



Quality Management

د. سعيد أبو طراب

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

هندسة البرمجيات (2) RB Informatics ; 29/05/2024

Quality

تعريف الجودة: هي الصفة التي تُعطى لل product من أجل أن يكون له قيمة بالنسبة للزبون وصاحب المنتج والمطور.

- بالنسبة للزبون: يجب أن يكون المنتج يلبي احتياجاته وسعره مقبول وسهل الاستخدام وقابل للتحسين وهذه العوامل ترتب وفقاً لرغبة الزبون.
- بالنسبة لصاحب المنتج: يجب أن يكون المنتج قابل للبيع على نطاق واسع وتكلفة الإنتاج قليلة وقابل للصيانة والدعم.
- بالنسبة للمطور: يجب أن يكون الكود clean code ومبني على معمارية واضحة.

Quality management

إدارة الجودة هي الإشراف على جميع الأنشطة والمهام اللازمة للحفاظ على المستوى المطلوب من التميز. وهذا يشمل تحديد سياسة الجودة، وإنشاء وتنفيذ وتخطيط وضمان الجودة، ومراقبة الجودة وتحسينها.

تعتبر إدارة الجودة بشكل صحيح من أهم معايير نجاح منتج ما.

ولذلك يجب إدارة الجودة لمنتج بشكل صحيح لتحقيق:

1. الدرجة التي تلبي متطلبات المنتج.
2. الدرجة التي يفي بها المنتج أو component أو process متطلبات الزبون وتوقعاته.
3. التوفيق بين المتفق عليه والإنتاج في المشروع.
4. تحقق الخصائص الموجودة بكل منتج في مجاله المطلوب.
5. التحقق من الموثوقية، قابلية الصيانة، قابلية التوسع وسهولة الاستخدام وغيرها.

ولتحقيق جميع ماسبق نتعرض لمشكلة وهي تحقيق متطلبات الزبون من موثوقية وسهولة الاستخدام وغيرها مع متطلبات المطور من حيث الصيانة وإعادة الاستخدام.

Quality Management: مجموعة من النشاطات التي سوف تحكم سياسة وتحرك الشركة بشكل كامل وفقاً لمعايير محددة ووفق مقياس الزمن والكلفة.

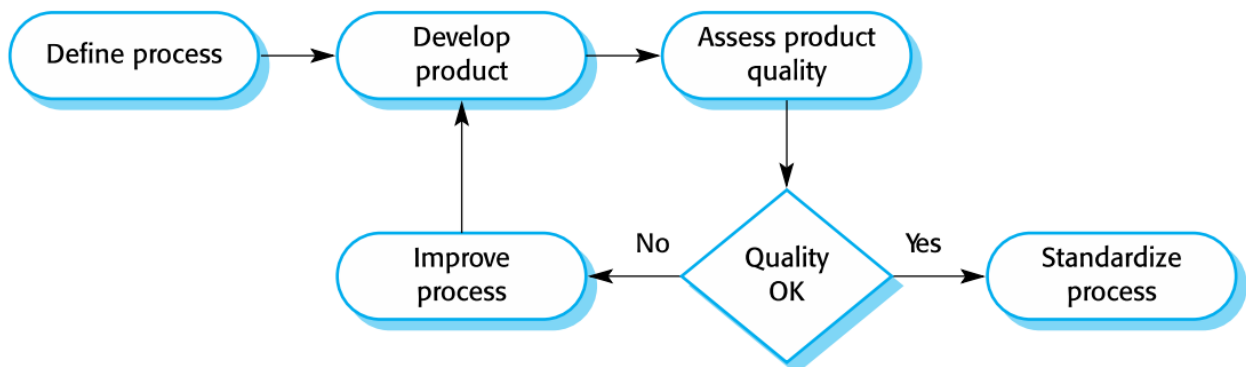
Software Quality Attributes

يعتمد تحقيق الجودة على الخصائص غير الوظيفية دائماً وهي التي تهم سهولة الاستخدام عند المستخدمين ففي حالة أن المنتج يفي جميع متطلبات الزبون إلا أنه صعب الاستخدام فإن المنتج ككل لا يفي بغرض وجوده، أو مثلاً إذا كان سهل الاستخدام إلا أنه بطيء للغاية أو أنه غير موثوق به فمن المستحيل تحقيق أهداف المنتج وبالتالي يجب دائماً تحقيق متطلبات ضرورية لتحقيق جودة أعلى ومن هذه المتطلبات سنعرض 15 منها:

Safety	Understandability	Portability
Security	Testability	Usability
Reliability	Adaptability	Reusability
Resilience	Modularity	Efficiency
Robustness	Complexity	Learnability

وبالملاحظة نجد أنه يوجد بعض ال conflict بين بعض الصفات حيث أنه مستحيل تحقيق جميع هذه الصفات في منتج واحد وبالتالي فإنه عند الاهتمام وتحقيق أحدها فذلك يؤدي إلى التخفيف من جودة الصفة المعاكسة لها في المنتج وذلك يعود لما يهتم المنتج وحسب الموارد المالية المخصصة، وهنا يأتي أهمية إدارة الجودة ومعرفة فعلاً ما هو مهم لهذا المنتج بشكل خاص وما هي أولوياته التي يجب تحقيقها بكفاءة عالية في المنتج.

وبالتالي فإنه في مرحلة ال plan يجب تحديد تعريف وما هي الصفات الواجب تحقيقها في المنتج لمعرفة عملية تقييم الجودة، وبشكل عام فإنه بمجرد اتباع process model معين فذلك يساعد بأنه في النتيجة سيكون المنتج ذو جودة كونه يُنفذ وفق نموذج معين ومع ذلك فإن إدارة الجودة يتم وفق آلية كالتالي:



Software Quality Management

ولإدارة الجودة هناك نموذج يجب اتباعه وهو عبارة عن مجموعة من الأنشطة لضمان تطوير المنتج في الوقت المحدد ضمن ميزانية محددة ويلبي متطلبات الزبون.

يهتم النموذج بتحقيق المستوى المطلوب من الجودة في المنتج البرمجي، وهناك ثلاث مستويات في النموذج يتم الاهتمام بها في إدارة الجودة:

- على المستوى التنظيمي: تقوم بوضع إطار من العمليات والمعايير التنظيمية التي ستؤدي إلى برمجيات عالية المستوى ويتم ذلك عند تحديد ال process model المناسب وتحديد آليات العمل والمتطلبات.
- على مستوى المشروع: يتم وضع خطة للجودة على مسار المشروع وبذلك يتم ضمان تحقيق صفات الجودة المطلوبة.
- على مستوى ال process: تقوم إدارة الجودة بعد كل process بالقيام بعمليات نوعية للتأكد من صحة عمل هذه الواحدة.

Quality Planning

وبذلك يتم وضع خطة جودة وتحديد صفات المنتج المطلوبة وكيفية تقييمها وتحديد خصائص الجودة الأكثر أهمية ويجب أن تتضمن الخطة تحديد أنشطة تقييم عملية الجودة والمعايير التنظيمية الواجب تطبيقها وتوثيق ومعرفة كيفية التغيرات في الإدارة تم توثيق العمل في documentation وكل ما كان المنتج أكبر وأكثر تعقيداً كل ما كان مستوى إدارة الجودة يجب أن يكون أعمق وأكثر تفصيلاً.

عند تحديد النشاط الذي سيحدد جودة process ما فيتم تحديد البيانات التالية الخاصة بهذا النشاط:

- الصفة التي يتم التحقق من جودتها ضمن process.
- التاريخ.
- نوع النشاط المطبق للتحقق من الجودة.
- الجهة المسؤولة عن تطبيق النشاط وتكون إحدى ثلاث جهات:
 1. الفريق البرمجي المسؤول عن تطوير المنتج.
 2. موظفي إدارة الجودة.
 3. هيئات مستقلة يتم الاتفاق معها.

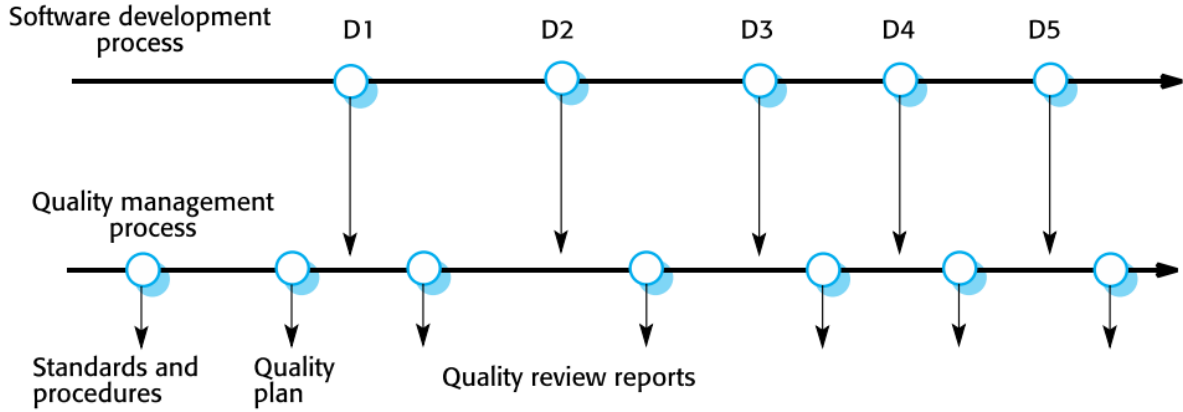
وبالتالي نستطيع أن نقول أن فريق ال Quality Management هو فريق مختص مستقل عن الفريق البرمجي يقوم بفحص ال process الناتج والتأكد من كفاءته.

وتكون مراحل ال Quality Planning في ال Plan Driven Model:

1. Product Introduction: وصف المنتج، السوق المستهدف وتوقع الجودة المناسبة للمنتج.
2. Product Plan: خطط توزيع المنتج وآلية العمل وتحديد مواعيد التسليم.
3. Process Description: وصف الإجرائية والمعايير التي ستطبق عليها.
4. Quality Goal: تحديد سمات الجودة الواجب تحقيقها في المنتج.
5. Risks and Risk Management: المخاطر الرئيسية التي قد تؤثر على جودة المنتج والإجراءات التي يجب اتخاذها عند مواجهة هذه المخاطر.

وتكون ال documentation قصيرة وواضحة ليتمكن الجميع من قراءتها وفهمها.

ويكون مبدأ مزامنة ال process plan مع ال quality plan كالتالي:



فيكون قبل البدء وإنتاج milestones يتم وضع خطة ال Quality plan ثم وبعد إنتاج كل work product يتم فحص مدى جودته وتحقيق سمات الجودة المطلوبة ثم يتم رفع report خاص بالمرحلة والنتائج التي تم الوصول إليها في هذه المرحلة.

تذكرة: كل ناتج milestone يدعى work product.

- كلما زاد حجم العمل أو الشركة أو عدد الموظفين كلما زادت الحاجة لتطبيق ال Quality Management.
- الشركات المتوسطة والصغيرة بحاجة لتطبيق QM ولكن بدرجات أدنى مما تحتاجه الشركات الكبيرة وعند تواجده في الشركات الصغيرة والمتوسطة يدعى ب Quality Officer.

QM Activities

الانشطة التي يتم اتباعها في إدارة الجودة:

1. Design review of requirements.
2. Design review of xxxxx.
3. Inspections of
4. Unit testing of software code of each interface module.
5. System testing of ...
6. Design review of user's manual....

Model For Defect Removal

نموذج يستخدم للكشف عن الخلل الطارئ على الجودة وإزالتها عن طريق أنشطة محددة يتم اتباعها.

يعتمد النموذج على تحديد ثلاث معلومات أساسية لكل عيب ظهر:

1. تحديد حسب المرحلة التي تم بدء هذا العيب فيها (قبل اكتشافه).
2. تحديد حسب الوقت الذي ظهر فيه العيب.
3. الكلفة المالية لحل هذا العيب أو الخلل.

وبشكل عام فإنه دائماً العيوب تأتي من مراحل معينة بشكل أكبر من باقي المراحل فتكون نسبة وجود الخلل بكل مرحلة كالتالي:

Requirements Specs 15%
Design 35%
Coding / Integration 40%
Documentation 10%



Defect Removal Effectiveness

- بشكل عام لا نستطيع إصلاح جميع العيوب المكتشفة لأنه أحياناً تكون بعض التصحيحات لا تجيب إيجابية أو حل جذري لها.
- وقد تكون هناك عيوب قد تطورت من مرحلة إلى أخرى فيكون تصحيحها يحتاج إلى ميزانية ووقت كبير لذلك لا يتم تصحيحها.
- إزالة العيوب في مرحلة development phase تختلف عن إزالتها في باقي المراحل بشكل كبير.
- وتكون إزالتها في مراحل development phase اللاحقة مكلفة إلى حد كبير.
- الحصول على معلومات عيب ما صعب تحديده.

Reviews

العملية التي يتم اتباعها من قبل فريق الجودة للتأكد من المنتج الجزئي أو ال process الناتج وإيجاد العيوب التي تؤثر على الجودة وإصلاحها ويتم فيها بعد الدراسة انشاء مقالته تتضمن جميع الملاحظات وتقرير مفصل عن جودة المرحلة.

يتم في ال review فحص جميع أجزاء المنتج ك design, code, specification, test plan, standard, etc. في مرحلة ال review يتم إيقاف جميع العمليات المرتبطة به ريثما يتم الفحص وتقديم تقرير بالموافقة على المتابعة في التطوير.

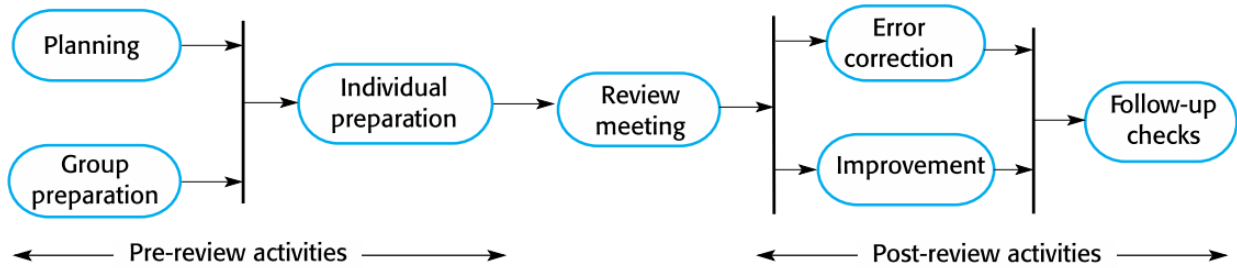
هناك نوعان من ال review يتم اتباع أحدهما وهما:

- Formal Reviews: يتم استخدامه لتقييم التقدم الحاصل للمنتج حتى مرحلة معينة (process and product) ويتم بشكل رسمي وله فريق مختص واجتماعات خاصة به.
- Inspections of Defect Removal (product): يتم استخدامه بعد الانتهاء من المنتج بشكل كامل لتقييم ماوصل إليه ولكنه بألية مخالفة عن سابقتها سنتحدث عنها.

Formal Review Process

تقسم هذه الطريقة لثلاث مراحل:

1. Pre-review Activities: في هذه المرحلة يقوم الفريق المختص بالقيام ببعض النشاطات قبل البدء بعملية ال review (التحضيرات اللازمة لعمل ال review) مثل اختيار المكان المناسب للاجتماع وتحديد الوقت المناسب وقراءة ال documentation الخاص بال process أو ال product المراد فحصه ويتم عقد اجتماع أولي بسيط لتحديد الأفكار المراد مناقشتها والهدف الأساسي من هذه المرحلة هو جعل ال review عملية فعالة وسهلة.
2. Review Meeting: يتم بهذه المرحلة تقديم presentation من قبل الفريق المطور للعمل المُقدم للفحص ويتم دراسة وفحص العمل من قبل فريق ال review ومن ثم يتم توثيق نتيجة الاجتماع بمستند لتقييم المرحلة.
3. Post-review Activities: بعد الحصول على نتيجة الاجتماع يتم العمل من قبل الفريق المطور على إصلاح العيوب إن وجدت ومن ثم يتم عقد اجتماع آخر من أجل التعديلات الحاصلة. ويكون مخطط ال Formal Review كالتالي:



وغالباً ما تكون الاجتماعات عن طريق عقد اجتماع مباشر بحضور جميع الأشخاص وإذا كان هناك مسافات بين أعضاء الفريق يتم وضع مستند مشترك والتعديل عليه من قبل الجميع ليسهل عملية تبادل المعلومات فيما بينهم.

Review Participants

Review Leader:

1. يجب أن يكون من خارج الفريق المطور للمشروع أو المنتج.
2. يجب أن يكون لديه خبرة ومعرفة كافية في مجال ال review.
3. يجب أن يكون لديه معرفة ومرونة في إمكانية تعامله وتفاهمه مع فريقه.
4. بشكل عام، أي يحتاج هذا الشخص حقاً إلى معرفة تفاصيل المشروع بدقة ويجب ألا يكون قائد المشروع.

Review Team:

1. يكون الأشخاص في هذا الفريق هم ال leaders من باقي فرق المشروع المُطور.
2. عادة يكون عددهم من 3 إلى 5 أعضاء.

Development Team:

الفريق المُطور وهو المسؤول في ال review عن تقديم العرض التقديمي بما يخص مرحلة العمل في هذه المرحلة الجزئية ومع العلم أن فريق ال review كان قد قرأ ال documentation بالتفصيل.

وبالتالي فإن مرحلة ال Review Meeting هي كالتالي:

يتم عقد الاجتماع بين Review Leader & Review Team & Development Team بدايةً يقوم ال Development Team بالعرض التقديمي ومن ثم يتم المناقشة بين أعضاء Review Team ويتم اتخاذ القرارات بشأن التعديلات وتقديمها لل Development Team لتنفيذها.

تقسم قرارات الفريق إلى إحدى ثلاث خيارات:

1. Full Approval: تعني أن المرحلة صحيحة ولا تحوي على أخطاء (قد تحوي تصحيحات طفيفة تصلح بوقت قصير جداً).
2. Partial Approval: يمكن الاستمرار في التطوير لبعض الأجزاء من المرحلة ولكن هناك تعديلات عديدة على أجزاء أخرى أي يمكن البدء بالمرحلة التالية بما لا يخص الأجزاء الواجب التعديل عليها مع العمل على التعديلات وإعادة عقد اجتماع من أجلها، تعيق تطوير المنتج بشكل جزئي.
3. Denial of Approval: رفض العمل المرحلي تماماً بسبب وجود أخطاء حرجية وبالتالي إعاقه تطوير المنتج بشكل كامل وإعادة بناء المرحلة بما يتوافق مع المطلوب.

Inspection

كما ذكرنا سابقاً هي طريقة معتمدة لكشف العيوب والأخطاء في المنتج بالمراحل الجزئية والفرق الأساسي بينها وبين ال FR (formal review) هي أنها ليست رسمية فكما رأينا أنه في ال FR لا نستطيع الانتقال إلى المرحلة التالية حتى الحصول على موافقة ولو جزئية أما في Inspection فلا يوجد شيء رسمي.

لذلك بكل بساطة هي دراسة تقوم من قبل مهندسين على النظام بغض النظر عن الوصول إلى مرحلة التنفيذ أي يمكننا استخدامها في مراحل قبل ال Implementation ومحاولة اكتشاف العيوب لتفاديها أو تصحيحها وتعتبر فعالة.

يكون هناك Design Document لكل مرحلة يحوي checklist خاص والتي تحوي الأخطاء الشائعة التي تنتج في المرحلة وقد يختلف مثلاً من لغة برمجية لأخرى بحسب الأخطاء الشائعة بكل لغة.

فيتم دائماً وبشكل دوري تحليل المراحل للمشاريع وكشف الأخطاء وإضافة الموارد اللازمة للمشروع بما في ذلك الموارد اللازمة لتصحيح الأخطاء الموجودة ويتم دائماً تحديث ال checklist حسب الخبرة على مر الوقت وإضافة أكثر الأخطاء المكررة على مدار المشاريع، كما يتم تدريب أشخاص للعمل في هذا المجال واكتساب الخبرة.

وتكون ال checklist كالتالي:

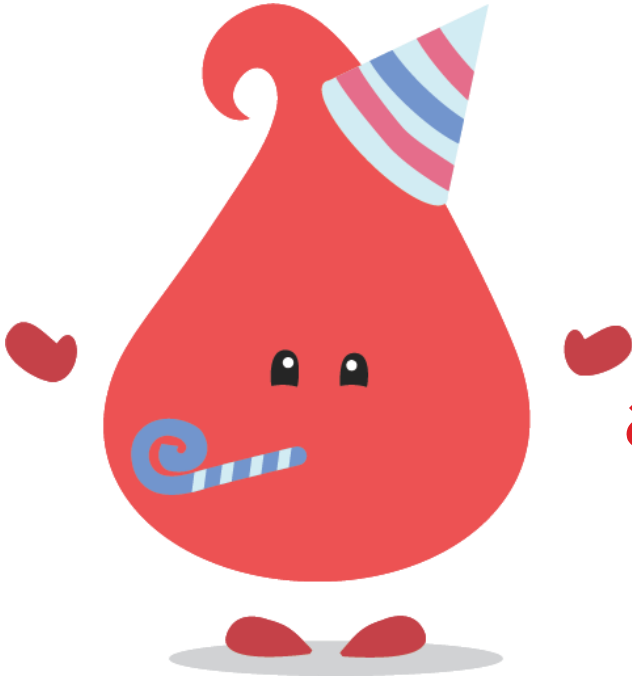
Fault class	Inspection check
Data faults	<ul style="list-style-type: none"> Are all program variables initialized before their values are used? Have all constants been named? Should the upper bound of arrays be equal to the size of the array or Size -1? If character strings are used, is a delimiter explicitly assigned? Is there any possibility of buffer overflow?
Control faults	<ul style="list-style-type: none"> For each conditional statement, is the condition correct? Is each loop certain to terminate? Are compound statements correctly bracketed? In case statements, are all possible cases accounted for? If a break is required after each case in case statements, has it been included?
Input/output faults	<ul style="list-style-type: none"> Are all input variables used? Are all output variables assigned a value before they are output? Can unexpected inputs cause corruption?

Fault class	Inspection check
Interface faults	<ul style="list-style-type: none"> Do all function and method calls have the correct number of parameters? Do formal and actual parameter types match? Are the parameters in the right order? If components access shared memory, do they have the same model of the shared memory structure?
Storage management faults	<ul style="list-style-type: none"> If a linked structure is modified, have all links been correctly reassigned? If dynamic storage is used, has space been allocated correctly? Is space explicitly deallocated after it is no longer required?
Exception management faults	<ul style="list-style-type: none"> Have all possible error conditions been taken into account?

QM and Agile Development

إدارة الجودة في ال Agile يشبه عمل ال Agile لا يمكن تحديده بمراحل وأشخاص فيكون الفريق كاملاً مسؤول عن جودة المنتج ومراجعة تحقيق معايير الجودة التي تهتم فيقوم الفريق باتباع إحدى الطرق التالية أثناء التطوير:

1. Check before check-in: يتم التأكد من صحة العمل لكل مطور مع باقي الفريق قبل الانتقال إلى المرحلة التالية.
 2. Never break the build: يقوم كل مبرمج بالعمل بشكل منفصل ولا يتم فحص ومراجعة ما عمل به ولكنه يكون متأكد من أن عمله صحيح ولا خلل به.
 3. Fix problems when you see them: عندما يواجه مبرمج ما مشكلة بقسم قد برمج مبرمج آخر من الفريق يقوم هو بإصلاحه ثم متابعة العمل دون الرجوع إلى المبرمج الخاص بالقسم.
- أما في ال scrum فيتم عقد اجتماع مع الزبون بعد كل تسليم جزئي ويتم مناقشة الأخطاء وتصحيحها في الجزئية التالية.
- أما في ال XP (Extreme Programming) يقوم الشخص الثاني المرافق للشخص المبرمج بالتأكد من فعالية ودقة الكود.



انتهت المحاضرة...

نلتقاكم في محاضرات قادمة