



Měření v software

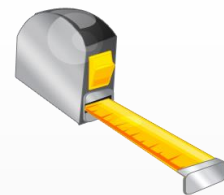


KIV/ASWI 2014/2015

▶ Měření

- ▶ K dosažení požadované **kvality** potřebujeme ...
- ▶ **Kvantitativní** ukazatele
 - ▶ pomáhají najít slabiny → zlepšení
 - ▶ dávají přehled a kontrolu
 - ▶ kalibrují odhady
- ▶ **Výhody**
 - ▶ přesnost a **dokazatelnost**
 - ▶ možnost statistik a vizuální prezentace
- ▶ **Potřeba „Organizational focus“ – záměr zlepšovat kvalitu**
 - ▶ vede k potřebě mít informace

„[W]hen you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind.“ –
Lord Kelvin, 1883



▶ **Metrika**

- ▶ **Metrika = měřitelná charakteristika nějaké entity**
- ▶ **Měřený objekt – entita**
 - ▶ produkt
 - ▶ proces
- ▶ **Rozměr**
 - ▶ relativní / absolutní
- ▶ **Hodnoty**
 - ▶ spojité / diskrétní / interval / výčet => operace
 - ▶ očekávané (min/max/průměr), skutečné (dtto, trend)

Např: LOC, velocity

▶ Teorie měření

▶ Metrika

- ▶ získána na základě dat (primitivních metrik)
- ▶ uvedena na **stupnici** – nominální / ordinální / intervalové / poměrné / proporcionální / procentuální / míra

▶ Platnost (validnost) měření

- ▶ korelace, závislé a nezávislé veličiny

▶ Spolehlivost měření

- ▶ průměr/medián, odchylka

▶ Chyby měření

- ▶ systematické, nahodilé

- stav defektu
- priorita defektu
- odhad pracnosti
- velikost modulu
- četnost kritických chyb
- % kritických chyb
- změny požadavků

▶ Metriky sw produktu

▶ Složitost, přehlednost

- ▶ McCabe **cyclomatic complexity**
- ▶ fan-in / fan-out (afferent / efferent coupling) => stabilita
- ▶ weighted method per class
- ▶ lack of **cohesion**

▶ Velikost

- ▶ počet UC, funkčních bodů
- ▶ **LOC**: možná někdy případně i také
 - ▶ SLOC, DSLOC, CBLOC, TLOC

Halstead 1977, McCabe 1976

Fenton 1991

Chidamber – Kemerer 1994

Martin 1994

Henderson-Sellers 1996

▶ Metriky produktu (2)

▶ Spolehlivost

- ▶ $MTBF = MTTF + MTTR$
- ▶ **dostupnost** [%] = $(MTTF / MTBF) \times 100$

▶ Kvalita (nepřímé metriky)

- ▶ **pokrytí** testy – kódu, požadavků
- ▶ charakteristiky defektů – **hustota**, výskyt
- ▶ kvalita zdrojového kódu

▶ Nástroje

- ▶ PMD, FindBugs, Cobertura/Emma, ...
- ▶ IDE pluginy

Coverage Report - org.jaxen.function

Package /	# Classes	Line Coverage	Branch Coverage	Complexity
org.jaxen.function	27	64%	76%	5.373
org.jaxen.function.ext	6	63%	72%	4.235
org.jaxen.function.xslt	1	86%	100%	2.5

Classes in this Package /	Line Coverage	Branch Coverage	Complexity
BooleanFunction	84%	89%	8
CeilingFunction	17%	0%	2.5
ConcatFunction	89%	100%	3
ContainsFunction	14%	0%	2.5
CountFunction	78%	100%	5
FalseFunction	20%	0%	2.5
FloorFunction	17%	0%	2.5
IdFunction	5%	0%	5.5
LangFunction	80%	100%	5.25
LastFunction	20%	0%	2.5
LocalNameFunction	73%	100%	12.5
NameFunction	65%	82%	12.5
NamespaceUriFunction	31%	36%	12.5
NormalizeSpaceFunction	95%	100%	4.5
NotFunction	20%	0%	2.5

▶ Projektové a procesní metriky

▶ Postup

- ▶ pracnost
- ▶ project **velocity** / burndown
- ▶ burnup – sledování dostupných zdrojů
- ▶ jitter – change requesty a jejich zpracování, staff turnover, změny postupu/plánu

▶ Kvalita

- ▶ **breakage** = průměrná váha změny (LOC / CR)
- ▶ pracnost celkem, přepočtená na CR
- ▶ **defect** discovery rate, defect removal (zpracování, trendy)
- ▶ průměrná doba opravy

▶ Jak měřit

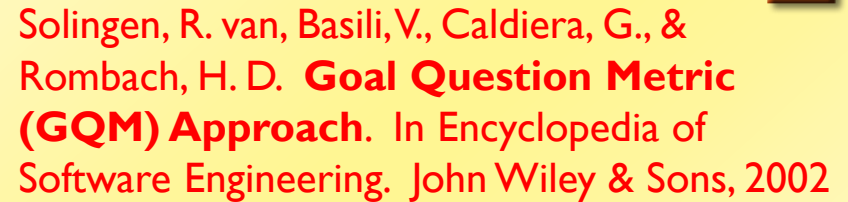
- ▶ Ukazatele (metriky) samy o sobě „k ničemu“
=> **měření** jako proces
 - ▶ odhalování příčin, trendy, statistiky
- ▶ **Přístup** k měření – ve firmě
 - ▶ proč měřit
 - ▶ jak s daty pracovat
- ▶ **Plán** měření – pro projekt
 - ▶ co měřit
 - ▶ jak měřit
 - ▶ akce při zjištění nesouladu
- ▶ **Techniky**
 - ▶ GQM
 - ▶ zasévání chyb



▶ Goal-Question-Metric

▶ Přístup k definování metrik

- Basili et al 1992
- rámec pro systém zaměřený na konkrétní problémy



Solingen, R. van, Basili, V., Caldiera, G., & Rombach, H. D. **Goal Question Metric (GQM) Approach**. In Encyclopedia of Software Engineering. John Wiley & Sons, 2002

▶ Goal – problém + cíl měřicího programu

▶ Question – měřené objekty a způsob měření

▶ Metric – konkretizují získávaná data

▶ G: Zlepšit spravedlivost v oceňování práce na projektu

▶ Q: Kolik práce odvádí jednotliví členové týmu?

▶ M: Počet řádek uložených v svn; Váha uzavřených tasků v bugtrackeru (součty severity*effort)

▶ Nástroje pro měření

- ▶ spreadsheet, kalendář
- ▶ bugtracker
- ▶ statsvn
- ▶ junit a cobertura
- ▶ databáze

Coverage Report - org.jaxen.function

Package /	# Classes	Line Coverage	Branch Coverage	Complexity
org.jaxen.function	27	64%	76%	5.373
org.jaxen.function.ext	6	63%	72%	4.235
org.jaxen.function.xslt	1	86%	100%	2.5

Classes in this Package /	Line Coverage	Branch Coverage	Complexity
BooleanFunction	84%	89%	8
CeilingFunction	17%	0%	2.5
ConcatFunction	89%	100%	3
ContainsFunction	14%	0%	2.5
CountFunction	78%	100%	5
FalseFunction	20%	0%	2.5
FloorFunction	17%	0%	2.5
IdFunction	5%	0%	5.5
LangFunction	80%	100%	5.25
LastFunction	20%	0%	2.5
LocalNameFunction	73%	100%	12.5
NameFunction	65%	82%	12.5
NamespaceUriFunction	31%	36%	12.5
NormalizeSpaceFunction	95%	100%	4.5
NotFunction	20%	0%	2.5

```
110 128     else if ( nav.isElement( first ) )
111         {
112 100         return nav.getElementQName( first );
113         }
114 28     else if ( nav.isAttribute( first ) )
115         {
116 0         return nav.getAttributeQName( first );
117         }
118 28     else if ( nav.isProcessingInstruction( first ) )
119         {
120 0         return nav.getProcessingInstructionTarget( first );
121         }
122 28     else if ( nav.isNamespace( first ) )
123         {
```

▶ Plánování a řízení měření

- ▶ Organizational **focus** jako východisko
 - ▶ management musí chtít „evidence-based process“
- ▶ **Plán** měření = proč měřit, co měřit, jak měřit, jak s daty pracovat, jaké akce provádět s výsledky
 - ▶ definice metrik, jejich význam a zpracování – připravit lidi
 - ▶ způsob získání dat – připravit nástroje
- ▶ **Sledování** projektu a produktu
 - ▶ automatické získávání a vyhodnocování
 - ▶ sledování (management)
 - ▶ korektivní akce
- ▶ Komplexní přístup: „Program měření“
- ▶ Lightweight přístup (agile): „Měřit za pochodu“