8th International & National Conference on Management Studies, Accounting & Law
07 June 2023 - Tehran
هشتمین کنفرانس بین المللی و ملی مطالعات مدیریت، حسابداری و حقوق
۱۷ خرداد ۱۴۰۲ - تهران
Archive of SID

مدل‌سازی موانع پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایران مبتنی بر رویکرد ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و دیمتل در محیط فازی

محمد م عبدی
گروه مهندسی صنایع، دانشگاه ایوان‌کی، سمنان
Mohammadmabdi@gmail.com

احمد نعمتی
گروه مدیریت و حسابداری، دانشگاه ایوان‌کی، سمنان
Ahmadnemati200@gmail.com

بهنام نجفی
گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران
Behnamnajafi27@gmail.com

محمدرضا ملکی
گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی گلپایگان، دانشگاه صنعتی اصفهان، گلپایگان، ۶۷۴۹۸ – ۸۷۷۱۷
m.maleki@iut.ac.ir

چکیده

فناوری‌های ابری به دلیل فراهم نمودن امکانات و شرایط مطلوب در حیطه مدیریت مؤثر اطلاعات و تقویت قدرت تصمیم‌گیری یکی از گزینه‌های مورد توجه در سازمان‌های دولتی هستند. با این حال همواره در مسیر پیاده‌سازی موفق این فناوری و زیرساخت‌های مرتبط با آن چالش‌هایی وجود دارد. هدف این پژوهش، مدل‌سازی موانع پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایران است. این پژوهش کاربردی مبتنی بر ابزار گردآوری پرسش‌نامه و نظرات خبرگان بخش فناوری اطلاعات کشور در بخش دولتی به انجام می‌رسد. دو پرسش‌نامه مجزا در راستای گردآوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته و سه رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی، تحلیل میک مک و روش دیمتل فازی به منظور تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار خواهد گرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد که سه مانع اثرگذار بر پیاده‌سازی فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایران به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات، کمبود منابع مالی و ضعیف بودن استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات. به علاوه مبتنی بر نتایج روش دیمتل فازی، سه مانع دارای بیش‌ترین و قوی‌ترین تأثیرات بر دیگر موانع شامل کمبود منابع مالی، ضعیف بودن امنیت سایبری و ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی هستند. بدین معنا که توجه و بهبود در این موانع می‌تواند اثرات مثبتی بر کاهش سایر موانع بر جای نهند.

واژگان کلیدی: رایانش ابری، موانع پیاده‌سازی موفق، مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی، دیمتل فازی، تحلیل میک مک.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

فناوری رایانش ابری اخیراً به عنوان یکی از مهم‌ترین مباحث مربوط به حوزه توسعه سیستم‌های اطلاعات مطرح شده است به طوری که رایانش ابری را پارادایم جدیدی برای میزبانی و ارائه خدمات در اینترنت می‌دانند. رایانش ابری، مدلی است برای فراهم کردن دسترسی آسان کاربر از طریق شبکه به مجموعه‌ای از منابع محاسباتی قابل‌تغییر و پیکربندی مانند شبکه‌ها، سرورها، منابع ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی و خدماتی که این دسترسی بتواند با کم‌ترین نیاز به مدیریت منابع و یا نیاز به دخالت مستقیم ارائه‌دهنده خدمات به سرعت فراهم شود. ازجمله مزایای رایانش ابری می‌توان به کاهش هزینه‌ها، سهولت در مقیاس‌پذیری و مدیریت آسان اشاره نمود. مطالعات پیشین نشان می‌دهند که پیاده‌سازی مؤثر فناوری رایانش ابری می¬تواند منجر به پیامدهای مطلوبی برای سازمان‌ها شود. در این زمینه یعقوبی و همکاران (۱۳۹۴)، بر شناسایی و رتبه‌بندی عوامل ریسک رایانش ابری در سازمان‌های دولتی با استفاده از دیدگاه خبرگان فناوری اطلاعات تمرکز کردند. برای این منظور آن‌ها ابتدا با مرور مطالعات مرتبط، لیست جامعی از ریسک‌ها را استخراج کرده و آن‌ها را در دو دسته محسوس و غیرمحسوس طبقه‌بندی کردند. سپس بر اساس نظرات شش نفر از خبرگان، به شناسایی ده ریسک پرداخته و با نظرسنجی از ۵۲ خبره و با کمک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی ریسک‌های شناسایی شده را رتبه‌بندی کردند. بزی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی بیش از ۲۳۸۱ مقاله مجلات و کنفرانس‌های معتبر، دسته‌بندی‌های مختلف شاخص‌ها و عوامل موثر بر اتخاذ فناوری رایانش را شناسایی نموده و بر اساس رویکرد کیفی فراترکیب به تدوین چارچوب اولیه از این عوامل شامل نه حوزه اصلی و بیست زیر حوزه پرداختند. حمیدی و خطیبی (۱۳۹۸) به بررسی ویژگی‌ها، معماری، انگیزه ایجاد و چالش‌های مربوط به طراحی ابر خودرویی پرداخته و یک طبقه‌بندی از ابر خودرویی ارائه کردند. آن‌ها همچنین شاخص‌های دسته‌بندی معماری‌های ابرخودرویی را معرفی نمودند. راوت و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از تکنیک دیمتل به شناسایی عوامل موثر بر پذیرش رایانش ابری در شرکت‌های تولیدی خرد، کوچک و متوسط پرداختند. گوتیرز و همکاران (۲۰۱۵) متغیرهای موثر بر رایانش ابری را به صورت زیر دسته‌بندی کردند:

جدول ۱. مقایسه تمرکز و متغیرهای مطالعات قبلی رایانش ابری (گوتیرز[1] و همکاران، ۲۰۱۵)

محققین	عوامل زمینه‌ای تکنولوژی	عوامل زمینه‌ای سازمانی	عوامل زمینه‌ای محیطی
الویرا[2] و همکاران (۲۰۱۴)	• آمادگی تکنولوژی • مزیت نسبی (هزینه، امنیت)، نوآوری • پیچیدگی (نوآوری) • سازگاری (نوآوری)	• اندازه شرکت • حمایت مدیریت ارشد	• فشار رقابتی • پشتیبانی نظم‌دهنده
برندر و مارکوف[3] (۲۰۱۳)	• تخصص تکنولوژی شرکت • امنیت و حفاظت داده‌ها	• اندازه • فرهنگ‌سازمانی	• عملکرد ارائه‌دهنده خدمات • مقررات قانونی
گوپتا[4] و همکاران (۲۰۱۳)	• کاهش هزینه • سهولت استفاده و راحتی	• اشتراک‌گذاری و تشریک مساعی	• قابل اعتمادی ارائه‌دهنده خدمات

[1] Gutierrez
[2] Oliveira
[3] Brender & Markov
[4] Gupta

www.SID.ir

Archive of SID

	• امنیت و حریم خصوصی		
لوکیس و کیراکو[5] (۲۰۱۵)	• مزیت نسبی • عدم اطمینان • سازگاری • پیچیدگی • کیفیت و درجه آزمودنی	• اندازه • پشتیبانی مدیریت ارشد • نوآوری • تجربه تکنولوژی قبل	• فشار رقابتی • صنعت • محدوده بازار • پشتیبانی تأمین‌کننده رایانش
لین و چن[6] (۲۰۱۲)	• مزیت نسبی • سازگاری • پیچیدگی • کیفیت و درجه آزمودنی • مشاهده‌پذیری		
سلطان[7] و سلطان (۲۰۱۱)	• انعطاف‌پذیری • دسترس‌پذیری • ساختار هزینه		
لو[8] و همکاران (۲۰۱۱)	• مزیت نسبی • پیچیدگی • سازگاری	• حمایت مدیریت ارشد • اندازه شرکت • آمادگی تکنولوژی	• فشار رقابتی • فشار شریک تجاری

در این تحقیق از روش رویکرد ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و تحلیل میک مک جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده می‌شود. در این راستا، تلاش می‌شود تا عوامل اثرگذار بر موانع پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایران مبتنی بر رویکرد ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و دیمتل در محیط فازی با نظر خبرگان، شناسایی شود. ساختار این مقاله به این شرح است که در بخش دوم به روش‌شناسی تحقیق پرداخته می‌شود. سپس در بخش سوم ابزار تحقیق معرفی می‌شود. نتایج حاصل از روش‌های مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تحلیل میک‌مک و دیمتل فازی در بخش چهارم ارائه می‌شوند. در نهایت بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص می‌یابد.

روش‌شناسی تحقیق

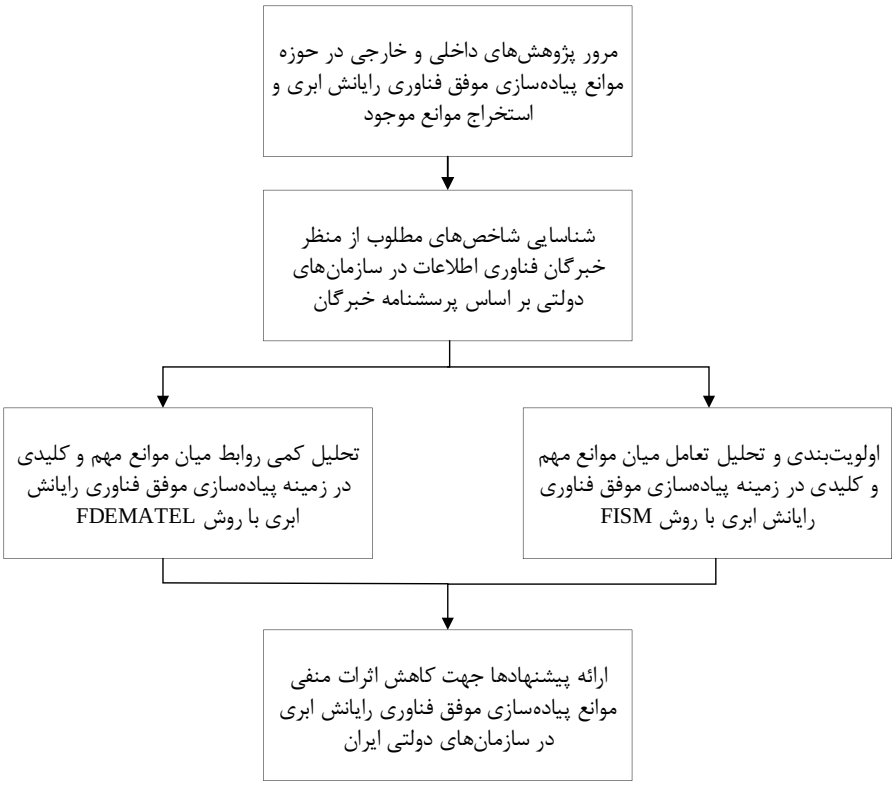
تحقیق حاضر به لحاظ هدف تحقیق کاربردی- توسعه‌ای محسوب می‌شود زیرا به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی موانع پذیرش فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی کشور و ارائه راهکارهایی در جهت کاستن از این موانع و یا کاستن از اثرات این موانع است. همچنین تحقیق حاضر به لحاظ روش تحقیق توصیفی است زیرا به بررسی واقعیت‌های موجود در قالب یک مدل ریاضیاتی پرداخته است. به‌علاوه این پژوهش تلاش داشته است تا مبتنی بر رویکردی ترکیبی از تحلیل ساختاری و دیمتل در محیط فازی به دنبال بهینه‌سازی و ارتقاء فعالیت‌های سازمان‌های دولتی در ایران می‌باشد. بدین جهت تحقیق در دسته تحقیق‌های توسعه‌ای عادی نیز قرار می‌گیرد. مراحل انجام این تحقیق بدین صورت است که در گام نخست مبتنی موانع و چالش‌های پیاده‌سازی سیستم‌ها و فناوری‌های رایانش ابری بر اساس پژوهش‌های پیشین در این حوزه استخراج می‌شوند. در

[5] Loukis & Kyriakou
[6] Lin & Chen
[7] Sultan
[8] Low

www.SID.ir

Archive of SID

گام بعدی، بر اساس نظرات خبرگان حوزه فناوری اطلاعات، موانع قابل توجه و عینی موجود در سازمان‌های دولتی کشور گزینش می‌شوند. سپس، پیاده‌سازی رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی مورد توجه قرار می‌گیرد که این گام به دنبال دو هدف است؛ نخست شناسایی روابط و تعاملات مستقیم میان موانع در راستای دستیابی به بینشی مطلوب در زمینه اثرات مستقیم موانع بر یک‌دیگر و دیگری اولویت‌بندی مهم‌ترین موانع در زمینه پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی کشور. از این رو دو خروجی قابل توجه این روش یکی تعاملات و روابط مستقیم میان موانع و دیگری طبقه بندی موانع به لحاظ سطح اهمیت و اثر بر عدم موفقیت پیاده‌سازی فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی است. به صورت مستقل، گام پیاده‌سازی روش دیمتل فازی دنبال می‌شود که اهداف آن عبارتند از ۱) دستیابی به شدت روابط کلی (مستقیم و غیرمستقیم) میان موانع و ایجاد بینشی مطلوب در زمینه روابط غیرمستقیم (علاوه بر مستقیم به دست آمده از روش مدلسازی ساختاری تفسیری) میان موانع و ۲) دیگری تحلیل کمی اثرات موانع. لازم به ذکر است که روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری خروجی کمی نداشته و در قالب مدل خلاصه می‌شود، اما روش دیمتل می‌تواند مبتنی بر خروجی عددی و کمی اثرات موانع نسبت به یکدیگر را به صورتی قابل تفسیر بیان دارد. در نهایت، بر اساس نتایج حاصل از دو روش دیماتل فازی (اثرگذارترین موانع و اثرپذیرترین موانع نسبت به یکدیگر و نیز روابط غیرمستقیم میان موانع) و مدلسازی ساختاری تفسیری فازی (مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی)، راهکارها و پیشنهاداتی ارائه خواهد شد. مطالب عنوان شده به صورت شماتیک در شکل زیر آورده شده است.



شکل ۱. فلوچارت روش پیشنهادی

ابزار تحقیق

ابزار تحقیق در مطالعه حاضر مبتنی بر دو پرسش‌نامه خبرگان است. پرسش‌نامه نخست پرسش‌نامه تأیید شاخص‌ها از سوی

www.SID.ir

Archive of SID

خبرگان است که در آن، موانع شناسایی شده از ادبیات معتبر داخلی و خارجی امتیازدهی شده و براساس میانگین امتیازات و مبتنی بر یک حد آستانه، مهم‌ترین آن‌ها گزینش می‌شوند. طیف پاسخ از ۱ تا ۱۰ بوده و هر چقدر عدد بزرگ‌تری انتخاب شود نشان از اهمیت بالاتر آن مانع است. بر اساس نظر خبرگان و میانگین امتیازات، موانعی که توانسته باشند حداقل امتیاز ۷/۵ و به بیان دیگر حداقل ۷۵٪ درصد میانگین از ۱۰۰٪ را کسب کرده باشند به عنوان موانع کلیدی برگزیده می‌شوند. پرسش‌نامه دوم نیز پرسش‌نامه استاندارد روش دیمتل و روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی است که بر اساس آن روابط مستقیم موانع نسبت به یکدیگر بررسی می‌شود. خبرگان از میان گزینه‌های نامرتبط و کاملاً مرتبط، یک گزینه را انتخاب می‌کنند. در زمینه روش دیمتل فازی از نرم افزار اکسل به منظور تعیین شدت تأثیرات کلی عوامل بر یکدیگر استفاده می‌شود. همچنین در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی و تحلیل میک مک نیز از نرم افزار اکسل به منظور دستیابی به اهداف تحقیق استفاده می‌شود. در این مطالعه از ده فرد خبره با حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و حداقل ۱۵ سال سابقه کاری مرتبط در حوزه فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی کشور به منظور شناسایی و تأیید شاخص‌ها استفاده می‌شود که اطلاعات توصیفی آن‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است. به علاوه، از شش فرد خبره در راستای پاسخ به پرسش‌نامه دوم مربوط به روش‌های مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی و دیمتل فازی استفاده خواهد شد.

جدول ۲. مشخصات مربوط به پنل خبرگان

خبره	جنسیت	مدرک تحصیلی	سابقه کاری	حیطه تحصیلی
خبره ۱	مرد	کارشناسی ارشد	۱۷	مدیریت منابع اطلاعاتی
خبره ۲	مرد	دکتری	۱۵	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات
خبره ۳	زن	دکتری	۱۵	سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته
خبره ۴	مرد	کارشناسی ارشد	۱۹	مهندسی فناوری اطلاعات
خبره ۵	مرد	کارشناسی ارشد	۱۸	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات
خبره ۶	مرد	کارشناسی ارشد	۲۱	سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته
خبره ۷	زن	کارشناسی ارشد	۱۶	مدیریت منابع اطلاعاتی
خبره ۸	زن	دکتری	۲۳	مدیریت منابع اطلاعاتی
خبره ۹	مرد	کارشناسی ارشد	۱۵	مدیریت دانش
خبره ۱۰	مرد	کارشناسی ارشد	۱۷	مهندسی فناوری اطلاعات

تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این بخش به دنبال تحلیل نظرات خبرگان در راستای دستیابی به اهداف مطرح شده بر اساس پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده هستیم. در این راستا ۲۲ مانع پیاده‌سازی موفق رایانش ابری از ادبیات موضوع استخراج شده و در اختیار خبرگان به منظور تأیید و تصحیح قرار می‌گیرد. پس از آن بر مبنای آزمون سنجش اهمیت شاخص‌ها و مبتنی بر امتیاز ۱ تا ۱۰ خبرگان به این موانع و سپس تجمیع نظرات از طریق شاخص میانگین، ۱۱ مانع با حداقل میانگین ۷/۵ یا ۷۵ درصد امتیازات گزینش

www.SID.ir

Archive of SID

شده. و وارد فرآیندهای تحلیل در دو بخش مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی و دیمتل فازی می‌شوند. شاخص‌های شناسایی شده در جدول ۳ آورده شده‌اند:

جدول ۳. موانع منتخب

ردیف	موانع	میانگین امتیاز خبرگان
۱	ضعیف بودن امنیت سایبری (B1)	۸/۱
۲	عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها (B2)	۸/۲
۳	ضعیف بودن زیرساخت‌های توسعه فناوری اطلاعات (B3)	۷/۵
۴	کمبود منابع مالی (B4)	۷/۷
۵	ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی (B5)	۸/۳
۶	ضعیف بودن استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها (B6)	۸/۵
۷	هزینه‌های بالای پیاده‌سازی پروژه‌ها (B7)	۸/۷
۸	ابهامات در زمینه پیامدهای رایانش ابری بر مدیریت سازمان (B8)	۷/۹
۹	نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری (B9)	۷/۶
۱۰	نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرایندهای سازمانی	۸/۱
۱۱	ضعف تجربیات پیشین سازمان در حوزه فناوری اطلاعات (B11)	۸

مدلسازی ساختاری تفسیری

این زیر بخش به مدل‌سازی روابط میان ۱۱ مانع منتخب در زمینه موانع موفقیت پیاده‌سازی فناوری ابری در بخش دولتی ایران بر اساس روش مدلسازی ساختاری تفسیری فازی اختصاص دارد. برای این منظور گام‌های زیر طی می‌شوند:

گام ۱: تعیین شدت و قدرت تأثیرات مستقیم موانع بر یکدیگر: در این گام از مقایسات زوجی میان موانع بر اساس نظرات شش فرد خبره استفاده می‌شود. سپس جهت تجمیع نظرات گردآوری شده از میانگین هندسی فازی استفاده می‌شود.

گام ۲: نرمال‌سازی ماتریس قضاوت؛ بدین منظور ابتدا مقدار γ از طریق رابطه زیر محاسبه شده و سپس، ماتریس قضاوت نرمال شده از تقسیم عناصر ماتریس قضاوت بر γ حاصل می‌شود.

$$\gamma = max_{1\le i\le n}\sum_{j=1}^{n} u_{ij} \quad (۱)$$

گام ۳: دی‌فازی سازی ماتریس قضاوت تجمیعی نرمالایز شده؛ با استفاده از فرمول ۲، تک تک درایه‌های ماتریس قضاوت نرمال شده دی فازی می‌شود.

$$m = \frac{a + 2b + c}{4} \quad (۲)$$

www.SID.ir

Archive of SID

گام ۴: محاسبه حد آستانه و تشکیل ماتریس وقوع. پس از دی‌فازی نمودن تمامی اعداد فازی موجود در ماتریس نرمال تجمیع نظرات و به دست آوردن ماتریس دی‌فازی شده، حد آستانه از طریق میانگین حسابی از تمامی عناصر و درایه‌های موجود در ماتریس برابر با ۰/۰۳۶۹۹ به دست می‌آید. به منظور تشکیل ماتریس وقوع، تک تک درایه‌های موجود در ماتریس قضاوت دی‌فازی شده را با میزان حد آستانه مشخص شده مقایسه می‌نماییم. در صورتی که درایه مورد نظر بزرگتر یا مساوی این حد آستانه باشد در درایه نظیر در ماتریس وقوع عدد ۱ و در غیر اینصورت عدد صفر قرار می‌گیرد. بنابراین، ماتریس وقوع روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری ماتریسی باینری (صفر و یک) می‌باشد. این ماتریس دروازه ورود به بخش نهایی و تشکیل ماتریس دسترس پذیری می‌باشد. ماتریس وقوع محاسبه شده به شرح زیر است:

جدول ۴. ماتریس وقوع حاصل

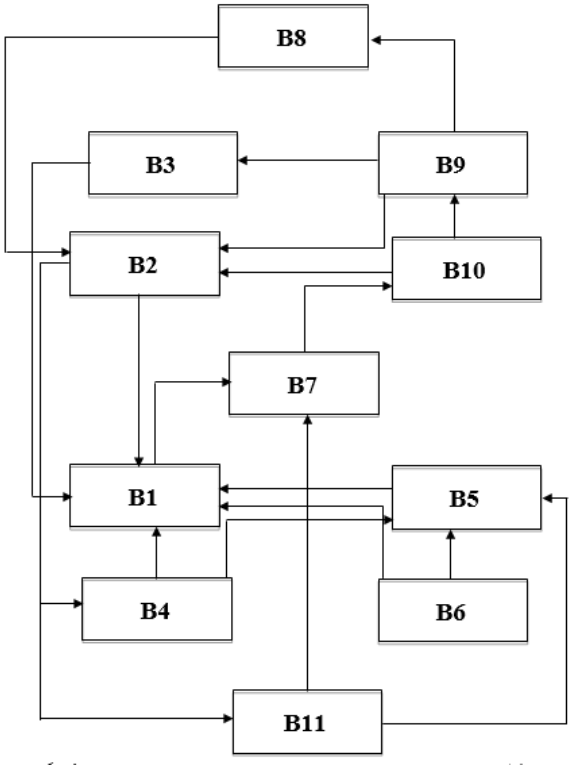
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
B1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰
B2	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱
B3	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
B4	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
B5	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
B6	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰
B7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
B8	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
B9	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
B10	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
B11	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰

گام ۵: تشکیل ماتریس دسترس پذیری اولیه و دسترس پذیری نهایی. ماتریس دسترس پذیری اولیه برابر است با جمع ماتریسی ماتریس وقوع و ماتریس همانی. ماتریس دسترس‌پذیری نهایی با دخیل کردن انتقال‌پذیری به دست می‌آید. انتقال‌پذیری بیانگر این است که در صورتی که عنصر a بر عنصر b و عنصر b نیز بر عنصر c تأثیر داشته باشد، عنصر a نیز بر عنصر c تأثیر خواهد داشت. بدین منظور و در جهت شناسایی روابط درونی بین عناصر، باید ماتریس دسترس پذیری اولیه را آنقدر به توان رساند که از مرحله‌ای به بعد افزودن بر توان‌ها منجر به ایجاد تغییر (محسوسی) در ماتریس نگردد. بدین ترتیب می‌توان مطمئن شد که اصل انتقال پذیری رعایت شده است. در پژوهش حاضر دسترس پذیری نهایی بر اساس نرم افزار متلب محاسبه می‌شود.

گام ۶: تشکیل مجموعه ورودی، خروجی، مشترک و سطح بندی؛ در این مرحله با استفاده از ماتریس دسترس پذیری نهایی، مجموعه ورودی، خروجی و مشترک به دست می‌آید. مجموعه ورودی برای هر عامل، ستون آن عامل و مجموعه خروجی برای هر عامل سطر آن عامل می‌باشد. به بیان دیگر، مجموعه عوامل اثرپذیر از عامل مجموعه خروجی و مجموعه عوامل اثرگذار بر عامل مجموعه ورودی را شکل می‌دهند. سطح‌بندی و مدل‌سازی ساختاری موانع فوق به شکل زیر می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. سطح بندی اهمیت و نمایش اثرات مستقیم و غیرمستقیم موانع بر یکدیگر

همان‌گونه که مشاهده می‌شود عامل ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات در سطح هفت قرار داشته و به عنوان مانعی بنیادین و به شدت اثرگذار در حیطه پیاده‌سازی موفق رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایرانی شناسایی شده است. در سطح ششم نیز دو مانع کمبود منابع مالی و ضعف استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها به عنوان اثرگذارترین موانع پس از ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات شناسایی شده‌اند. این عوامل مبتنی بر نتایج حاصله پس از مبحث ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات، قادرند تا بیشترین اثرات منفی را بر پیاده‌سازی موفق رایانش ابری در سازمان‌های دولتی داشته باشند. در سطح پنجم نیز ضعف امنیت سایبری و ضعف یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی قرار داشته و پس از آن مانع هزینه‌های بالای پیاده‌سازی پروژه‌ها با قرار گرفتن در سطح چهارم دیگر مانع مهم با درجه اهمیتی کمتر از سایر موانع معرفی شده شناسایی شده است. اما سطح سوم اهمیت موانع در اختیار دو مانع عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها و نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرایندهای سازمانی قرار دارد. همچنین در سطح دوم موانع نیز دو مانع ضعف زیرساخت‌های توسعه فناوری اطلاعات و نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری قرار دارند. در نهایت در سطح اول که اختصاص به کم اهمیت‌ترین مانع در میان موانع ۱۱ گانه دارد به مانع ابهامات در زمینه پیامدهای رایانش ابری بر مدیریت سازمان اختصاص دارد. بدین معنا که علی‌رغم اهمیت بالای این مانع به دلیل قرار گرفتن در سطح اول، دارای اثرات منفی به نسبت کم‌تری در مقایسه با موانع ۱۰ گانه پیشین می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل میک مک

در این زیر بخش، به عنوان گامی تکمیلی برای مدل‌سازی ساختاری نفسیری، به دنبال دسته‌بندی موانع ۱۱ گانه در قالب میزان اثرگذاری و اثرپذیری درونی آن‌ها بر یکدیگر هستیم. هدف از این تحلیل ترسیم نمودار قدرت نفوذ – وابستگی موانع، از روی ماتریس دسترس پذیری نهایی و تجزیه و تحلیل آن است. در این مرحله عوامل در چهار گروه عوامل خودمختار، پیوندی، وابسته و نفوذی طبقه‌بندی می‌شوند. برای این منظور در این تحلیل از ماتریس دسترس پذیری نهایی که شامل اثرات مستقیم و غیرمستقیم موانع بر یکدیگر است استفاده خواهد شد. در ادامه گام‌های این تحلیل آورده می‌شود.

گام ۱: محاسبه قدرت نفوذ و وابستگی هر مانع. قدرت نفوذ هر مانع می‌تواند از طریق مجموع عناصر هر سطر از ماتریس دسترس پذیری نهایی حاصل آید. همچنین قدرت وابستگی یا اثرپذیری یک مانع نیز می‌تواند از طریق مجموع عناصر ستونی مربوط به آن عامل حاصل آید. نتایج گام ۱ در جدول ۵ خلاصه شده است:

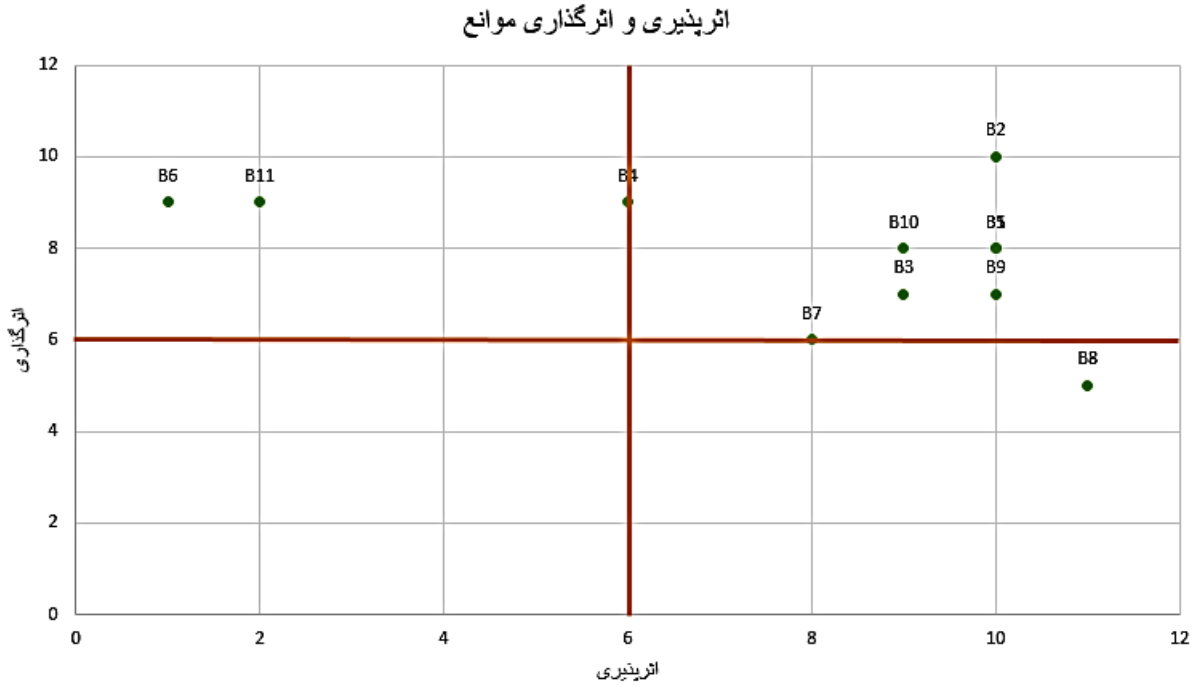
جدول ۵. قدرت نفوذ و وابستگی موانع پیاده‌سازی رایانش ابری

موانع	قدرت نفوذ	قدرت وابستگی	سطح فعالیت
ضعیف بودن امنیت سایبری	۸	۱۰	۱۸
عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها	۱۰	۱۰	۲۰
ضعیف بودن زیرساخت‌های توسعه فناوری اطلاعات	۷	۹	۱۶
کمبود منابع مالی	۹	۶	۱۵
ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی	۸	۱۰	۱۸
ضعیف بودن استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها	۹	۱	۱۰
هزینه‌های بالای پیاده‌سازی پروژه‌ها	۶	۸	۱۴
ابهامات در زمینه پیامدهای رایانش ابری بر مدیریت سازمان	۵	۱۱	۱۶
نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری	۷	۱۰	۱۷
نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرایندهای سازمانی	۸	۹	۱۷
ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات	۹	۲	۱۱

گام ۲: دسته‌بندی عوامل. عوامل بر اساس قدرت نفوذ و قدرت وابستگی خود می‌توانند در چهار دسته خودمختار، وابسته، پیوندی و نفوذی قرار گیرند. این موضوع در نرم افزار اکسل انجام می‌شود. بدین صورت می‌توان مبتنی بر نمایش تصویری، دقیقاً مشاهده نمود که این ۱۱ مانع در کدام بخش از بخش‌های چهارگانه معرفی شده قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. دسته‌بندی موانع پیاده‌سازی رایانش ابری

لازم به توضیح است که سطر نقشه نشان دهنده اثرپذیری و ستون آن نشان بیانگر اثرگذاری موانع بوده و هرچه در سطر یا ستون به سمت بالا حرکت نماییم به ترتیب بر میزان اثرپذیری و اثرگذاری عامل افزوده می‌شود. بخش بالا چپ به عنوان بخش عناصر نفوذی، بخش پایین چپ به عنوان بخش عناصر خودمختار، بخش بالا راست به عنوان عناصر پیوندی و بخش پایین راست نیز به عنوان عناصر وابسته می‌باشد. مبتنی بر تحلیل صورت گرفته براساس قدرت نفوذ و قدرت وابستگی موانع یازده گانه می‌توان دید که در بین موانع، موانع خودمختار موجود نبوده و موانع به سه دسته نفوذی، خودمختار و وابسته تقسیم شده‌اند. همچنین می‌توان مانع هفت را به عنوان مانعی پیوندی و وابسته نیز معرفی نمود. همین‌گونه مانع چهار را نیز می‌توان مانعی همزمان نفوذی و پیوندی درنظر گرفت.

دیمتل فازی

در این بخش رویکرد دیمتل به منظور شناسایی ساختار شبکه‌ای یا علی و معلولی میان عوامل در راستای دستیابی به درکی عمیق‌تر در زمینه میزان وابستگی‌های درونی عوامل به‌صورتی کیفی و عددی پیاده‌سازی می‌شود. رویکرد دیمتل برخلاف رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری خروجی خود را مبتنی بر سطوح مختلف قرار نداده و صرفاً به تحلیل کمی روابط تعاملی و کلی (ترکیب تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عناصر) موجود میان عوامل یک پدیده یا سیستم پیچیده می‌پردازد. لازم به ذکر است که پرسش‌نامه گردآوری شده در روش مدلسازی ساختاری تفسیری فازی می‌تواند به عنوان مرحله ورودی روش دیمتل مورد استفاده قرار گیرد. همچنین در روش دیمتل فازی، گام نرمال‌سازی همانند روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری مبتنی بر تقسیم تمام درایه‌های موجود در ماتریس تجمیع شده بر بزرگترین حد بالای سطری می‌باشد. از این رو این ماتریس نرمال شده را وارد فرآیند تحلیل می‌نماییم.

www.SID.ir

Archive of SID

گام بعد در روش دیمتل فازی، تفکیک ماتریس تجمیع شده نرمال به سه ماتریس غیرفازی مبتنی بر حدود پایین، میانی و بالای اعداد فازی این ماتریس می‌باشد. به بیان دیگر در این گام تمامی حدود پایین، تمامی حدود میانی و تمامی حدود بالا با یکدیگر تشکیل سه ماتریس غیرفازی می‌دهند. پس از معین شدن مقادیر نهایی مربوط به سه حد پایین، میانی و بالا از طریق عملیات ماتریسی و بر روی ماتریس نظرات خبرگان تجمیع شده نرمال، گام بعدی ترکیب سه ماتریس مذکور به منظور دستیابی به ماتریس فازی شدت روابط کلی میان عناصر پژوهش است. ماتریس حاصل در مرحله بعد دیفازی شده و نتایج آن در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ۶. ماتریس دی‌فازی شدت روابط کلی اولیه

DIFF	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
B1	۰/۱۵۲	۰/۱۹۹	۰/۱۶۸	۰/۱۴۸	۰/۲۰۱	۰/۱۷۱	۰/۱۹۳	۰/۲۲۷	۰/۲۶۱	۰/۲۴۷	۰/۱۵۶
B2	۰/۱۷۵	۰/۱۵۵	۰/۱۶۲	۰/۱۸۸	۰/۲۲۱	۰/۱۴۶	۰/۱۰۰	۰/۱۳۷	۰/۱۸۶	۰/۱۹۲	۰/۱۴۹
B3	۰/۱۹۸	۰/۱۸۲	۰/۱۳۸	۰/۱۳۸	۰/۲۵۱	۰/۱۶۰	۰/۱۲۴	۰/۱۷۹	۰/۲۰۲	۰/۲۰۷	۰/۱۴۹
B4	۰/۲۶۷	۰/۲۶۳	۰/۲۵۹	۰/۱۴۷	۰/۲۶۵	۰/۱۷۵	۰/۱۵۶	۰/۱۹۰	۰/۲۳۵	۰/۲۵۹	۰/۱۵۹
B5	۰/۲۱۱	۰/۲۱۲	۰/۱۷۸	۰/۱۵۵	۰/۱۸۲	۰/۱۷۳	۰/۱۴۹	۰/۲۳۴	۰/۲۶۴	۰/۲۶۸	۰/۱۵۸
B6	۰/۲۳۴	۰/۲۰۵	۰/۱۶۸	۰/۱۵۴	۰/۲۲۴	۰/۱۳۴	۰/۱۱۲	۰/۱۸۲	۰/۲۶۴	۰/۲۴۰	۰/۱۴۱
B7	۰/۱۷۳	۰/۲۰۶	۰/۱۵۷	۰/۱۵۰	۰/۱۸۱	۰/۱۵۱	۰/۱۰۷	۰/۲۰۷	۰/۲۶۴	۰/۲۴۸	۰/۱۳۹
B8	۰/۱۷۶	۰/۲۴۳	۰/۱۵۵	۰/۱۴۵	۰/۱۸۹	۰/۱۵۸	۰/۱۳۴	۰/۱۴۶	۰/۱۹۲	۰/۲۰۶	۰/۱۵۲
B9	۰/۱۴۰	۰/۲۳۳	۰/۱۶۹	۰/۱۴۰	۰/۱۸۵	۰/۱۵۴	۰/۱۲۷	۰/۲۱۱	۰/۱۶۰	۰/۱۹۳	۰/۱۳۲
B10	۰/۱۶۶	۰/۲۴۶	۰/۱۸۰	۰/۱۵۶	۰/۱۹۷	۰/۱۵۳	۰/۱۲۱	۰/۱۷۱	۰/۲۳۸	۰/۱۷۷	۰/۱۴۶
B11	۰/۱۸۳	۰/۲۴۶	۰/۱۶۱	۰/۱۵۳	۰/۲۴۳	۰/۱۵۸	۰/۱۸۲	۰/۲۰۷	۰/۱۹۹	۰/۲۲۳	۰/۱۲۹

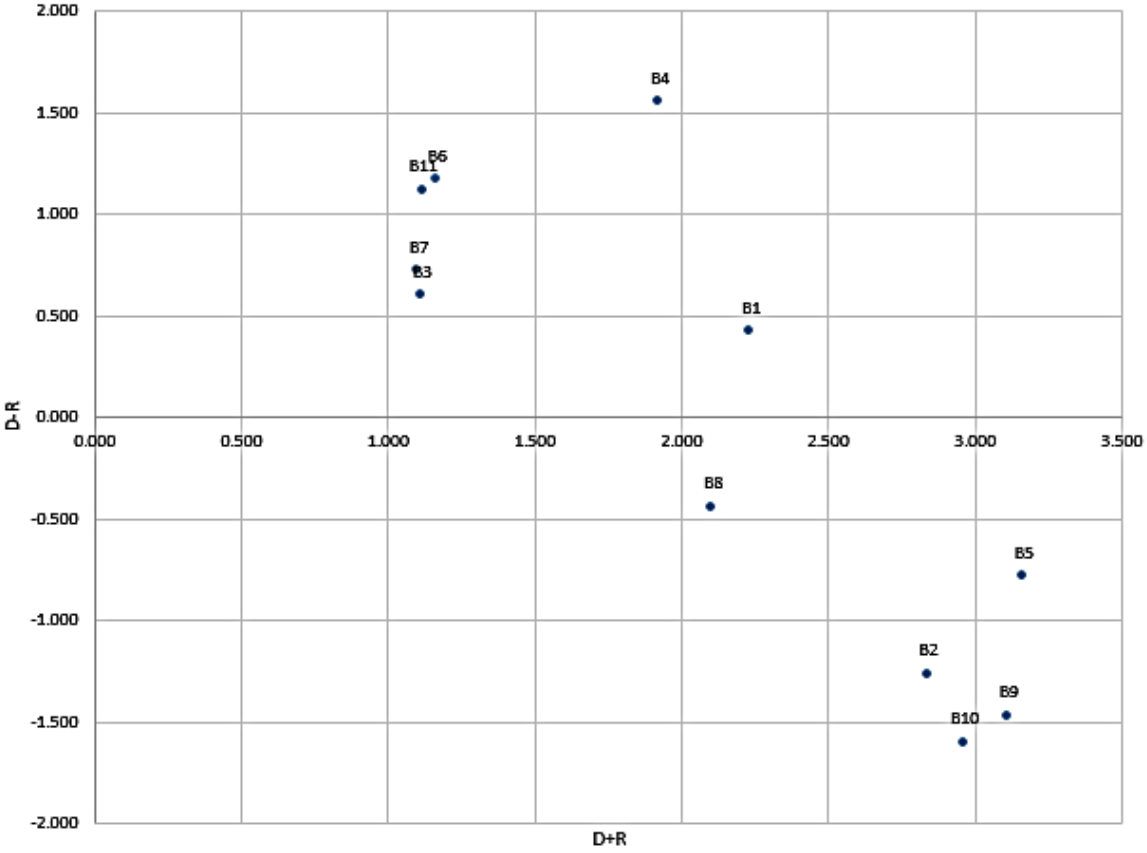
در گام بعد، تأثیرات و روابط کم اثر به منظور تمرکز بر مهمترین و کلیدی‌ترین اثرات حذف می‌شوند. برای این منظور ابتدا میانگین حسابی عناصر ماتریس جدول ۶ به عنوان حد آستانه محاسبه می‌شود. سپس درایه‌های کوچکتر از این حد آستانه حذف و درایه‌های بزرگتر مساوی با آن باقی می‌مانند. بدین ترتیب ماتریس شدت روابط کلی نهایی به دست می‌آید که نشان دهنده تأثیرپذیری‌ها و تأثیرگذاری‌های مهم و کلیدی (برخلاف روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، این خروجی قابل اتکاتر می‌باشد) خواهد بود. در این مطالعه حد آستانه برابر با ۰/۱۸۳۶ می‌باشد.

در مرحله بعد بر اساس ماتریس حاصل، دو پارامتر D و R محاسبه می‌شوند که اولی بر مجموع اثرگذاری‌های یک مانع بر دیگر موانع اشاره دارد و دومی بر مجموع اثرپذیری‌های یک مانع از دیگر موانع اشاره دارد. حاصل جمع این دو پارامتر می‌تواند میزان فعالیت و تعامل یک مانع را نشان داده و حاصل تفریق این دو از یکدیگر می‌تواند شدت اثرگذاری یا اثرپذیری یک عامل را نشان دهد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که سه مانع کمبود منابع مالی، ضعیف بودن امنیت سایبری و ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی دارای شدیدترین و قوی‌ترین تأثیرات بر دیگر موانع بوده (به لحاظ قدرت اثر) و می‌بایست به خوبی مورد توجه قرار گیرند زیرا کاهش و یا رفع این موانع می‌تواند اثرات قابل توجهی بر کاهش سایر موانع برجای نهد. همچنین سه مانع حساس و به شدت اثرپذیر شناسایی شده شامل نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری، نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرآیندهای سازمانی و عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها می‌باشند. این سه مانع به شدت از سایر موانع اثرپذیر بوده و ایجاد شرایط بهبود برای آن‌ها مستلزم ایجاد تغییرات و بهبود در سایر موانع می‌باشد. به لحاظ

www.SID.ir

Archive of SID

شدت فعال بودن یک عنصر اما سه مانع ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی، نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری و نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرآیندهای سازمانی دارای شدیدترین فعالیت‌ها و تبادلات می‌باشند زیرا مجموع $D+R$ بالاتری نسبت به سایر موانع دارند. شکل زیر این موضوع را به‌طور واضحی به نمایش می‌گذارد. . شکل زیر موارد ذکر شده را به‌طور واضحی به نمایش می‌گذارد.



شکل ۴. نمودار ماهیت موانع

نتیجه‌گیری

در این مقاله یک رویکرد ترکیبی بر اساس تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تحلیل میک‌مک و دیمتل فازی به منظور مدل‌سازی موانع پیاده‌سازی موفق فناوری رایانش ابری در سازمان‌های دولتی ایران ارائه شد. برای این منظور ابتدا با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی ساختار سلسله مراتبی تأثیرات موانع بر یکدیگر ایجاد و با استفاده از تحلیل میک مک، موانع شناسایی شده دسته‌بندی شد. نهایتاً با استفاده از رویکرد دیمتل فازی و دسته¬بندی موانع، تأثیرات کلی دسته‌های مختلف از موانع شناسایی شد. بر اساس نتایج تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، عامل ضعف تجربیات پیشین سازمان‌ها در حوزه فناوری اطلاعات در سطح هفت، دو مانع کمبود منابع مالی و ضعف استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها در سطح شش و ضعف امنیت سایبری و ضعف یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی در سطح پنج قرار گرفتند. همچنین مانع هزینه¬های بالای پیاده‌سازی پروژه‌ها در سطح چهارم، دو مانع عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها و نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرایندهای سازمانی در سطح سوم و دو مانع ضعف زیرساخت‌های توسعه فناوری اطلاعات و

www.SID.ir

Archive of SID

نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری در سطح دوم قرار گرفتند. در نهایت در سطح اول که اختصاص به کم اهمیترین مانع در میان موانع ۱۱ گانه دارد مانع ابهامات در زمینه پیامدهای رایانش ابری بر مدیریت سازمان شناسایی شد. همچنین نتایج دیمتل فازی نشان داد که سه مانع کمبود منابع مالی، ضعیف بودن امنیت سایبری و ضعیف بودن یکپارچگی اطلاعاتی بین سازمانی دارای شدیدترین و قوی‌ترین تأثیرات بر دیگر موانع هستند در حالی که سه مانع حساس و به شدت اثرپذیر شناسایی شده شامل نگرانی در زمینه پیچیدگی مهاجرت به پلتفرم رایانش ابری، نگرانی در زمینه یکپارچه‌سازی رایانش ابری با فرآیندهای سازمانی و عدم حمایت کافی مدیران ارشد سازمان‌ها می‌باشند.

منابع

بزی، حمیدرضا؛ حسن زاده، علیرضا و معینی، علی، (۱۳۹۶). **ارائه چارچوب ابتکاری عوامل موثر بر پذیرش فناوری رایانش ابری با استفاده از رویکرد فراترکیب**. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۳(۲)، ۵۸۸-۵۴۹.

حمیدی، حجت الله؛ خطیبی، علی. (۱۳۹۸). **بررسی معماری و چالش های رایانش ابری خودرویی**. فصلنامه علمی-پژوهشی مهندسی حمل و نقل، ۱۰(۳)، ۵۶۶-۵۴۳.

یعقوبی، نورمحمد؛ جعفری، حمیدرضا؛ وشکوهی، جواد. (۱۳۹۶). **شناسایی و رتبه بندی عوامل ریسک رایانش ابری در سازمان های دولتی**. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰(۳)، ۷۸۴-۷۵۹.

Brender, N., & Markov, I. (2013). **Risk perception and risk management in cloud computing: Results from a case study of Swiss companies**. *International Journal of Information Management*, *33*(5), 726-733.

Gupta, P., Seetharaman, A., & Raj, J. R. (2013). **The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses**. *International Journal of Information Management*, *33*(5), 861-874.

Gutierrez, A., Boukrami, E., & Lumsden, R. (2015). **Technological, organisational and environmental factors influencing managers' decision to adopt cloud computing in the UK**. *Journal of Enterprise Information Management*, 28 (6),788-807.

Lin, A., & Chen, N. C. (2012). **Cloud computing as an innovation: Percepetion, attitude, and adoption**. *International Journal of Information Management*, 32(6), 533-540.

Low, C., Chen, Y., & Wu, M. (2011). **Understanding the determinants of cloud computing adoption**. *Industrial Management & Data Systems*, 111(7), 1006-1023.

Loukis, E., & Kyriakou, N. (2015). **Organizational factors affecting propensity to adopt cloud computing**. *48th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 4230-4239). IEEE.

Oliveira ,. , R. D., Priyadarshinee, P., Gardas, B. B (2014). **Technology Readiness**. *International Journal of Information Management* 13, 126-130.

Raut, R. D., Gardas, B. B., Narkhede, B. E., & Narwane, V. S. (2019). **To investigate the determinants of cloud computing adoption in the manufacturing micro, small and medium enterprises: A DEMATEL-based approach**. *Benchmarking: An International Journal*, 26(3), 990-1019.

Sultan, N., & Sultan, Z. (2012). **The application of utility ICT in healthcare management and life science research: A new market for a disruptive innovation**. *The European Academy of Management conference EURAM* (pp. 6-8).

www.SID.ir