

## بررسی و شناخت شاخص‌های نظام کیفیت در توسعه سیستم‌های اطلاعاتی

دکتر اصغر صرافی‌زاده<sup>۱</sup>

سید محمدرضا لاجوردی<sup>۲</sup>

### چکیده

یکی از مباحث جدید و قابل توجه که امروزه در مقوله سیستم‌های اطلاعاتی و توسعه آن مطرح شده بحث کیفیت سیستم‌ها و نرم‌افزارهای تولید شده است. سامان بخشیدن به نظامی یکپارچه که تحت آن می‌توان از کیفیت نرم‌افزار و سیستم تولید شده و انطباق آن با نیازهای کاربران احراز اطمینان نمود، یکی از اساسی‌ترین موضوعات در روند طراحی و تولید سیستم‌های اطلاعاتی در سطوح مختلف است. برای درک دقیق‌تر موضوع اگر در طی زمان برخوردی مستمر و ارتباطی دایمی با سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه چه به‌عنوان طراحی و تحلیل‌گر و چه به‌عنوان برنامه‌نویس و یا جایگاه‌کاربر داشته باشیم، این نکته مشخص می‌شود که اکثر قریب به اتفاق سیستم‌های تولید شده در مقاطع مختلف مانند مراحل طراحی و تحلیل یا پیاده‌سازی از یک نگرش نظام یافته کیفی برخوردار نبوده‌اند. به‌طور کلی باید گفت اطمینان یافتن از مرغوبیت یک سیستم اطلاعاتی مکانیزه برای طراحان و کاربران بدون در دست داشتن یک دستورالعمل مدون و مشخص کاری بسیار سخت خواهد بود که این مهم خود در ایجاد انگیزه در تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان از سیستم‌های اطلاعاتی بدون تأثیر نبوده و فضایی خوش‌بینانه در صورت مرغوبیت و بدبینانه در صورت عدم مرغوبیت محصولات نرم‌افزاری در میان کاربران ایجاد کرده و این جو ایجاد شده در راستای توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و استفاده بهینه از آنها و حرکت در جهت کاربرد تکنولوژی اطلاعات بسیار حائز اهمیت بوده و قابل بحث و بررسی کارشناسی می‌باشد. در این مقاله نیز بنا داریم با بررسی مدل‌های مختلف کیفیت در حوزه توسعه سیستم‌های اطلاعاتی به ارزیابی شاخص‌های کیفیت در این مقوله بپردازیم.

۱- عضو هیأت علمی تحصیلات تکمیلی واحد تهران مرکزی

۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

در این مقاله ابتدا با بررسی موضوع کیفیت و نیز موضوع سیستم‌های اطلاعاتی و شاخص‌های کیفیت در آنها مدل‌های کیفیت در نرم‌افزارها مانند مدل بوهم و مک‌کال بررسی شده و در نهایت مدلی جدید ارائه شده است و شاخص‌های شناسایی شده برای مدل جدید نیز در دو جامعه آماری تولید کنندگان و مصرف‌کنندگان یک محصول نرم‌افزاری خاص (نرم‌افزارهای حقوق و دستمزد) مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### مقدمه

تولید سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه را افزایش داده است و موسسات مختلفی در پی پاسخگویی به این نیاز، فعالیت‌هایی را آغاز کرده اند ولی عدم دسترسی به یک چهارچوب مدون و مشخص و استاندارد برای طراحی و تولید و پیاده سازی این سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه در بسیاری از مواقع هزینه‌های سنگینی را بر تولید کنندگان و استفاده‌کنندگان این سیستم‌ها تحمیل کرده است. از آنجا که امروزه استاندارد سازی و مدون کردن فعالیت‌ها در کلیه مراحل تولید کالا و خدمات مورد توجه قرار گرفته و با ظهور استانداردهای بین‌المللی مانند ایزو ۹۰۰۰ و مفاهیم کیفیت و تضمین کیفیت این روند با رشد فزاینده‌ای روبه‌رو است، جای خالی استاندارد کیفیت در توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و فعالیت‌های مهندسی نرم افزار احساس می‌شود و در راستای این‌که روز به روز در صنعت سیستم‌های اطلاعاتی و کامپیوتر تغییر و تحول و پیشرفت در حال وقوع است بهتر است مدیران مربوطه اقدامات جدی‌تری در جهت تدوین دستورالعمل فعالیت‌های مهندسی سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار انجام داده تا تمام فعالان در این زمینه با لحاظ کردن معیارهای علمی، عملی و استاندارد در کارهای خود از اتلاف هزینه و زمان جلوگیری و قدم‌های مثبت‌تری در جهت هرچه کاربردی‌تر کردن سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌ها برداشته شود.

اطلاعات و تکنولوژی در یک چرخه روبه رشد یکدیگر را با اثر متقابل ارتقا می‌دهند و هر یک به دسته دیگر کمک می‌کنند. هرچند در قیاس با روند رشد سرسام آور تکنولوژی اطلاعات در ابتدا سیستم‌های اطلاعاتی و علوم مرتبط با آن از چنین رشدی برخوردار نبوده است ولی در سال‌های اخیر این علوم با شیئی فزاینده در حال پیشرفت می‌باشد و اکنون با شکوفایی صنعت کامپیوتر موج اطلاعات بشر را به وادی تازه‌ای رهنمون می‌کند و آن عصر اطلاعات است. به‌طور کلی از دیدگاه دانش مدیریت نیز نمی‌توان تردید داشت که برای تصمیم‌گیری درست، در اختیار داشتن اطلاعات دقیق، ذریبط و بهنگام ضرورت دارد و در روزگار ما تنها در صورتی می‌توان از چنین اطلاعاتی برخوردار بود که دانش و هنر استفاده از تکنولوژی امروزی اطلاعات در دسترس باشد و تنها در صورتی می‌توان از مدیران انتظار داشت که تصمیم منطقی و موثری بگیرند که فرصت برخورداری از چنین اطلاعاتی برای آنان فراهم شود.

طی چند سال اخیر نیز مدیران موسسات در پی درک اهمیت و تاثیر اطلاعات دقیق در فعالیت‌های سازمان‌هایشان در جهت تدارک مجموعه سیستم‌هایی برای سازماندهی کارها و جریان اطلاعات و دسترسی به اطلاعات حرکت کرده اند و آشنایی این مدیران با پیشرفت‌های دنیای صنعتی و تجارب مدیریتی نیاز به

به عبارت دیگر محصولی که با اعمال مقررات ویژه ای تولید می‌شد، در صورت برخورداری از خصوصیات معین، دارای کیفیت مطلوب محسوب می‌گردید و عدم انطباق کالا با استانداردها و ضوابط موجود در خصوص آن حاکی از فقدان کیفیت مناسب در محصول مورد نظر بود در استاندارد بین المللی ایزو ۸۴۰۲ کیفیت به این ترتیب تعریف شده است "تمامی ویژگی های یک مقوله که در توانایی آن برای برآورده کردن نیازهای تصریح شده یا تلویحی مؤثر است. (مستقی، ۱۳۷۶، ص ۱۸)".

#### ۲-۱ کنترل کیفیت

مقصود از کنترل کیفیت، فنون و عملیاتی است که برای برآوردن نیازمندی‌های کیفیت به کار می‌رود. به طور کلی بررسی تاریخچه کنترل کیفیت نشان می‌دهد که از آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی در کشور آمریکا این نگرش‌ها مطرح شد اگر چه در این کشور مورد استفاده واقع نشد ولی طرح و کاربرد هوشمندانه آن در ژاپن نتایج شگفت آوری را در پی داشت.

(عارف کشفی، ۱۳۷۸، ص ۴۳)

#### ۳-۱ دیدگاه‌های نوین در ارتباط با کیفیت

در سال‌های اخیر شرکت‌های بزرگ دنیا به منظور رقابت در سطح بین المللی و برای پایین آوردن هزینه‌ها و افزایش کارایی و سود آوری بیشتر اقدام به استفاده از رویکرد نوین مدیریت به نام مدیریت کیفیت جامع کرده‌اند. این رویکرد ابتدا در دهه ۱۹۵۰ توسط دکتر دمینگ در ژاپن مطرح شد و ژاپنی‌ها با به کار بستن آن صنایع ورشکسته خود رابازسازی کرده و تا مرحله برتری اقتصادی کنونی پیش برده‌اند (فضلی نژاد، ۱۳۷۸ ص ۲۳). اصول و مبنای مدیریت کیفیت جامع از جهت تئوری پیچیده و مشکل نیست ولی اجرا و پیاده سازی

به هر حال یکی از مباحث جدید و قابل توجه که امروزه در مقوله سیستم های اطلاعاتی و توسعه آن مطرح شده بحث کیفیت سیستم ها و نرم افزارهای تولید شده است. سامان بخشیدن به نظامی یکپارچه که تحت آن بتوان از کیفیت نرم‌افزار و سیستم تولید شده و انطباق آن با نیازهای کاربران احراز اطمینان نمود، یکی از اساسی ترین موضوعات در روند طراحی و تولید سیستم های اطلاعاتی در سطوح مختلف است. در این مقاله نیز بنا داریم تا با بررسی مفهوم کیفیت در توسعه سیستم های اطلاعاتی به تشریح بیشتر این موضوع پردازیم

#### ۱- نظام کیفیت

##### ۱-۱ مفهوم کیفیت

مفهوم کیفیت به صورت ابتدایی از آغاز مورد توجه خریدار و مصرف کننده و عاملی مؤثر در فروش کالا بوده است ولی در طول تاریخ به دنبال پیشرفت علوم، تکنولوژی و ارتباطات و نحوه نگرش به مفهوم کیفیت و طرز تلقی بشر نسبت به آن متحول شده است. با ظهور نظریات نوین جامعه بشری و دگرگونی در نحوه اداره مؤسسات، سازمان‌های موجود در جوامع پیشرفته به مفهوم کیفیت نیز به گونه‌ای خاص توجه شده است. یکی از عوامل معطوف شدن توجه بیشتر نسبت به کیفیت محصولات عرضه شده به بازار، حمایت از مصرف کننده بوده است. حمایت از حقوق مصرف کننده به اشکال مختلف از طریق تأسیس سازمانها و نهادهای ویژه در سطوح ملی منطقه ای و بین المللی صورت گرفته است. در اثر تحولات ایجاد شده در بازرگانی بین المللی، کیفیت که به شکل ابتدایی در حد برخورداری بودن از خصوصیات ظاهری مدنظر بود، به عنوان درجه انطباق با ضوابط و استانداردهای خاص مطرح گردید.

آن‌ها بسیار دشوار و مستلزم انجام فعالیت‌های مقدماتی و به وجود آوردن زمینه و محیط مناسب برای اجرا می‌باشد. به طور کلی مدیریت کیفیت جامع یک روش نوین مدیریتی است که می‌توان پایه و اساس آن را مشارکت کارکنان در فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی و اجرا دانست این سبک مدیریت دارای دو هدف عمده تضمین کیفیت و قابلیت رقابت است. در این زمینه تعاریف گوناگونی ارائه شده است ولی وجه مشترک تمام تعاریف در سه عامل اصلی زیر خلاصه می‌شود:

توسعه و افزایش و بهبود کارایی به صورت دائمی و مستمر

همکاری و مشارکت در تمام سطوح سازمان  
جلب رضایت مشتری

(Oakland, 1997, 18)

## ۲- سیستم‌های اطلاعاتی و نظام اطلاعات

سیستم اطلاعاتی به طور کلی مجموعه‌ای است از افراد، داده‌ها، و رویه‌هایی که برای فراهم نمودن اطلاعات مفید در کنار یکدیگر عمل می‌کنند (یزدان پناه، ۱۳۷۹، ص ۴۰). تأکید بر روی سیستم به این دلیل است که سیستم اطلاعاتی متشکل از مجموعه‌ای است که مولفه‌های گوناگون به منظور پشتیبانی از فعالیت‌های سازمان هدف مشترکی را دنبال می‌نمایند تا فرارسیدن دهه ۱۹۸۰ میلادی دیدگاه‌های روشنی نسبت به مقوله اطلاع‌رسانی وجود نداشت و کمبود آن کمتر احساس می‌شد و مدیران نیاز چندانی به دانستن چگونگی گردآوری فرآورش و پخش اطلاعات در سازمان خود را نداشتند و دانش فنی این فرآیند نیز بسیار ساده بود. ارزش اطلاعات به عنوان بخشی از سرمایه شرکت ناشناخته بود و در بیشتر سازمان‌ها به آن به چشم یک پدیده جانبی و هزینه

دار می‌نگریستند امروزه دو دگرگونی بسیار نیرومند و فراگیر محیط کسب و کار را تغییر داده است نخست جهانی شدن اقتصاد و دوم تبدیل اقتصاد جوامع صنعتی به اقتصاد خدماتی بر پایه دانش و اطلاعات دگرگونی‌های محیط کسب و کار و رقابت شدید در دهه ۱۹۹۰ به بعد و مفهوم اقتصاد جهانی و تحولات اقتصاد اهمیت اطلاعات و وجود سیستم اطلاعاتی در هر سازمان چه کوچک و چه بزرگ را نشان می‌دهد. از دیدگاه فنی می‌توان یک نظام اطلاعات را به پاره‌ای اجزا هم پیوند تعریف نمود که به گردآوری و نگهداری و پردازش و پخش اطلاعات به منظور یاری رساندن به تصمیم‌گیری‌ها و کنترل‌ها در سازمان می‌پردازد. نظام اطلاعات افزون بر تأمین پشتوانه برای تصمیم‌گیری، هماهنگی و کنترل می‌تواند به مدیران و کارکنان در امر تجزیه و تحلیل مسائل و قابل لمس نمودن موضوعات پیچیده و آفرینش فرآورده‌های تازه نیز کمک کند. این گونه نظام‌ها در برگیرنده اطلاعات درباره افراد، مکان‌ها و چیزهایی هستند که درون سازمان و محیط پیرامون آن وجود داد. اگر بخواهیم کیفیت و قابلیت کاربرد سیستم‌های اطلاعاتی را مورد بررسی قرار دهیم رویکرد موردنظر مبتنی بر الزامات سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد. در این نگرش باید یک سیستم اطلاعاتی الزاماتی را رعایت کند که عبارتند از: (غیبی، ۱۳۷۱، ص ۸۴)

الف- الزامات سیستمی شامل:

قابل اعتماد بودن: یعنی تا چه اندازه سیستم وظایف خود را به نحوی قابل اعتماد انجام می‌دهد؟  
در دسترس بودن: یعنی سیستم تا چه اندازه در دسترس به کاربرندگان آن می‌باشد؟

- ۲- خطاها در اجرای سیستم
- ۳- نقص در طراحی سیستم
- ۴- منسوخ شدن فنی ابزارها
- ۴- گسترش سازمان
- ۵- تغییرات محیطی

### ۳- کیفیت در سیستم‌های اطلاعاتی و نظام

#### اطلاعات

امروزه مفهوم مدیریت کیفیت در دیدگاه‌ها و رویکردهای نوین به مفهوم کیفیت مطرح شده است که در آن کیفیت را مسؤولیت مشترک همه کارکنان سازمان ها قرار داده است. از همه اعضای سازمان انتظار می رود که سهم خود را نسبت به پیشرفت همگانی کیفیت ادا کنند، مهندسان در طراحی از اشتباه پرهیزند، کارگران تولیدی نقص ها را پیدا کنند، نمایندگان فروش صمیمانه انجام وظیفه نمایند و در مجموع این نگرش همه وظایف و فعالیت‌های سازمان را در بر می‌گیرد

پژوهش‌ها نشان داده است که رفع نقص‌ها در گام‌های‌های نخستین بسیار کم هزینه تر از پایان می باشد بنابراین رعایت کیفیت نه تنها ارزش فرآورده ها را بالا می‌برد، که از هزینه ها نیز به خوبی می‌کاهد. با گسترش دیدگاه کیفیت گرایی، تأثیر کیفیت در سیستم های اطلاعاتی و نقش این سیستم‌ها در افزایش کیفیت در سراسر سازمان مورد توجه قرار گرفته است. کار واحدهای گوناگون هر سازمان در بالا بردن کیفیت مؤثر است بنابراین هر چه نظام اطلاعات کارتر باشد بهتر می تواند زمینه ابتکار را فراهم نماید و با آگاهی‌های گسترده‌ای که کارکنان از نظام اطلاعاتی نسبت به

قابل انعطاف بودن: یعنی سیستم تا چه اندازه قابلیت دگرگونی شدن و وفق پذیر بودن با نیازهای متفاوت کاربران دارد؟

برنامه استقرار: یعنی سیستم با چه برنامه زمانی استقرار و نصب و پیاده سازی می تواند در نهایت نیازهای کاربران را پاسخگو باشد؟

عمر مورد انتظار و امکان رشد: یعنی سیستم دارای چه دوره عمر مفیدی بوده و آیا می توان در جهت رشد و توسعه آن حرکت کرد؟

قابلیت تعمیر و نگهداری: یعنی آیا سیستم دارای قابلیت اصلاح و تعمیر در هنگام بروز خرابیها می باشد؟

ب- الزامات داده پردازی شامل:

حجم داده های مورد پردازش: یعنی مقدار داده هایی که باید به منظور نیل به یک هدف اطلاعاتی طی مدت معلومی پردازش شود.

پیچیدگی: یعنی تعداد عملیات داده پردازی و پردازشی اطلاعات به منظور نیل به یک هدف اطلاعاتی.

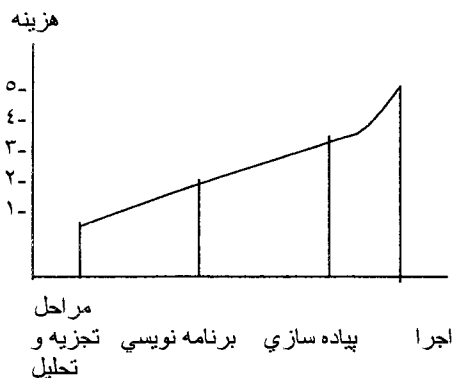
محدوده زمانی: یعنی مدت زمان مجاز یا قابل قبول بیان در دسترس بودن داده در زمانی که اطلاعات مورد نیاز است.

محاسبات: یعنی ترکیب منحصر به فردی از عوامل حجم، پیچیدگی و محدودیت زمانی برای یک نیاز اطلاعاتی مشخص.

انواع خطاهایی که ممکن است در تولید یک سیستم اطلاعاتی رخ دهد نیز به شکل زیر طبقه بندی می شود:

(جعفری، ۱۳۷۹، ص ۷)

۱- خطاها در کد گذاری نرم افزار



شکل ۱

این نمودار بر پایه پژوهش و بررسی سازمان های بزرگ تهیه و منتشر شده است و نشان می دهد چنانچه اشتباهات در مراحل نخستین تجزیه و تحلیل و طراحی کشف شود هزینه ها بسیار کمتر خواهند بود.

پژوهش ها همچنین نشان می دهند که رفع همه عیبها از یک نظام گسترده در طراحی و تولید امکان پذیر نیست. حتی یک برنامه نرم افزاری کوچک شامل چند صد خط برنامه نیز ممکن است با تمام کنترلها دچار مشکلاتی شود و فرآورده های بی نقص که از هدف های مدیریت کیفیت فراگیر است، در ساختن برنامه های گسترده و پیچیده، دست یافتنی نیست زیرا آزمایش کامل نظام اطلاعاتی به هنگام ساخت امکان ندارد همچنین عیوب را پس از شناختن نیز به آسانی نمی توان بر طرف نمود. تجربه نشان داده که بر طرف نمودن یک عیب سبب بروز عیب های تازه می شود که در آغاز قابل پیش بینی و شناسایی نبوده اند. برای دستیابی به کیفیت نرم افزارها و نظام اطلاعات ابتدا باید بر سر تعریف «کیفیت» در این زمینه توافق نمود. در تعریف کیفیت باید کاربران در نظر گرفته شده و این تعریف، گسترده و فراگیر و در بردارنده نیازهای کاربری

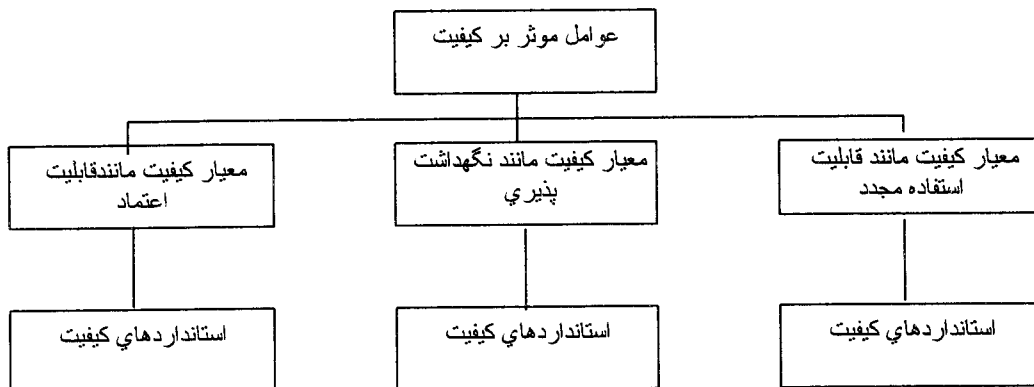
فعالیتها و وظیفه های سازمان دارند کمک های ارزشمندی می توانند به سازمان ارائه دهند.

تهیه و طراحی نرم افزارهای با کیفیت بسیار بالا برای بیشتر سازمان های بزرگ امری حساس و حیاتی است زیرا با اداره ها و بخش های گوناگون سازمان همچون حقوق و دستمزد، حسابداری، تولید، فروش، و مدیریت سر و کار پیدا می کند و وجود یک اشتباه کوچک در هر سیستم اطلاعاتی میلیون ها تومان به سازمان زیان می رساند. فرآورده های صنعتی مانند خودرو، کاغذ، و مانند این ها میلیون ها عدد ساخته می شود. ولی نرم افزارها تنها در یک نسخه تولید می شوند (مگر جنبه تجارتي داشته باشند). بنابراین لازم است تا این یک نسخه با بالاترین کیفیت ممکن ساخته شود و از طراحی تا ساخت و آزمایش بی نقص باشد.

ساخت نرم افزارها برابر با ویژگی های خاص طراحی هیچگاه نمی تواند کیفیت به حساب آید بلکه کیفیت زمانی است که در سایه مشخصات فنی نیازهای کاربران در آن دیده شود و البته خشودی کاربران را نیز نمی توان تنها معیار کیفیت دانست زیرا کاربران الگوی کامل بودن را بر پایه انتظارات خود می سازند.

تعمیر و نگهداری نرم افزارها بسیار مشکل است و همچنین در بسیاری موارد کاری بسیار پر هزینه می باشد پژوهش ها در نظام های اطلاعاتی بزرگ نشان داده است که بزرگترین اشکال ها، ۶۴٪ به سبب اشتباه در طراحی بوده است و در دیگر مراحل رخداد اشتباه و نیز هزینه تعمیر کمتر بوده است (رضایی نژاد ۱۳۷۸، ص ۳۳۱)

شکل ۱ روند افزایش هزینه ها را در زمان بروز اشتباه و رفع آن در مراحل ایجاد یک سیستم اطلاعاتی نشان می دهد.



Gillis, Alen. "Software quality theory and mangement" Chapman., hall

## شکل ۲

همچنین سخت افزار در این مجال نمی گنجد صرفا موضوع نرم افزار در سیستم های اطلاعاتی مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

### ۱-۳ مدل‌هایی در ارتباط با کیفیت نرم افزار

ابتدا به ارایه تعریفی از کیفیت نرم افزار می پردازیم: وزارت دفاع در آمریکا در سال ۱۹۸۵ کیفیت نرم افزار را بصورت زیر تعریف کرده است:

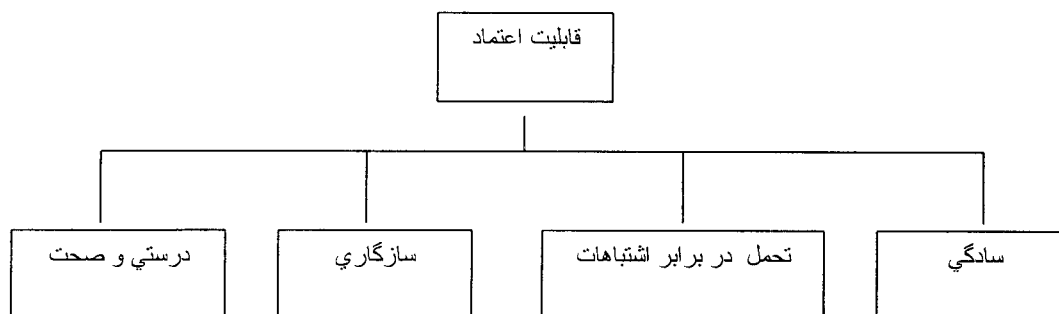
کیفیت نرم‌افزار درجه‌ای است که در آن مشخصات نرم‌افزار قادر به انجام خواسته‌های کاربر نهایی می باشد (شاهوار، ۱۳۷۸، ص ۳۵) به منظور مقایسه کیفیت در موقعیت‌های مختلف چه کمی و چه کیفی لازم است تا یک مدل کیفیت ساخته شود. مدل‌های مختلفی برای کیفیت پیشنهاد شده است و بیشتر این مدل‌ها طبعی سلسله مراتبی دارند. ایده مدل سلسله مراتبی در کیفیت نرم افزار به دهه ۱۹۷۰ بر می گردد. دو نوع اصلی از مدل‌های سلسله مراتبی که در حال حاضر نیز به کار برده می شوند توسط بوهم در سال ۱۹۷۸ و مک کال ۱۹۷۷ ارائه شده است. (Gill, 1992, 56)

باشد و در مجموع می توان گفت یک نظام با کیفیت باید از انجام وظیفه های زیر بر آید:

- هدف‌های مورد نظر کاربران را برآورد.
  - با استانداردهای تعریف شده هماهنگ باشد.
  - برون داد آن درست و قابل اعتماد باشد.
  - کاربرد و آموختن کار با آن آسان باشد.
  - انعطاف پذیر باشد.
- همچنین در مورد کیفیت باید بدانیم:

- کیفیت مطلق نیست
- کیفیت چند بعدی است کیفیت وابسته به محدودیت‌ها است
- کیفیت مرتبط با توافق های پذیرفته شده است
- معیارهای کیفیت وابسته به هم نیستند

لازم به ذکر است که در این مقاله منظور از سیستم اطلاعاتی و نظام اطلاعاتی همان سیستم اطلاعاتی مبتنی بر رایانه است که در آن ورود، ذخیره سازی، پردازش و بازیابی اطلاعات به عهده کامپیوتر است و دارای سه عنصر اصلی تشکیلات و نیروی انسانی، سخت‌افزار، نرم‌افزار می باشد و از آنجا که بحث‌های راجع به تشکیلات و نیروی انسانی و



Gillis, Alen. "Software quality theory and mangement" Chapman., hall

### شکل ۳

عملکرد محصول ، تجدید نظر و اصلاح محصول ، انتقال محصول. (شاهوار ، ۱۳۷۸، ص ۴۸) عملکرد محصول نیازمند آن است که به سهولت فرا گرفته شود، به صورتی مؤثر عمل کند و نتایج حاصله مورد نیاز کاربر باشد. تجدید نظر و اصلاح محصول مربوط به تصحیح اشتباهات و انطباق سیستم است و از آن لحاظ مهم است که عموماً پرهزینه ترین قسمت توسعه نرم افزاری در نظر گرفته می شود. انتقال محصول می تواند در بین سایر کاربردها اهمیت زیادی نداشته باشد. (gill, 1992, P 58)

#### ۲-۱-۳ مدل بوهم

مدل بوهم برای تأمین مجموعه‌ای از تعاریف مناسب و تفاوت‌های مشخصه های کیفیت نرم افزار تعریف شد. این مدل به صورت سلسله مراتبی بوده اما سلسله مراتبی توسعه یافته به طوری که معیارهای کیفیت به قسمت‌های جزئی تقسیم شده اند. در شکل ۴ این مدل نشان داده شده است -

در دو مدل بیان شده برخی مفاهیم مشترک وجود دارد که عبارتند از:

مدل سلسله مراتبی در کیفیت نرم افزار بر پایه یک مجموعه از معیارهای کیفی استوار است که هر کدام از این معیارها مجموعه ای از درجات و استانداردهای مرتبط با کیفیت را دارا می باشد این مدل به صورت شکل ۲ دیده می شود.

حاصل بیان معیارهای کیفیت این است که:

چه معیاری از کیفیت باید به کار برده شود.

چگونه آنها به یکدیگر وابسته اند

چگونه استانداردهای مرتبط به شکلی معنی دار

در سنجش کیفیت با هم ترکیب می شوند.

به عنوان مثال، استانداردهای مرتبط با قابلیت اعتماد

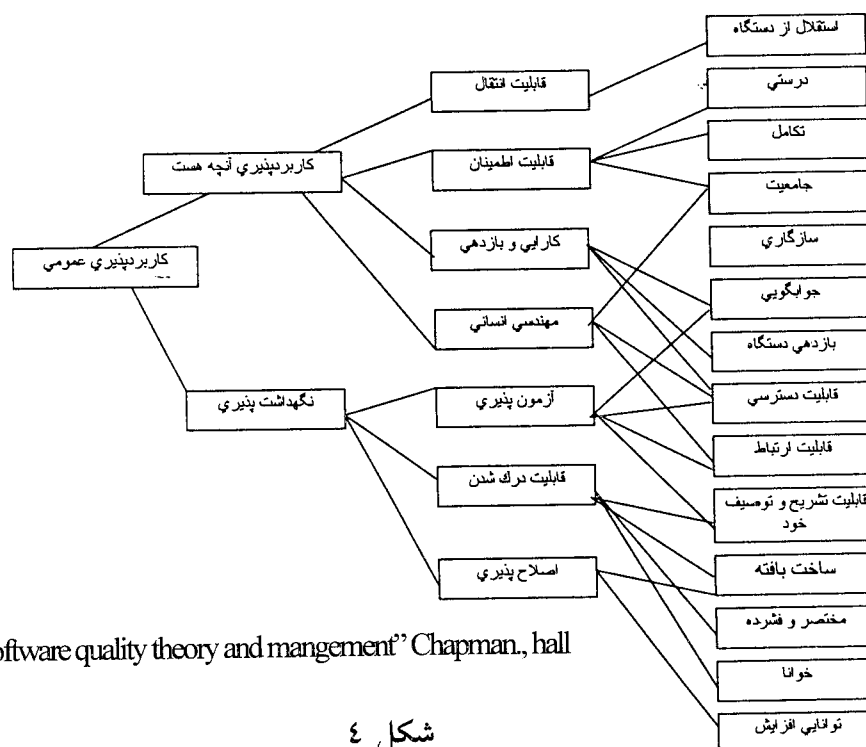
شامل درستی و صحت، تحمل در برابر اشتباهات و سادگی

می باشد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

#### ۱-۱-۳ مدل مک کال

این مدل در سال ۱۹۷۷ پیشنهاد شد و مبادرت به از بین بردن شکاف بین کاربران و توسعه دهندگان نمود و معیارهایی انتخاب گردید تا دیدگاه‌های کاربران را به خوبی اولویت‌های توسعه دهندگان مشخص نماید : این مدل سه ناحیه کاری در نرم افزار را مشخص می کند :





Gillis, Alen. "Software quality theory and mangement" Chapman., hall

شکل ۴

کاربرد، اهمیت وابستگی این مشخصه‌ها را معلوم خواهد کرد. در عمل، مدل‌ها درجه بالایی از اشتراک و ارتباط نزدیک بیشتر مشخصه‌ها را ارائه می‌دهند. نکته مهم و قابل ذکر در اینجا این است که باید بدانیم معیارهای کیفیت به هم وابسته هستند و ارتباط دارند حال این ارتباط به صورت مستقیم و خشی و یا معکوس می‌تواند باشد. به طور مثال جامعیت در برابر کارایی دارای ارتباط معکوس می‌باشد یعنی کنترل دسترسی به داده‌ها و یا نرم افزار نیازمند برنامه‌نویسی اضافی است.

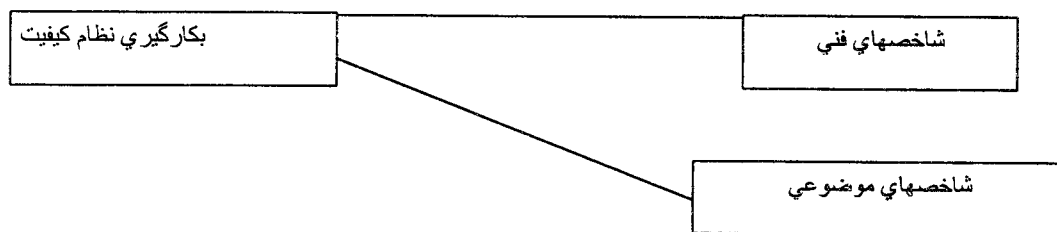
۲-۳ چه عواملی استانداردهای سنجش را متغیر می‌کنند.

حدود ۱۰ سال بعد از اقدامات بوهم و مک کال دانشمندان دیگری به نام واتر تحلیلی بر بسیاری از

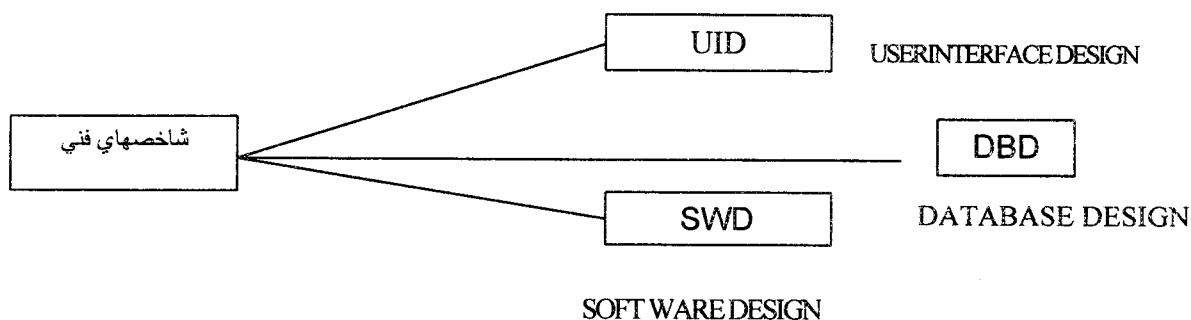
- تصور می‌شود که معیارهای کیفیت مطابق با دیدگاه کاربران است.

- مدل‌ها روی قسمت‌هایی که طراحان تحلیل بیشتری می‌توانند داشته باشند متمرکز می‌شوند. به علاوه توزیع استانداردها در میان معیارهای کیفیتی گفته شده یکسان نیست. مقیاس‌های منطقی در ارتباط با نگه‌داشت پذیری و قابلیت اطمینان وجود دارد، ولی سایر مشخصه‌ها با هر استاندارد قابل قیاس نیستند مدل‌های سلسله‌مراتبی، قابل آزمون یا تایید اعتبار نیستند و قادر به نشان دادن این که استانداردها به درستی معیارها را منعکس می‌نمایند، نمی‌باشند.

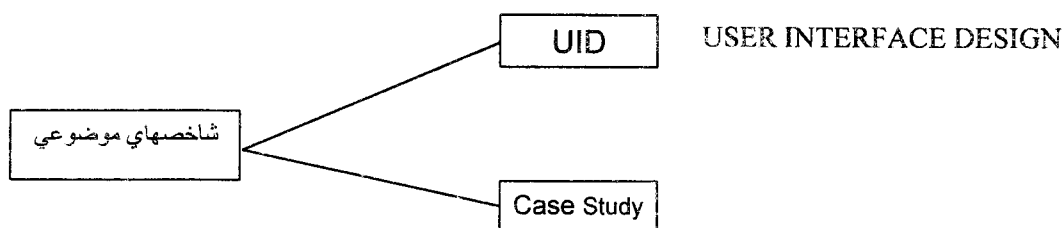
- سنجش کیفیت با مجموعه مهمی از مشخصه‌ها حاصل می‌شود و نتیجه واحدی از حالات مناسب به عنوان ارزش حادی شناخته می‌شود. البته هیچ یک از مدل‌ها ادعای جامعیت یا منحصر به فرد بودن را ندارند و



شکل ۵



شکل ۶



شکل ۷

اعتبار: استانداردهای سنجش باید مشخصه های صحیح را اندازه گیرند.  
 طبقه بندی: استانداردهای سنجش باید واضح بوده و بتوان آن ها را برای مقایسه به کار برد.  
 قابلیت مقایسه: استانداردهای سنجش باید قابل مقایسه با دیگر معیارهای مشابه باشد.

استانداردهای سنجش انجام داد. او بر ۷ معیار معتبر استاندارد سنجش نرم افزار اشاره کرد که عبارتند از: (شاهوار، ۱۳۷۸، ص ۵۵)  
 بی طرفی و بی نظری: نتایج باید از هر گونه تاثیر ذهنی بدور باشد.  
 قابلیت اطمینان: نتایج باید جامع و قابل تکرار باشد.

شد زیرا آتقدر داده‌ها و اصول کلی در اختیار آنها قرار داده می‌شود که بتوانند بدون داشتن کوچکترین شناختی از عواملی که تعیین‌کننده کل مجموعه است مسئله خود را حل کنند. هر طراح با گذشت زمان طبعاً با جنبه‌های جدید مهندسی طراحی مواجه شده و به تدریج با طیف کاملی از کار طراحی آشنا خواهد شد.

هر طراح در کار طراحی زمان حل مسایل به زودی در می‌یابد که به غیر از رعایت خواسته‌های سفارش دهنده (مشتری) باید یک رشته کامل از عوامل مربوط به ساخت را نیز در نظر بگیرد. این عوامل آتقدر زیاد پیش خواهد آمد که او نمی‌داند چگونه یا به چه ترتیب آن‌ها را به طور کامل مراعات کند. همچنین قابل ذکر است که کلیه خواسته‌ها را با یک معیار نمی‌توان سنجید. غالباً معیارها کاملاً با هم متضاد هستند به عقیده ارکنس<sup>۱</sup> هنر طراح کنترل مداوم، سنجش و مصالحه روی خواسته‌هایی است که غالباً تا زمانی که طرح نهایی ظاهر نشده کاملاً با هم متضاد هستند. (متقی پور، ۱۳۷۵، ص ۲۸) این عوامل مؤثر در تولید یک محصول را می‌توان با روش‌های گوناگونی دسته‌بندی نمود. دانشمندان از قبیل ولک<sup>۲</sup> حدود ۳۰ نکته مؤثر را به عنوان شاخص در نظر گرفته‌اند و مهندسان دیگری مانند رولر و باچ<sup>۳</sup> از تعداد زیاد شاخص سخن گفته‌اند به عقیده آنها شاخص‌ها نا محدود بوده و نمی‌توان آن‌ها را در رده بندی خاص قرار داد. (متقی پور، ۱۳۷۵، ص ۳۵) البته خصوصیات مشترک بین نظریات این دانشمندان وجود دارد که بطور نمونه می‌توان به دسته‌بندی شاخص‌های عام مانند روش‌های ساخت و یا خواص مواد اشاره کرد. ولی در

صرفه جویی: ساده‌ترین و کم‌ارزش‌ترین معیارها برای استفاده بهتر هستند.

مفید بودن: نباید فقط یک صفت مورد سنجش قرار گیرد بلکه باید برای رسیدن به هدف تمام صفات مورد ارزیابی قرار گیرد.

البته بسیاری از استانداردهای سنجش هنوز هم بر پایه فردیت و اشخاص واقع است به عنوان مثال شرکت قابلیت استفاده از محصولات نرم‌افزاری را از طریق برآورد و بررسی کاربران آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌دهد لازم به ذکر است مجموعه اهداف برای استانداردهای سنجش که توسط دانشمندان ارائه شده است قابل ستایش بوده ولی در عمل به‌صورتی غیر واقع بینانه ظاهر می‌شوند.

حال به بررسی مدل ارائه شده در این مقاله می‌پردازیم:

مدل اصلی در شکل ۵ نشان داده شده و در شکل‌های ۶ و ۷ مدل اصلی به دوزیر مدل شکسته شده است. همان‌طور که دیده می‌شود این مدل نیز دارای ساختار سلسله‌مراتبی می‌باشد

همان‌طور که در مدل دیده می‌شود اجزای نظام کیفیت با دو گروه عمده شاخص‌های فنی و موضوعی تشریح می‌شود

به‌طور کلی در طراحی و تولید هر محصول اعم از کالا یا خدمات یک ایده اولیه وجود داشته که با لحاظ شدن دانش و تکنولوژی و نیروی انسانی به یک طرح نهایی و محصول تبدیل می‌شود. در این فرایند طراحی یعنی تبدیل ایده اولیه به طرح نهایی محصول جایگاه ویژه‌ای خواهد داشت و شخص طراح باید از توانایی کافی در این راه برخوردار باشد. امروزه طراحان در مورد مراعات عوامل طراحی با مشکلات زیادی مواجه خواهند

1- ERKNES

2- VOLK

3 - ROLER & BACH

دارند و همچنین شاخص‌هایی محسوب می‌شوند که در فرایند تولید و طراحی و ساخت محصول با دیدگاه فنی و تخصصی به آن نگاه می‌شود.

#### ۱-۱-۴ اصول UID با دیدگاه فنی (طراحی رابط

##### کاربری)

به‌طور کلی اولویت به نقطه نظرات مشتریان در طراحی و ساخت محصولات مورد نیاز آنان، امروزه به معنای امنیت اقتصادی و تداوم عمر تجاری سرمایه گذاران محصول مورد نظر تلقی می‌گردد و این مبحث در دوزمان اهمیت زیادی پیدا می‌کند (صادقی، ۱۳۷۹، ص ۳)

الف- زمان ارائه تسهیلات لازم به مشتری در زمینه استفاده بهینه و سهل الوصول از محصولات

ب- برآورد حداکثر نیازهای مشتری با ارائه محصولات مورد نظر تا حد امکان. چنین اصلی در خصوص محصولات نرم افزاری به عنوان طراحی رابط‌های کاربری شناخته می‌شوند (صادقی، ۱۳۷۹، ص ۳)

#### ۲-۱-۴ اصول طراحی بانک‌های اطلاعاتی

بانک اطلاعاتی مجموعه‌ای است از داده‌های ذخیره شده (در مورد انواع موجودی‌های یک محیط عملیاتی و ارتباط بین آنها) به‌صورت مجتمع و مبتنی بر یک ساختار تعریف شده با حداقل افزونگی، تحت کنترل متمرکز و مورد استفاده یک یا چند کاربر (روحانی رانکوهی، ۱۳۷۷، ص ۹۴)

#### ۳-۱-۴ اصول طراحی نرم افزا

به‌طور کلی مهندسی نرم افزار یک نظام مهندسی است که با مسایل علمی توسعه سیستم‌های اطلاعاتی بزرگ سرو کار دارد و فقط برنامه نویسی یا علم کامپیوتر نیست.

این بین دکتر ووگرباور<sup>۱</sup> تقسیم بندی خاص خود را با دو گروه از شاخص‌های اصلی و عمده در طراحی و تولید هر محصول ارائه کرده است. (متقی پور، ۱۳۷۵، ص ۳۳)

دکتر باور در این دسته بندی عوامل موثر را به دو دسته ۱- عوامل مربوط به خواسته ۲- عوامل مربوط به ساخت تقسیم کرده است. (متقی پور، ۱۳۷۵، ص ۴۰)

در این تحقیق نیز ما بر اساس رده بندی پیشنهادی دکتر ووگرباور عوامل موثر در کیفیت تولید محصول را (محصول نرم افزاری) با دو گروه ۱- عوامل موضوعی (عوامل مربوط به خواسته ها و نیازهای مشتری) و ۲- عوامل فنی (عوامل مربوط به ساخت) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم. همچنین لازم به ذکر است مدل ارائه شده در این تحقیق با استفاده از الگوی کلی مدل دکتر باور ایجاد شده و اجزای مدل با مطالعه و تحقیقات کتابخانه‌ای در صنعت نرم افزار و تولید سیستم‌های مکانیزه به دست آمده است و هدف از مطرح شدن مدل‌های بوهوم و مک کال اشاره به انواع مدل‌های سلسله مراتبی کیفیت نرم افزار می‌باشد نه بهبود یا اصلاح آنها در مدل ارائه شده. البته هیچ یک از مدل‌ها ادعای جامعیت ندارند زیرا هر مدل با توجه به شرایط خاص و پس از به‌کارگیری آن در محیط واقعی نقاط ضعف و قوت خود را خواهد داشت. در این مرحله شاخص‌ها و عوامل ذکر شده را تشریح و اجزای آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

#### ۴- معرفی و تشریح شاخص‌های ارائه

##### شده در مدل

#### ۱-۴ شاخص‌های فنی: به شاخص‌هایی اطلاق

می‌گردد که اولاً جنبه عموماً کمی داشته و گرایش ابزاری

1 - VOGUE BAUVER

محصول می باشد و در فرایند تولید و طراحی و مهندسی از دیدگاه موضوعی به آن ها نگاه می شود.

#### ۱-۲-۴ با دیدگاه موضوعی (طراحی رابط کاربری)

##### UD اصول

رابط کاربر سیستم به عنوان معیاری برای قضاوت بر روی سیستم است. و رابطی که استفاده از آن مشکل باشد در بهترین حالت موجب بروز خطاهایی در سطح کاربر می شود و در بدترین حالت موجب می شود تا سیستم کنار گذاشته شود. طراحی نا مناسب رابط کاربر موجب بروز خطاهای فاجعه انگیز می شود. اگر اطلاعات به طور متناقض یا با دیکته غلط نمایش داده شوند منجر به درک نادرست کاربر از معنی اقلامی از اطلاعات نمایش داده شده می شود. در مجموع باید احتیاجات، تجربه و قابلیت‌های کاربر سیستم را در نظر بگیرد و کاربران نباید به استفاده از رابطی مجبور شوند که دلیل سهولت در پیاده سازی طراحی شده است رابط باید از عباراتی که کاربر با آن آشنایی دارد استفاده کند و اشیایی که سیستم با آن ها سرو کار دارد باید در محیط اطراف کار وجود داشته باشد و طراحان باید توجه داشته باشند که رابط باید بر اساس اموری که توسط کاربران صورت می گیرد، تهیه گردد: (صادقی، ۱۳۷۹، ص ۵)

#### ۲-۲-۴ ویژگی‌های خاص هر محصول

هر محصول با توجه به ویژگی‌های خاص خود باید قابلیت‌های را داشته باشد در این مقاله سیستم حقوق و دستمزد که از آن به عنوان یکی از قدیمی ترین نرم افزارهای تولید شده فارسی یاد می شود به عنوان سیستم مورد مطالعه در بحث میزان به کارگیری نظام کیفیت

تعاریف متعددی برای مهندسی نرم افزار وجود دارد و وجه اشتراک همه آن ها عبارت است از مهندسی نرم افزار در ارتباط با تولید سیستم های نرم افزاری به صورت گروهی بوده و از قواعد مهندسی در تولید نرم افزار استفاده می کند و شامل جنبه های تکنیکی و غیر تکنیکی است مهندسان نرم افزار علاوه بر دارا بودن اطلاعات کافی در خصوص تکنیک‌های محاسباتی، باید بتوانند از طریق مذاکره یا مکاتبات با دیگران ارتباط برقرار کنند (جعفر نژاد قمی، ۱۳۷۸، ص ۶۰)

تکنیک‌های مناسب برای سیستم های کوچک توانستند ارزیابی شوند و پروژه های بزرگ گاه چندین سال طول می کشیدند و هزینه های آن ها بیش از مقدار پیش بینی شده بودند و نگهداری آن ها مشکل بوده و به سختی اجرا می شدند.

مهندسی نرم افزار همچون سایر مهندسی ها فقط به تولید نمی اندیشد بلکه به تولیدی با هزینه مؤثر فکر می کند. با منابع نامحدود موجود احتمالا مشکلات اغلب سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه قابل رفعند اما رقابت مهندسان نرم افزار در تولید نرم افزار کیفی با تعداد منابع اندک و در یک زمانبندی پیش بینی شده است.

ارزیابی کیفیت سیستم مستلزم شناسایی صفات عمومی است که انتظار داریم در نرم افزار مبتنی بر علم مهندسی وجود داشته باشد.

#### ۲-۴ شاخص‌های موضوعی

به طور کلی شاخص‌های موضوعی به شاخص‌هایی اطلاق می شود که عموماً جنبه کاربری داشته و تعیین کننده بهینگی یا عدم بهینگی ارتباط کاربر با

انتخاب شده است. در اینجا نیز شاخص‌های مورد نظر برای قابلیت‌های یک سیستم حقوق و دستمزد به عنوان نمونه ارائه می‌شوند.

شاخص‌های عمومی شامل (خبر نامه انفورماتیک، شماره ۶۹ صفحه ۸۰):  
- محیط برنامه - امکانات چند کاربره و شبکه

### شاخص‌های پایه شامل

مالیات - بیمه - مرخصی - کارکرد - اطلاعات عمومی پرسنل - پرداخت‌ها - وام - مزایا - عیدی - ذخیره سنوات

### شاخص‌های محاسباتی شامل

- محاسبه مالیات و بیمه - محاسبه کارکردها - انواع مرخصی

لازم به ذکر است قابلیت اعتماد و اعتبار شاخص‌های ارائه شده در این تحقیق در یک پیش‌آزمون و در دو جامعه آماری تولید کنندگان سیستم‌های نرم‌افزاری (مطالعه موردی سیستم حقوق و دستمزد) و مصرف کنندگان همان سیستم‌ها با استفاده از آزمون کرومباخ مورد بررسی قرار گرفته و با کمک نرم‌افزارهای تحلیل آماری و محاسبه الفالاکرومباخ) ارزیابی شده است در این مرحله شاخص‌های مورد ارزیابی که در مدل ارائه شده اند تعریف می‌شوند.

### جدول تعاریف شاخص‌های مرتبط با مدل

گروه UID موضوعی <sup>۱</sup>		
ردیف	شاخص	تعریف
۱	اصل انطباق (match Principle)	نحوه تولید سیستم به گونه ای باشد که سیستم با سازمان و رویه های سازمانی سازگاری و انطباق داشته باشد.
۲	اصل کنترل (Control Principle)	نحوه تولید سیستم به گونه ای باشد که کاربر قابلیت مدیریت بر سیستم را داشته و اهرم‌های کنترلی سیستم و تنظیمات آن بر عهده او باشند.
۳	اصل بازگشت پذیری تصمیمات (Cancelable Principle)	سیستم به گونه ای تولید شود که امکانات تصحیح خطاها در آن به طور کامل وجود داشته باشد.
۴	اصل جذابیت (Attractiveness Principle)	نحوه تولید سیستم به گونه ای باشد که ظاهر آن جذاب بوده و در کاربر ایجاد انگیزه استفاده از آن را بکند.

1 - dan osier ,steve grobman ,steve batson “teach yourself delphi3 in 14 days “1996, sama s publication , p 80

گروه شاخص‌های معرفی شده در مطالعه موردی<sup>۱</sup> (سیستم حقوق و دستمزد)

ردیف	شاخص	تعریف
۱	محیط برنامه	اینکه برنامه در محیط‌های متنی یا گرافیکی بوده و قابل اجرا در سیستم‌های عامل مانند ویندوز می‌باشد
۲	امکانات شبکه / چند کاربره	اینکه برنامه قابل اجرا بر روی محیط‌های شبکه باشد.
۳	گزارش‌های خاص و استاندارد	امکان تهیه گزارش‌های تجمعی به‌طور مثال به‌عنوان گزارش خاص و تهیه گزارش‌هایی مانند فیش حقوق و لیست حقوق به‌طور مثال به‌عنوان گزارش استاندارد در سیستم دیده باشند.
۴	اطلاعات پایه	اطلاعات مربوط به مالیات - بیمه - بن - استخدام - کارکرد - مرخصی - پرسنلی - پرداخت‌ها - وام - پاداش و عیدی - ذخیره سنوات در سیستم وارد شود.
۵	محاسبات	امکان محاسبات مالیات و بیمه - بن - کارکردها - مرخصی‌ها و حقوق و مزایا - وام - عیدی و پاداش - سند حسابداری - محاسبات معوقه در سیستم وجود داشته باشد.
۶	امکانات حفاظتی	امکان تعیین رمز عبور برای کاربران جهت استفاده از سیستم و کنترل ورود و خروج کاربران در سیستم موجود باشد.
۷	خدمات پشتیبانی	سیستم دارای پشتیبانی جهت آموزش و راهنمایی کاربران و رفع اشکالات آنها باشد و ارائه نسخه جدید به آنها در صورت تولید نسخه جدید امکان پذیر باشد.

۱- دبیر خانه شورای عالی انفورماتیک، بررسی نرم افزار های حقوق و دستمزد شورای عالی انفورماتیک، خبر نامه انفورماتیک شماره ۶

گروه مهندسی نرم افزار		
ردیف	شاخص	تعریف
۱	قابلیت استفاده مجدد <sup>۱</sup> (Reusability)	مجموعه ای از مشخصه ها و ویژگی های سیستم که قابلیت استفاده مجدد و دوباره از (طراحی ها و کدها و مشخصه های نرم افزاری) آن را فراهم آورد.
۲	امنیت نرم افزار <sup>۲</sup> (Security)	مشخصه ای از نرم افزار که بر قابلیت آن در جلوگیری از دستیابی غیر مجاز به صورت عمدی یا غیر عمدی به برنامه ها و داده ها دلالت دارد.
۳	مستند سازی <sup>۳</sup> (Documantion)	مجموعه مستندات وابسته به سیستم نرم افزاری اعم از مستندات مربوط به کاربر یا مربوط به مدیریت پروژه نرم افزاری یا اطلاعات تخصصی مربوط به سیستم می باشد.
۴	قابلیت نگهداری <sup>۴</sup> (Mintainability)	مجموعه ای از مشخصه ها و ویژگی های فرعی که بر تلاش مورد نیاز برای ایجاد تغییرات تعیین شده در نرم افزار دلالت دارد.
۵	قابلیت حمل <sup>۵</sup> (Portability)	مجموعه ای از مشخصه ها و ویژگی های فرعی که بر توانایی انتقال سیستم از یک محیط به محیط دیگر دلالت دارد.

۱- سامرویل، بیان، مهندسی نرم افزار، جعفر نژاد قمی (مترجم)، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۸، ص ۳۰۳

۲- همان ماخذ ص ۳۹۱

۳- همان ماخذ ص ۵۴۱

۴- شورای عالی انفورماتیک، استانداردهای مهندسی نرم افزار، رهنمود عمومی در تعریف کیفیت، تهران، ۱۳۷۸، ص ۱۲

۵- همان ماخذ ص ۱۳



گروه طراحی بانک‌های اطلاعاتی <sup>۱</sup>		
ردیف	شاخص	تعریف
۱	اشتراکی شدن داده‌ها	سیستم این امکان را می‌دهد تا کاربران از داده‌های واحد ذخیره شده به‌طور اشتراکی استفاده کنند.
۲	کاهش میزان افزونگی	هر اطلاعاتی درمورد یک پدیده به‌صورت یک موجودیت و یکبار در بانک ذخیره می‌شود.
۳	تعددشویه‌های دستیابی و تسهیل دستیابی به داده‌ها	در سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی با توجه به درخواست کاربر استراتژی دستیابی به داده‌ها را خود تهیه می‌کند.
۴	امکان ترمیم داده‌ها	سیستم مدیریت بانک با روش‌های خسارات ناشی از بروز نقص‌ها و اشتباهات را جبران کرده و داده‌های ذخیره شده را ترمیم می‌کند.
۵	حفظ محرمانگی اطلاعات	سیستم مدیریت بانک باید این امکان را به کاربران بدهد که اطلاعات خاص خود را پنهان نگاه دارند و اطلاعاتی را که مایلند در اختیار دیگران قرار دهند.
۶	اعمال ضوابط ایمنی	در سیستم بانک باید ضوابط دقیق ایمنی در سطوح مختلف اطلاعات اعمال شود و برای هر کاربری دقیقاً حق دستیابی خاص تعریف شود و پس از کنترل‌های دقیق کاربر مجاز خواهد بود به داده‌های مورد نظرش دستیابی داشته باشد.
۷	تسریع در دریافت پاسخ در پرس و جوها	مدیریت سیستم با داشتن ابزارهای زمان‌های پرس و جو به سرعت در دریافت پاسخ به سؤالات کاربران عکس‌العمل نشان داده و اطلاعات مورد نظر را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.
۸	تسهیل در دریافت گزارش‌های آماری	مدیریت سیستم با استفاده از امکانات، تنظیم درخواست‌های گزارش‌های آماری کاربران را تسهیل می‌کند.
۹	در دسترس بودن داده‌ها	داده‌ها در هر لحظه و هر جا که کاربر سیستم درخواست کند در اختیارش قرار می‌گیرد.
۱۰	تعدد انواع کاربران	از نظر سطح تماس و نحوه تماس بانک اطلاعاتی نوع و تعدد وجود دارد.

۱- روحانی رانکوهی، پایگاه داده‌ها انتشارات جلوه، تهران، ۱۳۷۷، ص ۱۷۷

گروه UID فنی<sup>۱</sup>

ردیف	شاخص	تعریف
۱	اصل انطباق (Match Principle)	انطباق با محیط عمومی و و سایر برنامه های کاربردی که به طریقه استاندارد تولید گردیده اند.
۲	اصل کنترل (Control Principle)	پیامها در برنامه در حد لزوم کاربران را مخاطب قرار دهد و عناصر نمایشی سیستم به کاربر ارائه شده و اسامی و عناصر سیستم مانند فرمها و کلیدها به کاربر ارائه شود.
۳	اصل بازگشت پذیری تصمیمات (Cancelable Principle)	زمانی که اطلاعات تکراری غیر مجاز یا اغلاط تایی یا حذف رکوردهای مهم و فایل های مورد نیاز به صورت ناگهانی باشد حق بازگشت باید وجود داشته باشد.
۴	اصل جذابیت (Attractiveness Principle)	سیستم با استفاده از روانشناسی رنگها و تکنیکهای طراحی صنعتی با بهره گیری از رنگهای شاد و نمادهای زیبا و پس زمینه های مطابق سلیقه کاربر ایجاد شود.

1 - Dan Osier Steve Grobman, Steve batson "tech yourself delphi 3 in 14 days" 1996, sama s publication, p 80

## نتیجه گیری:

می‌تواند در نظر گرفته شود. ولی در عین حال می‌توان با تحقیقات گسترده‌تر و جامع‌تر عوامل کنترلی بسیار بیشتری را مورد شناسایی قرار داد. آنچه در این مقاله به عنوان عوامل مورد بررسی در نظر گرفته شده است با توجه به محدودیت زمانی و اطلاعاتی مورد شناسایی قرار گرفته و نمی‌تواند به عنوان یک مدل جامع برای تعیین کلیه شاخص‌ها و عوامل موثر بر کیفیت مورد بررسی قرارگیرد در این مقاله موضوع کیفیت نیز با نگرشی محصول‌گرا مورد توجه قرار گرفته و با توجه به این که کیفیت را هم از دیدگاه محصول و هم از دیدگاه فرایند تولید محصول می‌توان بررسی نمود، ما در این مقاله کیفیت را در محصول (مطالعه موردی) مورد بحث و بررسی قرار داده و از دیدگاه فرایندی فقط خروجی‌ها و نتایج این دیدگاه را در مدل شرکت داده ایم. یعنی از ابتدا فرایند تولید محصول را با دیدگاه کیفی در نظر نگرفته و فقط ویژگی‌های یک محصول نرم‌افزاری را با دیدگاه کیفی مورد بحث قرار داده ایم و شاخصی مانند قابلیت حمل یا امنیت را به عنوان برون‌دادهای دیدگاه فرایندگرا در نظر گرفته ایم.

به طور خلاصه می‌توان گفت کیفیت در نرم افزار در حقیقت پاسخگو بودن به نیازهای مشتری و خواسته‌های او (شاخص‌های موضوعی) و در عین حال مطابقت با مشخصات نرم افزار (شاخص‌های فنی) می‌باشد که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفت. مدل‌های ارائه شده در این مقاله (مدل بوهم و مک کال) نیز از معروفترین مدل‌های کیفیت در نرم افزار بوده که در حقیقت مدل‌های کنترل کیفیت و کاربرد کیفیت در نرم افزار می‌باشد و با یک چنین دیدگاهی ایجاد شده‌اند ولی مدل ارائه شده در این مقاله مدلی با رویکرد محتوی کیفیت و تشریح عوامل و خصوصیات و مشخصات و عناصر تشکیل دهنده کیفیت می‌باشد که با بررسی دقیق آن به این نکته می‌رسیم که با تحلیل یک چنین مدلی می‌توان مدل‌های گوناگونی برای کنترل کیفیت ایجاد نمود. یعنی این مدل و اجزای تشکیل دهنده آن به عنوان عناصر اصلی کیفیت در محصول نرم‌افزاری مورد بررسی قرار گرفته و زیر شاخص‌های ذکر شده همان عوامل کنترلی برای بررسی کیفیت در محصول نرم‌افزاری

## منابع

- ۱- مستقی، فروغ «استاندارد و صادرات» موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران، ۱۳۷۶، چاپ اول
- ۲- عارف کشفی، حسام، کیفیت مدیریت و مدیریت کیفیت، ماهنامه تدبیر، شماره ۹۶، مهرماه ۱۳۷۸
- ۳- فضلی نژاد، محمد رضا، پایه سازی مدیریت کیفیت، جامع در شرکت مگا موتور مجله صنایع، شماره ۱۹، تابستان ۱۳۷۸
- ۴- یزدان پناه، احمد علی، «آشنایی با سیستم‌های اطلاعات مدیریت»، مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران، ۱۳۷۹، چاپ اول.
- ۵- غیبی، منوچهر «سیستم‌های اطلاعاتی در تئوری و عمل»، مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران، ۱۳۷۹، چاپ اول.
- ۶- جعفری لیلکارگاه آموزشی سیستم‌های اطلاعاتی کیفی، هفتمین همایش مهندسی صنایع، دانشگاه اتره، ۱۳۷۹

- ۷- شاهوار، شیوا «کنترل مرغوبیت نرم افزار» سازمان مدیریت صنعتی، تهران، ۱۳۷۸، چاپ اول.
- ۸- پریس و سی لاودن، جین پریس «نظام های اطلاعات و مدیریت سازمان و فن آوری» عبدالرضا رضایی نژاد (مترجم)، موسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران، ۱۳۷۸، چاپ دوم.
- ۹- ماتوسک، رابرت «طراحی مهندسی» علی امیرفضلی - احمد متقی پور، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۵، چاپ دوم.
- ۱۰- صادقی، عبدالمجید «UID در طراحی نرم افزار»، محاورات استان هرمزگان، خبرنامه دومین همایش مدیران کامپیوتر شرکت های محاورات، شهریور ۱۳۷۹.
- ۱۱- روحانی رانکوهی، محمدتقی «مقاله ای بر پایگاه داده ها»، انتشارات جلوه، تهران، ۱۳۷۷، چاپ سوم.
- ۱۲- دبیرخانه شورای عالی انفورماتیک، «بررسی نرم افزارهای حقوق و دستمزد ایران»، شورای عالی انفورماتیک، خبرنامه انفورماتیک، ش ۶۹، شهریور ۱۳۷۷.
- ۱۳- سامرویل، یان، «مهندسی نرم افزار» عین ا... جعفر نژاد قمی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، ۱۳۷۸، چاپ سوم.
- ۱۴- شورای عالی انفورماتیک «استاندارد مهندسی نرم افزار - رهنمود عمومی در تعریف کیفیت»، انتشارات شورای عالی انفورماتیک، تهران، ۱۳۷۸، چاپ اول.

- 15- Oakland, John (1997) "Total Quality management" prentice . hall
- 16- Gillis, Alen (1992) "software Quality Theory and Management", chapman and hall
- 17- Dan Osier. Steve grobman.steve batson(1996) ". Teach your self Delphi 3 in 14 day" sams publication