DOI: http://dx.doi.org/10.22059/jitm.2013.36056

مدیریت فناوری اطلاعات
دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

دوره ۵، شماره ۴
زمستان ۱۳۹۲
صص ۱۱۸-۱۰۳

مدل انتخاب نرم‌افزار مدیریت خدمات فناوری اطلاعات مبتنی بر رویکرد تاپسیس فازی

سعید روحانی[۱]، محمدعلی شاه‌حسینی[۲]، احد زارع رواسان[۳]، الهام رحمانیان‌فر[۴]

چکیده: تعداد فزاینده‌ای از سازمان‌ها در حال اجرای چارچوب‌های مختلف مدیریت خدمات فناوری اطلاعات (ITSM)، به‌منظور بهبود خدمات و فرایندهای فناوری اطلاعات خود هستند. برای پیاده‌سازی موفق پروژه‌های ITSM در یک سازمان، انتخاب سیستم مناسب ITSM ضروری است. ارزیابی و انتخاب بسته‌های نرم‌افزاری ITSM، فرایندی پیچیده و وقت‌گیر است. انتخاب سیستم نامناسب می‌تواند پُرهزینه بوده و تأثیرات بسیار بدی بر فرایندها و خدمات فناوری اطلاعات سازمان بگذارد. این نوشتار بر اساس روش تاپسیس فازی، مدلی برای حل چنین مسئله‌ای ارائه می‌کند. این مدل مبتنی بر چارچوب ITIL است که معیارهای انتخاب سیستم ITSM را به دو دستهٔ عمدهٔ کارکردی (استراتژی خدمت، طراحی خدمت، انتقال خدمت، عملیات خدمت، بهبود مستمر خدمات) و غیرکارکردی (کیفیت، فنی، فروشنده و پیاده‌سازی) تقسیم می‌کند که به‌طور کلی شامل چهل‌وشش معیار انتخاب است. درنهایت، یک مثال عددی در یک شرکت ارائه‌دهندهٔ خدمات فناوری اطلاعات در ایران آورده شده است تا استفاده از مدل معرفی شده را نشان دهد.

واژه‌های کلیدی: ***انتخاب سیستم‌های مدیریت خدمات فناوری اطلاعات، تاپسیس فازی، سیستم‌های مدیریت خدمات فناوری اطلاعات، مدیریت خدمات فناوری اطلاعات.***

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، ایران
۲. استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، ایران
۳. دانشجوی دکترای مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علامهٔ طباطبایی، تهران، ایران
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه مهر البرز، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۱٤
تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۲/۰۸/۲۰
نویسنده مسئول مقاله: سعید روحانی
E-mail: Rouhani.saeed@gmail.com

مقدمه

امروزه کسب‌وکارها برای روبه‌رویی با چالش‌های فزایندهٔ محیط کسب‌وکار، به‌طور مداوم عملیات خود را ساختاردهی مجدد می‌کنند. در این زمینه، فناوری اطلاعات به پایه و ستون اصلی کسب‌وکار تبدیل شده است؛ به‌طوری‌که بقا و رقابت در بازار بدون استفاده از امکانات فناوری اطلاعات برای سازمان‌ها غیرممکن خواهد بود. امروزه در بسیاری از سازمان‌ها، نقش واحد فناوری اطلاعات از نقش پشتیبانی و ارائه‌دهندهٔ خدمات معمول فناوری اطلاعات به شریک راهبردی تبدیل شده است (سالی و رسنت هال، ۲۰۰۵). در حال حاضر عملکرد سنتی مدیریت فناوری اطلاعات، شامل پشتیبانی خدمات مبتنی بر کسب‌وکار است که در آن، خدمات فناوری اطلاعات با توجه به نقش آنها در فرایندهای کسب‌وکار مورد نیاز، برنامه‌ریزی و مدیریت شده است (مک‌ناگتون، ری و لویس، ۲۰۱۰).

مدیریت خدمات فناوری اطلاعات (ITSM) مفهومی برای حمایت از این تغییر و تحول شدید به‌شمار می‌رود و راهبردی است که با آن، سیستم‌های اطلاعاتی به‌صورت قراردادی به مشتریان ارائه‌شده و عملکرد به‌منزلهٔ یک خدمت، مدیریت می‌شود (پولارد و کاتر استیل، ۲۰۰۹). ITSM چارچوبی فراهم می‌کند تا عملیات فناوری اطلاعات را سازماندهی کند و سازمان‌ها را برای ارائهٔ کیفیت خدمات فناوری اطلاعات برای پاسخ‌گویی به نیازهای کسب‌وکار و پای‌بندی به توافق‌نامهٔ سطح خدمات (SLA) قادر می‌کند (مسکوئیدا، مس، آمنگوال و کالوو مانزالو، ۲۰۱۱). ITIL، مجموعه‌ای از بهترین فرایندهای عملی تعریف‌شده و منتشرشده برای ITSM است که در سال ۱۹۸۹ از سوی دولت بریتانیا در آژانس مرکزی مخابرات کامپیوتری (CCTA) توسعه یافته است (OGC، ۲۰۱۲). شواهد بسیاری از علاقهٔ جهانی رو به رشد به سمت چارچوب ITIL وجود دارد. برای مثال، (اکسیوس، ۲۰۰۸) گزارش داد که ۶۴ درصد از متخصصان فناوری اطلاعات بر این باورند که ITIL، برای بهبود عملکرد فناوری اطلاعات حیاتی است. این مطالعه همچنین نشان داد که ۸۷ درصد از سازمان‌ها به‌دنبال دستورکارهای ITIL هستند، یک‌سوم تا یک سال آتی قصد پیاده‌سازی دارند و ۳۶ درصد هم‌اکنون در حال پیاده سازی هستند. علاوه‌بر این، برآورد شده است که ۵۰۰۰۰ گواهی حرفه‌ای ITIL در سراسر جهان در سال ۲۰۱۰ اخذ شده باشد (مک‌ناگتون و همکاران، ۲۰۱۰).

نرم‌افزار ITSM یکی از سریع‌ترین بخش‌های رو به رشد در صنعت نرم‌افزار رایانه است که در حال حاضر شامل صدها سیستم نرم‌افزاری ITSM در بازار است (فلیکاست پارتنرز، ۲۰۱۲). به‌طور کلی به‌دلایل زیر، وظیفهٔ انتخاب بستهٔ نرم‌افزاری وظیفهٔ پیچیده‌ای است:

۱. پیچیدگی در دسترسی به کاربرد بسته‌های نرم‌افزاری برای نیازهای کسب‌وکار سازمان با توجه به در دسترس بودن تعداد زیادی از بسته‌های نرم‌افزاری در بازار؛
۲. وجود ناسازگاری بین سخت‌افزارها و سیستم‌های نرم‌افزاری مختلف؛
۳. عدم وجود دانش فنی و تجربهٔ تصمیم‌گیرندگان؛
۴. پیشرفت مداوم در فناوری اطلاعات (لین، سو و شین، ۲۰۰۷).

وظیفهٔ انتخاب نرم‌افزار، اغلب تحت فشار برنامهٔ زمان‌بندی است و ارزیابان نیز ممکن است زمان یا تجربهٔ کافی برای برنامه‌ریزی فرایند انتخاب آن را به‌صورت دقیق نداشته باشند (آنیل، جادهاو، راجندرا و سونار، ۲۰۱۱). از این رو، انتخاب یک بستهٔ نرم‌افزاری که مطابق با نیازهای خاص خدمات فناوری اطلاعات در یک سازمان باشد، کار پیچیده‌ای است؛ به‌طوری‌که تصمیم نهایی معمولاً پس از چندین ماه مذاکره و مشاوره به‌دست می‌آید. این باعث شده است که محققان برخی از روش‌ها را برای ارزیابی و انتخاب بسته‌های نرم‌افزاری در زمینه‌های مختلف توسعه دهند. با این حال پس از مرور ادبیات ITSM، هیچ چارچوبی مربوط به ارزیابی و انتخاب بسته‌های نرم‌افزاری ITSM مشاهده نمی‌شود. بنابراین نیاز به یک چارچوب جامع برای ارزیابی سیستم‌های ITSM با مد نظر قرار دادن نیازمندی‌های کارکردی و غیر کارکردی محسوس است. بنابراین ما تصمیم گرفتیم تا چنین چارچوبی را ارائه کنیم و از این رو هدف این مقاله، توسعهٔ یک چارچوب ارزیابی عملی و جامع و قابل استفاده برای انتخاب نرم‌افزارهای ITSM است.

پیشینهٔ پژوهش

پیشینهٔ نظری

با توجه به ITIL نسخهٔ ۳ (یا ITIL V3)، خدمت عبارت از ابزاری برای ارائهٔ ارزش به مشتریان با تسهیل نتایج خواستهٔ مشتریان، بدون مالکیت هزینه یا ریسک خاص برای ایشان است. همچنین، مدیریت خدمات مجموعه‌ای از قابلیت‌های تخصصی سازمانی است که برای ارائهٔ ارزش به مشتریان در قالب خدمات تعریف شده است (ون بون و همکاران، ۲۰۰۷).ITSM فرایندها، چارچوب‌ها، روش‌ها و رهنمون‌های خاص برای مدیریت برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی فرایندهای خدمات فناوری اطلاعات را به‌منظور بهینه‌سازی تاکتیکی و استراتژیک فعالیت‌های فناوری اطلاعات مرتبط با عملیات فراهم می‌کند (مسکوئیدا و همکاران، ۲۰۱۱). برخی از استانداردها و چارچوب‌های پذیرفته‌شدهٔ بین‌المللی ITSM در زیر آمده است.

- ISO/IEC 15504 IT – Process Assessment
- ITIL V3

- ISO / IEC 20000
- Capability Maturity Model Integration (CMMI)
- HP ITSM Reference Model
- COBIT
- Microsoft Operations Framework (MOF)
- IBM's Systems Management Solution Lifecycle

با توجه به‌اهمیت این چارچوب‌ها، شرکت‌های مختلفی نیز نرم‌افزارهایی برای تسهیل امر پیاده‌سازی آنها طراحی کرده‌اند. به‌گفتهٔ گارتنر (۲۰۱۲)، در سال ۲۰۱۱ درآمد بازار نرم‌افزارهای ITSM در سراسر جهان به مبلغ ۱۸/۳ میلیارد دلار رسیده است که شاهد یک افزایش ۸/۷ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۰ بوده است. در سال ۲۰۱۱، پنج فروشندهٔ بزرگ این بازار (جدول ۱) همچنان به تسلط خود بر بازار نرم‌افزار ITSM ادامه می‌دهند و ۵۳/۵ درصد از درآمد کل این بازار مربوط به این شرکت‌ها است.

جدول ۱. سهم بازار فروشندگان نرم‌افزار ITSM در سراسر جهان (۲۰۱۱-۲۰۱۰)

فروشنده	سهم بازار ۲۰۱۱ (درصد)	سهم بازار ۲۰۱۰ (درصد)	میزان رشد (درصد)
IBM	۱۷.۸	۱۸.۶	۴.۲
CA Technologies	۱۲.۳	۱۲.۳	۹.۴
BMC Software	۱۰	۱۰.۱	۸.۲
Microsoft	۶.۹	۶.۸	۱۱.۲
HP	۶.۵	۶.۸	۳.۸
دیگران	۴۶.۴	۴۵.۶	۱۰.۷

منبع: گارتنر، ۲۰۱۲

مدل مفهومی و معیارهای انتخاب ابزار ITSM

برای تحقق کارکردهای ITSM، ابزارها یا نرم‌افزارهای ITSM باید طیف وسیعی از نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی را پشتیبانی کنند تا موجب توانمندی سازمان در استقرار ITSM شوند. سازمان باید از معیارهای استاندارد برای ارزیابی و انتخاب نرم‌افزار و ابزار ITSM استفاده کند. انتخاب ابزار مناسب برای اجرای ITSM حیاتی است؛ چراکه به بخش فناوری اطلاعات اطمینان می‌دهد که ابزار مناسبی را با توجه به نیازهایشان انتخاب می‌کنند و از خرید محصولی که منطبق بر نیازمندی‌ها نیست، جلوگیری می‌شود. پولارد و کاتراستیل (۲۰۰۹) یک تجربهٔ واقعی ارائه کرده‌اند که در آن انتخاب ابزار مناسب، موجب تسهیل پیکره‌بندی فرایندها شده است. علاوه‌بر این، انتخاب ابزار به‌دلیل تأثیرش بر سودمندی ادراک شده، کلیدی شناخته

شده است. در ادامه، معیارهای کارکردی و غیر کارکردی برای انتخاب ابـزار ITSM ارائـه شـده است.

معیارهای کارکردی

در این پژوهش برای تعیین معیارهای انتخاب ابـزار ITSM، فراینـدهای ITIL V3، فراینـدهای پایهٔ الزامات کارکردی در نظر گرفته شده است (ITSMF، ۲۰۱۰). این کارکردهـا را پـنج نفـر از متخصصان در زمینهٔ ITSM بررسی و تأیید کرده‌اند و درنهایت معیارهای جـدول (۲) بـر اسـاس کارکردهای استاندارد مطابق با ITIL V3 مورد تأیید قرار گرفت (ون بون و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول ۲. معیارهای کارکردی نرم‌افزار ITSM

استراتژی خدمات	C1	مدیریت پرتفوی خدمات
	C2	مدیریت تقاضا
	C3	مدیریت مالی
طراحی خدمات	C4	مدیریت کاتالوگ خدمات
	C5	مدیریت سطح خدمات
	C6	مدیریت ظرفیت
	C7	مدیریت دسترس‌پذیری
	C8	مدیریت تداوم خدمات فناوری اطلاعات
	C9	مدیریت امنیت اطلاعات
	C10	مدیریت تأمین‌کنندگان
انتقال خدمات	C11	برنامه‌ریزی انتقال و پشتیبانی
	C12	مدیریت تغییر
	C13	مدیریت پیکربندی و دارایی خدمات
	C14	مدیریت انتشار و استقرار
	C15	اعتبارسنجی خدمات و تست
	C16	ارزیابی خدمات
	C17	مدیریت دانش
عملیات خدمات	C18	مدیریت رویداد
	C19	مدیریت حادثه
	C20	مدیریت مسئله
	C21	مدیریت دسترسی
	C22	انجام درخواست
بهبود مستمر خدمات	C23	بهبود فرایند هفت‌مرحله‌ای
	C24	گزارش‌گیری خدمات
	C25	اندازه‌گیری خدمات

معیارهای غیرکارکردی

نیازمندی‌های غیرکارکردی، ویژگی‌های ابزار ITSM هستند که با شرح کارکردی آنها پوشش داده نمی‌شوند، اما با توانایی و توانمندی نرم‌افزار یا ابزار ارتباط دارند. برخی از محققان و پژوهشگران، مقولهٔ الزامات غیرکارکردی را از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. جادهاوا و سونار (۲۰۱۱) این معیارها را به‌صورت کیفیت، فنی، فروشنده و خروجی بر اساس استاندارد ISO/IEC9126 طبقه‌بندی کردند. به‌طور مشابه، سن و همکاران (۲۰۰۹)، این الزامات را به ویژگی‌های کیفیت، عوامل فنی و عوامل اجتماعی و اقتصادی (کسب‌وکار و فروشنده) تقسیم کردند. پیش از این، مجموعه‌های مختلفی از معیارهای غیرکارکردی را کارلسون (۱۹۹۷)، ارول و فرول (۲۰۰۳)، وی و وانگ (۲۰۰۴) و وی و همکاران (۲۰۰۵) پیشنهاد کرده بودند. پژوهش حاضر بر مطالعات اخیر جادهاوا و سونار (۲۰۱۱) و سن و همکاران (۲۰۰۹) متمرکز است و بر اساس آنها، معیارهای غیرکارکردی برای نرم‌افزار یا ابزار ITSM در جدول (۳) ارائه شده است.

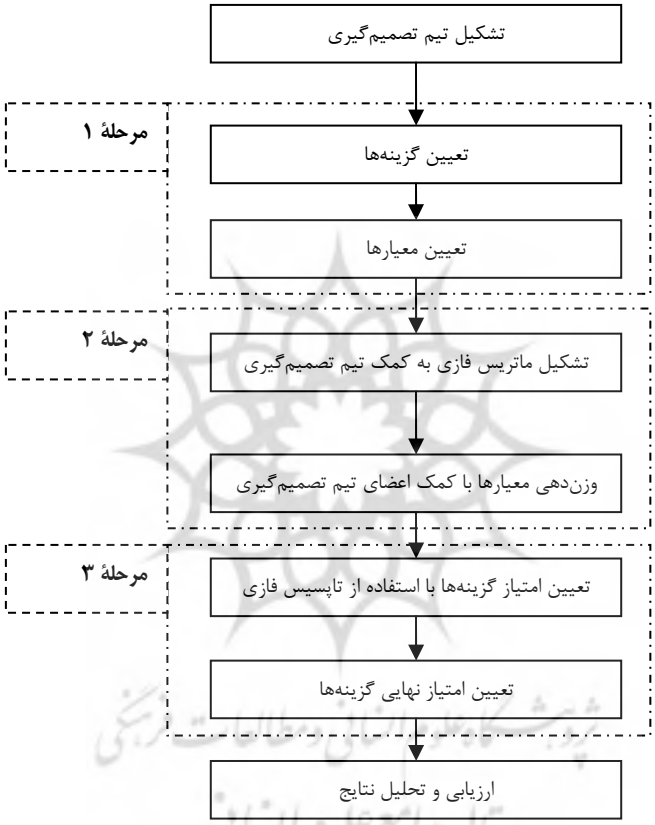
جدول ۳. معیارهای غیرکارکردی نرم‌افزار ITSM

کیفیت مورد نیاز	C26	قابلیت اطمینان	عوامل فروشنده	C39	اعتبار فروشنده
	C27	قابلیت استفاده		C40	آموزش و پشتیبانی
	C28	نگهداشت‌پذیری		C41	تجربه
	C29	بهره‌وری		C42	خدمات مشاوره
	C30	شخصی‌سازی	عوامل اجرا	C43	قیمت مجوز
	C31	قابلیت حمل		C44	هزینهٔ پیاده‌سازی
الزامات فنی	C32	پروتکل ارتباطی		C45	زمان اجرا
	C33	پلتفرم		C46	هزینهٔ آموزش
	C34	سیستم مدیریت پایگاه داده			
	C35	زبان برنامه‌نویسی			
	C36	مستندات			
	C37	پیکره‌بندی استاندارد			
	C38	امنیت			

روش‌شناسی پژوهش

همان‌طور که پیش از این نیز گفته شد، برای بسیاری از شرکت‌ها فرایند انتخاب ابزار یا نرم‌افزار میز خدمات ITSM بسیار تنش‌زا است. معمولاً این امر به‌دلیل تغییرات گسترده در ویژگی‌های موجود در محصولات و عدم درک روشن از ویژگی‌هایی است که بهترین انطباق را با

نیازمندی‌های شرکت دارند. با این حال، این فرایند می‌تواند با استفاده از مدل ارائه‌شده، تسهیل شود. در این پژوهش از روش تاپسیس فازی برای ارزیابی و انتخاب ابزار ITSM با توجه به معیارهای ارائه‌شده در جداول (۲) و (۳) استفاده شده است. مراحل پیشنهادی در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱. مراحل مدل تاپسیس فازی برای انتخاب ابزار یا نرم‌افزار ITSM

روش تاپسیس فازی

در بسیاری از مثال‌های واقعی، مدل اولویت‌دهی انسانی همراه با عدم قطعیت است و تصمیم‌گیرندگان ممکن است مردد و دودل باشند و نتوانند با مقادیر قطعی قضاوت کنند (چان و کومار، ۲۰۰۷؛ شیور و شیه، ۲۰۰۶).تصمیم‌گیرندگان اغلب به قضاوت‌های فاصله‌ای بیشتر از

قضاوت با مقادیر قطعی علاقه‌مند هستند (امیری، ۲۰۱۰). بنابراین یکی از مشکلات تاپسیس مرسوم، استفاده از مقادیر قطعی در فرایند ارزیابی است. همچنین برای اندازه‌گیری برخی معیارها استفاده از مقادیر قطعی دشوار است، به‌همین دلیل معمولاً در فرایند ارزیابی از این معیارها چشم‌پوشی می‌شود. استفاده از نظریهٔ مجموعهٔ فازی (زاده، ۱۹۶۵) به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد تا از اطلاعات کیفی، ناقص، غیرقابل دسترس و تاحدی حقایق ناخودآگاهانه در مدل تصمیم استفاده کنند (کولاک، دورموسوگلو و کهرمان، ۲۰۰۵). بنابراین، تاپسیس فازی برای حل مشکلات رتبه‌بندی توسعه داده شده است.

در پژوهش پیش رو برای انجام تاپسیس فازی، از عدد فازی مثلثی، به‌دلیل سهولت استفادهٔ این عدد برای تصمیم‌گیرندگان در محاسبه، استفاده می‌شود. به‌علاوه، برخی پژوهشگران مدل‌سازی با اعداد فازی مثلثی را روشی مؤثر برای فرموله‌کردن مشکلات تصمیم‌گیری، در جایی که اطلاعات در دسترس ذهنی و غیردقیق هستند، معرفی کرده‌اند. (چانگ و یه، ۲۰۰۲؛ چانگ، یه و وانگ، ۲۰۰۷؛ کهرمان، بسکسه و روان، ۲۰۰۴). مراحل روش تاپسیس فازی که اونات و سونر (۲۰۰۸) معرفی کرده‌اند و در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته، در مراحل زیر خلاصه می‌شود:

مرحلهٔ ۱: مقادیر زبانی (x_{ij} , $i=1,2,...,n,\ j=1,2,...,m$) برای گزینه‌ها در ارتباط با معیارها انتخاب می‌شوند. نرخ مقادیر زبانی فازی (x_{ij}) در محدودهٔ اعداد فازی مثلثی متعلق به بازه [۰،۱] نگاه داشته می‌شود؛ از این رو نیازی به نرمالیزه‌کردن نیست.

مرحلهٔ ۲: ماتریس تصمیم‌گیری نرمالیزه‌شدهٔ وزن‌دار از طریق رابطهٔ (۱) محاسبه می‌شود.

رابطه ۱)
$$\tilde{v}=\lfloor \tilde{v}_{ij} \rfloor_{n\times j},\qquad i=1,2,...,n,\qquad j=1,2,...,m$$
$$\tilde{v}_{ij}=\tilde{x}_{ij}\times W_i$$

$\tilde{x}=(\tilde{x}_{ij}, i=1,2,...,n,\quad j=1,2,...,m)$، مجموعه رتبه‌های $A_j=(j=1,2,...,m)$ در خصوص معیارهای $C_i=(i=1,2,...,n)$ است.

$W_i=(i=1,2,\ldots,n)$: مجموعه وزن‌های هر یک از معیارها است.

مرحلهٔ ۳: جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی (A^*، A^-) از طریق روابط (۲) و (۳) تعیین می‌شوند:

رابطه ۲)
$$A^*=\{v_1^*,...,v_i^*\}$$
$$=\{(\max_j v_{ij} \mid i\in\Omega_b),(\min_j v_{ij} \mid i\in\Omega_c)\}$$

رابطه (۳)
$$A^- = \{v_1^-, ..., v_i^-\} = \{(\min_j v_{ij} \mid i \in \Omega_b), (\max_j v_{ij} \mid i \in \Omega_c)\}$$

Ω_b: مجموعه معیارهای با جنبهٔ مثبت (سود) و Ω_c: مجموعه معیارهای با جنبهٔ منفی (هزینه) هستند.

مرحلهٔ ٤: فاصلهٔ هر یک از گزینه‌ها از جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی (A^* ، A^-) از طریق روابط (۴) و (۵) محاسبه می‌شوند:

رابطه ۴)
$$D_i^* = \sum_{j=1}^{m} d(\tilde{V}_{ij}, \tilde{V}_{i)} \quad i = 1,2,...,n$$

رابطه ۵)
$$D_i^- = \sum_{j=1}^{m} d(\tilde{V}_{ij}, \tilde{V}_i) \quad i = 1,2,...,n$$

مرحلهٔ ۵: درنهایت نزدیکی به جواب ایده‌آل از رابطهٔ (۶) محاسبه می‌شود.

رابطه (۶)
$$FC_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^*}$$

یافته‌های پژوهش

مدل پیشنهاد شدهٔ این پژوهش در یک شرکت ایرانی فعال در زمینهٔ خدمات فناوری اطلاعات به‌کار گرفته شده است. این شرکت خصوصی یکی از بزرگترین ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت و ارتباطات شبکهٔ محلی/ جهانی است که موفقیت چشمگیری در ارائهٔ طیف گسترده‌ای از خدمات کارآمد و مؤثر به مشتریان داشته است. برای حفظ رقابت شرکت در بازار و بهبود بهره‌وری، همزمان با کاهش هزینهٔ پشتیبانی خدمات، مدیران این شرکت تصمیم گرفتند یک سیستم ITSM انتخاب و خریداری کنند. با توجه به مراحلی که در بخش قبل شرح داده شد، مدل تاپسیس فازی پیشنهادی، به‌همراه کاربرد آن برای این شرکت تشریح شد و با استفاده از مدل پیشنهادی، سیستم ITSM برای این شرکت انتخاب شده است.

تشکیل تیم تصمیم‌گیری

یک تیم کارشناسی به‌منظور ارزیابی جنبه‌های کارکردی و غیرکارکردی گزینه‌های تصمیم سیستم ITSM تشکیل شد. این تیم متشکل از مدیران فناوری اطلاعات شرکت، در سطوح

مختلف، برای ارزیابی معیارهای کارکردی است. همچنین، یک تیم شامل مدیران فنی شرکت تشکیل شد که مسئولیت ارزیابی معیارهای غیرکارکردی را بر عهده دارند.

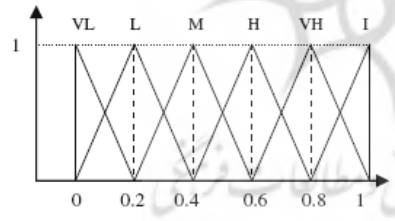
شناسایی گزینه‌های تصمیم و معیارها

در مرحلهٔ اول، پنج ابزار ITSM با نام‌های ITSM I، ITSM II، ITSM III، ITSM IV و ITSM V تعریف شدند. معیارهای ارزیابی نیز همان متغیرهایی هستند که در جداول (۲) و (۳) نشان داده شده است.

تشکیل ماتریس فازی به کمک تیم تصمیم‌گیری

مقادیر زبانی برای بررسی گزینه‌های تصمیم و وزن معیارها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. توابع عضویت این مقادیر زبانی و اعداد مثلثی فازی مربوط به این متغیرها، در جدول (۴) نشان داده شده است. در هنگام عمل، اغلب مناسب است که با اعداد فازی مثلثی (TFNs)، به‌دلیل سادگی و مفید بودنشان در درک بهتر و پردازش اطلاعات در محیط فازی کار شود. بنابراین در پژوهش حاضر، اعداد فازی مثلثی انتخاب شده است.

جدول٤. مقادیر زبانی و اعداد فازی

متغیرهای زبانی	اعداد فازی	توابع عضویت
بسیار پایین (VL)	(۰.۲ و ۰.۰ و ۰.۰)	
پایین (L)	(۰.۴ و ۰.۲ و ۰.۰)	
متوسط (M)	(۰.۶ و ۰.۴ و ۰.۲)	
بسیار بالا (VH)	(۱.۰ و ۰.۸ و ۰.۶)	
عالی (E)	(۱.۰ و ۱.۰ و ۰.۸)	

بر اساس متغیرهای زبانی (جدول ۴)، تیم تصمیم‌گیری گزینه‌های تصمیم و معیارها را مورد بررسی قرار داده و بر اساس آن به هر معیار وزن مناسبی اختصاص دادند. درنهایت، بر اساس نظر کارشناسان ماتریس میانگین تصمیم فازی برای سیستم‌های سازمانی ایجاد شد.

ارزیابی گزینه‌های تصمیم و تعیین رتبه نهایی

پس از اینکه ماتریس تصمیم فازی ایجاد شد، گام بعدی محاسبهٔ ماتریس تصمیم موزون فازی است. سپس راه حل ایده‌آل مثبت فازی (FPIS, A^*) و راه حل ایده‌آل منفی (FNIS, A^-)

محاسبه می‌شود. جدول (۵) نتایج حاصل از این مرحله را نشان می‌دهد. سپس، فاصلهٔ اقلیدسی هر گزینه از A^* و A^- محاسبه می‌شود. پس از آن، نزدیکی به یک راه حل ایده‌آل به‌دست می‌آید. درنهایت، ارزش هر یک از گزینه‌های تصمیم (ابزار ITSM) برای رتبه‌بندی نهایی در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول ۵. جواب ایده‌آل مثبت و منفی فازی (FPIS و FNIS)

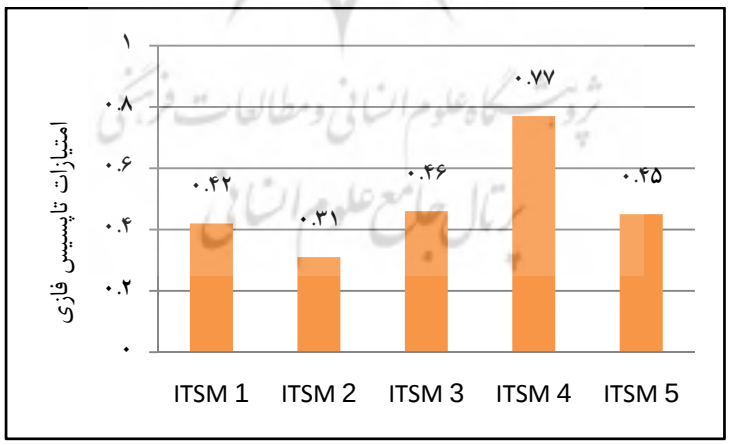
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A^*	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)	(۰/۰،۴/۱،۶)	(۰،۰/۰،۱/۲)	(۰/۰،۰/۰،۱/۵)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)
A^-	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)
	C8	**C9**	**C10**	**C11**	**C12**	**C13**	**C14**
A^*	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰/۰،۳/۰،۶/۸)	(۰،۰/۰،۲/۵)	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰/۰،۲/۰،۴/۶)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰/۰،۱/۰،۳/۶)
A^-	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰/۰،۱/۲)	(۰،۰،۰/۱)	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)	(۰،۰/۰،۱/۲)	(۰،۰،۰/۱)
	C15	**C16**	**C17**	**C18**	**C19**	**C20**	**C21**
A^*	(۰/۰،۱/۰،۳/۶)	(۰/۰،۱/۰،۳/۶)	(۰/۰،۲/۰،۴/۶)	(۰/۰،۴/۱،۶)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۱/۰،۳/۶)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)
A^-	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۲)
	C22	**C23**	**C24**	**C25**	**C26**	**C27**	**C28**
A^*	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰/۰،۳/۰،۶/۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۲/۰،۴/۶)	(۰/۰،۳/۰،۶/۸)	(۰/۰،۲/۰،۴/۶)
A^-	(۰،۰،۰/۱)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰،۰/۰،۲/۴)
	C29	**C30**	**C31**	**C32**	**C33**	**C34**	**C35**
A^*	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰/۰،۴/۱،۶)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰/۰،۱/۰،۳/۶)	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)
A^-	(۰،۰،۰/۱)	(۰،۰،۰/۱)	(۰،۰،۰/۱)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰،۰/۰،۱/۲)	(۰،۰/۰،۱/۲)
	C36	**C37**	**C38**	**C39**	**C40**	**C41**	**C42**
A^*	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۳/۰،۶/۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰،۰،۰/۲)	(۰/۱،۰،۶)	(۰/۰،۱/۰،۲/۵)	(۰/۰،۵/۱،۸)
A^-	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰،۰/۰،۱/۳)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰،۰/۱)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰/۰،۲/۰،۴/۶)
	C43	**C44**	**C45**	**C46**			
A^*	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)	(۰/۰،۵/۱،۸)	(۰/۰،۲/۰،۵/۸)			
A^-	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰،۰/۰،۲/۴)	(۰،۰،۰/۲)	(۰،۰/۰،۲/۴)			

مقایسهٔ $D_1^*, D_2^*, ..., D_5^*$ و $D_1^-, D_2^-, ..., D_5^-$ که منعکس‌کنندهٔ توانایی گزینه‌های تصمیم ITSM و نقاط قوت و ضعف آنها است، در جدول (۶) نشان داده شده است. برای مثال، مشاهده

شود که در سیستم ITSM IV مقدار D_i^- رقم بالایی دارد که نشان‌دهندهٔ فاصله زیادی از ایده‌آل منفی است. همچنین نشان می‌دهد که این نرم‌افزار، قابلیت‌های کارکردی و غیرکارکردی مناسب‌تری دارد که می‌تواند مدیریت خدمات فناوری اطلاعات را در سازمان بهبود بخشد. براساس رتبه‌بندی و امتیازهای نهایی قطعی، ابزارهای ITSM ارزیابی‌شده در شکل (۲) نشان داده شده است. بر اساس این نتایج و مدل پیشنهادی، سیستم ITSM IV برای پیاده‌سازی در شرکت مورد مطالعه انتخاب شد تا حداکثر پوشش نیازهای کارکردی و غیرکارکردی را با توجه به معیار انتخابی تضمین کند.

جدول ٦. نتایج محاسبات نهایی

عنوان سیستم	D_i^*	D_i^-	FC_i
ITSM I	۸/۷۴	۶/۳۳	۰/۴۲
ITSM II	۱۰/۳۶	۴/۷۱	۰/۳۱
ITSM III	۸/۳۶	۶/۹۸	۰/۴۵
ITSM IV	۳/۵۴	۱۲/۰۰	۰/۷۷
ITSM V	۸/۲۷	۶/۸۲	۰/۴۵



شکل ۲. رتبه‌بندی ابزارهای ITSM ارزیابی شده

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این نوشتار ابتدا تلاش شد تا اهمیت انتخاب سیستم ITSM در اجرای موفق پروژه‌های ITSM تشریح شود. همچنین نشان داده شد که انتخاب نرم‌افزار سازمانی مناسب به‌طور عام و ابزار ITSM به‌طور خاص، در سازمان‌های پیاده‌کنندهٔ ITSM با پارامترهایی که در مقادیر زبانی بیان می‌شود، کاری دشوار است. چنین مقادیری در ماهیت مبهم و وابسته به نظرات خبرگان بوده و اساساً قطعی نیستند. بنابراین در پژوهش حاضر برای مقابله با این مسئله، روش تاپسیس فازی مورد استفاده قرار گرفت. رویکرد فازی یک روش قابل اجرا تحت شرایط عدم قطعیت برای تعیین اولویت‌ها است. بنابراین در مدل پیشنهادی انتخاب ابزار ITSM، روش تاپسیس فازی استفاده شده است.

با استفاده از این مدل می‌توان سیستم‌های مختلف ITSM را ارزیابی کرد و برای سازمانی که قصد اکتساب سیستم ITSM را دارد، بهترین و مناسب‌ترین آن را انتخاب کرد. چارچوب پیشنهادی مبتنی بر ITIL، معیارهای انتخاب سیستم ITSM را به دو دستهٔ عمده، یعنی الزامات کارکردی (استراتژی خدمت، طراحی خدمت، انتقال خدمت، عملیات خدمت، بهبود مستمر خدمات) و غیرکارکردی (کیفیت، فنی، فروشنده، و پیاده‌سازی) تقسیم می‌کند که درمجموع شامل چهل‌وشش معیار انتخاب است. مدل ارائه‌شده در یک شرکت داخلی ایران در زمینهٔ خدمات فناوری اطلاعات برای انتخاب و اکتساب سیستم ITSM به‌کار گرفته شد که پنج ابزار ITSM با استفاده از مدل ارزیابی شدند و بهترین و مناسب‌ترین گزینه انتخاب شد.

در مورد نکات مثبت و نوآوری‌هایی این پژوهش می‌توان به این موارد اشاره کرد. اول، این پژوهش نخستین تلاش در ادبیات ITSM بوده که به‌اهمیت انتخاب سیستم ITSM در اجرای موفق پروژه‌های ITSM پرداخته است. دوم، در این پژوهش یک مدل انتخاب ITSM با استفاده از هر دو جنبه‌های کارکردی و غیرکارکردی مطرح شده است. سوم، مدل مبتنی بر تاپسیس فازی برای انتخاب نرم‌افزار، به‌منظور توسعهٔ ادبیات ITSM ارائه شده است. چهارم، این پژوهش استفاده از مدل پیشنهادی برای یک مورد واقعی انتخابی را ارائه کرده است. نویسندگان بر این باورند که مدل پیشنهادی و نتایج حاصل از این مطالعه، می‌تواند به مجریان و مشاوران در ارزیابی بهتر و دقیق‌تر ابزارهای ITSM و تصمیم بهتر انتخاب سیستم کمک کند.

مدل ارائه‌شده یک ابزار کاربردی و قابل استفاده برای حل مسائل واقعی است؛ اما از برخی محدودیت‌ها نیز رنج می‌برد. محدودیت اصلی این مدل، قابلیت استفادهٔ آن و اعتبار نتایج به‌دست‌آمده است که به‌شدت به شایستگی و مهارت کارشناسان در هر دو زمینهٔ ITSM و مسائل فنی فناوری اطلاعات وابسته است. یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه، این است که

مدل ارائه‌شده در اینجا، تمام عوامل و معیارهایی که ممکن است با انتخاب سیستم ITSM در ارتباط باشد را در نظر نمی‌گیرد، این مدل بر اساس چارچوب ITIL در ارزیابی معیارهای کارکردی است که ممکن است قابلیت کاربرد مدل در ارزیابی سیستم‌های ITSM که بر اساس برخی دیگر از چارچوب‌های ITSM ساخته شده را محدود کند. هرچند مثال عددی این پژوهش، قابلیت مدل برای انتخاب سیستم ITSM را نشان داده است، با این حال معتقدیم که هنوز جا برای بهبود و تصدیق اعتبار مدل وجود دارد. بنابراین مطالعات بیشتری برای معتبرسازی مدل پیشنهادی و ارزیابی اعتبار آن، در مورد نمونه‌های دیگر محسوس است. کاربرد دیگر روش‌های MCDM در محیط فازی برای انتخاب ابزار ITSM و مقایسهٔ نتایج حاصل از این روش نیز، برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود. همچنین، مدل‌های ریاضی یا روش‌های فراابتکاری می‌توانند با روش‌های موجود ترکیب شوند. علاوه‌بر این، از آنجاکه روش ارائه‌شده شامل مقادیر زیادی از محاسبات عددی است، سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) هوشمند یا یک سیستم خبره (ES) می‌تواند به‌منظور صرفه‌جویی در زمان و هزینه در انجام محاسبات و تفسیر نتایج حاصل از تاپسیس فازی توسعه یابد. به‌علاوه، توسعهٔ سیستم تصمیم‌گیری گروهی برای کسب نظر افراد مختلف می‌تواند مفید باشد. با توجه به اینکه مدل پیشنهادی بر اساس چارچوب ITIL ارائه شده است، مطالعات آینده می‌توانند دسته‌بندی‌های اصلی این مدل را با اضافه کردن انواع جدیدی از عوامل، به‌خصوص در ردهٔ کارکردی، گسترش دهند.

منابع

Amiri, M.P., (2010). Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications*, 37(9): 6218-6224.

Axios-Systems. *ITIL Adoption Surges Despite Confusion*. 2008 [cited Retrieved August 02 2012 from http://www.axiossystems.com/en/news/detail.html/211.

Chan, F.T.S. & Kumar, N. (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach.*Omega*, 35(4): 417-431.

Chang, Y.H. & Yeh, C.H. (2002). A survey analysis of service quality for domestic airlines. *European Journal of Operational Research*, 139(1): 166-177.

Chang, Y.H., Yeh, C.H. & Wang, S.Y. (2007). A survey and optimization-based evaluation of development strategies forthe air cargo industry. *International Journal of Production Economics*, 106(2): 550-562.

Erol, I. & Ferrell, W.G. (2003). A methodology for selection problems with multiple, conflicting objectives and both qualitative and quantitative criteria. *International Journal of Production Economics*, 86(3): 187-199.

Flycast-partners. (2012). *A guide on how to select an ITSM Software Solution in 2012*.

Gartner-Inc. (2012). *Gartner Says Worldwide IT Operations Management Software Market Grew 9 Percent in* Retrieved August 05 2012 from http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2030317.

ITSMF, I. (2010). *Service Management Forum (2010) ITIL v3*. Information Technology Infrastructure Library. http://www. itsmfi. org.

Jadhav, A.S. & Sonar, R.M. (2011). Framework for evaluation and selection of the software packages: A hybrid knowledge based system approach. *Journal of Systems and Software*, 84(8): 1394-1407.

Jadhav, A.S. & Sonar, R.M. (2011). Framework for evaluation and selection of the software packages: A hybrid knowledge based system approach. *Journal of Systems and Software, 84*(8): 1394-1407.

Kahraman, C., Beskese, A. & Ruan, D. (2004). Measuring flexibility of computer integrated manufacturing systems using fuzzy cash flow analysis. *Information Sciences*, 168 (1-4): 77-94.

Karlsson, J.,(1997). Managing software requirements using quality function deployment. *Software Quality Journal*, 6(4): 311-326.

Kulak, O., Durmusoglu, M.B. & Kahraman, C. (2005). Fuzzy multi-attribute equipment selection based on information axiom. *Journal of materials processing technology*, 169(3): 337-345.

Lin, H.-Y., Hsu, P.-Y. & Sheen, G.-J. (2007). A fuzzy-based decision-making procedure for data warehouse system selection. *Expert Systems With Applications*, 32(3): 939-953.

McNaughton, B., Ray, P. & Lewis, L. (2010). Designing an evaluation framework for IT service management. *Information & management*, 47(4): 219-225.

Mesquida, A. L., Mas, A., Amengual, E., & Calvo-Manzano, J. A. (2011). IT Service Management Process Improvement based on ISO/IEC 15504: A systematic review. *Information and Software Technology*, 54(3): 239-247.

OGC. (2012). *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*. Retrieved August 02 2012 from http://www.itil-officialsite.com./

Onut, S. & Soner, S. (2008). *T*ransshipment site selection using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment.*Waste Management*, 28(9): 1552-1559.

Pollard, C. & Cater-Steel, A. (2009). Justifications, strategies, and critical success factors in successful ITIL implementations in US and Australian companies: an exploratory study. *Information Systems Management*, 26(2): 164-175.

Salle, M. & Rosenthal, S. (2005). *Formulating and Implementing an HP IT program strategy using CobiT and HP ITSM*. in Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences: IEEE.

Sen, C. G., Baracli, H., Sen, S., & Basligil, H. (2009). An integrated decision support system dealing with qualitative and quantitative objectives for enterprise software selection. *Expert Systems With Applications*, 36(3): 5272-5283.

Shyur, H.J. & Shih, H.S. (2006). A hybrid MCDM model for strategic vendor selection. *Mathematical and Computer Modelling*, 44 (7-8): 749-761.

Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2007). *Foundations of IT Service Management: based on ITIL*. Van Haren Publishing, Zaltbommel, www.vanharen.net.

Wei, C.C. & Wang, M.J.J. (2004). A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International Journal of Project Management*, 22 (2): 161-169.

Wei, C.C., Hien, C.F. C & Wang, M.J.J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96 (1): 47-62.

Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3): 338-353.