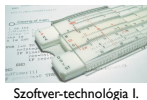
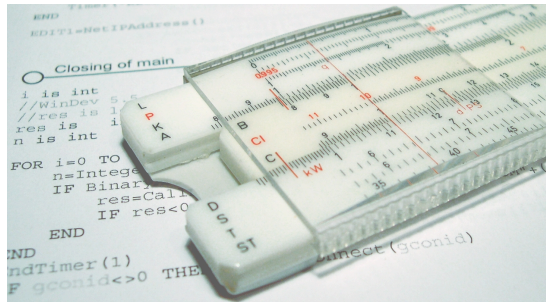


Szoftver-mérés

Szoftver metrikák



Szoftver-technológia I.

Szoftver mérés

- Szoftver jellemző megadása numerikus értékkel
- Technikák, termékek, folyamatok objektív összehasonlítása
- Mérő szoftverek, programok
 - CASE eszközök
- Kevés szabványos megoldás



Mértékek

- Mérési folyamat
 - objektumok, tulajdonságok, értékek, relációk
- Mérési skálák
 - névleges
 - sorrendi
 - intervallum
 - arány

3



Szoftver metrika (mérték)

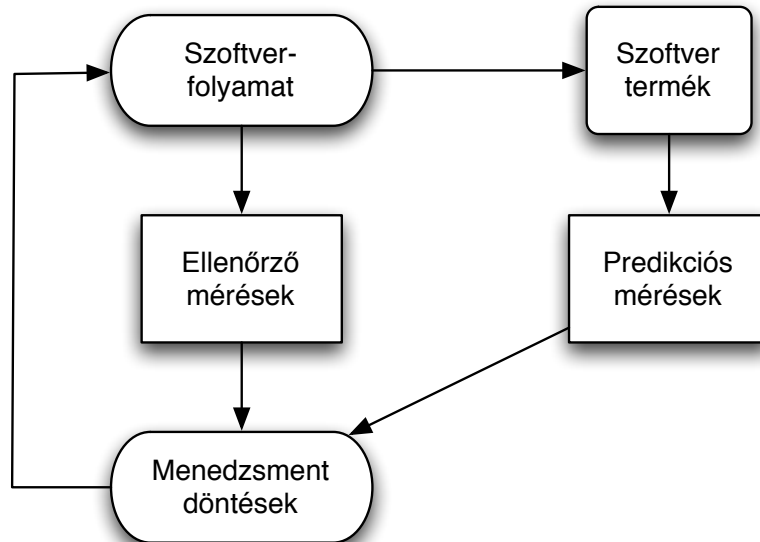
- Szoftver és szoftver-folyamat számszerűsítése
- Felhasználás
 - Termék jellemzők előrejelzése
 - Szoftver-folyamat szabályozása
- Általános előrejelzések vagy anomáliák azonosítása

4



Szoftver-technológia I.

Prediktor és ellenőrző metrikák



5



Szoftver-technológia I.

Feltételezések

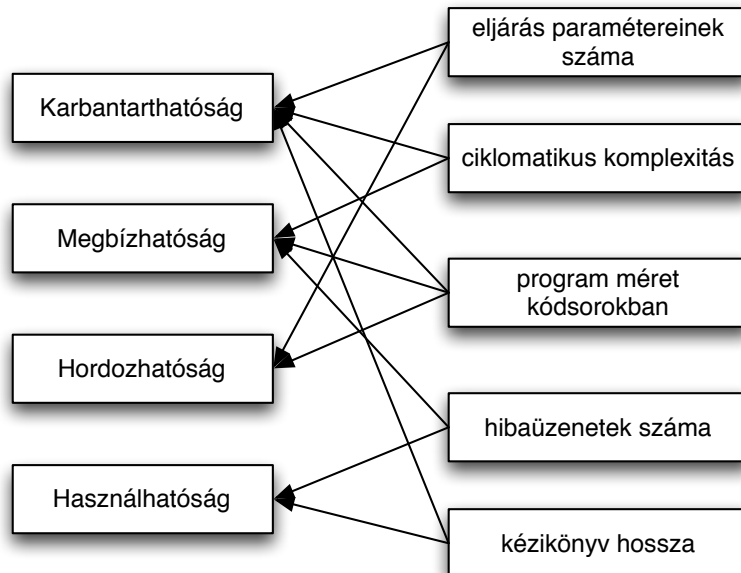
- A szoftver egy adott tulajdonsága mérhető
- Összefüggések vannak a mérhető és a szoftver folyamat számára érdekes dolgok között
 - Külső jellemzők mérhetők, de belső jellemző érdekes
- Ezek az összefüggések formalizálhatók

6

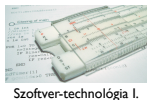


Szoftver-technológia I.

Belső és külső jellemzők



7



Szoftver-technológia I.

A mérési eljárás

- A mérési eljárás a minőségbiztosítási folyamat része
- Az adatok szervezési erőforrásnak tekintendők
- Mérési adatbázisok -> összehasonlítások végezhetőek

8



Termék mérési folyamat

- Mérési eljárás kiválasztása
- Értékelendő komponens kiválasztása
- A komponens jellemzőjének mérése
- Mérési anomáliák azonosítása
- Eltérések elemzése

9



Adatgyűjtés

- Adatok közvetlen, automatikus meghatározása
- Három adatgyűjtési technika
 - statikus elemzés
 - forráskód
 - dinamikus termék tesztelés
 - folyamat adatok elemzése

10



Termék metrikák

- Statikus metrikák
 - komplexitás, érthetőség, karbantarthatóság
 - indirekt kapcsolat
- Dinamikus metrikák
 - hatékonyság (teljesítmény), megbízhatóság
 - közvetlen kapcsolat

11



Szoftver metrikák

- Méret
 - Kód hosszúság
 - Újrafelhasználás
 - Funkcionalitás (funkc. pontok , objektumok száma)
- Szerkezet
 - Vezérlésfolyam
 - McCabe ciklomatikus komplexitás
 - Csomó mérték
 - Adatfolyam
 - Vegyes
 - Információ áramlási komplexitás (Kafura & Henry)
 - Adat szerkezetek

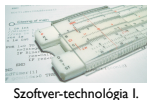
12



Kódsorok száma

- Mennyi kód van egy sorban?
- Melyik programok tartoznak a vizsgált a rendszerhez?
- Alternatívák
 - tárgykód utasítások száma

13



Funkciópontok

- Több típus
 - alkalmazás, fejlesztési, tovább fejlesztési
- Lehatárolás
- Tranzakciós funkciók azonosítása
- Funkciók értékelése
- VAF-ok meghatározása
- Funkciópont meghatározása

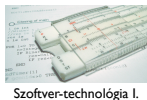
14



Funkciópontok

- Meghatározó komponensek
 - Rekord elemek
 - File típus referenciák
 - Adatelem típusok
- Értékelés
 - komplexitás alapján
- $FP = UAF * VAF$
- Kidolgozott rendszer GUI szoftverekre és webalkalmazásokra is

15



Funkciópontok és programozási nyelvek

Prog. nyelv	Sor/FP
Assembly	320
C	128
COBOL	106
FORTRAN	106
Pascal	90
C++	64
Ada	53
VB	32
SQL	12

16



Fan-in/ fan-out

- Fan-in
 - hívó modulok száma
 - csatolás foka
- Fan-out
 - modul általhívott más modulok száma
 - vezérlési komplexitás

17



Henry és Kafura mérték

- $\text{Complexity} = \text{Length} \times (\text{Fan-in} \times \text{Fan-out})^2$
- Vegyes csatolási metrika
 - vezérlés és adatcsatolás

18



Szoftver-technológia I.

Card és Glass metrikák

- Structural Complexity:

$$S(i) = f_{\text{out}}^2(i)$$

- Data Complexity:

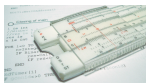
$$D(i) = v(i) / (f_{\text{out}}(i) + 1)$$

$v(i)$ i/o paraméterek száma

- System Complexity:

$$C(i) = S(i) + D(i)$$

19



Szoftver-technológia I.

Ciklomatikus komplexitás

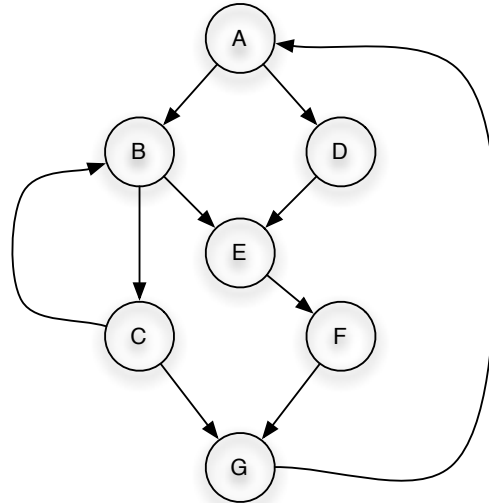
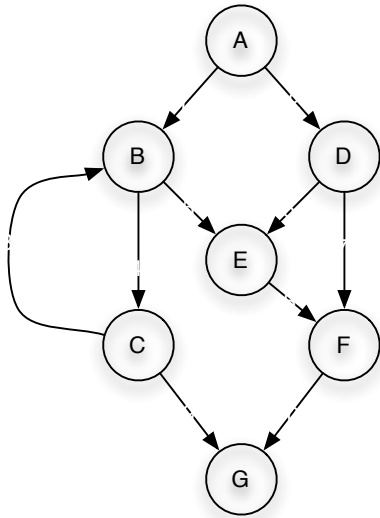
- Vezérlés folyam bonyolultsága
 - elágazások, ciklusok
 - lineárisan független utak száma egy program modulban
 - $V(G) = e - n + p$
 - e élek
 - n csomópontok
 - p komponensek
 - $V(G) = P + 1$
 - P predikátum csomópont két lehetséges kimenettel

20

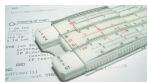


Szoftver-technológia I.

Ciklomatikus komplexitás (pl.)



21



Szoftver-technológia I.

Ciklomatikus komplexitás (folyt.)

- erős korreláció a metrika és a hibák gyakorisága között
 - kockázat (risk) becslés
- program érthetősége
 - karbantartás, módosítás
- tesztelhetőség

22



Szoftver-technológia I.

Ciklomatikus komplexitás (folyt.)

Ciklomatikus komplexitás	Kockázat
1-10	Egyszerű program
11-20	Komplex program, mérsékelt kockázat
21-50	Komplex, magas kockázat
50-	Tesztelhetetlen program

23



Szoftver-technológia I.

Esszenciális komplexitás

- kondenzációs gráf komplexitása
- struktúrált programozás
 - szekvencia
 - if-then
 - if-then-else
 - case
 - elől tesztelő ciklus
 - hátul tesztelő ciklus

24



Szoftver-technológia I.

Halstead metrikák

- n1 – különböző operátorok száma
- n2 – különböző operandusok száma
- N1 – összes operátor előfordulás
- N2 – összes operandus előfordulás
- Hossz
 - $N = n1 \log_2 n1 + n2 \log_2 n2$
- Térfogat
 - $V = N \log_2 (n1 + n2)$
- Térfogat arány
 - $L = 2 / n1 * n2 / N2$

25



Szoftver-technológia I.

Metrikák gyűjtése fejlesztő környezetekben

Time Management

The total time spent by each developer is calculated for each project element (window, report, query, etc.).

Developers	Type	Component Name	Duration
<ALL>	Project	Kisizt	04:21h:12m
	Window	Main	04:16h:06m
	Window	ellimp	00h:04m
	Report	Report_Form_Felh	00h:17m
	Query	Report_Form_Felh\$Query	00h:17m
	Query	Report_Table_Felh\$Query	07h:00m
	Window	Win_About	00h:10m
	Report	Report_Table_Felh	07h:06m
	Report	Default	08h:13m
	Window	Form_Felh	07h:06m
	Window	Table_Felh	07h:06m
	Window	Win_Login	07h:57m
	Report	Report_Form_linem	00h:08m
	Query	Report_Form_linem\$Query	00h:08m

Szoftver-folyamat
adatok (fejlesztési idők)

WinDev 8

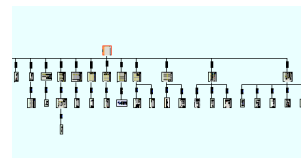
Statistics on code of Kisizt

Indicate the processes whose percentage of comments is less than 40
or whose number of lines is greater than 15

	Lines	% comments	Lines/Process	Code	Code+Comments	Comments
Total	9 525	31	10	6 614	94	2 917
Table_verz_linem	496	28	5	356	0	140
Form_szeg	480	30	13	336	5	139
Form_Felh	419	34	12	275	5	139
Form_ellfel	416	35	13	272	5	139
Form_tennv	414	35	13	270	5	139
Form_tennv2	414	35	13	270	5	139
Form_ElSzint	411	35	12	267	5	139
Form_ElDarab	411	35	12	267	5	139
Form_linem	411	35	12	267	5	139
Form_Egret	411	35	12	267	5	139

Kód méret adatok

Modul hívási gráf



26