هدف الفصل

يهدف هذا الفصل إلى:

1- تعرف إجرائيات إدارة الجودة ونشاطاتها.
2- شرح أهمية المعايير في إدارة التغيير.
3- تعرف مفهوم قياس البرمجيات ومقاييس التحكم والتوقع.
4- شرح كيفية استخدام المقاييس في دعم جودة البرمجيات.
5- تعرف أهمية تحليل المقاييس البرمجية.

1. إدارة جودة البرمجيات

يستخدم هذا التعبير للحديث عن الإجراءات التي تهتم بضمان المستوى المطلوب من الجودة في منـتج برمجي معين. يتضمن ذلك تعريف معايير وإجراءات جودة مناسبة وضمان تطبيقها. كمـا يجـب أن يكون من أهدافه نشر ثقافة الجودة وتعميمها كمسؤولية لجميع الأطراف المشاركة في العمل البرمجي.

1. إدارة جودة البرمجيات

1- ما هي الجودة؟

هي ببساطة أن المنتج يجب أن يُطابق التوصيف.

مع هذه البساطة تُعتبر الجودة موضع خلاف في الأنظمة البرمجية، فالتوصيفات نفسها تكون عادة غير كاملة وغالباً غير متجانسة، وهنالك دوماً تنافس بين متطلبات الجودة من وجهة نظر الزبون التي تتمثل في الأداء العالي والوثوقية والمتطلبات غير الوظيفية الأخرى، وبين متطلبات الجودة من وجهة نظـر المطور التي تتمثل في قابلية الصيانة وإعادة الاستخدام، ومتطلبات أخرى. عدا عن أن بعض متطلبات الجودة من الصعب توصيفها بطريقة واضحة.

في معظم الأحيان يكون الحل هو توفيق ما بين الجودة والتوصيف الموجود، فلا يمكننا الانتظار إلـى حين تحسين التوصيفات دون إيلاء الاهتمام لإدارة الجودة. بل يجب أن نضع إجراءات إدارة الجـودة موضع التنفيذ لتحسين الجودة رغم عدم لكتمال التوصيفات.

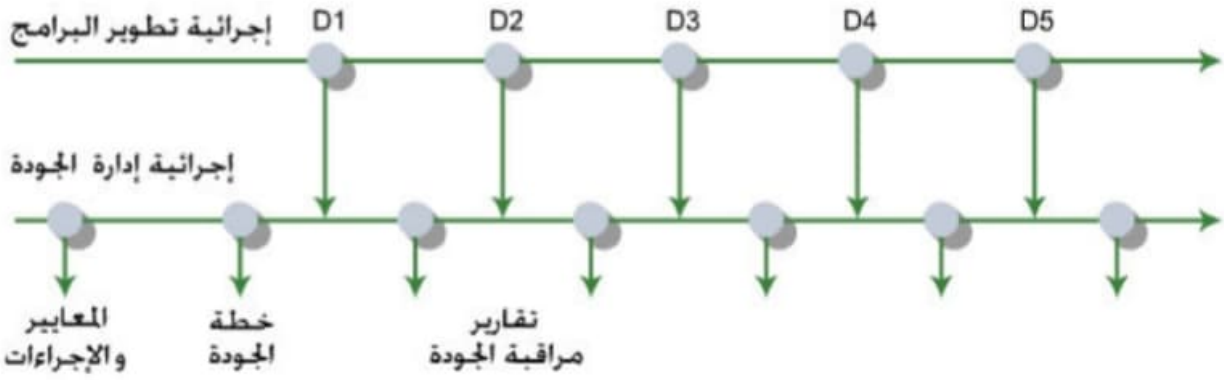
2- مجالات إدارة الجودة ونشاطاتها

تبرز أهمية إدارة الجودة في الأنظمة الضخمة والمعقدة حيث تسجل وثائق الجودة تقدم التطوير وتدعم استمراره مع تغيُّر فريق التطوير. أما في الأنظمة المتوسطة والصغيرة فهنالك حاجة أقل لهذه الوثـائق بينما يكفي التركيز على بناء ثقافة الجودة في المؤسسة.

أهم نشاطات إدارة الجودة:

1- ضمان الجودة: وضع معايير وإجراءات مؤسساتية للجودة.
2- التخطيط للجودة: اختيار المعايير والإجراءات القابلة للتطبيق في مشروع ما وتعديلها حـسب الحاجة.
3- مراقبة الجودة: ضمان إتباع معايير وإجراءات الجودة من قبل فريق التطوير.

يجب أن يكون فريق إدارة الجودة مستقل عن فريق إدارة المشروع حتى يحكـم بموضـوعية علـى البرمجيات ويراقب التطوير وينقل المصاعب والمشاكل إلى إدارة المؤسسة، كمـا يجـب أن تجـري إجرائيات إدارة الجودة على التوازي مع إجرائيات التطوير.



2. جودة المنتجات والإجرائيات

تتأثر جودة المنتج المطوّر بجودة إجرائية التطوير. يكون هذا الارتباط واضحاً في التصنيع حيث تجري عمليات إعداد الآلات وتشكيلها وضبطها ومعايرتها لتنتج منتجات عالية الجودة. أما في البرمجيات فالعلاقة بين جودة المنتج وإجرائيات التطوير تكون أكثر تعقيداً إذ أن البرمجيات لا تُصنّع بل تُصمّم، وتطويرها هو عمل إبداعي غير آلي يتأثر بالمهارات الفردية والخبرات وعوامل خارجية أخرى كحداثة التطبيق والضغط التجاري لإصدار مبكر. فمن الصعب مثلاً قياس واصفات جودة مثل قابلية الصيانة. مع ذلك فإن إدارة جودة الإجرائيات يمكن أن تؤدي إلى منتجات برمجية بعيوب أقل. تتضمن إدارة جودة الإجرائيات النشاطات العملية التالية:

1- تعريف معايير الإجرائيات مثل كيفية إجراء المراجعات وإدارة التشكيلات.

2- مراقبة إجرائية التطوير لضمان إتباع المعايير.

3- إعطاء تقارير عن الإجرائية لإدارة المشروع وإدارة المؤسسة.

يجب الانتباه إلى أن معايير الإجرائيات يجب أن تأخذ بعين الاعتبار نوعية النظام. ففي الأنظمة الحرجة مثلاً يمكن أن تفرض معايير الإجرائيات ضرورة اكتمال التوصيف وإقراره قبل البدء بالتنجيز إلا أن بعض الأنظمة قد يتطلب بناء نموذج مخبري قبل اكتمال التوصيف.

3. ضمان الجودة ومعاييرها

ضمان الجودة هو الإجرائية التي تحدد كيفية الوصول إلى جودة البرمجيات وكيف تعرف المؤسسة أن البرمجيات تملك المستوى المطلوب من الجودة. تُعتبر المعايير مفتاحاً لإدارة الجودة الفعّالة. يمكن أن تكون المعايير من المستوى العالمي أو الوطني أو على مستوى المؤسسة أو المشروع. يمكن تعريف نوعين من المعايير كجزء من إجرائيات ضمان الجودة:

1- **معايير المنتج:** التي تعرف ميزات يجب أن تحترمها جميع المكونات مثل أسلوب البرمجة. تتضمن معايير الوثائق والتوثيق والبرمجة.

2- **معايير الإجرائية:** التي تعرف كيفية سير الإجرائية البرمجية، يمكن أن تتضمن تعاريف التوصيف والتصميم والإقرار والوثائق التي ستصدر في كل مرحلة.

هنالك ارتباط وثيق بين معايير المنتج ومعايير الإجرائية، فمعايير المنتج تُطبَّق على مخرجات الإجرائيات البرمجية ومعايير الإجرائية تتضمن نشاطات تضمن تطبيق معايير المنتج.

1- أهمية المعايير في التطوير البرمجي

المعايير البرمجية مهمة لعدة أسباب:

1- تختزل المعايير معرفة المؤسسة وخبرتها وأفضل الممارسات التي قامت بها مما يمنع من تكرار الأخطاء السابقة.

2- تُعتبر إطار عمل لإجرائيات ضمان الجودة التي تتأكد من وضع معايير مناسبة واستخدامها.

3- توفّر المعايير الاستمرارية فيمكن للعناصر الجديدة في الفريق فهم المؤسسة من خلال فهم المعايير المستخدمة.

إنّ بناء معايير مشاريع هندسة البرمجيات هي عملية صعبة وتستهلك وقتاً طويلاً. كان للمؤسسات الوطنية والدولية الكبيرة مثل US DoD, ANSI, BSI, NATO, IEEE مساهمات كبيرة في وضع معايير عامة يمكن الاستفادة منها وتطبيقها على المشاريع. تُغطي هذه المعايير اصطلاحات هندسة البرمجيات ولغات البرمجة مثل JAVA و C++ والتدوينات كرموز المخططات والإجرائيات والمتطلبات وإجرائيات ضمان الجودة وإجرائيات التأكد والإقرار.

تقوم فرق ضمان الجودة بتحديد المعايير وتقوم بكتابة وثيقة للمعايير بدءاً من المعايير الوطنية أو العالمية المناسبة. يمكن أن تتضمن هذه الوثيقة على سبيل المثال لا الحصر المعلومات الموجودة في الجدول 1:

معايير المنتج	معايير الإجرائية
استمارة مراجعة التصميم	كيفية مراجعة التصميم
بنية وثيقة المتطلبات	إرسال الوثائق إلى إدارة الزبون
صيغة ترويسات الطرائق	إجرائية إصدار نسخة
أسلوب برمجة JAVA	إجرائية الموافقة على خطة المشروع
صيغة خطة المشروع	إجرائية إدارة التغيير
استمارة طلب التغيير	إجرائية تسجيل الاختبار

2- مشاكل المعايير

رغم أهمية المعايير وفائدتها لكنها يمكن أن تطرح مجموعة من المشاكل مثل:

1- يمكن لمهندسي البرمجيات أن يعتبروا أن المعايير غير مناسبة أو غير حديثة أو أنها تولد لديهم شعوراً بالبيروقراطية.

2- إذا لم تكن المعايير مدعومة بأدوات برمجية، فهنالك عمل يدوي ممل لضمان توافق الوثائق مع المعايير.

لتجنب هذه المشاكل يجب على مدراء الجودة أن يقوموا بالخطوات التالية:

1- مشاركة المهندسين في وضع المعايير كي يحيطوا بأسباب اعتمادها.

2- مراجعة المعايير وطرق استخدامها دورياً لأن المعايير يمكن أن تصبح قديمة سريعاً مما يقلـل من أهميتها لدى الممارسين.

3- يجب أن تترافق المعايير التفصيلية بأدوات برمجية، إذ أن العمل والعبء الإضافي هو الشكوى الأهم عن المعايير.

3- المعيار ISO 9000

وهي مجموعة عالمية من المعايير لإدارة الجودة يمكن تطبيقها على الكثير من المؤسسات من تلك التي تهتم بالتصنيع إلى تلك التي تهتم بتقديم الخدمات. المعيار ISO 9001 هو المعيار المناسب للمؤسـسات التي تقوم بتصميم وتطوير وصيانة المنتجات، وهو الأكثر عمومية من بين هذه المعايير، كما أنه يقـدم نموذجاً عاماً لجودة الإجرائيات يمكن تكييفه حسب المؤسسة.

تصف الوثيقة ISO 9000-3 هذا المعيار من وجهة نظر هندسة البرمجيات انظر الجدول التالي:

مسؤوليات الإدارة	نظام الجودة
مراقبة التصميم	مراقبة المنتجات التي لا تتوافق مع المعايير
معالجة، تخزين، حزم، توصيل	شراء
منتجات موردة	تحديد المنتجات وتتبعها
مراقبة الإجرائية	تفحص واختبار
مراجعة العقد	إجراء تصحيحي
مراقبة التوثيق	تسجيلات الجودة
تدقيق داخلي للجودة	تدريب
خدمات	تقنيات إحصائية

يجب أن توثّق معايير الجودة وإجرائياتها في كتيبات خاصة بالمؤسسة لتعريف إجرائية الجودة. يمكـن أن تكون هنالك هيئات خاصة بالمواصفات تمنح المؤسسة شهادة جودة تقضي بأن كتيبات الجودة لديها

متوافقة مع المعايير ISO 9000 وأن تعريف الإجرائيات المستخدمة والوثائق المرافقة متوافقة مع المعايير، لكن ذلك لا يعني بالضرورة جودة المنتج النهائي.

4- معايير التوثيق

الوثائق هي وسيلة هامة لأنها التعبير الملموس عن البرمجيات وعن الإجرائيات البرمجية. تملك الوثائق المعيارية أشكالاً وبنىً متجانسة مما يسهل قراءتها وفهمها. هنالك ثلاثة أنواع من معايير التوثيق:

معايير إجرائية التوثيق

وتهتم بكيفية إنشاء الوثائق وإقرارها وصيانتها. يجب أن تكون معايير جودة إجرائيات التوثيق مرنة وقابلة للتوافق مع كافة أنواع الوثائق. الوثائق الهامة هي الوثائق الرسمية التي ستستخدم للمراحل التالية من التطوير أو التي ستكون موجهة للزبون. يقدم الشكل التالي نموذجاً لمعايير إجرائية التوثيق.

معايير الوثائق

وتهتم بمحتويات الوثائق وبنيتها وشكلها. ويجب أن تُطبّق على جميع الوثائق التي تنتج عن تطوير البرمجيات. يجب أن تكون للوثائق أشكال وبنى متجانسة. يجب أن يكون هنالك معايير خاصة بالمؤسسة ومعايير خاصة بكل مشروع.

يمكن على سبيل المثال وضع المعايير التالية للوثائق:

1- معايير تحديد الوثائق بصورة وحيدة من خلال معايير تسمية مناسبة.

2- معايير بنية الوثائق التي تتعلق بنوع الوثيقة وتعرف أجزاءها وفقراتها وطرق الترقيم وترويسات الصفحات.

3- معايير عرض الوثائق وأنماط الخطوط وأشكالها وقياساتها، استخدام رمز تعريف الشركة، الألوان، والمحددات الأخرى التي تتعلق بالشكل.

4- معايير تغيير الوثائق التي تحدد كيفية عكس تغييرات إصدار معين ضمن وثيقة ما.

معايير تبادل الوثائق

وتتعلق بتوافقية الوثائق الالكترونية وتبادلها عبر البريد الالكتروني والوسائل الأخرى. فالوثائق يمكـن أن تكون ناتجة عن أنظمة مختلفة على حواسيب مختلفة. حتى عند استخدام أدوات معياريـة محـددة، تبقى المعايير ضرورية لتعريف الاصطلاحات واستخداماتها.

4. التخطيط للجودة

توضح خطة الجودة مستوى الجودة المطلوب للمنتجات وكيفية الوصول إلى ذلك المستوى كما تعـرف الواصفات الأكثر أهمية للجودة. يجب أيضاً أن تعرف خطة الجودة إجرائية تأمين الجـودة والمعـايير المؤسساتية التي يجب تطبيقها، وأن تضع معايير جديدة عند الضرورة.

1- بنية خطة الجودة

يجب أن تكون خطط الجودة مختصرة وموجزة لكن بليغة وشاملة، يمكن مـثلاً أن تتـضمن الفقـرات التالية:

1- تقديم المنتجات: وصف المنتجات والسوق الموجهة إليه وتوقعات الجودة.
2- خطة الإنتاج: التواريخ الهامة والمسؤوليات مع خطط التوزيع والخدمات.
3- وصف الإجرائيات: إجرائيات التطوير والخدمات التي يجب استخدامها لتطوير المنتج وإدارته.
4- أهداف الجودة: أهداف وخطط الجودة بما فيها تعريف المنتج بصورة وحيدة وشـرح أهميـة واصفات الجودة.
5- المخاطر وإدارتها: المخاطر التي يمكن أن تؤثر على جودة المنتج وكيفية مواجهتها.

هنالك عدد كبير من واصفات الجودة المحتملة للبرمجيات (انظر الجدول التالي) التي يمكن اعتبارهـا عند وضع خطة الجودة، لكن عادة لا يكون من الممكن تحقيقها جميعاً لذلك يجب تعريـف الواصـفات الأكثر أهمية.

الأمان	قابلية الفهم	المحمولية
الأمن	قابلية الاختبار	قابلية الاستخدام
الوثوقية	قابلية التكيف	إعادة الاستخدام
المرونة	الاجتزائية	الفعالية
المتانة	التعقيد	سهولة التعلم

واصفات جودة البرمجيات

5. مراقبة الجودة

تتضمن مراقبة الجودة تفحص إجرائية التطوير البرمجي لضمان إتباع المعايير والإجراءات المحـددة وتطبيقها.

هنالك نهجين أساسيين متكاملين يمكن استخدامهما لمراقبة الجودة:

1- مراجعة الجودة وإبلاغ إدارة المشروع عن الانحرافات عن المعايير.

2- استخدام برمجيات تسمح بمقارنة البرامج والوثائق مع المعايير يمكن أن تتضمن طرق قيـاس مواصفات برمجية معينة.

تُعتبر مراجعة الجودة الطريقة الأساسية لإقرار جودة منتج أو إجرائية برمجية ما. حيث تقوم مجموعة من الأشخاص بتفحص البرمجيات والوثائق للبحث عن أخطاء أو ملاحظات أو مشاكل محتملة. هنالك عدة أنواع من المراجعات لكل منها أهداف مختلفة:

1- تفتيش عن العيوب بهدف التخلص منها (جودة المنتجات): تفحص البرامج والتصاميم للكـشف عن الأخطاء في المتطلبات أو التصميم أو الرماز باستخدام قائمة تفحـص تحتـوي الأخطـاء المحتملة.

2- مراجعات تضمن تقدُّم العمل في المشروع (جودة المنتجات والإجرائيـات) حـسب الخطـط الموضوعة والتكاليف والجداول الزمنية مع إعلام الإدارة عن الانزياحات.

3- مراجعات الجودة (المنتجات والمعايير): تحليل تقني لمكونات المنتج ووثائقـه لكـشف عـدم التجانس بين المتطلبات والتصميم والرماز والوثائق وخطط الاختبار، ولضمان تطبيق معـايير الجودة والمصادقة على البرمجيات والوثائق.

يجب أن تكون فرق مراجعة الجودة صغيرة نسبياً (3 أشخاص مثلاً)، كما يجـب أن تكـون جلـسات المراجعة قصيرة وأن تنتهي بوضع سجل توثيقي لنتائج المراجعة.

يمكن تصنيف الملاحظات الناتجة عن المراجعة إلى الأنواع التالية:

1- ملاحظات لا تؤدي إلى أي عمل مطلوب أو تغيير على البرمجيات أو الوثائق.

2- أخطاء في المتطلبات يجب إعادتها إلى الزبون.

3- ملاحظات مرجعية للتصحيح يجب أن يقوم المصممون أو المبرمجون بتصحيحها.

4- ملاحظات تستوجب إعادة كاملة للتصميم لأن المشاكل المكتشفة يمكن أن تؤثر علـى أجـزاء أخرى. يجب أحياناً التفكير في الطريقة الأجدى من حيث التكلفة لحل المشكلة.

6. قياس البرمجيات ومقاييس البرامج

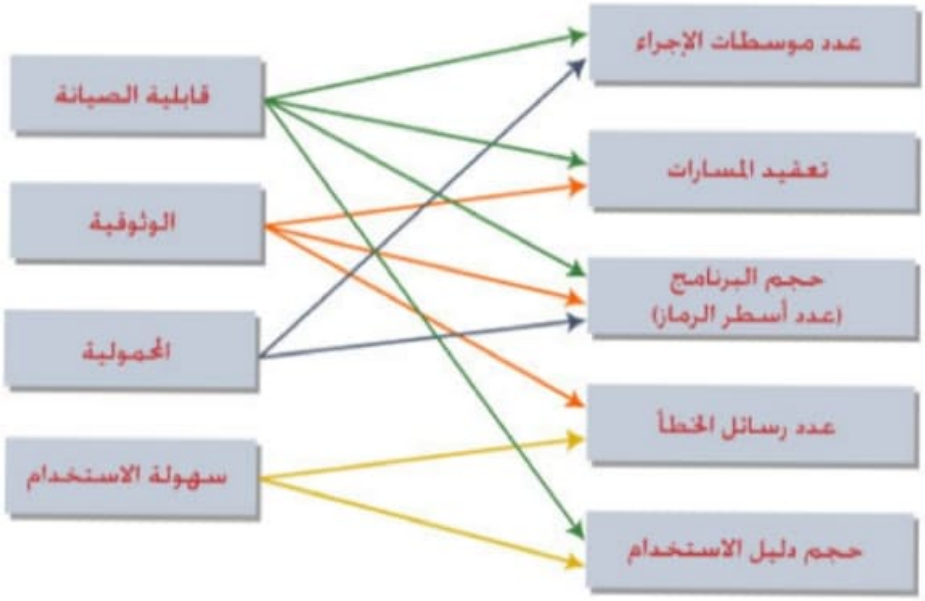
يهتم قياس البرمجيات بتحديد قيمة رقمية لكل واصفة من واصفات المنتج أو الإجرائية. يـسمح ذلـك بمقارنة موضوعية. أنتجت بعض الشركات برامجاً خاصة لقياس البرمجيات تسمح بتقيـيم مواصـفات

البرمجيات. مع ذلك فإن معظم المؤسسات مازالت لا تعتبر أنّ قياس البرمجيات هو إجـراء أساسـي وهام. كما أنّ المعايير التي تستخدم لقياس البرمجيات قليلة.

مقاييس البرمجيات هي جميع أنواع القياسات المتعلقة بالأنظمة البرمجية أو الإجرائيات أو الوثائق مثل عدد أسطر الرماز في برنامج ما، أو الجهد المطلوب لإنجاز إحدى المكونات (مقدراً برجـل/شـهر).

تسمح هذه المقاييس بتحديد قيم للبرمجيات والإجرائيات البرمجية، ويمكن أن تُستخدم لتوقع واصـفات المنتج أو التحكم بالإجرائية البرمجية، أو تحديد المشاكل في المكونات، مما يمكّن ويسهل اتخاذ قرارات بشأنها من قبل الإدارة.

من غير الممكن إجراء قياس مباشر لواصفات جودة البرمجيات التي تُعتبر مواصفات خارجية يراهـا المستخدم أو المطور كقابلية الصيانة وسهولة الاستخدام. فهذه الواصفات تتأثر بعدة عوامل ولا يمكـن قياسها بطريقة بسيطة. في المقابل يمكن قياس بعض الواصفات الداخلية للبرمجيات مثل الحجـم، ثـم افتراض وجود علاقة بين ما يمكن قياسه وما يجب معرفته. في الحالة المثالية تكـون هـذه العلاقـة واضحة ومقرّة. يظهر الشكل التالي بعض واصفات الجودة الخارجية والواصفات الداخلية التي يمكـن أن ترتبط بها دون إظهار طبيعة الارتباط.



1- إجرائية القياس

يمكن أن تكون إجرائية القياس جزءاً من إجرائية مراقبة الجودة. يجب أن يجري الاحتفاظ بالمعطيـات التي جمعت خلال هذه الإجرائية كمورد في المؤسسة. عند اعتماد قاعدة معطيات للقياسات يصبح مـن السهل مقارنة المشاريع المختلفة.

تمر إجرائية القياس بالمراحل التالية:

1- اختيار القياسات التي يجب إجراؤها.

2- اختيار المكونات التي سيجري قياسها.

3- قياس مواصفات المكونات.

4- تحديد القياسات الشاذة.

5- تحليل المكونات الشاذة.

يجب أن يعتمد برنامج قياس البرمجيات على مجموعة من المعطيات الخاصة بالمنتج والإجرائية. يجب أن تُجمع المعطيات آنياً عند صدورها وليس في نهاية المشروع، وإذا أمكن تجميعها آلياً. هنالك ثلاثة أنواع من التجميع الآلي للمعطيات:

1- التحليل الساكن للمنتج.

2- التحليل الديناميكي للمنتج.

3- جميع معطيات الإجرائية.

من الضروري التشديد على صحة المعلومات المجمّعة من خلال تحديد الأسئلة والمعطيات المطلوبة سلفاً. كما يجب إعلام الأشخاص بالهدف من تجميع المعطيات وأن لا يكون ذلك جزءاً من تقييم الأشخاص.

2- مقاييس المنتج

يجب أن يكون مقياس جودة المنتجات وسيلة لتوقع جودتها. هنالك نوعين من مقاييس المنتج:

1- المقاييس الديناميكية التي تُجمع من خلال قياسات تُجرى أثناء تنفيذ البرنامج: تساعد هذه المقاييس في تحديد الفعالية والوثوقية. وهي ترتبط بشدة بمواصفات جودة البرمجيات. وتكون سهلة القياس نسبياً (زمن استجابة النظام، عدد الأعطال).

2- المقاييس الساكنة التي تُجمع من خلال قياسات تُجرى على نماذج النظام: تساعد هذه المقاييس في تحديد التعقيد وسهولة الفهم والصيانة. وتكون علاقتها بمواصفات الجودة غير مباشرة. ويكون من الضروري تحديد العلاقة بينها وبين واصفات الجودة كالتعقيد وقابلية الصيانة وسهولة الفهم والاستخدام.

يظهر الجدول التالي عدة قياسات ساكنة للمنتج تُستخدم لقياس الجودة:

قياس البرمجيات	الوصف
الدخلية والخرجية fan-in/fan-out	تمثل الدخلية عدد التوابع أو الطرائق التي تستدعي تابعاً أو طريقة معينة. بينما تمثل الخرجية عدد التوابع أو الطرائق التي يستدعيها تابع أو طريقة معينة. إنَ ارتفاع قيمة الدخلية يعني أن التصميم مرتبط بشدة بالطريقة المعنية كما يدل على شدة إعادة الاستخدام. بينما يدل ارتفاع قيمة الخرجية على زيادة تعقيد الطريقة المعنية

	وتعقيد التحكم فيها.
عدد أسطر الرماز	يدل على تعقيد البرنامج واحتمال الخطأ فيه.
تعقيد المسارات	قياس لدرجة تعقيد التحكم التي تحدد سهولة الفهم.
طول أسماء المتحولات	يدل طول هذه الأسماء على كونها معبرة وتساعد في فهم البرنامج.
عمق التداخل الشرطي	التداخل الكبير في التعليمات الشرطية IF يدل على صعوبة الفهـم واحتمال أكبر للخطأ.
مؤشر fog	قياس لطول الكلمات والجمل في الوثائق تدل زيادته على صـعوبة فهمها.

القياسات السابقة عمومية يمكن تخصيصها أكثر، ويمكن أيضاً أن نستعرض قياسات أخـرى غرضـية التوجه كما في الجدول التالي:

القياس الغرضي التوجه	الوصف
عمق شجرة الوراثة	يظهر ذلك في مخطط الصفوف وتدل الشجرة العميقة على صعوبة الفهم وتعقيد التصميم.
تثقيل الطرائق في كل صف	عدد الطرائق في كل صف مع تثقيلها حسب تعقيدها. يحدد هذا القياس درجة التعقيد ومن ثم سهولة الفهم.
عدد العمليات المبطلة في الهرمية	Overriding operations. يدل ارتفاع هذا العدد علـى أن الصف الأب لصف ما قد لا يكون مناسباً له.

3- تحليل القياسات

إنّ تحليل المعطيات المجمّعة هو المرحلة الأكثر صعوبةً في عملية القياس فليس من البديهي دوماً فهـم معنى المعطيات المجمّعة وفائدتها، يجب الاستعانة بخبرة استشاريين إحـصائيين مختـصين يعملـون بأسلوب مهني، ويجب أخذ الظروف المحلية للمشروع والواقع الراهن للمؤسسة بعين الاعتبار.

لا يخلو تحليل القياسات من المفاجآت لكن يجب تحليل هذه المفاجآت ومعرفة أسبابها، من ذلك مثلاً أن تقليل عدد الأخطاء في البرنامج يؤدي إلى ارتفاع عدد الطلبات على منصة المساعدة. تفسير ذلك قـد يكون بأن البرنامج أصبح أكثر وثوقية ومن ثم فقد أصبح له سوق أوسع وأكثر تشعباً. ويعني ذلـك أنّ نسبة المستخدمين الذين يطلبون منصة المساعدة إلى العدد الكلي للمستخدمين قد قلـت، لكـن إجمـالي عددهم قد ازداد لازدياد عدد مستخدمي النظام. تفسير آخر يمكن أن يكون منطقياً هو أن النظام الأكثر وثوقية يستخدم بطريقة مختلفة من قبل المستخدمين لا تستدعي الالتفاف حول الأخطاء مما يعني طلبات أكثر لمنصة المساعدة. هذا النوع من التحليلات ينتج عن الخبرة الطويلة في تطوير البرمجيات وهـو بالغ الأهمية عند مراجعة نتائج القياسات.