

أجهزة الحاسوب ومراقبة الجودة

COMPUTERS AND QUALITY CONTROL

INTRODUCTION

مقدمة

تلعب أجهزة الحاسوب دورا أساسيا فى وظيفة الجودة. فهى تنفذ عمليات بسيطة جدا بسرعات مرتفعة وبدرجة دقة مرتفعة جدا. ويجب أن يرمج الحاسوب لتنفيذ هذه العمليات البسيطة فى التسلسل الصحيح لتحقيق العمل المطلوب. ويمكن برمجة أجهزة الحاسوب لتنفيذ حسابات معقدة، أو لمراقبة العملية، أو لاختبارها، أو لتحليل البيانات، أو لكتابة تقارير، أو لتذكر معلومات أو أمر.

ويوجد نوعان لأجهزة الحاسوب، رقمية وتمثيلية. أجهزة الحاسوب الرقمية تعمل على أعداد تمثل بواسطة تسلسل من الأرقام. وتعمل أجهزة الحاسوب التمثيلية على مدخلات بيانات مستمرة مثل الجهد الكهربائى أو الإزاحة الزاوية لعجلة.

وتتراوح أجهزة الحاسوب من أحجام تناسب الجيب إلى أحجام تناسب المكتب

إلى أحجام ضخمة لمراكز الحسابات متعددة التشغيل. وأجهزة الحاسوب الكبيرة تكون قادرة على معالجة العديد من الأعمال في نفس الوقت وعلى ترتيب كم هائل من المعلومات. ومع زيادة حجم الحاسوب، تزيد تكلفته وتعدد جوانبه.

وحيث أن استخدام الحاسوب هو مسألة مكلفة، فيجب تبريره. تكلفة إعداد برنامج، واستخدام الحاسوب، وتنفيذ النتائج تكون كبيرة. ويجب أن تكون هذه التكلفة أقل من المنافع المحتملة، والتي تشمل وفرا في المال أو الوقت، أو إنتاج بيانات، أو تحسين الدقة، أو مراقبة أكبر.

وتحتاج مراقبة الجودة أن يخدمها الحاسوب في: (١) جمع البيانات، و(٢) تحليل البيانات وإعداد التقارير، و(٣) التحليل الإحصائي، و(٤) مراقبة العملية، و(٥) الاختبار والفحص، و(٦) تصميم النظام.

DATA COLLECTION

جمع البيانات

تناسب أجهزة الحاسوب تماما جمع البيانات. والمنافع الرئيسية هي نقل سريع للبيانات، وقلة في الأخطاء، وقلة في تكاليف الجمع. تنقل البيانات إلى الحاسوب عن طريق ورق أو شريط مغناطيسي، أو تمييز رموز ضوئي، أو هاتف اللمس، أو الصوت، أو لوحة المفاتيح، أو فاحص الشفرة الخطية، أو التداخل المباشر مع العملية.

ويمثل نوع وكمية البيانات المشاكل الرئيسية لجمع البيانات. ومصادر البيانات هي محطات فحص العملية، وتقارير الخردة والفاقد، والمراجعات المحاسبية للمنتج، ومعامل الاختبارات، واتهامات العملاء، وخدمة العميل، ومراقبة العملية، وفحص المواد الآتية. ومن هذه المصادر يمكن جمع كم هائل من البيانات. والقرار مثل حجم البيانات التي تجمع وتحلل يبنى على التقارير المراد إصدارها، والعمليات المراد مراقبتها، والسجلات المراد حفظها، وطبيعة برنامج تحسين الجودة.

ويبين شكل ١ - ١١ صيغة تقليدية لجمع بيانات لفشل داخلي أو عجز داخلي. بالإضافة إلى المعلومات الأساسية الخاصة بالفشل أو العجز الداخلي، يستخدم عدد من المعرفات. المعرفات التقليدية هي رقم الجزء، والعامل، والملاحظ، والبيانات، والمورد، وخط المنتج، ومركز العمل، والقسم. والمعرفات تكون ضرورية لتحليل البيانات، وإعداد التقارير، وتتبع السجلات. وبمجرد تحديد تحويل ملكية مادة عدم مطابقة، يحول هذا التقرير الخاص إلى المحاسبة، حيث تتحدد تكاليف الفشل وتنقل المعلومات إلى الحاسوب.

تجميع، واستغلال، ونشر معلومات مراقبة الجودة يتحقق بصورة أفضل عندما تدخل المعلومات في نظام إدارة قواعد بيانات. فيحفظ نظام إدارة قواعد البيانات العلاقات مع الأنشطة الأخرى، مثل مراقبة المخزون، والمشتريات، والمحاسبة، ومراقبة الإنتاج. وتكون قاعدة البيانات ضرورية لكل احتياجات الجودة الموصوفة في هذا الفصل. ويطور الاتصال بين سجلات البيانات المخزنة للأنشطة المختلفة بهدف الحصول على معلومات إضافية بأقل برمجة وتحسين استغلال التخزين.

وتخزن المعلومات في بعض الأحيان في الحاسوب بهدف نقلها بفاعلية إلى نهايات طرفية بعيدة. مثال ذلك، تعليمات التشغيل، والمواصفات، والعدد، ومقاييس الفحص، ومتطلبات الفحص لأعمال معينة تخزن في الحاسوب. وتقدم هذه المعلومات بعد ذلك إلى العاملين في نفس الوقت الذي يقدم لهم تحديد بالأعمال المطلوبة منهم. وإحدى المميزات الرئيسية لهذا النوع من النظم هو المقدرة على التحديث أو التعبير السريع للمعلومات. ميزة أخرى هي احتمال أخطاء أقل، حيث أن العامل يستخدم معلومات حديثة بدلا من تعليمات متقدمة أو صعوبة القراءة.

وللحاسوب مقدرة تخزين محدودة، ولهذا، يجرى تحليل دورى على بيانات مراقبة الجودة لتحديد البيانات التي تحفظ في الحاسوب، والبيانات التي تخزن

بطريقة أخرى، والبيانات التي تلغى كلية. ويمكن تخزين البيانات على شريط أو قرص ممغنط ويعاد إدخالها في الحاسوب إذا كان هناك حاجة لها. وتحدد متطلبات مسؤولية المنتج القانونية كمية ونوع البيانات التي تلغى تماما.

تحليل البيانات، والتقليل، وإعداد التقارير

DATA ANALYSIS, REDUCTION, AND REPORTING

بينما يخزن بعض من معلومات مراقبة الجودة في الحاسوب لاسترجاعها في وقت لاحق، فإن معظم البيانات تحلل، وتقل إلى كم له معنى، وتشر على هيئة تقرير. وهذه الأنشطة للتحليل، والتقليل وإعداد التقرير تبرمج لتحدث تلقائيا عندما تجمع البيانات أو لتحديث طبقا للأمر الذي يصدر من مشغل الحاسوب.

ويبين شكل ١١ - ٢ تقارير تقليدية للخرذة وإعادة التشغيل مثل التي تنتج بواسطة الحاسوب. تقرير التكلفة الأسبوعي للخرذة وإعادة التشغيل الموجود في شكل ١١ - ٢ - أ هو سرد طبقا لرقم الجزء للمعلومات المنقولة إلى الحاسوب من تقرير عجز الفشل الداخلي. والمعرفات التي تسجل لكل عملية جارية تعتمد على التقرير والمكان المتاح. ولهذا التقرير المعرفات هي رقم الجزء، وشفرة العملية، ورقم تذكرة العجز.

ويمكن تلخيص البيانات الأساسية بعدد من الطرق المختلفة. ويبين شكل ١١ - ٢ - ب ملخصا طبقا لشفرة الفشل. كما تترجم الملخصات أيضا طبقا للعامل، والقسم، ومركز العمل، والعيب، وخط المنتج، ورقم الجزء، والتجميع الفرعي، والمورد، والمادة.

ويبين شكل ١١ - ٢ - ج تحليل باريتو شهري لبيانات طبقا للعيب للقسم 4. وتحليل باريتو هذا موجود على هيئة جدول، إلا أنه يمكن برمجة الحاسوب لتقديم

المعلومات في صورة بيانية، كما هو موضح بتحليل باريتو الموجود في الفصل العاشر. كما يمكن أن يحسب تحليل باريتو أيضا للعمال، أو مراكز العمل، أو الأقسام، أو أرقام الأجزاء، وما إلى ذلك.

لقد وصفت المقاطع السابقة التقارير المصاحبة للخردة وإعادة التشغيل. وتقارير نتائج الفحص، والمراجعات المحاسبية للمنتج، ومعلومات الخدمة، واتهامات العملاء، وتقويم الموردين، واختبارات العمل كلها متشابهة. والمعلومات التي لها طبيعة بيانية، مثل خريطة p يمكن أن تبرمج، وتعرض عن طريق النهاية الطرفية، ويعاد إنتاجها كما هو مبين في شكل ١١ - ٣. ويستخدم برنامج خريطة p الخاص هذا حدود مراقبة مبنية على متوسط حجم مجموعة جزئية ثم بعد ذلك حساب حدود مراقبة فردية مبنية على أداء ذلك اليوم.

يمكن تحليل البيانات مع تركيبها بدلا من تحليلها أسبوعيا أو شهريا. وعند ممارسة هذه الطريقة، يمكن استخدام قواعد القرار في البرنامج والتي تشير بصورة تلقائية إلى احتمال وجود مشاكل جودة. وبهذه الطريقة، المعلومات الخاصة بمشكلة محتملة تقدم ويؤخذ إجراء التصحيح قبل صدور التقرير الرسمي.

STATISTICAL ANALYSIS

التحليل الإحصائي

الاستخدام الأول والذي لا يزال استخداما هاما للحاسوب في مراقبة الجودة كان في التحليل الإحصائي. معظم طرق التحليل الإحصائي التي نوقشت في هذا الكتاب يمكن أن تبرمج بسهولة. وبمجرد برمجتها، يحدث وفر معتبر في وقت الحسابات، وتصبح الحسابات خالية من الخطأ. وقد سبق تقديم عدد من برامج الحاسوب المكتوبة بلغة البيسك في هذا الكتاب.

DEFICIENCY REPORT

1. PART NUMBER					2. ISSUE			3. SUP.			
IDENTIFICATION											
3. TELL		HUNT		4. TELL OPER. #		4A. RESP OPER. #		5. FOREMAN #		6. DATE WRITTEN MONTH DAY YEAR	
7. PART NAME				8. MATERIAL LOCATION				9. DEF. OPN. SUP.		10. QTY. REJECTED	
11. DEFICIENCY DESCRIPTION USE STANDARD ABBREVIATIONS				12. SHOP ORDER NUMBER				13. CLERK #		14. DATE	
15. DEPT. #		16. SEC. SH.	17. DEFECT CODE		18. LAST OPN. SUP.	19. COMPONENT S/N			20. MODEL/S	21. SERIAL NUMBER	
22. VENDOR NAME				23. VENDOR CODE		24. WRITER #		REJECTED BY SIGNATURE			

RESPONSIBILITY

DISPOSITION

25. DEPT.		26. ACCOUNT		USE AS IS <input type="checkbox"/>		RTV <input type="checkbox"/>	
				REWORK <input type="checkbox"/>		SCRAP <input type="checkbox"/>	
				REPAIR <input type="checkbox"/>		HOLD FOR—SORT <input type="checkbox"/> DISP. <input type="checkbox"/>	

28. ROUTING

TO	1ST	TO	2ND	TO	3RD	TO	4TH	TO	LAST
----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	------

29. DETAILED DEFICIENCY DESCRIPTION

30. COMMENTS

OPERATOR'S SIGNATURE	FOREMAN'S SIGNATURE
----------------------	---------------------

31. DISPOSITION INSTRUCTIONS

32. MFG. SIGNATURE		33. MFG. ENGR. SIGNATURE		34. QA SIGNATURE	
35. PROD. ENGR. SIGNATURE		36. APPROVED		37. APPROVED	
38. CANCEL/REPLACE		39. PREVIOUS DR		40. PREVIOUS DISP	
				41. PREVIOUS QTY	
42. UPDATE AUTHORITY—QA					

43. REASON FOR UPDATE

شكل ١١-١: تقرير عجز. (بإذن من : Fiat-Allias Construction -Machinery, Inc. طبقا لما هو موجود في الكتاب الأصلي : المترجم).

SCRAP AND REWRK COST REPORT FOR THE WEEK ENDING 11/26

PART#	CODE	TICKET	QTY	MATERIAL	LABOR	OVERHEAD	TOTAL
1194	E	2387	40000	800.00	.00	24.80	824.30
1275	E	1980	15	31.50	2.28	5.59	39.37
1276	D	2021	7	11.76	.94	2.30	15.00
1276	E	2442	10	16.80	1.34	3.28	21.42
<hr/>							
9020	D	608	1	30.79	6.01	14.72	51.52
9600	D	2411	3	48.03	19.00	46.55	113.38
9862	D	2424	1	23.73	4.92	12.05	40.70
TOTAL				\$13,627.35	2,103.65	5,153.98	21,307.41

(a) Scrap and Rework Report

RECAP OF FAILURE CODES SHOWING AMOUNT AND PERCENT OF TOTAL

CODE	EXPLANATION	AMOUNT	%
A	#OPERATION MISSED	5.36	
B	#BROKEN PARTS	.00	
C	#MISSING PARTS	.00	
D	#IMPROPER MACHINING	11,882.72	56
E	#FOUNDRY OR PURCHASING	8,841.79	41
F	#MECHANICAL FAILURE	.00	
G	#IMPROPER HANDLING	533.10	3
H	#OTHER	44.44	
		\$21,307.41	100

(b) Summary by Failure Code

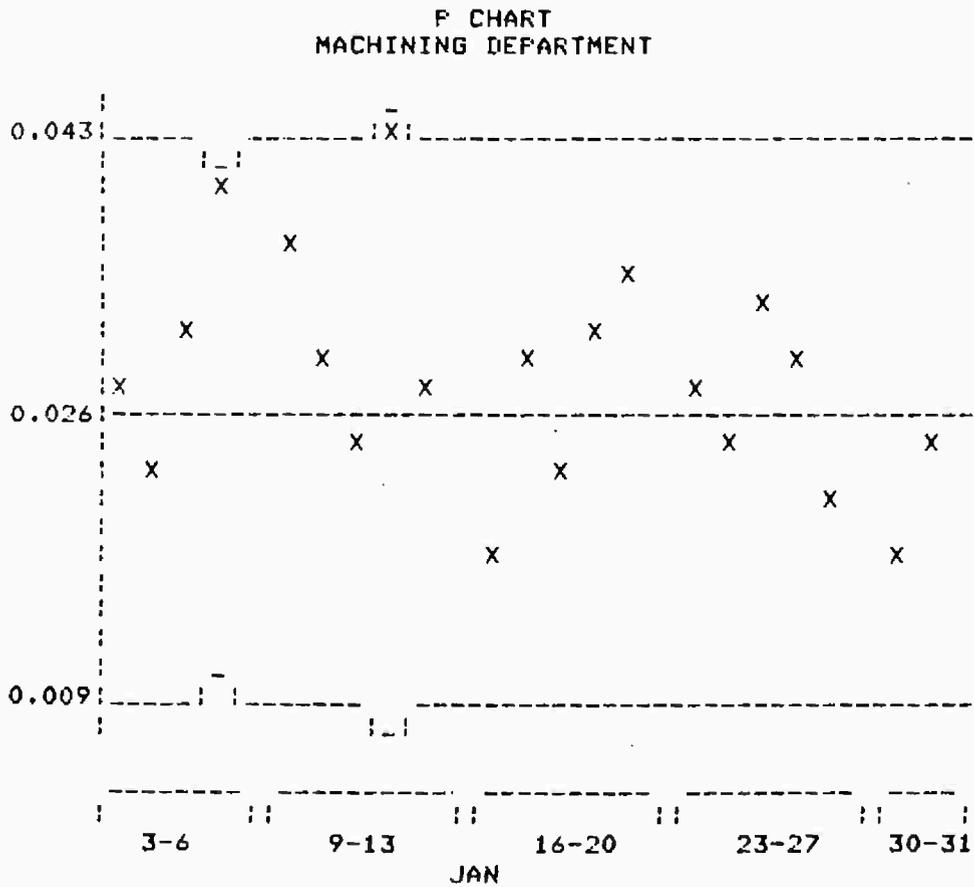
DEPARTMENT 4 MONTH OF OCTOBER

RANK	CODE	CODE DESCR.	\$ SCRAP	\$ RWK	TOTAL	%
01	D-T2	TURN	7,500	4,105	11,605	28.5
02	D-H1	HOB	5,810	681	6,491	16.0
03	D-G6	GRIND	4,152	1,363	5,515	13.8
04	D-04	DRILL	793	3,178	3,971	9.8
05	D-L1	LAP	314	2,831	3,145	7.8

(c) Pareto Analysis

شكل ١١-٢: تقارير خردة وإعادة تشغيل تقليدية : تقرير تكلفة أسبوعي، ملخص أسبوعي طبقاً لشفرة الفشل، تحليل باريتو طبقاً لشفرة عدم المطابقة والقسم.

والخريطة محددة ليوم ٢٤ يناير. وتوضع البيانات لبقية الشهر عندما تصبح متاحة.



شكل ١١.٣، خريطة p أعدت بواسطة الحاسوب.

وقد نشر العديد من برامج الحاسوب الإحصائية فى دورية Journal of Quality Technology ويمكن تطبيقها بسهولة لأى حاسوب أو لغة برمجة. بالإضافة إلى ذلك، نشرت معلومات عن طرق التحليل الإحصائى فى دورية Applied Statistics. وقد أدخلت معظم هذه البرامج فى مجموعات نظم برامج.

ومميزات مجموعات نظم البرامج الإحصائية هى :

- ١- إلغاء الحسابات اليدوية التى تستغرق وقتا طويلا.
 - ٢- يمكن تنفيذ تحليل دقيق وفى الوقت المطلوب لتشخيص مشاكل المرة الواحدة أو لحفظ مراقبة العملية.
 - ٣- العديد من الممارسين العاملين الذين لديهم معرفة محدودة بالاحصاء المتقدم يمكن أن ينفذوا تحليلاتهم الإحصائية بأنفسهم.
- وبمجرد تطوير مجموعة برامج حاسوب إحصائية أو شرائها يستطيع مهندس الجودة أن يحدد تسلسلا معيناً للحسابات الإحصائية لاستخدام مجموعة معينة من الشروط. ونتائج هذه الحسابات يمكن أن تقدم تعليقا واضحا أو تقترح حسابات إحصائية إضافية لينفذها الحاسوب. والعديد من هذه المجموعات تكون مرهقة جدا فى أدائها بدون استخدام الحاسوب.

PROCESS CONTROL

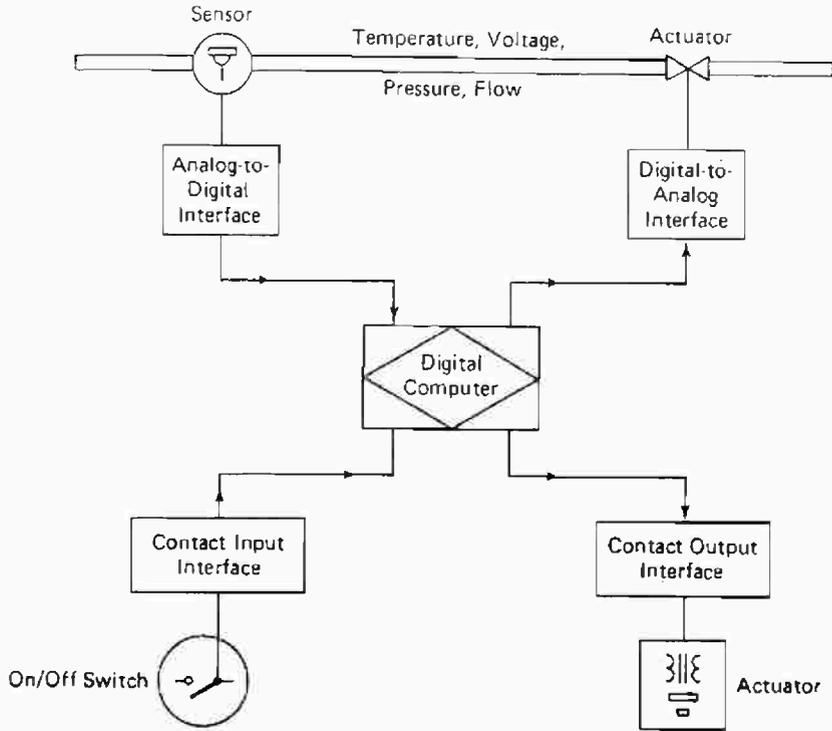
مراقبة العمليات

أولا تطبيقات الحاسوب فى مراقبة العمليات كان مع ماكينات التحكم العددى numerical controlled (N/C) machines. ماكينات التحكم العددى استخدمت أوراق مثقبة لنقل التعليمات إلى الحاسوب، والذى يراقب بعد ذلك تسلسل العمليات. ونوع أكثر تعقيدا من مراقبة العمليات يقيس ويراقب متغيرات العملية لحفظ قيمها داخل حدود مقبولة.

ويوضح شكل ١١ - ٤ نظام مراقبة عمليات أوتوماتيكي عن طريق رسم المسار. وبينما يكون الحاسوب جزءاً رئيسياً من مراقبة العملية أوتوماتيكياً، إلا أنه ليس الجزء الوحيد. فهناك نظامان جزئيان رئيسيان متداخلان بين الحاسوب والعملية.

أحد النظم الجزئية له جهاز إحساس يقيس متغير العملية مثل درجة الحرارة، أو الضغط، أو الجهد الكهربائي، أو الطول، أو الوزن، أو محتوى الرطوبة، وما إلى ذلك، ويرسل إشارة تماثلية إلى الحاسوب الرقمي. إلا أن الحاسوب الرقمي يمكن أن يتلقى معلومات في صورة رقمية فقط، ولهذا تحول الإشارة إلى تداخل من رقمي إلى تماثلي. وقيمة المتغير في الصورة الرقمية تقوم بواسطة الحاسوب لتحديد ما إذا كانت القيمة بين الحدين المحددين أم لا. فإذا كانت بين الحدين، لا يلزم أي إجراء إضافي، إلا أنه إذا كانت القيمة الرقمية خارج الحدين، فيلزم إجراء تصحيح. وترسل القيمة الرقمية المصححة إلى التداخل من الرقمي إلى التماثلي، والتي تحول الإشارة الرقمية التي تكون مقبولة إلى آلية مشغل ميكانيكي، مثل الصمام. ثم تزيد آلية المشغل الميكانيكي أو تقلل من المتغير.

والنظام الجزئي الآخر يكون نوع خاصية بالضرورة، والذي إما أن يحدد ما إذا كان الاتصال في وضع on أو في وضع off أو أن عمل المراقبات في وضع on أو وضع off. ومن خلال تداخل اتصال المدخلات، يفحص الحاسوب بصورة مستمرة حالة المفاتيح (on و off) الفعلية، وحالة الموتورات، والمضخات، وما إلى ذلك، ويقارنها بحالة الاتصال المرغوب فيها. ويراقب برنامج الحاسوب تسلسل الأحداث التي تنفذ أثناء دورة العملية. وتبدأ تعليمات التشغيل بواسطة شروط محددة للعملية أو كدالة في الوقت وترسل إلى تداخل مخرجات الاتصال. وهذا التداخل ينشط الملف اللولبي، ويصدر صوت جرس، ويبدأ عمل مضخة، ويوقف الناقل، وما إلى ذلك.



شكل ١١: نظام مراقبة عملية أونوماتيكية

التداخلات الأربعة الموجودة في شكل ١١ - ٤ تكون قادرة على مناولة عدد من الإشارات في نفس الوقت. وكذلك، يستطيع النظامان الجزئيان العمل مستقلين أو بالاتصال مع بعضهما البعض. وحيث أن الحاسوب يعمل بالميكرو ثانية وتعمل النظم الجزئية بالمللي ثانية، فيمكن أن تحدث مشكلة توقيت إلا إذا كانت دورات التغذية المرتجعة محكمة بقدر الإمكان بحيث أن إجراء التصحيح يكون فورياً^(١).

N. A. Poisson, "Interfaces for Process Control," Textile Industries, 134, No. 3 (1) (March 1970) pp. 61-65

والمزايا التي يمكن الحصول عليها من مراقبة العملية أوتوماتيكيا هي:

- ١- جودة منتج ثابتة، ترجع إلى تقليل في التغير في العملية.
 - ٢- بدأ وإنهاء أكثر انتظاما، حيث يمكن توجيه العملية ومراقبتها أثناء هذه الفترات الحرجة.
 - ٣- زيادة في الإنتاجية، نظرا للحاجة إلى قلة من الناس لتوجيه المراقبات.
 - ٤- عملية أمن للأفراد والمعدات، عن طريق إيقاف العملية أو الفشل في بدء العملية عند حدوث شرط عدم الأمان.
- وأحد أوائل تشييدات مراقبة العملية أوتوماتيكيا حدث في مصنع شركة ويسترن اليكتريك في شمال كارولينا western Electric's North Carolina في أمريكا عام ١٩٦٠م. وتمت مراقبة متغيرات المنتج بواسطة الحاسوب باستخدام طرق خريطة مراقبة \bar{X} و R. مثال ذلك، قيمة مقاومة مقاومات الكربون المودعة التي تخرج من الفرن ثم مراقبتها بكمية الميثان الموجودة في الفرن وبالسرع في الفرن. وحيث أن عمليات الفحص والتعبئة كانت تحت مراقبة الحاسوب أيضا، فقد كانت كل تسهيلات الإنتاج أوتوماتيكية بالكامل^(١).

الفحص والاختبار الأوتوماتيكى

AUTOMATIC TEST AND INSPECTION

إذا ما اعتبرنا الاختبار والفحص كعملية قائمة بذاتها أو كجزء من عملية التشغيل، فإن الاختبار والفحص الأوتوماتيكى يكون شبيها بالقسم السابق الخاص

J. H. Boatwright, "Using a Computer for Quality Control of Automated (١) Production," Computers and Automation, 13, No. 2 (February 1964), 10-7.

بمراقبة العملية أوتوماتيكيا. نظم الفحص والاختبار المراقبة بواسطة الحاسوب تقدم المميزات التالية : تحسين جودة الاختبار، وانخفاض فى تكلفة التشغيل، وإعداد أفضل للتقارير، وتحسين الدقة، ومعايرة أوتوماتيكية، وتشخيص العمل الخطأ. والعيب الأساسى لها هو التكلفة المرتفعة للمعدات.

ويمكن استخدام الفحص الأوتوماتيكي المراقب بواسطة الحاسوب فى فحص قرارات المرور/ وعدم المرور أو فى فرز وتصنيف الأجزاء فى تجميع مختار. ولدى نظم الفحص الأوتوماتيكي المقدرة والسرعَة التى تستخدم فى خطوط إنتاج الأحجام الكبيرة.

ويمكن برمجة نظم الاختبار الأوتوماتيكي لتنفيذ مراجعة محاسبية كاملة لجودة المنتج. ويمكن أن يكون الاختبار متتابعا خلال مكونات وتجميعات المنتج الفرعية. والمعلمات مثل درجة الحرارة، والجهد الكهربائى، والقوة يمكن أن تتغير لمحاكاة شروط البيئة والتآكل. وتعد التقارير أوتوماتيكية لتعكس أداء المنتج.

وعند تطبيق الاختبار والفحص الأوتوماتيكي على منتج ينتج أوتوماتيكية أو نصف أوتوماتيكية، فيمكن أن ينتج الحاسوب تعليمات الفحص فى نفس الوقت الذى يتم تشغيل المنتج فيه.

SYSTEM DESIGN

تصميم النظام

نظم برامج التطبيقات المستخدمة فى وظيفة الجودة أصبحت أكثر تعقيدا وشمولا. وهناك العديد من المجموعات التى تدمج عدد من وظائف الجودة التى سبق وصفها. ويوضح شكل ١١ - ٥ قائمة متنوعة نظم برامج تقليدية. وتنفيذ القائمة يكون بواسطة مفتاح وظيفة، أو مفتاح الإدخال، أو الفأرة. مثال ذلك، أحد

تسلسلات الأحداث ينتج ملفاً، ويجمع بيانات، ويحللها. وتشمل هذه الأنشطة ما يلي :

إنتاج الملف

جمع البيانات

تحليل التوزيع

وكل هذه الأنشطة تشتمل على قوائم فرعية. لهذا فلقائمة التوزيع، توجد قائمة فرعية للمدرج التكراري، ورسومات الاحتمال، ومقدرة العملية. وإذا ما وقع الاختيار على قائمة باريتو، فتوجد قائمة أخرى تحدد نوع أو أنواع رسومات باريتو.

MAIN

1. File
2. Data
3. Cost Analysis
4. Graphics
5. Distribution
6. Variable Control Chart
7. Attribute Control Chart
8. Statistics
9. Acceptance Sampling
10. Exit to DOS
- A1. Reliability

DISTRIBUTION

1. Histogram
2. Probability Plot
3. Pareto
4. Process Capability

PARETO

1. Frequency
2. Percent
3. Dollars
4. Cumulative

شكل ٥.١١: قائمة نظم برامج للجودة

وهذه المجموعات صديقة للمستخدم مع احتياطي للمساعدة والتعلم. ومجموعات نظم البرامج أرخص كثيراً من نظم برامج العملاء. وعادة ما يكون لها ميزة

الاستخدام المسبق والدعم التقنى. وكل تحسن فى الجودة Each March Quality Progress للمارس ينشر دليلا محدثا بنظم برامج التطبيقات خاص بوظائف الجودة.

ويتطلب تكامل وظائف الجودة المختلفة مع الأنشطة الأخرى تصميم نظام معقد بصورة هائلة. ومكونات النظام الكلى موجودة فى :

CADD الرسم والتصميم بمساعدة الحاسوب.

CAM التشغيل بمساعدة الحاسوب.

CAPP تخطيط العملية بمساعدة الحاسوب.

CIM التشغيل المتكامل بالحاسوب.

DBM إدارة قاعدة بيانات.

وسوف يحدث تكامل لهذه المكونات فى نظام كامل خلال هذا العقد.

وعندما يستخدم الحاسوب بكفاءة، فإنه يصبح وسيلة قوية للمساعدة فى تحسين الجودة. إلا أن الحاسوب ليس وحدة تستطيع أن تصحح نظام مصمم تصميميا ضعيفا. وفى كلمات أخرى، يكون استخدام الحاسوب فى الجودة فعلا مثل الأفراد الذين ينتجون النظام الكلى للجودة.