

ارزیابی کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی براساس مدل ISO/IEC 9126 در سازمان‌های ایرانی

منیژه حقیقی نسب*، معصومه معصومی**

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۰۹

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۴

چکیده

سیستم‌های اطلاعاتی به ویژه سیستم‌های مالی راه‌حل‌های کلان سازمانی برای چالش‌ها و مشکلات ایجاد شده در محیط کسب و کار می‌باشند. با توجه به اهمیت کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی در موفقیت و پیش‌برد اهداف سازمان و همچنین استفاده روز افزون سازمان‌های ایرانی از این سیستم‌ها، در این پژوهش با مبنای قرار دادن مدل ISO/IEC 9126 که توسط سازمان جهانی استاندارد ارائه شده است، ۲۱ معیار کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی موجود از دیدگاه کاربران و تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی بررسی و دیدگاه این دو گروه با یکدیگر مقایسه شده است. با توجه به ماهیت مقایسه‌ای پژوهش، از هر دو جامعه آماری تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی و کاربران این سیستم‌ها به صورت تصادفی ۲۰۰ نمونه انتخاب شد و داده‌ها از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. نتایج بدست آمده از این پژوهش حاکی از وجود شکاف قابل توجهی میان دیدگاه کاربران و دیدگاه تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی در رابطه با وضعیت معیارهای کیفیت در سیستم‌های اطلاعاتی تولید شده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های اطلاعاتی، کیفیت نرم افزار، مدل کیفیت ISO/IEC 9126

کد طبقه بندی موضوعی: L86

* استادیار دانشگاه الزهرا - نویسنده مسئول (mhaghghinasab@alzahra.ac.ir)

** کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات - دانشگاه الزهرا (mhaghghinasab@alzahra.ac.ir)

مقدمه

با پیشرفت فن‌آوری اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی به شکل گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. شرکت‌های بزرگ به صورت روز افزون در فعالیت‌های خود برای پردازش، نگهداری و گزارش‌گیری اطلاعات ضروری به تعداد زیادی از سیستم‌های اطلاعاتی در سطوح مختلف وابسته شده‌اند (کاسکارینو، ۲۰۰۷). در نتیجه این وابستگی شدید، قابلیت اطمینان داده‌های کامپیوتری و نیز کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده از جمله نگرانی‌های عمده مدیران است. (سن، ۲۰۰۸)

بسیاری از سیستم‌های اطلاعاتی ممکن است به عنوان سیستم‌های شکست خورده تلقی شوند. وقت و پول زیادی صرف پیاده‌سازی این سیستم‌ها می‌شود و در عین حال شرکت‌ها و سازمان‌ها نمی‌توانند منافع مورد نظر خود را از این سیستم‌ها به دست آورند. یکی از مهمترین دلایل شکست سیستم‌های اطلاعاتی، عدم کیفیت این سیستم‌هاست. زمانی که سیستم‌های اطلاعاتی از کیفیت مطلوب برخوردار نباشند و مشکلات سازمان را حل نکنند، شرکت‌ها منفعی از سرمایه‌گذاری انجام شده در سیستم‌های اطلاعاتی به دست نمی‌آورند (بوک هلدت، ۲۰۰۵). از طرف دیگر روابط بین تولیدکنندگان و مشتری‌ها، به طور سنتی یکی از زمینه‌های مشکل‌ساز در تلاش‌های مربوط به پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی بوده است. کاربرها و متخصصان سیستم‌های اطلاعاتی زمینه‌های فکری متفاوت، و منافع و اولویت‌های متفاوتی دارند. این موضوع به عنوان فاصله ارتباطی کاربر-طراح مطرح می‌شود. اگر فاصله یا تفاوت فکری بزرگی بین کاربران و افراد فنی وجود داشته باشد، پروژه‌های ایجاد سیستم، ریسک بسیار زیاد شکست را در بردارند (هو ون جونگ، ۲۰۰۷). مسئله این پژوهش کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی و فاصله ارتباطی کاربر-طراح در تولید این سیستم‌ها می‌باشد.

اهداف اصلی این پژوهش به شرح زیر است:

❑ بررسی وضعیت معیارهای کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی از دیدگاه تولیدکنندگان و کاربران

این سیستم‌ها

❑ بررسی تفاوت بین دیدگاه تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی و کاربران آنها در رابطه با وجود معیارهای کیفیت در این سیستم‌ها (تفاوت دیدگاه طراح-کاربر)

❑ ارائه نتایج پژوهش به عنوان منبع اطلاعاتی لازم برای شرکت‌های ایرانی که اقدام به خرید و به کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی می‌کنند.

ارائه نتایج پژوهش به عنوان منبع اطلاعاتی لازم برای شرکت‌های ایرانی که اقدام به ایجاد و فروش سیستم‌های اطلاعاتی می‌کنند.

پرسش‌های پژوهش

برای دستیابی به اهداف پژوهش سه پرسش به شرح زیر مطرح است:

پرسش اول: تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی چه میزان معیارهای کیفیت نرم افزار را در تولید این سیستم‌ها به کار گرفته اند؟

پرسش دوم: از دیدگاه کاربران سیستم‌های اطلاعاتی؛ وضعیت معیارهای کیفیت در سیستم‌های مورد استفاده آنان چگونه می باشد؟

پرسش سوم: آیا بین دیدگان کاربران و تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی در رابطه با وجود معیارهای کیفیت در این سیستم‌ها تفاوت وجود دارد؟

مطالعه و مرور مدل‌های کیفیت نرم افزار

چندین سال است که تعریف و اندازه‌گیری کیفیت نرم افزار مورد توجه پژوهشگران و متخصصین است. نتیجه تلاش‌های اولیه در این زمینه منجر به ارائه ۷ بعد قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری، قابلیت دسترسی، دقت، تلورانس خطا، صحت و کارایی شد (استین، ۲۰۰۷).

اما به زودی مشخص شد که چنین فهرستی از ویژگی‌ها به راحتی قابل استفاده نیست. زیرا یک کلمه ممکن است معانی مختلفی داشته باشد یا ویژگی‌های متفاوتی برای معانی یکسان ظاهر شود. پس از این دیدگاه غیر سازمان یافته از کیفیت نرم افزار، توسعه حول مفهوم کیفیت آغاز شد و نتیجه آن ساختار چند بعدی کیفیت بود که نیاز به یک تعریف سلسله مراتبی داشت. در یک مدل مفهومی کیفیت به عنوان ساختار چهار لایه ای تعریف شد، که در سطح اول مفهوم کیفیت و در سطح دوم ابعاد کیفیت و در سطح سوم معیارهای هر بعد از کیفیت و در سطح چهارم شاخص‌های هر معیار معرفی شده اند.

به طور کلی کیفیت نرم افزار از دو جنبه قابل بررسی است. کیفیت محصول و کیفیت فرآیند ایجاد نرم افزار. مدل‌های مختلفی برای ارزیابی کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی ارائه شده‌اند. برخی از این مدل‌ها به کیفیت نرم افزار از جنبه فرآیندی پرداخته‌اند و کیفیت را مربوط به اصول کد نویسی و فرآیند تهیه سیستم اطلاعاتی می‌دانند. برخی از این مدل‌ها نیز کیفیت را به

محصول نهایی نسبت داده و از منظر کاربر نهایی معیارهای کیفیت را تعریف کرده اند (خسروی و هم‌پژوهان، ۲۰۰۴).

حال در ادامه مدل‌های کیفیت نرم‌افزاری که تاکنون ارائه شده است را بررسی و نقاط قوت و ضعف آنها را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم. مدل‌های کیفیت نرم‌افزار از لحاظ ساختاری به دو گروه عمده سلسله‌مراتبی و غیر سلسله‌مراتبی تقسیم می‌شوند (خسروی و هم‌پژوهان، ۲۰۰۴).

مدل‌های غیر سلسله‌مراتبی

این نوع مدل‌ها ساختار یکسانی نداشته و به دو دسته کلی مدل ستاره‌ای و بی‌بی‌ان^۱ تقسیم می‌شوند.

مدل ستاره‌ای

مدل ستاره‌ای کیفیت نرم‌افزاری که مدل مفهومی برای نشان دادن دیدگاه‌های مختلف کیفیت نرم‌افزار است. اجزای اصلی تشکیل دهنده مدل ستاره‌ای عبارتند از: خریدار، تامین‌کننده و محصول.

خریدار با تأمین‌کننده برای ساخت محصول نرم‌افزاری قراردادی دارند که این قرارداد بصورت کاملاً روشن و واضح خصوصیات کیفی محصول را تعیین می‌کند. دیدگاه خریدار از شرکت تأمین‌کننده این است که از بهترین تکنیک‌های موجود در مدیریت پروژه استفاده می‌کنند و خود را درگیر ساخت یک محصول با کیفیت می‌کنند. دیدگاه خریدار از محصول این است که باید توسط کاربران قابل قبول و قابل پذیرش باشد و توسط متخصصین تأمین‌کننده پشتیبانی شود. (فیتزپاتریک، ۲۰۰۴)

مدل بی.بی.ان

این مدل، یک شبکه گرافیکی است که نودها متغیرهای احتمالاتی هستند و یال‌های آن ارتباط تأثیری بین متغیرها را نشان می‌دهند.

گره‌های شبکه نمایانگر ویژگی‌های کیفی است و متناظر با هر گره مجموعه توابع احتمالی شرطی وجود دارد که نمایانگر ارتباط وابستگی غیرقطعی بین هر ویژگی کیفی و گره‌های پدر آن است. (فتون، ۲۰۰۰؛ استفانی و هم‌پژوهان، ۲۰۰۳)

مدل‌های سلسله مراتبی

مدل‌های سلسله مراتبی اغلب دارای دو سطح می‌باشند؛ ویژگی‌های کیفیت در سطح اول و خصوصیات فرعی یا معیارهای متناظر با ویژگی‌ها در سطح دوم قرار دارند. ارتباط بین اجزای سطوح یک مدل کیفیت می‌تواند یک به چند یا چند به چند باشد.

مدل مک کال^۲

این مدل در سال ۱۹۸۷ توسط نیروی هوایی آمریکا، شرکت جنرال الکتریک و مرکز توسعه هوایی رومبا هدف بهبود کیفیت محصولات نرم‌افزاری ارائه شد. در آمریکا از این مدل برای پروژه‌های با مقیاس بزرگ نظامی و فضایی استفاده شده است. (فیتزپاتریک، ۲۰۰۴)

در مدل مک کال، بر محصول نهایی تمرکز شده است و فاکتورهای کیفیت از دیدگاه کاربر معرفی شده است. فاکتورهای کیفیت نرم‌افزار بر سه جنبه تمرکز دارند: ویژگی‌های عملیاتی، توانایی تغییر و توانایی سازگاری با محیط جدید.

سطح اول مدل شامل ۱۱ خصوصیت کیفی صحت، قابلیت اطمینان، کارایی، قابلیت استفاده، قابلیت نگهداری، آزمایش پذیری، انعطاف پذیری، انتقال پذیری، قابلیت استفاده مجدد، قابلیت همکاری و یکپارچگی است.

در سطح دوم مدل نیز، ۲۳ معیار کیفی ارائه شده است که ارتباط چند به چند با ویژگی‌های اصلی سطح اول دارد. ایده اصلی مدل تعیین ارتباط بین عوامل کیفی و معیارهای ارزیابی محصول است. هر چند انتقاداتی به این مدل وارد است، ولی مزیت عمده این مدل ارتباط بین خصوصیات کیفی و معیارها است.

هر یک از یازده خصوصیت کیفی به شرح زیر تعریف شده است:

- ❑ صحت: قابلیت ردیابی، سازگاری، جامعیت.
- ❑ قابلیت اطمینان: تحمل پذیری خطا، پایداری، دقت، سادگی.
- ❑ کارایی: کارایی ذخیره سازی، کارایی در اجرا.
- ❑ قابلیت استفاده: قابلیت عملیاتی، آموزش، خبرسانی.
- ❑ قابلیت نگهداری: سازگاری، سهولت، اختصار، خود توصیفی.
- ❑ انعطاف پذیری: عمومیت، توسعه پذیری.
- ❑ آزمایش پذیری: سادگی، ابزار، خود توصیف بودن.
- ❑ انتقال پذیری: خود شرحی، استقلال.

❑ قابلیت استفاده مجدد: عمومیت، استقلال.

❑ قابلیت همکاری: اشتراک داده، جامعیت ارتباطات.

❑ یکپارچگی: کنترل دسترسی، بررسی دسترسی.

مدل بوهم^۳

این مدل در سال ۱۹۸۸ برخی خصوصیات را با تأکید بر قابلیت نگهداری نرم افزار به مدل مک کال اضافه کرد. همچنین این مدل ملاحظاتی در خصوص ارزیابی نرم افزار با توجه به نوع کاربرد آن و خصوصیات مرتبط با سخت افزار اضافه کرد. عیب اصلی این مدل عدم ارائه راه کاری به منظور ارزیابی و اندازه گیری خصوصیات کیفی است.

در این مدل، کیفیت به سه عامل زیر تقسیم شده است.

❑ قابلیت حمل: قابلیت تست، قابلیت فهم، قابلیت تغییر.

❑ بهره وری: اعتبار - کارایی

❑ قابلیت نگهداری

در این مدل ویژگی های سخت افزاری نیز مد نظر قرار گرفته است که این مورد در مدل مک کال عنوان نشده است. (بوگلیون، ۲۰۰۲)

مدل فارپس^۴

این مدل شامل دو گروه متفاوت از نیازمندی های نرم افزار است. در این مدل ۵ معیار کارکرد پذیری، قابلیت استفاده، اعتبار، عملکرد و قابلیت پشتیبانی به عنوان معیارهای ارزیابی کیفیت نرم افزار معرفی شده است و یکی از معایب این مدل، در نظر نگرفتن عامل انتقال پذیری می باشد. (خسروی و هم پڑوهان، ۲۰۰۴)

مدل درامی^۵

ایده اصلی درامی که در سال ۱۹۹۵ ارائه شد این بود که بتواند بطور وسیعی انواع سیستم ها را با کاربردهای مختلف پوشش دهد. چون به عقیده وی ارزیابی نرم افزارها با هم متفاوت است و پویایی بیشتری برای مدل سازی فرآیندها لازم است.

مراحل طراحی این مدل را می توان به شرح زیر خلاصه نمود: (بوگلیون، ۲۰۰۲)

❑ تهیه لیستی از اجزای سیستم.

❑ تشخیص خصوصیات دارای کیفیت برای هر جزء سیستم

❑ تصمیم راجع به اینکه هر خصوصیت چگونه بر صفات کیفیت تأثیر می‌گذارد.
❑ ارزیابی مدل.

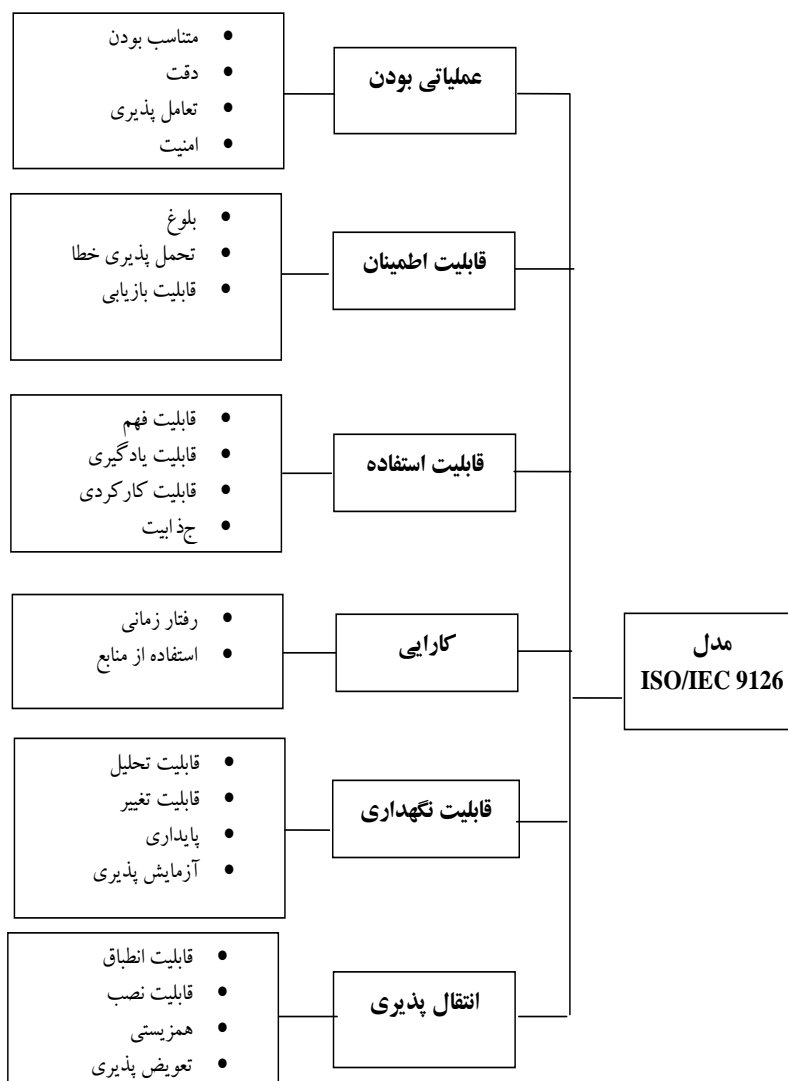
مدل کیفیت خارجی ISO/IEC_9126

با توجه به نیاز شدید صنعت نرم افزار به استاندارد شدن ارزیابی نرم افزار، این مدل ابتدا در سال ۱۹۹۱ توسط موسسه بین المللی استاندارد سازی انتشار یافت و بعد از گذشت تقریباً یک دهه، در سال ۲۰۰۱ و بعد در سال ۲۰۰۳ توسط متخصصان سازمان جهانی استاندارد اصلاح و تکمیل شد.

سطح اول مدل، کیفیت محصول نرم افزاری را به شش ویژگی کیفی اصلی تقسیم می‌کند که هر یک از آنها در سطح دوم از چند معیار کیفی تشکیل شده‌اند. ارتباط ویژگی‌های سطح اول مدل با معیارهای مدل در سطح دوم، بصورتی که به چند است، بطوری که در این مدل، کمترین هم‌پوشانی وجود دارد. علاوه بر این دو سطح، مدل دارای شاخص‌هایی برای ارزیابی کیفیت نرم افزار نیز می‌باشد.

این مدل دارای ۶ ویژگی اصلی کارکردی بودن، اعتبار، قابلیت استفاده^۷، کارایی^۸، قابلیت نگهداری^۹ و قابلیت انتقال^{۱۰} می‌باشد. ساختار کلی این مدل کیفیت (ویژگی‌های اصلی و معیارهای این مدل) در نمودار (۱) نمایش داده شده است. همان‌طور که پیش‌تر نیز گفته شد این مدل به عنوان مدل پژوهش در نظر گرفته شده است، و از شاخص‌های آن در طراحی پرسشنامه استفاده شده است.

(ایزو آی ای سی/۲۰۰۳، ۹۱۲۶)



نمودار (۱): ساختار مدل کیفیت خارجی ISO/IEC 9126

دلایل انتخاب مدل ISO/IEC 9126 به عنوان مدل مبنا در این پژوهش

۱. ساختار سلسله مراتبی: این مدل دارای سه سطح مستقل برای تعیین کیفیت نرم افزار است.

۲. تعریف دقیق ویژگی‌های کیفی: هر ویژگی یا صفت کیفی با یک جمله تعریف شده است.
۳. عبارات و عناوین متداول: در این مدل برای توصیف و تعریف ویژگی‌ها و صفات کیفی فقط از یک عبارت یا واژه استفاده شده است که در عمل بسیار متداول و قابل فهم است.
۴. شاخص اندازه‌گیری: در پایین‌ترین سطح مدل، برای همه ویژگی‌های کیفی مدل، شاخص‌هایی تعریف شده که دارای روش و مقیاسی برای اندازه‌گیری هستند. این به آن معنی است که مدل کیفیت بصورت کاملاً کاربردی تعریف شده است؛ در حالی که مهمترین ضعف و کمبودی که در مدل‌های دیگر مشهود است فقدان شاخص‌های اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی است.

تفکیک کیفیت داخلی و خارجی و کیفیت در استفاده

در این مدل کیفیت به سه بخش کیفیت داخلی، کیفیت خارجی و کیفیت در استفاده تقسیم شده است و برای هر یک مدلی ارائه شده است.

مدل توسط موسسه معتبر و بین‌المللی استانداردسازی ارائه شده و اصلاح و تکمیل آن نیز توسط متخصصان سازمان جهانی استاندارد انجام پذیرفته است.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع پیمایشی و از نظر ماهیت یک پژوهش کاربردی می‌باشد. به منظور جمع‌آوری اطلاعات مبتنی بر مدل ISO/IEC 9126 و شاخص‌های این مدل دو پرسشنامه برای دو جامعه آماری پژوهش طراحی شده است. پایایی این پرسشنامه‌ها با روش آلفای کرونباخ، با استفاده از اسپس‌اس‌اس ۱۷ و برای نمونه ۳۰ تایی تولیدکنندگان و کاربران به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۸۳ به دست آمد. در این پرسشنامه‌ها از طیف لیکرت (۷ تا ۱) استفاده شد.

جامعه آماری پژوهش

حیطه جغرافیایی پژوهش شهر تهران بوده و با در نظر گرفتن پرسش‌های پژوهش دو حوزه کلی را می‌توان به عنوان حیطه‌های مورد نظر این پژوهش در نظر گرفت. این حوزه‌ها عبارتند از تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی و مشتریان این شرکت‌ها که در واقع استفاده‌کنندگان سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشند.

از آنجایی که شورای عالی انفورماتیک ایران به عنوان مرجع رتبه‌بندی و امتیازدهی به شرکت‌های حوزه فن‌آوری اطلاعات در ایران شناخته می‌شود، جامعه آماری اول این پژوهش

(تولیدکنندگان سیستم های اطلاعاتی) عبارتند از شرکت های عضو شورای عالی انفورماتیک که فعالیت آنها در سه حوزه ارائه و پشتیبانی بسته های نرم افزاری و لوح فشرده، سیستم های ویژه و تولید و پشتیبانی نرم افزارهای سفارش مشتری بیش از ۴۹ درصد از کل فعالیت آنهاست و همچنین رتبه نهایی این شرکت ها در سه حوزه فوق بین ۱ تا ۵ می باشد. تعداد این شرکت ها ۱۶۵ شرکت می باشد. از آنجا که در این پژوهش دو جامعه آماری مورد بررسی قرار گرفته اند. جامعه آماری دوم (مصرف کنندگان سیستم های اطلاعاتی) عبارتند از مشتریان شرکت های تولیدکننده سیستم های اطلاعاتی (جامعه آماری اول). به منظور به دست آوردن فهرست مشتریان، از تمامی شرکت های عضو نمونه آماری پژوهش در گروه اول خواسته شد که فهرستی از مشتریان شهر تهران خود را ارائه نمایند. با تجمیع این مشتریان و حذف موارد تکراری، فهرست واحدی به دست آمد که مشتمل بر ۳۷۲ شرکت مصرف کننده سیستم های اطلاعاتی بوده و جامعه آماری دوم این پژوهش را تشکیل می دهد.

حجم نمونه و روش نمونه گیری پژوهش:

روش نمونه گیری تحقیق حاضر تصادفی ساده است. تعداد نمونه آماری با استفاده از رابطه (۱) برای جامعه اول ۱۸۹ و برای جامعه دوم ۱۹۹ به دست آمد. بنابراین تعداد ۲۲۳ پرسشنامه برای تولیدکنندگان و تعداد ۲۳۵ پرسشنامه برای کاربران سیستم های اطلاعاتی ارسال گردید که از هر جامعه ۲۰۰ پرسشنامه به صورت کامل دریافت شد.

$$n = \frac{Nz^2\alpha / 2s^2}{d^2}$$

رابطه (۱): برآورد حجم نمونه

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده از نمونه، هم از روش آمار توصیفی و هم از روش آمار استنباطی استفاده شده است. به منظور اطمینان از نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و برای پاسخ به پرسش های پژوهش از آزمون t استیودنت و آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل، همچنین به منظور بررسی تاثیر مدت زمان فعالیت در حوزه سیستم های اطلاعاتی بر ویژگی های کیفیت از تحلیل واریانس استفاده شده است.

یافته های پژوهش

نتایج مربوط به آمار توصیفی و تحلیل نتایج با استفاده از اس‌پی‌اس‌اس به این شرح است: ۹/۵ درصد کاربران دارای تحصیلات دیپلم، ۲۰ درصد کاربران ۱۷/۵۴ درصد تولیدکنندگان فوق دیپلم، ۴۸/۵ درصد کاربران و ۵۹/۵ درصد تولیدکنندگان لیسانس و در نهایت ۲۲ درصد کاربران و ۲۳ درصد تولیدکنندگان فوق لیسانس بوده اند. از نظر پست سازمانی ۶۷ درصد کاربران و ۳۵/۵ درصد تولیدکنندگان دارای سمت کارشناس، ۲۵ درصد کاربران و ۳۴/۵ درصد تولیدکنندگان سرپرست (رئیس) و ۸ درصد کاربران و ۳۰ درصد تولیدکنندگان مدیر بوده اند. از نظر مدت زمان آشنایی با سیستم‌های اطلاعاتی ۸۲/۵ درصد کاربران و ۳۳ درصد تولیدکنندگان کمتر از ۳ سال، ۱۶/۵ درصد کاربران و ۵۰/۵ درصد تولیدکنندگان بین ۴ تا ۶ سال، همچنین ۱ درصد کاربران و ۱۶/۵ درصد تولیدکنندگان بالاتر از ۶ سال از سیستم اطلاعاتی استفاده نموده‌اند. انواع سیستم‌های اطلاعاتی برای هر گروه از مورد استفاده تولیدکنندگان و کاربران در شکل ۲ قابل مشاهده است. سیستم‌های اطلاعاتی مالی دارای بیشترین کاربرد در این حوزه دارا می‌باشند.

نگاره (۱). انواع سیستم‌های اطلاعاتی تولیدی مورد استفاده

پاسخ‌دهندگان				انواع سیستم‌های اطلاعاتی
کاربران		تولیدکنندگان		
درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۳۸/۵	۱۰۴	۳۶	۹۰	سیستم‌های مالی
۳۳/۴	۹۰	۳۴	۸۵	سیستم‌های بازرگانی
۹	۲۴	۸	۲۰	سیستم خدمات پس از فروش
۷/۴	۲۰	۶	۱۵	سیستم مدیریت ارتباط با مشتری
۷/۴	۲۰	۹/۲	۲۳	سیستم منابع انسانی
۴/۴	۱۲	۶/۸	۱۷	سایر سیستم‌ها

دیدگاه تولیدکنندگان در مورد معیارهای کیفیت

نتایج تحلیل‌های آماری در نگاره (۲) ارائه شده است، می‌توان دید که در سطح خطای ۱٪، تولیدکنندگان معتقدند که سه معیار **تعامل‌پذیری، پایداری و آزمایش‌پذیری** از ۲۱ معیار کیفیت نرم‌افزار در سیستم‌های تولید شده توسط آنان به کارگرفته نشده است. (این نتایج با استفاده از آزمون t استیودنت و بر مبنای مقایسه میانگین هر معیار با میانگین نظری یعنی عدد

۵ حاصل شده است. مقادیر منفی t بیانگر کمتر بودن میانگین معیار از رقم ۵ و به عبارت دیگر عدم توجه تولیدکنندگان به این معیار کیفیت است.

نگاره (۲). دیدگاه تولیدکنندگان نرم افزار در مورد معیارهای

معیار	تولیدکنندگان			
	میانگین	انحراف معیار	مقدار t	درجه آزادی
متناسب بودن	۶/۷	۱/۱۴	۲۰/۵۵۳	۱۹۹
صحت	۶/۵	۱/۰۷	۱۹/۳۰۳	۱۹۹
تعامل پذیری	۳/۹	۱/۰۹	-۱۴/۹۰۵	۱۹۹
امنیت	۶/۴	۱/۰۴	۱۸/۴۰۲	۱۹۹
قابلیت فهم	۶/۰	۱/۰۹	۱۳/۳۶۷	۱۹۹
قابلیت یادگیری	۶/۱	۱/۰۲	۱۴/۸۰۰	۱۹۹
قابلیت عملیاتی	۵/۸	۰/۵۱	۲۳/۳۶۸	۱۹۹
جذابیت	۶/۰	۰/۹۴	۱۵/۵۰۳	۱۹۹
قابلیت تحلیل	۵/۸	۰/۸۹	۱۲/۹۷۳	۱۹۹
قابلیت تغییر	۶/۵	۰/۷۵	۲۸/۹۷۱	۱۹۹
پایداری	۴/۶	۰/۷۶	-۸/۲۸۲	۱۹۹
آزمایش پذیری	۳/۹	۰/۷۶	-۲۰/۶۴۵	۱۹۹
انطباق پذیری	۶/۱	۰/۸۰	۱۹/۸۱۸	۱۹۹
قابلیت نصب	۶/۹	۰/۹۲	۲۹/۳۹۲	۱۹۹
همزیستی	۶/۱	۰/۹۶	۱۶/۱۰۲	۱۹۹
قابلیت جایگزینی	۶/۷	۰/۸۳	۲۹/۵۵۳	۱۹۹
بلوغ	۶/۲	۰/۵۸	۲۸/۴۷۳	۱۹۹
تحمل پذیری خطا	۶/۴	۰/۷۱	۲۷/۲۵۴	۱۹۹
قابلیت بازیابی	۶/۴	۰/۷۶	۲۶/۷۳۲	۱۹۹
رفتار زمانی	۵/۹	۰/۶۷	۱۸/۲۶۹	۱۹۹
بکارگیری منابع	۶/۶	۰/۸۰	۲۸/۱۴۶	۱۹۹

دیدگاه کاربران در مورد معیارهای کیفیت

با توجه به نتایج تحلیل های صورت گرفته بر روی اطلاعات جمع آوری شده از پرسشنامه های پژوهش (نگاره (۳))، می توان دید که در سطح خطای ۱٪، کاربران معتقدند که ده معیار تعامل پذیری، قابلیت فهم، قابلیت یادگیری، قابلیت عملیاتی، جذابیت، قابلیت تحلیل، پایداری، آزمایش پذیری، بلوغ و رفتار زمانی از ۲۱ معیار کیفیت در سیستم های مورد استفاده شان وجود ندارد.

تکانه (۳): دیدگاه کاربران نرم افزار در مورد معیارهای کیفیت

معیار	کاربران			
	میانگین	انحراف معیار	مقدار	درجه آزادی
متناسب بودن	۶/۰۳	۰/۸۱۸۶۷	۱۷/۷۰۶	۱۹۹
صحت	۶/۱۳	۰/۷۲۲۹۲	۲۲/۰۵۷	۱۹۹
تعامل پذیری	۴/۰۹	۰/۹۲۷۱۳	-۱۳/۹۵۷	۱۹۹
امنیت	۶/۰۱	۰/۷۱۳۲۶	۱۹/۹۷۶	۱۹۹
قابلیت فهم	۴/۰۲	۰/۹۳۱۷۸	-۱۴/۸۶۱	۱۹۹
قابلیت یادگیری	۴/۰۲	۰/۹۷۸۲۰	-۱۴/۱۶۸	۱۹۹
قابلیت عملیاتی	۴/۵۶	۰/۵۴۰۷۰	-۱۱/۶۰۲	۱۹۹
جذابیت	۳/۹۶	۰/۹۱۴۴۰	-۱۶/۱۲۳	۱۹۹
قابلیت تحلیل	۳/۶۸	۱/۱۶۹۳۱	-۱۵/۹۳۴	۱۹۹
قابلیت تغییر	۵/۸۰	۰/۷۲۳۶۹	۱۵/۶۳۳	۱۹۹
پایداری	۴/۵۶	۰/۸۴۴۴۲	-۷/۴۵۳	۱۹۹
آزمایش پذیری	۴/۲۰	۰/۷۰۶۵۹	-۱۶/۰۴۵	۱۹۹
انطباق پذیری	۶/۲۰	۰/۵۲۷۰۱	۳۲/۰۶۷	۱۹۹
قابلیت نصب	۶/۵۹	۰/۸۴۲۸۸	۲۶/۶۷۷	۱۹۹
هم‌زیستی	۶/۳۶	۱/۰۶۰۴۷	۱۸/۰۷۰	۱۹۹
قابلیت جایگزینی	۶/۲۵	۰/۷۵۸۱۷	۲۳/۳۱۶	۱۹۹
بلوغ	۴/۴۸	۰/۶۰۹۹۴	-۱۱/۹۶۰	۱۹۹
تحمل پذیری خطا	۵/۹۴	۰/۷۰۹۸۷	۱۸/۷۲۷	۱۹۹
قابلیت بازایی	۶/۲۶	۰/۵۰۲۲۳	۳۵/۵۲۷	۱۹۹
رفتار زمانی	۴/۴۳	۰/۵۵۷۰۵	-۱۴/۵۹۸	۱۹۹
بکارگیری منابع	۶/۱۶	۰/۶۹۷۷۵	۲۳/۵۴۵	۱۹۹

تفاوت دیدگاه تولیدکنندگان و کاربران در مورد معیارهای کیفیت

با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته بر روی اطلاعات جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌های پژوهش، در سطح خطای ۵٪ نتایج نشان می‌دهد بین میانگین پاسخ‌های کاربران و تولیدکنندگان برای دو معیار پایداری و انطباق‌پذیری اختلاف معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر بین دیدگاه کاربران و تولیدکنندگان در رابطه با وجود این معیارها در سیستم‌های اطلاعاتی تولید شده تفاوتی وجود ندارد.

نتایج نشان می‌دهد بین میانگین پاسخ‌های کاربران و تولیدکنندگان برای معیارهای متناسب بودن، صحت، امنیت، تعامل‌پذیری، قابلیت فهم، قابلیت یادگیری، قابلیت عملیاتی، جذابیت، قابلیت تحلیل، قابلیت تغییر، آزمایش‌پذیری، قابلیت نصب، هم‌زیستی، قابلیت جایگزینی، بلوغ،

تحمل پذیری خطا، قابلیت بازیابی، رفتار زمانی و بکارگیری منابع اختلاف معناداری وجود دارد. ضمن اینکه در بین معیارهای نامبرده برای معیارهای تعامل پذیری، آزمایش پذیری، همزیستی، میانگین پاسخ تولیدکنندگان کوچکتر از میانگین پاسخ کاربران است، به عبارت دیگر وضعیت این معیارها از دیدگاه کاربران مطلوب تر از دیدگاه تولیدکنندگان سیستم های اطلاعاتی است. اما در ۱۶ معیار دیگر میانگین پاسخ برای کاربران کوچکتر از میانگین پاسخ برای تولیدکنندگان می باشد به عبارت دیگر این معیارها از دیدگاه کاربران کمتر از آنچه که تولیدکنندگان ادعا می کنند در سیستم های اطلاعاتی مورد استفاده شان وجود داد. نتایج تحلیل آماری پرسش سوم در نگاره (۴) نمایش داده شده است.

نگاره (۴): تفاوت دیدگاه تولیدکنندگان و کاربران نرم افزار در مورد معیارهای کیفیت

معنای t	درجه آزادی	آزمون برای مقدار t	آزمون لو		همسانی واریانس	تولیدکنندگان	کاربران	پاسخ دهندگان	معیار
			معنای F	معنای t					
۰/۰۰۰	۳۹۸	۶/۳۱	۰/۰۰۰	۳۶/۹۴	همسان	۱/۱۴	۶/۶۵	تولیدکنندگان	متناسب بودن
						۰/۸۲	۶/۰۳	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۳/۶۴	۰/۰۰۰	۲۴/۶۲	همسان	۱/۰۷	۶/۴۶	تولیدکنندگان	صحت
						۰/۷۲	۶/۱۳	کاربران	
۰/۰۲۲	۳۸۸	-۲/۳۰	۰/۷۰۵	۰/۱۴	ناهمسان	۱/۰۹	۳/۸۵	تولیدکنندگان	تعامل پذیری
						۰/۹۳	۴/۰۹	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۳/۸۹	۰/۰۰۰	۲۳/۰۵	همسان	۱/۰۴	۶/۳۶	تولیدکنندگان	امنیت
						۰/۷۱	۶/۰۱	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۸۸	۱۹/۸۲	۰/۱۷۱	۱/۸۸	ناهمسان	۱/۰۹	۶/۰۳	تولیدکنندگان	قابلیت فهم
						۰/۹۳	۴/۰۲	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۷	۲۰/۴۹	۰/۹۰۳	۰/۰۱	ناهمسان	۱/۰۲	۶/۰۷	تولیدکنندگان	قابلیت یادگیری
						۰/۹۸	۴/۰۲	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۲۴/۴۶	۰/۰۲۱	۵/۳۵	همسان	۰/۵۱	۵/۸۴	تولیدکنندگان	قابلیت عملیاتی
						۰/۵۴	۴/۵۶	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۲۲/۳۵	۰/۷۸۸	۰/۰۷	ناهمسان	۰/۹۴	۶/۰۳	تولیدکنندگان	جذابیت
						۰/۹۱	۳/۹۶	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۲۰/۵۴	۰/۰۰۰	۱۵/۶۴	همسان	۰/۸۹	۵/۸۲	تولیدکنندگان	قابلیت تحلیل
						۱/۱۷	۳/۶۸	کاربران	
۰/۰۰۰	۳۹۸	۹/۸۹	۰/۹۸۶	۰/۰۰	ناهمسان	۰/۷۵	۶/۵۳	تولیدکنندگان	قابلیت تغییر
						۰/۷۲	۵/۸۰	کاربران	

تفاوت دیدگاه تولیدکنندگان و کاربران نرم افزار در مورد معیارهای کیفیت

معیار	پاسخ دهندگان	تولیدکنندگان	همسانی واریانس	آزمون لو		درجه آزادی	مقدار t
				F	مقدار t		
پایداری	تولیدکنندگان	۴/۵۶	۰/۷۶	ناهمسان	۰/۵۹	۰/۴۴۲	۰/۰۰
	کاربران	۴/۵۶	۰/۸۴	ناهمسان	۰/۵۹	۰/۴۴۲	۰/۰۰
آزمایش پذیری	تولیدکنندگان	۳/۸۹	۰/۷۶	ناهمسان	۲/۲۷	۰/۱۳۳	-۴/۲۲
	کاربران	۴/۲۰	۰/۷۱	ناهمسان	۲/۲۷	۰/۱۳۳	-۴/۲۲
انطباق پذیری	تولیدکنندگان	۶/۱۳	۰/۸۰	همسان	۳۲/۶۳	۰/۰۰۰	-۱/۰۳
	کاربران	۶/۲۰	۰/۵۳	همسان	۳۲/۶۳	۰/۰۰۰	-۱/۰۳
قابلیت نصب	تولیدکنندگان	۶/۹۲	۰/۹۲	ناهمسان	۰/۶۷	۰/۴۱۲	۳/۷۱
	کاربران	۶/۵۹	۰/۸۴	ناهمسان	۰/۶۷	۰/۴۱۲	۳/۷۱
همزیستی	تولیدکنندگان	۶/۰۹	۰/۹۶	همسان	۸/۲۴	۰/۰۰۴	-۲/۶۲
	کاربران	۶/۳۶	۱/۰۶	همسان	۸/۲۴	۰/۰۰۴	-۲/۶۲
قابلیت جایگزینی	تولیدکنندگان	۶/۷۴	۰/۸۳	ناهمسان	۲/۹۲	۰/۰۸۸	۶/۱۰
	کاربران	۶/۲۵	۰/۷۶	ناهمسان	۲/۹۲	۰/۰۸۸	۶/۱۰
بلوغ	تولیدکنندگان	۶/۱۷	۰/۵۸	ناهمسان	۰/۴۲	۰/۵۱۰	۲۸/۳۲
	کاربران	۴/۴۸	۰/۶۱	ناهمسان	۰/۴۲	۰/۵۱۰	۲۸/۳۲
تحمل پذیری خطا	تولیدکنندگان	۶/۳۶	۰/۷۱	ناهمسان	۰/۰۶	۰/۸۰۱	۵/۹۶
	کاربران	۵/۹۴	۰/۷۱	ناهمسان	۰/۰۶	۰/۸۰۱	۵/۹۶
قابلیت بازیابی	تولیدکنندگان	۶/۴۴	۰/۷۶	همسان	۷۲/۷۱	۰/۰۰۰	۲/۸۱
	کاربران	۶/۲۶	۰/۵۰	همسان	۷۲/۷۱	۰/۰۰۰	۲/۸۱
رفتار زمانی	تولیدکنندگان	۵/۸۷	۰/۶۷	همسان	۳/۸۱	۰/۰۵۲	۲۳/۳۸
	کاربران	۴/۴۳	۰/۵۶	همسان	۳/۸۱	۰/۰۵۲	۲۳/۳۸
بکارگیری منابع	تولیدکنندگان	۶/۵۸	۰/۸۰	همسان	۱۰/۱۶	۰/۰۰۲	۵/۶۴
	کاربران	۶/۱۶	۰/۷۰	همسان	۱۰/۱۶	۰/۰۰۲	۵/۶۴

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این پژوهش، با مبنا قرار دادن مدل ISO/IEC 9126 وضعیت معیارهای کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی تولید شده از دیدگاه تولیدکنندگان و کاربران این سیستم‌ها ارزیابی و تفاوت بین این دیدگاه این دو گروه مقایسه شده است. نتایج تحلیل‌های صورت گرفته نشان داد تولیدکنندگان معتقدند تنها سه معیار از ۲۱ معیار کیفیت نرم‌افزار را در تولید سیستم‌های

اطلاعاتی به کارنگرفته‌اند، این در حالی است که کاربران معتقدند که ده معیار از ۲۱ معیار کیفیت نرم‌افزار در سیستم‌های مورد استفاده آنان وجود ندارد. نتایج بدست آمده می‌تواند به عنوان نقاط ضعف سیستم‌های اطلاعاتی مورد توجه تولیدکنندگان این سیستم‌ها قرار گیرد به گونه‌ای که با برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر رضایت کاربران در رابطه با این معیارها حاصل گردد. بعلاوه در این پژوهش، پژوهشگر به دنبال یافتن معیارهایی بوده است که در رابطه با وجود آن معیارها در سیستم بین دیدگاه کاربر و برنامه‌نویس اختلاف وجود دارد. نتایج بدست آمده از این پژوهش حاکی از وجود شکاف قابل توجهی میان دیدگاه کاربران و دیدگاه تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی در رابطه با وضعیت فعلی معیارهای کیفیت نرم‌افزار در سیستم‌های اطلاعاتی تولید شده می‌باشد.

در نهایت با استناد به تحقیقات پیشین انجام شده در زمینه سیستم‌های اطلاعاتی و رضایت کاربران، در ادامه به تولیدکنندگان و کاربران سیستم‌های اطلاعاتی پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- استفاده از کاربران نهایی در فرآیند پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی
- شناخت کامل نیازهای کاربران قبل از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی
- آموزش کامل کاربران در جهت به کارگیری تمامی امکانات سیستم و معیارهای کیفیت
- ارتقاء سطح دانش کاربران در زمینه به کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی و معیارهای کیفیت

پی‌نوشت‌ها

- | | |
|--|---------------------|
| 1. B.B.N: Bayesian Belief Network | 7. Reliability |
| 2. McCall | 8. Usability |
| 3. Bohem | 9. Efficiency |
| 4. FURPS: Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability | 10. Maintainability |
| 5. Dromey | 11. Portability |
| 6. Functionality | |

منابع

عرب مازار یزدی، محمد- جشن سده، مهدی. کیفیت بسته‌های نرم‌افزاری حسابداری و ارتباط آن با رضایت استفاده‌کنندگان، ماهنامه حسابداری، ۱۳۸۶؛ ۳۸-۲۸.

عرب مازار یزدی، محمد. دلایل موفقیت و شکست در پیاده سازی سیستم های اطلاعاتی. حسابدار، ۱۳۸۵؛ ۴۵-۳۹.

مک لئود، سیستم های اطلاعاتی در مدیریت با کاربردهای تجارت الکترونیک و اینترنت، ترجمه محمد راد، نشر نگاه دانش، ۱۳۸۵

Bookholdt J.K.(2005). *Accounting Information Systems: Proccessing and Controls*, Mac- Graw Hill, 61-66

Buglione L., Abran A. (2002). *Geometrical and statistical foundations of a three-dimensional model of software performance*, Advances in engineering software, 30-43

Cascarino Richard E. *Auditor's Guide to Information Systems Auditing*, John Wiley and Sons, ISBN 0470009899, 9780470009895, 50-56

Fenton N., Neil M. ,and Nielsen L.(2000). "Building largescalebayesian networks", The Knowledge Engineering Review, 15

Fitzpatrick R. (2004) .*Software quality definitions andstrategic issues*, Technical Paper, StaffordshireUniversity, 27-32

Ho-Won Jung. (2007). *Validating the external quality subcharacterisitcs of software products according to ISO/IEC 9126*, Computer Standards & Interfaces 29, 653-661

ISO/IEC 9126, *Software engineering–Productquality–Part: (Quality Model,2001); Part 2(External Metrics,2003); Part 3(Internal Metrics, 2003); Part4 (Quality in use metrics,2004)*, 1-166

ISO/IEC 9126-1. (2003). *Software engineering – Productquality –Part 1: Quality Model*, First edition: 2001-06-15, 1-32

Khosravi K., Gueheneuc Y. (2004). *A Quality Model forDesign Pattern*, Technical Report.

Komiyama Toshihiro.(2008.) *Usability Evaluation Based on International Standards for Software Quality Evaluation*, NEC Technical Journal,

Odd Steen.(2007). *Practical knowledge and its importance for software product quality*, Information and Software Technology, 625-636

Senn James A.(2008). *Information Systems in Management*, Wadsworth Pub. Co., ISBN 0534102662, 9780534102661, 28-37

Stefani A., Xenos M.,and Stavrinoudis D. (2003). *Modelling Ecommerce Systems' Quality with Belief Networks*, International Symposium on Virtual environments, Human-Computer Interfaces, and Measurement Systems Lugano, Switzerland, , 27-29