

Nástroje kvality.

Radek Mařík

CA CZ, s.r.o.

September 14, 2007



- 1 Koncept kvality
 - Taguchiho přístup ke kvalitě
- 2 Japonské nástroje v softwarovém procesu
 - Staré japonské nástroje
 - Nové japonské nástroje

Proaktivita a reaktivita ^[Kol95]

Reaktivní zabezpečení kvality

- je zaměřeno na detekování a korigování problémů, které již nastaly.
- zdůrazňuje vyhodnocování tradičních ztrát a statistické analýzy nashromážděných pozorování pro podporu akce.
- vede k omezování ztrát.

Proaktivní zabezpečení kvality

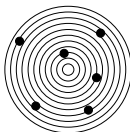
- se orientuje na prevenci,
- dává důraz na znalost příčin a následků, riskové analýzy, zkušenosti, zdůvodnění akcí,
- staví na vyšší úrovni spekulace a risku,
- vede k urychlenému vývoji,
- umožňuje vyhnout se ztrátám.

Cíl

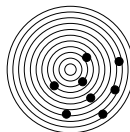
V ideálním případě se vytváří produkt blízky cíli s dostatečně malými odchylkami, které dovolují téměř eliminovat finální třídění (testování).

Měření výkonnosti (vůči cíli) zahrnuje dva kritické parametry:

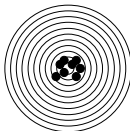
- polohu - relativní vůči zvolenému bodu,
- rozptyl - relativní vůči středu měření.



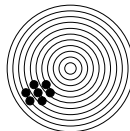
On location,
high dispersion



Off location,
high dispersion

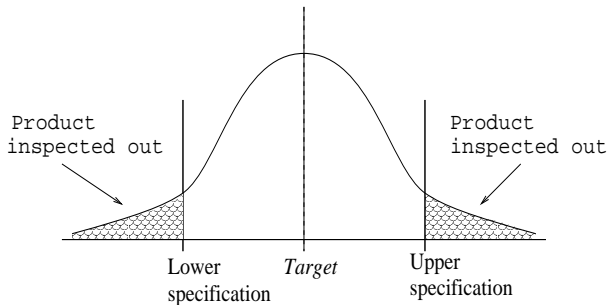


On location,
low dispersion



Off location,
low dispersion

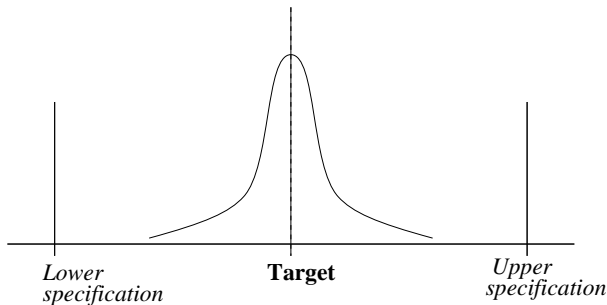
Produkce řízená inspekcí



Charakteristiky

- třídění/vyřazování produktů ležících mimo povolený rozsah.
- \pm specifikace

Produkce řízená cílem

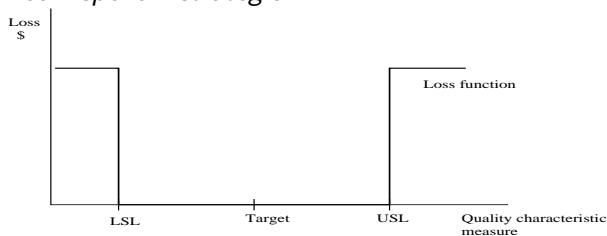


Charakteristiky

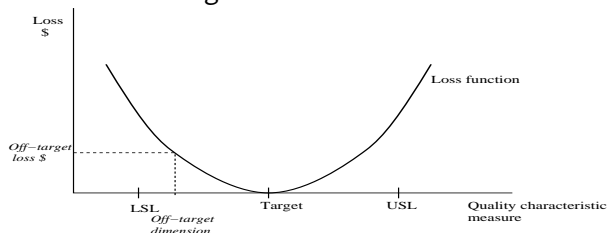
- zaměření na pozici cílového produktu a na redukci / řízení variace
- 6 sigma strategie uvedená Motorolou
 - specifikační omezení produktu je ve vzdálenosti ± 6 násobku standardní odchylky produkce
 - 2 defekty na miliardu produktů (za předpokladu normálního rozložení)
 - 3.4 či méně defektů na milión produktů při $\pm 1.5\sigma$ posunu středu

Ztrátová funkce kvality

Ztrátová funkce inspekční strategie



Ztrátová funkce cílové strategie



př. SONY v USA a Japonsku s rozdílnou kvalitou produktů

Kvadratická ztrátová funkce ^[Tag86]

- y ... produkovaná hodnota výkonnostního indexu,
- m ... hodnota indexu výkonosti požadovaná zákazníkem,
- $L(y)$... ztrátová funkce vzhledem k rozdílu mezi y a m ,
- $L(y)$ může být rozložena do Taylorovy řady okolo m :

$$\begin{aligned} L(y) &= L(m + y - m) \\ &= L(m) + \frac{L'(m)}{1!}(y - m) + \frac{L''(m)}{2!}(y - m)^2 + \dots \end{aligned}$$

- za předpokladu $L(m) = 0$,
- $L(y)$ je minimální při $y = m$, $L'(m) = 0$,
- ztráta může být aproximována:

$$L(y) \approx k(y - m)^2$$

- k je neznámý koeficient,
- K určení k je potřeba vědět ztrátu D způsobenou odchylkou $\Delta = y - m$.

$$k = D/\Delta$$

7 základních (“starých”) japonských nástrojů ^[Kol95]

Charakteristika

- užitečné pro vedoucí projektu a manažéry projektu,
- řeší až 95% problémů spojených s udržováním kvality,

Nástroje

- diagram příčin a následků,
- stratifikační analýza,
- kontrolní seznam,
- histogram,
- diagram rozptylu,
- Pareto diagram,
- průběhy řízení.

Kontrolní formulář ^[Kan95]

- je tiskopis s předtištěnými položkami, které se mají kontrolovat.
- ke sběru dat,
- ke klasifikaci pozorovaných dat.

<i>N</i>	<i>Action</i>	<i>Expected</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>
1.	Push button A		✓	
2.	Select menu File/New	Dialog appears	✓	
3.	Write "Hello"		✓	
4.	Push button B		✓	
5.	Push button C	A circle is drawn	✓	
6.	Drag object O1			
7.	Draw a line			
8.	Change the line color			

Kontrolní seznam ^[Kan95]

- je kontrolní formulář vyžadující potvrzení.
- k shrnutí klíčových bodů procesu,

Error Recovery

Testování softwaru

- seznam obecných chyb,
- seznam opravených chyb programu (PTF - program temporary fix).

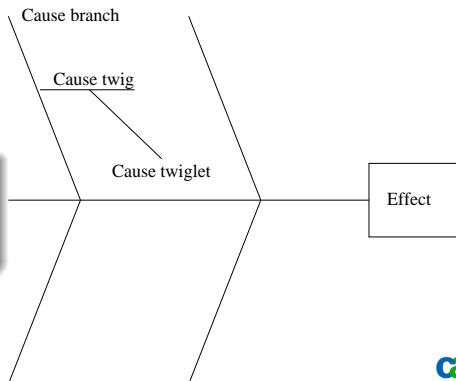
- Automatic error correction
- Failure to report an error
- Failure to set an error flag
- Where does the program go back to?
- Aborting errors
- Recovery from hardware problems
- No escape from missing disk

Diagram příčin a následků - rybí kost (CE diagram) [Kol95, Kan95]

- je strukturovaný obrázek přímek a odboček
- používáný k vrstvení a seskupování příčin,
- následek zobrazený v obdélníku na pravé straně,
- příčiny jsou nalevo.

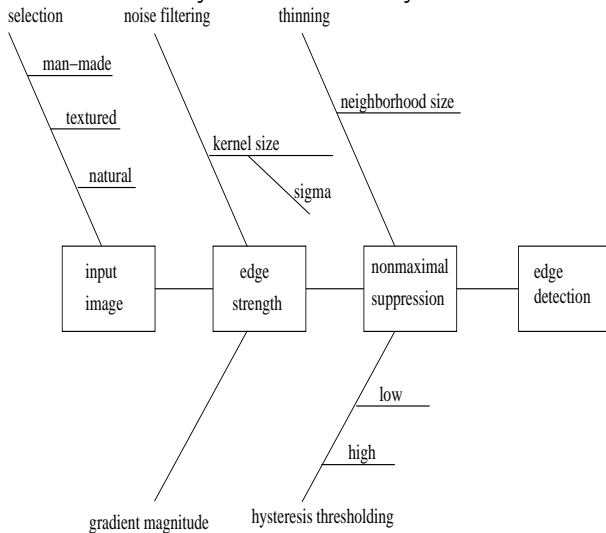
Testování softwaru

- objevit možné příčiny defektů,
- porozumět mechanismu selhání.



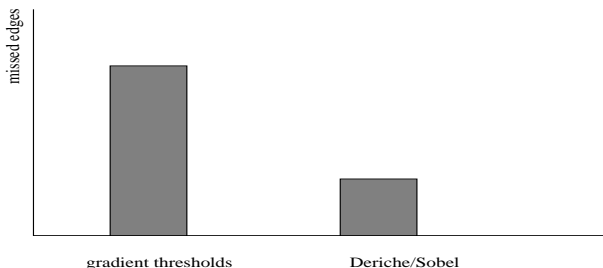
Příklad CE diagramu - Cannyho algoritmus

detekce hran v obrazu a vlivy na kvalitu hrany



Pareto analýza ^[Kol95, Kan95]

- Pareto princip aplikovaný na kvalitu navrhuje, že ztráta kvality je rozložena nerovnoměrně tak, že několik málo kritických defektů způsobuje největší ztrátu.
- Vilfredo Pareto (1848-1923) - distribuce bohatství,
- **“80-20” pravidlo:** 20% příčin způsobí 80% defektů.
- **Pareto diagram:** frekvence vždy striktně klesají.
- **Příklad:** detekce hran v obrazu ^[?]
 - výběr způsobu prahování má daleko větší vliv než výběr filtru



Histogram

- je grafická reprezentace četností vzorků zvolené populace.
- zobrazuje distribuci charakteristik parametru,

Testování softwaru

- frekvence defektů produktu podle závažnosti,
- počet dnů, po které defekt zůstává otevřen,
- profil spokojenosti zákazníka.

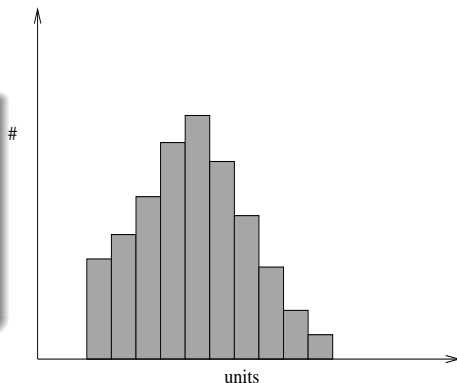
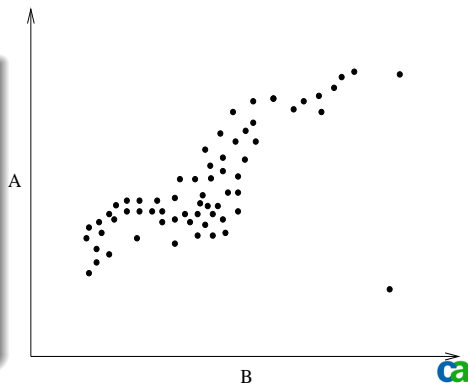


Diagram rozptylu [Kan95]

- vztah dvou intervalových proměnných,
- napomáhá datově založeným rozhodnutím,
- korelační koeficient dvou proměnných
 - vysoce citlivý na odlehlá data (outlier),

Testování softwaru - vztahy

- McCabe's index složitosti a úrovně defektů (predikce),
- rychlost defektů testování a rychlost defektů zákazníka,
- rychlosti defektů vícekrát použité komponenty na dvou platformách.

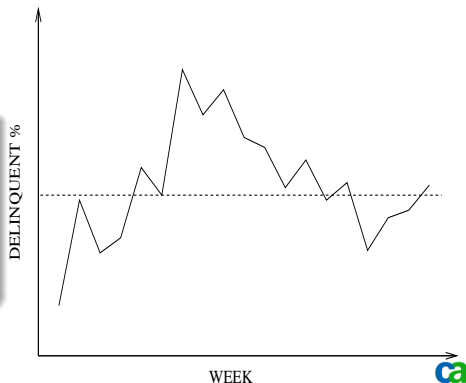


Průběh ^[Kan95]

- sleduje vývoj hodnoty parametrů v čase,
- základ analýzy trendů,
- **S křivka** sleduje kumulativní vývoj parametru v čase oproti plánu.
 - stav testů vyjádřený testovacími případy provedenými a úspěšnými.

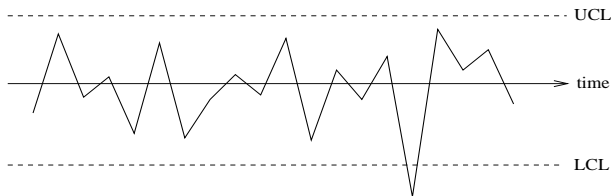
Testování softwaru

- počet otevřených problémů za týden (zatížení týmu)
- procento oprav softwaru, které překročí kritérium odezvy.



Řídicí průběh ^[Kan95]

- forma průběhu s definovanou kapacitou procesu.
- kapacita procesu
 - $C_p = \frac{|USL - LSL|}{6\sigma}$
 - USL je horní specifikační hranice,
 - LSL je spodní specifikační hranice,
 - 6σ představuje celkovou variabilitu procesu.
- je obtížné aplikovat při vývoji softwaru,
- proces je **pod kontrolou** ... všechny hodnoty parametrů jsou v mezích bez jakékoliv tendence,
- proces je **mimo kontrolu** ... některé hodnoty jsou mimo meze nebo vykazují nějaký trend.



7 nových japonských nástrojů ^[Kol95]

Charakteristika

- zaměřené více na strategické plánování kvality,
- podporují komunikaci.
- pomáhají nalézt společný postoj.

Nástroje

- relační diagram,
- diagram afinit,
- systematický diagram,
- maticový diagram,
- analýza maticového diagramu,
- procesní rozhodování podle průběhu řízení,
- šipkový diagram.

Diagram příbuznosti (affinity diagram)

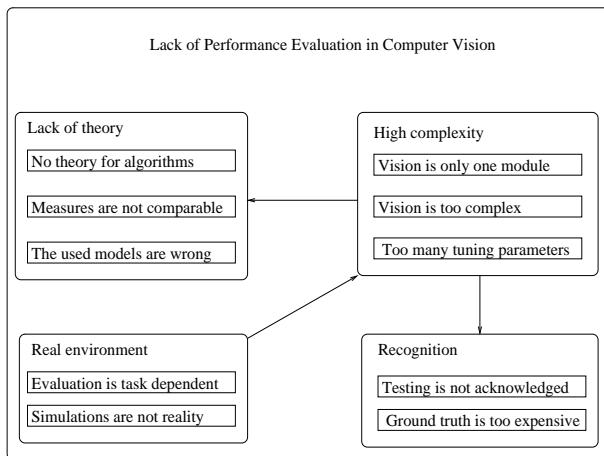
používán ke sběru a organizaci faktů, mínění a myšlenek.

Hierarchie:

- *bloky* - fakta, mínění, myšlenky.
- *ovály* - skupiny,
- *šipky* - vztahy.

Příklad diagramu příbuznosti - analýza názvů sekcí ^[For96]

- *Interpretace*: jedná se o reálné, přirozené prostředí. Úlohy jsou proto složité, pro které schází peníze a rozpoznání ve společnosti. Rovněž neexistuje přijatelná teorie.



Maticový diagram - dům kvality

- vztah mezi skutečnou a technickou kvalitou,
- odhad mezí parametrů nových algoritmů.
- závislost charakteristik,
- pohled zákazníka,
 - preference hladkých hranic,
 - uniformních oblastí,
 - vysokého kontrastu mezi oblastmi,
 - pěkný tvar oblastí
- pohled technika
 - GU uniformnost šedi,
 - NU normalizovaná uniformita,
 - GC kontrast šedi,
 - SM tvarová míra,
 - FRAG fragmentace,
 - FOM chyba pravděpodobnosti

Maticový diagram segmentace obrazu [Zha96]

Relationships values

- 5 + Strong positive
 ○ 3 - Strong negative
 △ 1

Image Segmentation		Quality characteristics (technical language)							Compet.		Weights
Degree of importance to customer		GU	NU	GC	SM	FRAG	FOM	PE	Ours		
	smooth boundaries	■			○ 15		○ 15		○	○	5
	intra-region uniformity	△	■ 25	■ 25	△ 5			○ 15	■	○	5
	inter-region contrast	△		■ 15					○	△	3
	ideal region shape	■	△ 7		■ 35	○ 21		○ 21	△	■	7
Priority scores			32	25	15	55	21	15	36		
Quality characteristics			x		x			x	Color	Shape	

Literatura I



W. Forstner.

10 pros and cons against performance characterization of vision algorithms.

In H.I. Christensen, W. Forstner, and C.B. Madsen, editors, *Workshop on Performance Characteristics of Vision Algorithms, Proceedings, April 19, 1996, Cambridge, U.K.*, pages 13–29,

<http://www.vision.auc.dk/hic/performance-ws.html>, 1996. Sponsored by European Network of Excellence in Computer Vision, <http://afrodite.dist.unige.it>.



Stephen H. Kan.

Metrics and Models in Software Quality Engineering.

Addison-Wesley, 1995.



William J. Kolarik.

Creating Quality: Concepts, Systems, Strategies, and Tools.

McGRAW-HILL, INC., 1995.



Genichi Taguchi.

Introduction to Quality Engineering.

Asian Productivity Organization, 4-14, Akasaka 8-chome, Minato-ku, Tokyo 107, Japan, 1986.



Y. J. Zhang.

A survey on evaluation methods for image segmentation.

PR, 29(8):1335–1346, 1996.