نقش سیستم‌های اطلاعات کیفیت بهنگام در تولید الکترونیکی

دکتر مهرداد اله قلی زاده آذری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

چکیده

در شرایط تولید الکترونیکی، به دست آوردن داده ها و اطلاعات کیفیت بهنگام برای تولید کنندگان به منظور انجام اقدامات سریع و مناسب در مقابل مشکلات کیفیت در فرایند تولید، یک مسئله مهم به حساب می آید. این مقاله، یک سیستم اطلاعات کیفیت بهنگام (OQIS) را به منظور کنترل کیفیت در یک محیط تولید الکترونیکی معرفی می کند. بدین منظور طراحی OQIS و زیر ساختهای آن مورد بررسی قرار می گیرد. درنهایت نتایج مقاله نشان دهنده مزیتهای OQIS برای شرکتها در به دست آوردن داده ها و اطلاعات کیفیت بهنگام و ارتقای بیشتر تولید الکترونیکی است.

مقدمه

در یک محیط تولید الکترونیکی (manufacturing-e) کنترل کیفیت کارآمد به خاطر مواردی، مانند: چون فاصله جغرافیایی، ناهمخوانی استانداردهای کیفیت و ناهمگنی فرهنگی تحقق نمی‌یابد. از طرفی روشهای متداول بازرسی های کیفیت چند نقطه ای و نمونه گیری تصادفی از کل زنجیره تأمین، هزینه های محصول را افزایش می دهد در حالی که دستیابی به کیفیت بالا را نیز تضمین نمی کند.

از آنجا که تشخیص کیفیت و معیارهای بهینه سازی به میزان زیادی به تجربه و دانش فرد متخصص بستگی دارد، پیامدهایی مانند: ناهماهنگی و عدم انسجام در فرایندهای گزارش دهی و تصمیم گیری می تواند مباحث نویی در کیفیت را مطرح کند. علاوه بر این، چنین اطلاعاتی ممکن است در اختیار و یا قابل دسترسی تمامی طرف های درگیر در فرایندهای تولید نباشد.

در چنین شرایطی تولید الکترونیکی که به واسطه فناوری اطلاعات مبتنی بر شبکه ایجاد شده است، به عنوان یک الگوی جدید در صنایع ظهور کرده است. در یک محیط الکترونیکی اطلاعات کیفیت بهنگام، اهمیت بسیاری پیدا می کند. اطلاعات کیفیت بهنگام می توانند اقدامات اصلاحی آنی برای یک عدم انطباق شناسایی شده را تسهیل کنند. این مسئله نیازمند یک مکانیزم کنترل کیفیت الکترونیکی است که در آن شفافیت و وضوح اطلاعات کیفیت بهنگام در طول زنجیره تأمین لازم است.

۱ - طراحی و تجزیه و تحلیل سیستم اطلاعات کیفیت بهنگام (OQIS)

توسعه یک OQIS=ONLINE (QUALITY INFORMATION SYSTEM) به فعالیت‌های مشترکی نیاز دارد. چنین فعالیت هایی، شبکه هایی با ظرفیت بالا و سطح بالایی از قابلیت ارتباط را ایجاب می‌کند. یک پایگاه داده OQIS بایستی دارای یک مخزن داده کیفیت متمرکز بوده که از طرفی امکان اطلاع دهی بهنگام را فراهم کرده و از طرف دیگر نقشها و مسئولیتهای هر یک از فرایندها، نتایج آزمایشها، و دیگر اطلاعات کیفیت و همچنین سوابق اطلاعات برای استفاده مجدد از دانش را در بر گیرد. این پایگاه داده، بایستی امکاناتی از قبیل یکپارچگی داده ها، دسترسی به داده های زمان واقعی، در دسترس بودن وضعیت بازرسی و آزمایشها، مشخصات و استانداردها، تولید اطلاعات دقیق، و همکاری با پایگاه های داده دیگر تولید را فراهم سازد.

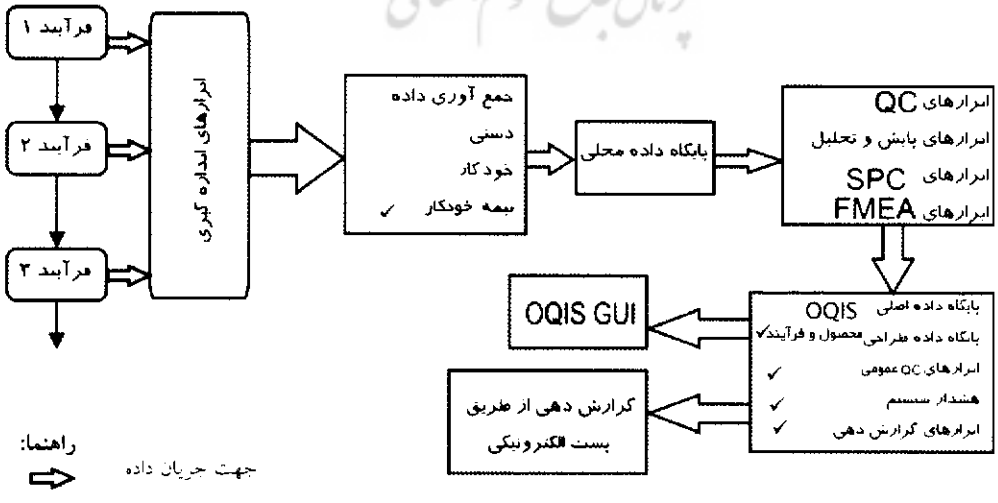
شکل (۱) وظایف پایگاه داده ها و جریان اطلاعات کیفیت در یک سیستم تولید را نشان می دهد. دسترسی بموقع به اطلاعات کیفیت، باز خورد سریع برای کنترل کیفیت هر یک از بخشهای تولید را تسهیل می کند. در ادامه بخشهای مختلف یک OQIS بررسی می شود.

۱-۱ . مدل اطلاعات OQIS

یک OQIS بایستی کاربران را در تهیه گزارشها و نمودارهای کیفیت استاندارد پشتیبانی کرده، این نمودارها و گزارشها را مطابق با الزامات محیط تولید به شکل پویا، تنظیم کند. بنابراین شامل چهار بخش است که معمولاً در سیستم های تولید سنتی ارائه می شوند، همان‌گونه که در شکل (۲) نیز نشان داده شده است. در ادامه، هر یک از این بخشها مورد بررسی قرار می گیرد:

۱-۱-۱ . بخش طراحی محصول: این بخش بایستی یک همکاری و مشارکت را بین مهندسان رشته های مختلف در سطح سیستم برقرار کند. همچنین بایستی داده‌ها در مورد الزامات محصول، استانداردسازی محصول و برنامه ریزی طراحی برای تمامی بخشها به منظور ارزیابی شرایط تولید را ارائه کند. علاوه بر این، بایستی دارای کنترل فرایند آماری (SPC) مرتبط با پایگاه داده ها، تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خرابی (FMEA) و دیگر فرم ها و جدولهای کیفیت استاندارد باشد. برای مثال: داده های مربوط به معیارهای عملکرد تولید یا عملکرد فنی محصول (مانند: قدرت خروجی، وزن، مصرف انرژی، حساسیت، سر و صدا و غیره) بایستی در بخش طراحی محصول مورد نظر قرار گیرند.

۱-۱-۲ . بخش طرح ریزی فرایند: این بخش بایستی شامل تمامی اطلاعات در مورد ماشین آلات و ابزاری باشد که طی فرایند تولید و بازرسی به کار گرفته می‌شوند. این اطلاعات بایستی امکان



شکل ۱. جریان داده‌های کیفیت و الزامات در تولید

جمع‌آوری داده های زمان واقعی به منظور به دست آوردن معیارهای عملکرد در قالب اعتماد پذیری، در دسترس بودن و قابلیت تعمیر پذیری را فراهم آورد. این داده ها شامل: زمان جاری، زمان متوسط چرخه تولید، زمان متوسط بین خرابی‌ها، زمان متوسط بین تعمیرها، نرخ ساخت بهینه، زمان متوسط هر تعمیر و...است. هدف از طرح ریزی فرایند به کمک کامپیوتر بایستی دستیابی به طراحی بهتر، هزینه‌های تولید پایین تر، انعطاف پذیری بیشتر، کیفیت بهتر و بهره وری بالاتر باشد.

۱-۱-۳ . بخش کنترل کیفیت: این بخش بایستی جدولهای آماری بهنگام را برای فعال سازی اقدامات اصلاحی روی ماشین ها و فرایندها در طول تولید، ارائه کند. این جدولهای آماری بایستی بر مبنای داده های ماشین و فرایند، که ممکن است از راه مکانیزم‌های نمونه گیری مبتنی بر زمان ، مبتنی بر رویداد و یا مبتنی بر واحد محصول باشند، ایجاد شوند.

۱-۱-٤. بخش ورودی داده ها: این بخش بایستی ورودیهای خودکار و دستی داده را دریافت کند.

به این منظور، امکاناتی برای جمع آوری خودکار داده بایستی موجود باشد. این کار از راه نرم افزارها و سخت افزارهای هوشمند امکان پذیر است و می توانند داده های بخشهای متعددی را در کمترین زمان جمع آوری کنند. این داده ها از راه یک فرایند فیزیکی توسط حسگرها به دست می آیند. تحلیل داده ها هنگام شروع فرایندهای جدید یا توقف فرایندهای قدیمی، آغازگر الگوریتمهای کنترلی برای اتخاذ تصمیم است. این اقدامات می توانند از راه سیگنالها به فرایندهای فیزیکی منتقل شوند.

برای کاربرد موثر سیستم، تلفیق یک سیستم مدیریت اخطار (AMS) با یک OQIS به منظور ارائه مدیریت مناسب و اخطار بهنگام برای شناسایی و اعلام خطا پیشنهاد می شود. به این ترتیب تلفیقی از اطلاعات مربوط به اخطارها، پیغام ها و پست الکترونیکی می تواند در اختیار کاربران (به ویژه مهندسان) قرار بگیرد تا آنها بتوانند دلایل ریشه ای مشکلات را تعیین کرده، سپس آنها را اصلاح کنند. یک سیستم مدیریت اخطار (AMS) می‌تواند بسیاری از استانداردهای کیفیت را برآورده کرده، برخی از الزامات ISO 9000 را پشتیبانی کند و به آسانی می‌تواند به منظور ارسال پست الکترونیکی یا پیغام به یک کاربر یا مجموعه ای از کاربران تنظیم شود. از این راه هنگامی که نمودارهای کنترل، از کنترل خارج می شوند، سیستم به اپراتور اطلاع می دهد تا اقدامات لازم را انجام دهد.

۱-۲ . ذخیره داده ها و مدیریت دانش

در یک OQIS تمامی سوابق کیفیت بایستی در یک محیط مناسب ذخیره شوند تا از زوال و گم شدن آنها جلوگیری شود. بنابراین پایگاه داده ها در سیستم بایستی به شکل یک پایگاه داده، یکپارچه عمل کند. به این منظور چهار جزء برای پایگاه داده‌ها در نظر گرفته می شود: شامل یک اصلاح کننده، یک موتور استنتاج، یک سیستم مدیریت و یک ساختار ذخیره فیزیکی. جریان داده ها به واسطهٔ کاربران مربوطه و یا از راه موتور استنتاج از راه نتیجه گیری در بخشهای مربوطه در پایگاه دانش کنترل می شود.

۱-۲-۱ . مدیریت داده و دانش: شکل (۳) ابزارهای تحلیلی بهنگام OLAP (Online Analytical-Processing) را که در یک OQIS برای مدیریت داده های کیفیت می تواند مورد استفاده قرار گیرد نشان می‌دهد. این ابزارها جهت دهی را تسهیل کرده، قابلیت مدلسازی، شبیه سازی ، باز گرداندن داده های پایه اولیه به سیستم و تقسیم فعالیتها از راه ارتباطها را فراهم می‌آورد. ساختار مدیریت داده و دانش یک OQIS شامل اجزاء زیر است:

۱. فرمهای ورودی اطلاعات، در کنار زیر مجموعه هایی از مدل داده برای ورود اطلاعات.

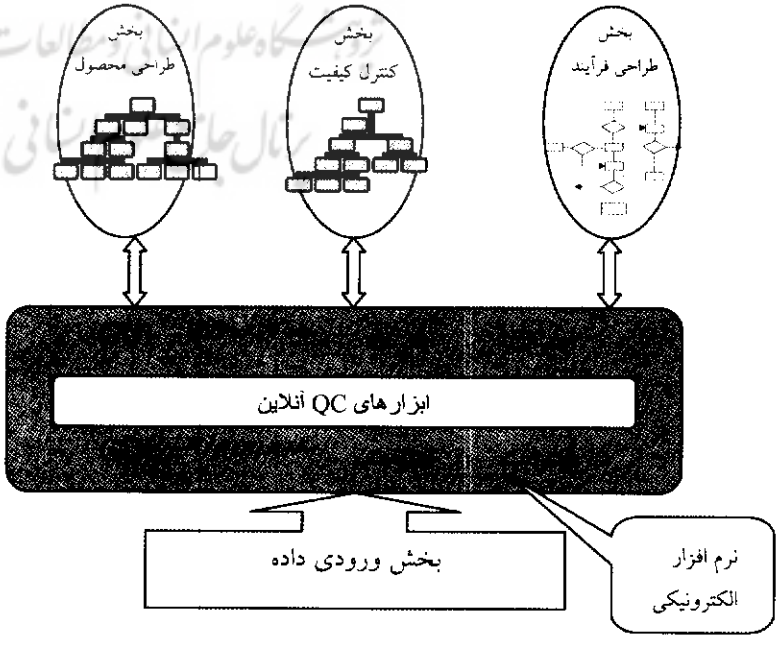
۲. یک سیستم پردازش داده که امکان ثبت و پردازش داده را فراهم کند.

۳. داده های ذخیره شده بر مبنای دانش مرتبط.

٤. یک ابزار جستجو و انتخاب که قابلیت مشاهده محتوای پایگاه دانش و انجام جستجو در مجموعه هایی از داده ها را می دهد.

۵. واسطه های استاندارد که امکان ارتباط دیگر برنامه های کاربردی با OQIS را فراهم آورده، کار با دیگر منابع شبکه را تسهیل می کند.

۱-۲-۲ . مکانیزم استنتاج: با در نظر گرفتن پراکندگی دانش غیر ملموس و تنوع شکلهای نمایش آن، مکانیزم استنتاج



شکل ۲. مدل اطلاعات OQIS برای تولید الکترونیکی

در این سیستم، بایستی روشهای متعددی، مانند: زنجیره رو به جلو، زنجیره رو به عقب، استنتاج و نتیجه گیری دقیق، استنتاج غیر دقیق، و ترکیبهای آنها را به‌کار گیرد. علاوه بر این، بایستی اقدامات متعددی را مبتنی بر نتایج استنباط ها انجام دهد.

۱-۲-۳ . پشتیبانی از کنترل کیفیت: در یک محیط تولید الکترونیکی، تشخیص عیب دارای اهمیت خاصی است. برای این منظور بایستی برنامه های کنترل کیفیت به‌گونه‌ای که بتواند قابلیت اطمینان سیستم را افزایش دهد، مورد حمایت قرار گیرد. در این راستا برنامه های کاربردی اصلی عبارتند از:

- ایجاد مشخصات عملکرد برای تشخیص اشتباه و عدم دقت، یا انتخاب یک روش اندازه گیری در آزمایشگاه کنترل کیفیت،
- برقراری مشخصات کنترل کیفیت، یا انتخاب قواعد کنترل و معیارهای کنترلی لازم برای تضمین کیفیت.

۲. زیر ساختارهای OQIS

زیرساختارهای OQIS از اجزاء زیر تشکیل شده است:

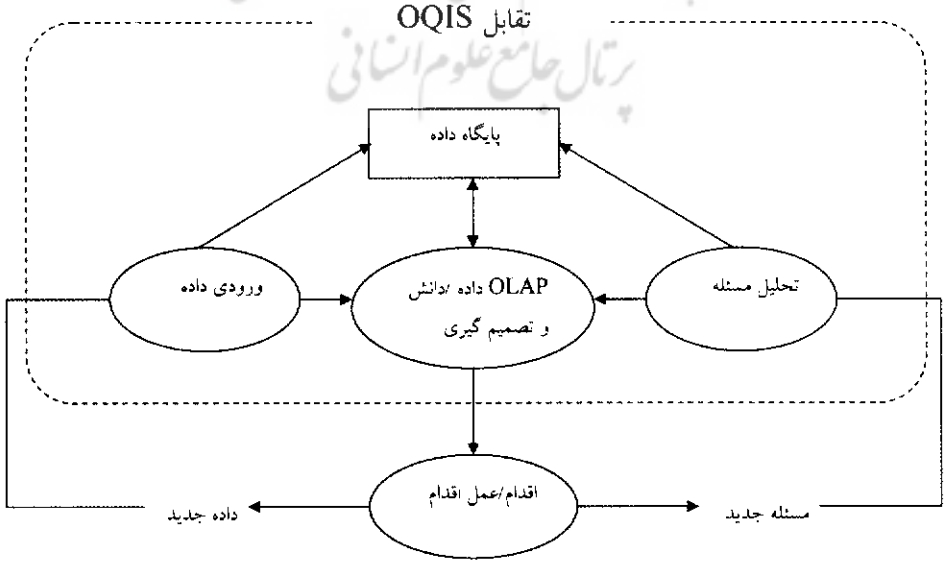
۲-۱ . بخش هدایت کننده سیستم های اطلاعات کیفیت: این بخش یک واسطه برای تعامل بین کاربر و OQIS است. هر یک از طرفین زنجیره تأمین از راه این بخش به سیستم متصل می‌شوند. این بخش دسترسی به طیف وسیعی از اطلاعات در مورد موضوعی خاص را به دست می‌دهد. همچنین این بخش می تواند با فیلتر کردن اطلاعات، برخی از اطلاعات ویژه را شخصی سازی کند.

۲-۲ . بخش مرکزی کیفیت: این بخش نگهدارنده فیزیکی سیستم OQIS است و شامل تمامی افراد و تیمهایی می شود که در سیستم تولید، فعالیت دارند. سیستم به دنبال یکپارچه کردن تمامی کاربردهای مهندسی، تولیدی و تجاری مجزا در قالب یک سیستم اطلاعاتی جامع بر مبنای کیفیت است. OQIS فناوریهای تولید پیشرفته و دیگر وظایف پشتیبان را یکپارچه سازی می کند. این روش یک پایگاه داده مشترک، یک قابلیت مدیریت پایگاه داده ها و یک شبکه ارتباطات برای ارتباط فعالیتهای توسعه محصول، طراحی و مهندسی، اجرا، تولید و کنترل کیفیت ارائه می کند.

۲-۳. بخش سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها (DBMS): تأکید این بخش بر دسترسی به داده‌ها به منظور ایجاد یک مکانیزم بازخورد سریع با هدف تضمین کنترل کیفیت است. متدولوژی ارائه داده ها، بایستی قابلیت شامل بودن تمامی اطلاعات مرتبط با کنترل کیفیت در یک پایگاه داده یکپارچه را داشته باشد. در اکثر شرکتهای تولیدی، پایگاه داده اصلی را می‌توان در یک دیاگرام سلسله مراتبی سازماندهی کرد.

۲-٤ . تجزیه و تحلیل اثرات خرابی، مبتنی بر شبکه: به عنوان ابزار اصلی OQIS، نرم افزار آنلاین FMEA (تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خرابی) و SPC (کنترل فرایند آماری) نقش مهمی را در رویارویی و تقابل با داده های خام و پردازش شده ایفا می کنند. سه بخش مختلف از FMEA وجود دارد که در OQIS مورد استفاده قرار می گیرد . بخش اول: توانایی FMEA در کنترل، مشاهده و ویرایش داده ها است. بخش دوم: توسعه FMEA برای نشان دادن عدد تمایل ریسک و خطر برای حالات خرابی و اصلاح علل است. و بخش سوم: جدولها و نمودارهای خروجی سیستم است.

از آنجا که FMEA یک ابزار تیمی است، همکاری همزمان کاربران مختلف در این بخش مورد نیاز می باشد. برای مثال، مهندسان طراح می توانند از سیستم برای ایجاد ساختار محصول و وظایف مورد نیاز در FMEA استفاده کنند. مهندسان کنترل کیفیت از سیستم برای ثبت کردن خرابی های شناسایی شده برای یک محصول ویژه استفاده کنند. مهندسان محصول و فرایند می توانند از سیستم برای شناسایی دلایل و اثرات خرابی های ویژه استفاده کنند. همچنین مدیران ممکن است از سیستم برای شناسایی نواحی‌ای که دارای اولویت برای تخصیص منابع است، استفاده کنند. بین این فعالیتها وابستگی هایی وجود دارد. از طرف دیگر، سیستم امکان دسترسی همزمان را فراهم می سازد.



شکل ۳. مدیریت دانش و داده مبتنی بر OLAP

۵-۲ . کنترل فرایند آماری (SPC): رسم نمودارهای کنترل و داده های اصلاحی کیفیت بهنگام که از راه SPC آنلاین کامپیوتری حاصل می شود، می تواند فرایند تصمیم گیری را تسریع کرده، خطاهای انسانی را کاهش دهد. در هر فرایند تولیدی، از وقوع خرابی جلوگیری شده، کیفیت از راه کنترل شرایط فرایند و عملکرد محصول مبتنی بر SPC حفظ و بهبود می یابد. علاوه بر این، این زیر بخش به ثبت دلایل ریشه ای و اقدامات کمک می‌کند.

نتیجه گیری

رقابت وسیع و پیشرفتهای فنی در تولید، شرکتها را با چالشهای جدیدی روبه‌رو می کند. در این راستا، شرکتها به دنبال این هستند که محصولات جدید را با کمترین زمان و با کیفیت تضمین شده، به بازار ارائه دهند. این مسئله نیاز به یک سیستم تضمین کیفیت با اطلاعات کیفیت بهنگام را ایجاب می کند.

سیستمهای اطلاعات کیفیت بهنگام (OQIS) یک ابزار استراتژیک برای رقابت است. این سیستمها اولاً به عنوان ابزار مفید برای مدیریت جریان اطلاعات کیفیت در طول سازمان عمل کرده، یکپارچه سازی اطلاعاتی را که در آینده موجب ارتقای تولید الکترونیکی است باعث می شود . ثانیاً این سیستم‌ها به مدیران و کارکنان کنترل کیفیت در هر سطحی کمک می‌کند تا فعالیتها را به عنوان مجموعه‌ای از فرایندها درک کنند. این مسئله نیازمند آن است که تمامی اعضای کنترل کیفیت با معیارهای فرایند موجود و روشهای ارائه اطلاعات کیفیت جمع آوری شده به‌طور سیستماتیک آشنا شوند. همچنین این سیستمها باعث بهبود و ارتقای بیشتر در کیفیت از راه دسترسی یکپارچه به اطلاعات کیفیت مربوطه می شوند. به‌طور کلی تکامل و توسعه مداوم این سیستم‌ها، ویژگی‌های آن را تقویت کرده، درنهایت موجب ارتقای بیشتر تولید الکترونیکی می‌شود. □

منابع

1. Browne, J. (1992), "Future integrated manufacturing systems, a business driven approach", in kidd, P.T. (Ed.) , Organizations, people and Technology in European Manufacturing, Commission of the EEC, Luxembourg, pp. 17-30.
2. Coates, J.F. (2000), " Manufacturing in the 21st century", International Journal of Manufacturing Technology and management , Vol. 1 No. 1, pp. 42-59.
3. King, W.R. and Teo, T.S.H (1997), "Integration between business planning and information systems planning: Validating a stage hypothesis", Decision sciences, Vol. 28 No. 2, pp. 279-308.
4. koc, M. , Ni, J. , Lee, J. and Bandyopadhyay, p. (2003), "Introduction of e- manufacturing", NAMRC 2003 E- Manufacturing panel , MC Master university, Ontario , May.
5. Law, H.W. and Woo, T.M. (2003), "Quality control information representation using object-oriented data models", International Journal of computer Integrated Manufacturing, Vol. 16 No. 3, pp. 192-209.
6. Schnelle, K.O. and Mah, R.S.H. (1992), "A real-time expert system for quality control", Intelligent systems, Vol. 7 No. 5, pp. 36-42.

• دکتر مهرداد اله قلی زاده آذری: دکترای مدیریت صنعتی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران، مرکز