



## مدل سازی مدیریت هوشمند سیستم های حمل و نقل چند وجهی در هنگام وقوع بحران مبتنی بر روش های فازی

شبهنم محمدی اعظم<sup>۱</sup>، محمد(بهداد) جمشیدی<sup>۲</sup>، قائم جهانگیری<sup>۳</sup>

### چکیده

مدیریت بحران را می توان راهنمایی، هماهنگی و کاربرد تمامی منابع سازمان ها و ارگان ها در جهت کاهش خسارات مالی و جانی ناشی از حوادث طبیعی و غیر طبیعی تعریف نمود. با توجه به اینکه مقابله با بسیاری از بحران ها غیر ممکن می باشد بنابراین باید یک سری احتیاط هایی توسط سازمان ها و ارگان ها در جهت کاهش اثرات بحران و کاهش خسارات آن اتخاذ گردد. شاید بتوان گفت به کارگیری صحیح فناوری اطلاعات نه تنها آینده زندگی بشر را بهبود خواهد بخشید، بلکه سعی دارد تا خرابی های به بار آمده ناشی از فناوری های گذشته را نیز اصلاح نماید. در این مقاله سعی شده تا از فناوری اطلاعات مبتنی بر روش های فازی بحران های احتمالی ایجاد شده در سازمان را به صورت هوشمند مدیریت نمود.

کلمات کلیدی: حمل و نقل چند وجهی، مدیریت بحران، مدیریت هوشمند، منطق فازی.

### مقدمه

شاید بتوان گفت به کارگیری صحیح فناوری اطلاعات به صورت هوشمند نه تنها آینده زندگی بشر را بهبود خواهد بخشید، بلکه سعی دارد تا خرابی های به بار آمده ناشی از فناوری های گذشته را نیز اصلاح نماید. در کل فناوری های اطلاعاتی همراه با فاکتورهای خود تحولات عظیمی در شرکت ها و سازمان های بازرگانی ایجاد کرده است به گونه ای که عملکرد کلی این قبیل شرکت ها کاملاً تحت تاثیر میزان کاربرد فناوری های مورد بحث می باشد. در این میان مدیریت بحران به دلیل نقش مهمی که در حمل و نقل چند وجهی داراست از این قاعده مستثنی نمی باشد. مقاله کلاسیک پرفسور لطفی زاده در مورد منطق فازی که در سال 1965 به چاپ رسید، سرآغاز تحقیقاتی نو در علوم و مهندسی سیستم و کامپیوتر بود. پس از آن پرفسور لطفی زاده به پژوهش های خود در زمینه مجموعه فازی ادامه داد تا آنکه در سال 1973 طی یک مقاله کلاسیک دیگر تحت عنوان "شرحی بر دیدی نو در تجزیه و تحلیل سیستم های پیچیده و فرایندهای تصمیم گیری" مفهوم استفاده از متغیرهای زبانی را در سیستم های حافظه و کنترل مطرح کرد.

### مروری بر مفاهیم تحقیق

▪ مدیریت بحران

<sup>1</sup> Mohammadi.mba@gmail.com عضو انجمن مهندسی ارزش ایران،

<sup>2</sup> Jamshidi@iauggh.ac.ir عضو هیات علمی گروه برق و الکترونیک، دانشگاه آزاد گیلان غرب،

<sup>3</sup> Jahangiri@iauggh.ac.ir دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار، دانشگاه آزاد هرسین،

مدیریت بحران را می‌تواند راهنمایی، هماهنگی، و کاربرد تمامی منابع سازمان‌ها و ارگان‌ها در جهت کاهش خسارات مالی و جانی ناشی از حوادث طبیعی و غیر طبیعی تعریف نمود با توجه به اینکه مقابله با بسیاری از بحران‌ها غیر ممکن می‌باشد بنابراین باید یک سری احتیاط‌هایی توسط سازمان‌ها و ارگان‌ها در جهت کاهش اثرات بحران و کمینه کردن خسارات آن اتخاذ گردد. قبل از بحران بهره‌گیری از احتیاط‌های راهبردی و تکنیکی در جهت کاهش اثرات فیزیکی، مطالعه روش‌های مناسب کاهش اثرات بحران در تمامی مراحل توسعه سیستم در جهت کاهش ریسک و بدست آوردن یک سیستم بهینه، کسب آمادگی بیشتر و انجام برنامه‌های آموزشی مناسب و کمک به اقشار مختلف جامعه جهت کاهش اثرات بحران و در هنگام بحران و بعد از بحران نجات دادن افراد بیشتر و کمک به آنها، ایجاد یک محیط زندگی مناسب و امن برای افرادی که در بحران متاثر شده‌اند، تهیه تمامی احتیاجات حیاتی آسیب‌دیدگان و جبران خسارات جانی و مالی تا حد ممکن موثر خواهد بود (Junxiu 2007).

#### ▪ منطق فازی

منطق فازی<sup>4</sup> برای اولین بار در سال 1960 توسط دکتر لطفی زاده، استاد علوم کامپیوتری دانشگاه برکلی<sup>5</sup> کالیفرنیا ابداع شد. مقاله کلاسیک پرفسور لطفی زاده درباره مجموعه فازی که در سال 1965 به چاپ رسید، سرآغاز جهتی نوین در علوم و مهندسی سیستم و کامپیوتر بود. پس از آن پرفسور لطفی زاده به پژوهش‌های خود در زمینه مجموعه فازی ادامه داد تا آنکه در سال 1973 طی یک مقاله کلاسیک دیگر تحت عنوان "شرحی بر دیدی نو در تجزیه و تحلیل سیستم‌های پیچیده و فرایندهای تصمیم‌گیری" مفهوم استفاده از متغیرهای زبانی را در سیستم‌های حافظه و کنترل مطرح کرد. این مقاله اساس تکنولوژی کنترل بر مبنای منطق فازی است که در آینده اثرات عمیق در طراحی سیستم‌های کنترل هوشیار خواهد داشت. گرچه منطق فازی کاربردی خیلی وسیع‌تر از منطق متداول دارد ولی پرفسور لطفی زاده معتقد است که منطق فازی نوشدارو و اکسیر نیست. وی عنوان کرد "کارهای زیادی هست که انسان می‌تواند به آسانی انجام دهد در حالی که کامپیوترها و سیستم‌های منطقی قادر به انجام آن نمی‌باشند. منطق کلاسیک هر چیزی را بر اساس یک سیستم دودویی نمایش می‌دهد (درست یا غلط، 0 یا 1، سیاه یا سفید) ولی منطق فازی درستی هر چیزی را با یک عدد که مقدار آن بین صفر و یک است نشان می‌دهد. به عنوان مثال اگر رنگ سیاه را عدد صفر و رنگ سفید را عدد 1 نشان دهیم، آنگاه رنگ خاکستری عددی نزدیک به صفر خواهد بود. در سال 1965، دکتر لطفی زاده نظریه سیستم‌های فازی را معرفی کرد. در فضایی که پژوهشگران علوم مهندسی به دنبال روش‌های ریاضی برای شکست دادن مسائل پیچیده‌تر بودند، نظریه فازی به صورتی دیگر از مدل‌سازی پرداخت. (Bordogna et al., 1993- Chakraborty, 1975)

#### ▪ فناوری‌های جدید:

نرخ تغییر تکنولوژی به معنای آنست که تکنولوژی استفاده شده به وسیله هر سازمان تا چه مدت بدون تغییر مورد استفاده قرار می‌گیرد. از یک تغییر تکنولوژیکی عظیم گرفته همچون توسعه و ایجاد ربات‌های پیچیده تا تغییرات کوچکی همچون تغییر رویه‌های اداری در انجام کارها. تکنولوژی همواره در حال تغییر است. پیشرفت تکنولوژی همیشه همراه با ریسک و مزایای بالقوه بوده و از طرفی نمی‌توان همیشه آن را به آسانی پیش‌بینی کرد. تغییرات فناورانه در محیط امروز با جهانی شدن در هم آمیخته شده است و این دو با هم منجر به ایجاد "عصر ارتباطات" شده‌اند. "عصر ارتباطات" با ایجاد و استفاده از فناوری، فرصت‌های جدید و منافع اجتماعی و اقتصادی را به همراه آورده است. نمی‌توان گفت فناوری ذاتاً "خوب یا بد است بلکه ارزش فناوری بستگی به آن دارد که به چه صورت مورد استفاده قرار گیرد. در هر سازمان علاقه زیادی جهت پذیرش و تطبیق با فناوری‌های جدید وجود دارد اما نرخ تغییر فناوری خیلی سریع است. از این رو بایستی در این زمینه از یک دیدگاه استراتژیک برخوردار بود (Venkatesha et al., 2000).

#### ▪ پیش‌فرض‌ها

- این امکان وجود دارد که یک سیستم حمل و نقل چند وجهی با بحران‌های مختلفی روبرو شود.
- برای مدیریت بحران‌های آینده سیستمی موفق خواهد بود که بهترین تصمیمات را با توجه به شرایط پیش‌آمده اتخاذ کند.
- روش‌های نوین تصمیم‌گیری و روش‌های هوشمند، می‌تواند راه کار مناسبی برای کنترل بحران باشد.

<sup>4</sup> Fuzzy Logic

<sup>5</sup> Berkeley

## مجموعه فازی، تصمیم گیری و کنترل بحران

فرض کنید یک سازمان احتمال دارد با چهار نوع بحران "ترخیص کالا"، "حوادث احتمالی" و "مسائل گمرکی" و "بحران اقتصادی" روبرو شود. ما در اینجا سعی می کنیم توسط مدیریت فازی به گونه ای تصمیم های بهتری جهت مدیریت این بحران ها اتخاذ کنیم. هدف از این کار مدیریت هوشمند در مواجهه با سایر بحران ها می باشد.

### طراحی مجموعه های فازی معیارهای تصمیم گیری

در راستای طراحی بنیان های اصلی سیستم فازی جهت مواجهه با بحران های بوجود آمده در سازمان، برای هر کدام از معیارهای تصمیم گیری، سه مجموعه فازی "کم"، "متوسط"، "زیاد" و در مجموع دوازده مجموعه فازی طراحی گردیده است. تعیین مجموعه های فازی با توجه به بحران های احتمالی که ممکن است سازمان با آنها مواجه شود در نظر گرفته شده است.

### قواعد فازی

مرکز استنتاج یک سیستم خبره از مجموعه ای از قواعد "اگر - آنگاه" تشکیل می گردد. در سیستم خبره فازی، قواعد با مجموعه ای از عبارت های کلامی بیان می شوند (Siler and James, 2005). قواعد سیستم خبره به بررسی وضعیت مطلوب با وضعیت گزینه ی مورد بررسی می پردازد و میزان انطباق وضعیت مطلوب با وضعیت گزینه ی مورد بررسی را با یک عبارت کلامی بیان می کند. برای سیستم خبره فازی پژوهش حاضر در مجموع 40 قاعده تبیین شده است که 10 قاعده مربوط به هر معیار می شود.

### فازی سازی ورودی ها

نخستین مرحله پردازش سیستم خبره ی فازی، "فازی سازی ورودی های سیستم" است. در مرحله فازی سازی معین می شود که درجه عضویت هر ورودی که در دامنه مجموعه فازی قرار دارد، در تابع عضویت فازی متناظر آن مجموعه چقدر می باشد (Matthews, 2003).

### استنتاج فازی

استنتاج فازی، مهم ترین مرحله پردازش سیستم خبره فازی محسوب می شود و با توجه به قواعد تبیین شده انجام می شود. در این مرحله برای هر کدام از معیارها ("ترخیص کالا"، "حوادث احتمالی" و "مسائل گمرکی" و "بحران اقتصادی") و به ازاء هر گزینه یک مجموعه فازی ایجاد می شود. در واقع در این مرحله مشخص می شود که میزان انطباق مطلوبیت های سازمان با هر گزینه برای هر کدام از معیارها چقدر است. خروجی فازی برای هر معیار به صورت جداگانه محاسبه می شود و روش ایجاد آن از دو مرحله کلی پیروی می کند:

1- ایجاد مجموعه خروجی فازی برای هر کدام از قواعد سیستم خبره فازی به ازاء هر معیار.

2- ایجاد مجموعه خروجی فازی به ازاء هر معیار و هر گزینه.

### فازیزدایی

فازیزدایی عبارت است از تبدیل مجموعه های فازی به یک مقدار عددی. روش های مختلفی برای فازیزدایی وجود دارد که معتبرترین آن ها روش

مرکز ثقل است (Sehanovic, Jusuf and Zugaj, 1996).

### رتبه بندی گزینه های تصمیم گیری

پس از فازیزدایی، برای هر گزینه 3 مقدار عددی به ازاء هر معیار ("ترخیص کالا"، "حوادث احتمالی" و "مسائل گمرکی" و "بحران اقتصادی") به دست می آید. ساده ترین روش ارزیابی هر گزینه، محاسبه میانگین حسابی 3 مقدار به دست آمده برای آن گزینه است. البته چنانچه معیارها دارای وزن باشند؛ یعنی از نظر تصمیم گیرنده ارزش یکسانی نداشته باشند، روش کار متفاوت خواهد بود و امکان وارد کردن اوزان به سیستم خبره فازی

نیز وجود دارد. توجه شود که این موضوع به نظرمدیران و رهبران سازمان تحت بحران بستگی دارد. سیستم برنامه‌ریزی سازمان، حوزه فعالیت و ابعاد آن سازمان باز می‌گردد و بر حسب نیازهای هر سازمان، قابل تبیین است.

مهمترین هدف این تحقیق برنامه‌ریزی و جایگزینی هوشمند و به موقع سیستم‌های حمل و نقل جهت ارسال موقت بار به منظور دستیابی به نیازهای اولیه و فیزیکی می‌باشد. این امر با توجه به معیارهای کاملاً مشخص و نیز عوامل فیزیکی، محیطی و اجتماعی صورت خواهد پذیرفت. امروزه استفاده از مدل‌ها توسعه بسیاری پیدا کرده و انواع مختلفی از مدل‌ها در تصمیم‌گیری‌های خرد و کلان سیستم‌های حمل و نقل مورد استفاده قرار می‌گیرند. در کنار استفاده از مجموعه مدل‌های موجود، فرصت‌ها و چالش‌های بسیاری فرا روی مدیران و برنامه‌ریزان قرار دارد که با شناخت آنها و استفاده درست و بجا از آنها می‌توانند گام‌های بسیار موثری در استفاده هرچه بیشتر از دانش روز و به کارگیری آن در خدمت صنعت حمل و نقل در هنگام بحران بردارند.

## نتیجه‌گیری

در این مقاله مدلی از مدیریت هوشمند سیستم‌های حمل و نقل چند وجهی در هنگام وقوع بحران مبتنی بر روش‌های فازی ارائه گردید. با توجه اهمیت حمل و نقل بین وجهی به ویژه هنگام بحران، استفاده از روش‌هایی با فناوری‌های روز برای به حداقل رساندن خسارت‌ها ضروری به نظر می‌رسد. از مزایای روش فوق می‌توان به سرعت عمل بالا جهت تصمیم‌گیری و افزایش ضریب اطمینان اشاره نمود. با توجه به پیچیده شدن مسائلی که ممکن است برای سازمان بوجود آید و همچنین حرکت به سوی استفاده هر چه بیشتر از سیستم‌های هوشمند و نرم‌افزاری به عنوان یک روش قابل اعتماد در مدیریت بحران پیشنهاد می‌شود تا سازمان‌هایی که در حوزه حمل و نقل چند وجهی فعالیت می‌کنند به صورت هر چه بیشتر از مزایای این روش‌ها برخوردار گردند.

## منابع

**Bordogna, G., Pasi, G. (1993), "A Fuzzy Linguistic Approach Generalising Boolean Information Retrieval: A Model and Its Evaluation", J. Amer. Soc. Inform. Systems, 44, 70–82.**

**Chakraborty, D. (1975), "Optimization in Impressive and Uncertain Environment, Ph.D. Thesis, Dept. of Mathematics", IIT Kharagpur.**

**Junxiu Wu. (2007) The integrated information system for natural disaster mitigation. Data Science Journal; 6:S453-S459.**

**Matthews C (2003). A formal specification of a fuzzy expert system, Journal of Information and Software Technology, Vol 45: 419-429.**

**Sehanovic, Jusuf and Zugaj, (1996) Miroslav, "mathematical modeling of organization and information technology", Library management: pp.25-30, MCB university press.**

**Siler W, James J.B (2005). Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning, John Wiley & Sons.**

**Venkatesh,V.and Davis,F.D.(2000),"Atheoretical extention of the technology acceptance model:four longitudinal field studies",Management Science,Vol.46 No.2, pp. 186-204.**