2	2003	2	2002	3	0.8458
X_{11}	7	2	7	2	8	2	7	3	8	1	9	1	7	3	0.8093
X_{12}	8	1	7	3	7	2	9	1	8	1	7	2	8	1	0.8084

هر دو مدلها با مثالهای مناسبی نشان داده شده اند. پروسه نشان داده شده در این مقاله در واقع تا آنجا که به ارزیابی پایایی مربوط می باشد، یک رهیافت نامعمول است. در کنار این، دیدگاه پایایی حمل و نقل در چارچوب کاری سه جنبه و به نوبه خود دوازده متغیر گوناگون کاملاً اندیشه تازه ای است. مسائلی مانند عدم کفایت یا عدم قابلیت دسترسی داده ها در ارزیابی پایایی حمل و نقل کشتی دریایی می تواند به خوبی با استفاده از روش شناسی نشان داده شده در این مقاله دنبال گردد. اولین مدل ریاضی فازی را برای تخمین پایایی کشتی در نظر گرفتند. در صورتیکه مدل دوم سیستم تداخل فازی را با اساس های قانون ترکیب کرده اند. هر دو مدلها قابل ذکر درجایی که عدم دقت یک مشخصه ذاتی خصوصیات پایایی حمل و نقل کشتی دریایی است، مفید می باشد. وانگهی، در موردی که در آن پاسخ های متخصص در یک شکل ذهنی یا زبان شناختی جمع آوری شده است، تخمین پایایی حمل و نقل می تواند نیز با استفاده از تکنیک های مبتنی بر مجموعه فازی به انجام رسد.

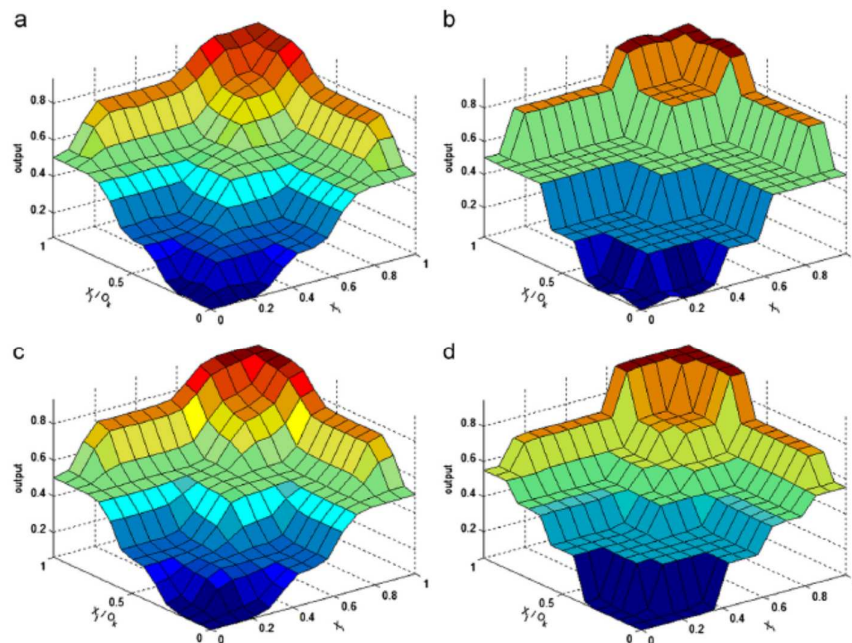


Fig. 4. Surface views: (a) clipping and centroid, (b) clipping and MOM, (c) scaling and centroid, (d) scaling and MOM.

تصویر 4-نمای سطحی (a) چینش و مرکزیت (b) چینش و MOM (c) مقیاس بندی و مرکزیت

(d) مقیاس بندی و MOM.

جدول 11- تخمین های پایایی مدل 2

Table 11
Reliability estimates of the model-2.

Stage	Decision pair	Pair output	Defuzzified output			
			Clipping and centroid	Clipping and MOM	Scaling and centroid	Scaling and MOM
I	X_1-X_2	$O_{1,1}$	0.773	0.750	0.794	0.700
	$X_3-O_{1,1}$	$O_{1,2}$	0.745	0.750	0.750	0.700
	$X_4-O_{1,2}$	$O_{1,3}$	0.739	0.750	0.751	0.700
	$X_5-O_{1,3}$	$O_{1,4}$	0.733	0.750	0.742	0.700
II	X_6-X_7	$O_{2,1}$	0.755	0.750	0.758	0.700
	$X_8-O_{2,1}$	$O_{2,2}$	0.739	0.750	0.742	0.700
III	X_9-X_{10}	$O_{3,1}$	0.762	0.750	0.783	0.700
	$X_{11}-O_{3,1}$	$O_{3,2}$	0.742	0.750	0.748	0.700
	$X_{12}-O_{3,2}$	$O_{3,3}$	0.734	0.750	0.741	0.700
Intermediate	$O_{1,4}-O_{2,2}$	O_I and II	0.73	0.750	0.730	0.700
Final	$O_{3,3}-O_I$	Reliability and II value	0.728	0.750	0.725	0.700

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