

Odhady pracnosti a doby řešení

COCOMO a Function Points

Hofstadterův „zákon“

”V softwaru vše stojí více a trvá déle, a to i tehdy, když provedeme na tuto skutečnost korekci původního odhadu“

Důvody problémů

1. Lidé obecně mají tendenci být příliš optimističtí a očekávají, že se záležitosti budou vyvíjet spíše příznivě. Mezi odhadem doby realizace t a skutečnou dobou realizace $a(t)$ platí vztah $a(t) \cong 4/3t$.
2. Dosavadní zkušenosti se berou v úvahu jen zčásti. Jestliže se projektuje nějaký systém, odhaduje se jeho rozsah analogií s podobným systémem. Přitom se mlčky soustředujeme na rozsah programů realizujících vlastní, "hlavní", úkoly systému. Tyto části často vyžadují pouze menší část prací na systému. Většinu prací pohltí takové úkoly jako reakce na chybu, přesuny dat, konverze dat, generace návodů (HELP), kontrola vstupních a výstupních dat atd. "Užitečné funkce", zajišťuje někdy jen několik procent kódu

Opravné koeficienty

ACAP – míra schopnosti analytiků.

AEXP – míra zkušeností programátorů s podobnými aplikacemi.

PCAP – míra kvality programátorů.

VEXP – míra zkušenosti s počítačem.

LEXP – míra zkušenosti s programovacím jazykem.

MODP – míra použití moderních metod vývoje softwaru.

TOOL – míra použití moderních prostředků vývoje softwaru.

SCED – "ostrost" požadavků na dobu realizace.

Opravné koeficienty COCOMO 1

RELY – míra požadavků na spolehlivost.

DATA – míra rozsahu datové základny.

CPLX – složitost produktu.

TIME – míra požadavků na dobu odezvy.

STOR – míra využitelnosti paměti.

VIRT – míra proměnlivosti OS počítače

TURN – míra rychlosti oběhu úlohy počítačem

Přechod na COCOMO II

- Mění se i exponent

Obtíže odhadů - shrnutí

1. Silná závislost všech parametrů výsledného produktu, jako jsou náklady, kvalita řešení atd., na kvalitě řešitelského týmu.
2. Rychle se měnící podmínky (vlastnosti hardwaru, měnící se způsoby používání počítačů, ..) silně snižují opakovatelnost řešení. Jedná se tedy o stanovení pracnosti úkolu, který je do značné míry unikátní.
3. V programování se dosud neustálily pracovní postupy.
4. Rychlý vývoj - ke změnám podmínek řešení (know-how, hardware) může dojít i během řešení jediného úkolu.

Dva principy odhadu

1. Přes odhad velikosti – COCOMO
2. Pomocí odhadů složitosti interakce s okolím – Function Points
3. V obou případech opravné (Pišvejcovy) konstanty
4. V obou případech dvě varianty odhadu použitelné v různých etapách životního cyklu

COCOMO 81

Dvě základní rovnice, Del jsou efektivní tisíce řádků

$$Prac_{\check{c}m} = a * Del^b$$

$$Doba_{m\check{e}s} = 2.5 * Prac^c$$

Koeficient a se počítá jako součin

$$a = a_0 * \prod_1^{15} F_i$$

Parametry modelu

| Typ projektu | a_0 | b | c |
|---------------|-------|------|-------|
| Organic | 3.2 | 1.05 | 0.38 |
| Semi-detached | 3.0 | 1.12 | 0.35 |
| Embedded | 2.8 | 1.20 | .0.32 |

Typy projektů

| Typ projektu | Charakteristiky projektu | | | |
|---------------|--------------------------|------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | Size | Innovation | Deadline/ constrains | Devel. Environment |
| Organic | Small | Little | Not tight | Stable |
| Semi-detached | Medium | Medium | Medium | Medium |
| Embedded | Large | Greater | Tight | Complex HW/customer interfaces |

COCOMO II

- Odhad délky používá metodiku Function Points
- Exponenty odhadovány z atributů projektu
- Odhady pro jednotlivé etapy vývoje
- Jiné koeficienty resp. jejich hodnocení
- Doplněny postupy na znovupoužití
- Jen slabé prostředky pro iterativní a inkrementální vývoj a obecně pro p2p

COCOMO II

$$Prac_{\check{c}m} = a * Del^b$$

$$Doba_{m\check{e}s} = Q * Prac^c$$

kde

$$a = a_0 * \Pi_1^{19}, a_0 = 2.94$$

$$b = B + 0.01 \sum_1^5$$

$$c = D + 0.002 \sum_1^5 F_i = D + 0.2(b - B)$$

$$Q = 3.67, D = 0.28$$

F_i a H_i se hodnotí známkami 0 až 5

COCOMO II, Fi

PREC míra podobnosti s předchozími projekty

FLEX neměnnost specifikací a externích rozhraní

RESL míra kritičnosti a

TEAM problémy s týmem (dohodování s uživateli, noví lidé, nevhodné složení)

PMAT kvalita SW procesů podle CMM dotazníků

COCOMO II, Hi, počáteční odhad

RCPX spolehlivost a složitost systému

RUSE požadovaná znovupoužitelnost

PDIF míra interakce s platformou (využití, novost)

PERS kvalita lidí

PREX zkušenosti lidí

SCED ostrost termínu

FCIL použití a znalost nástrojů, nutnost cestování

Function points

Základ je hodnocení složitosti
rozhraní systému a jeho částí

Principy

- Function points 1
 - Ze složitosti I/O se vypočtou neadjustované FP
 - Takto získaný odhad se znásobí funkcí číselných hodnocení atributů projektu a kalibrační konstantou.
 - Tím se získá odhad pracnosti resp. délky
 - Dále se postupuje podobně jako v COCOMO
- FP II Neadjustované body součtem bodů transakcí, používá se více charakteristik projektu

FP1

$$Del = cF, Prac = d * Del^b$$

$$F = w_1 \cdot (IN) + w_2 \cdot (OUT) + w_3 \cdot (ENQ) + w_4 \cdot (FILE) + w_5 \cdot (FILEE)$$

$$w_1 = 4, w_2 = 5, w_3 = 4, w_4 = 10, w_5 = 7.$$

- IN a OUT je počet logicky nebo formátem odlišných vstupů a výstupů
- ENQ je totéž pro komunikaci s terminálem (jinou aplikací)
- FILE obdoba pro zápisy a čtení do vlastních DB
- FILEE totéž pro společné DB
- Některé metodiky zjemňují odhad zavedením hodnocení složitostí jednotlivých příkazů

Výpočet c

$$c = 2/3 + 0.001 \sum^{14} F_i$$

F_i jsou atributů projektu hodnocené od 0 do 5 podle následujícího hodnocení

0 – daný faktor neexistuje nebo nemá vliv,

1 – nevýznamný vliv,

2 – mírný vliv,

3 – průměrný vliv,

4 – významný vliv,

5 – velmi silný vliv na *celou* architekturu a programování

Atributy

1. Ovládání a vstup dat přes síť (remote job entry, remote data entry).
2. Distribuované zpracování.
3. Ostré požadavky na výkonnost ovlivňují návrh, realizaci a instalaci.
4. Plné využití dané konfigurace.
5. Množství transakcí, které se provádějí, silně ovlivnilo návrh.
6. On-line vstup dat, např. vstup dat z terminálu.
7. On-line funkce, např. ovládání funkcí z terminálu.

Atributy

8. Interaktivní přímé změny dat z cizích aplikací
9. Složitost zpracování: mnoho bodů rozhodování a řídicích interakcí, algoritmicky složité úlohy, mnoho zpracování výjimek vedoucích k opakovanému provádění.
10. Obecná použitelnost výsledného produktu.
11. Snadná instalace a přenositelnost.
12. Snadnost práce se systémem za provozu.
13. Použití systému více organizacemi s různým způsobem využití a jinou podnikovou kulturou.
14. Snadnost změn výsledného produktu.

Funkční body II

- Neadjustované body součtem bodů elementárních akcí (transakcí)
- Více atributů projektů a jiné hodnocení atributů

| Transakce | Vstupy | Vnitřní proměnné | Výstupy |
|-------------------------------|--------|------------------|---------|
| Nový zákazník | 53 | 1 | 3 |
| Dotaz „je na skladě“ | 2 | 3 | 8 |
| Záhlaví obj. – obj. přijata | 20 | 2 | 1 |
| Záhlaví obj. – obj. zamítnuta | 8 | 2 | 10 |
| Přidání položky | 6 | 5 | 1 |
| Odmítnutí položky | 6 | 5 | 5 |
| Objednávka – souhrn | 2 | 4 | 4 |
| Celkem | 97 | 22 | 32 |

Tab. 16.4: Příklad výpočtu pro transakce prováděné při zpracování objednávek.

Hodnocení faktorů

Hodnocení faktorů

- 0 – žádný vliv,
- 1 – průměrný vliv,
- 3 – kritický vliv.
- *FP2* uvažuje celkem 19 faktorů. 14 faktorů je převzato z *FP*, doplněno je následujících pět faktorů:

Doplněné faktory

- 15. Budování a udržování rozhraní na jiné aplikace.
- 16. Audit a ochrana dat a systému.
- 17. Umožnění přístupu k datům pro cizí systémy přes veřejnou síť.
- 18. Vývoj školicích prostředků pro uživatele.
- 19. Zvýšené nároky na dokumentaci.

Normy pro funkční body

ISO/IEC 14143-1 Software Measurement--Functional Size Measurement-Part1: Definition of Concepts

ISO/IEC 14143-2 Software Measurement--Functional Size Measurement-Conformity evaluation of software size measurement methods to ISO/IEC 14143-1:1998

ISO/IEC 19761 COSMIC-FFP - A Functional Size Measurement Method

ISO/IEC 20926 IFPUG 4.1 Unadjusted functional size measurement method. Counting practices manual

ISO/IEC 20968 Mark II Function Point Analysis Counting Manual

Hodnocení nástrojů odhadu

- Vhodné spíše pro IS s nepřiliš složitými jednotlivými akcemi
- Asi se nehodí na RT systémy.
- Nepřesné, vyžaduje zkušenosti, málo dat , podceňování statistiky
- Funkční body asi lepší

| Hlavní parametr odhadu | Délka | <i>FP</i> | <i>FP2</i> |
|------------------------|--------------------------------|--------------------|------------|
| Standardizováno | ne | ano, zlepšuje se | ano |
| Přesnost definice | potenciálně možná ⁵ | část. subjektivní | téměř ano |
| Strukturovanost | ne | ne | ano |
| Snadnost pochopení | ano | jen zdánlivě | ano |
| Automatizovatelné | ano | obtížně | ano |
| Veřejné systémy | obojí | veřejné | veřejné |
| Rozsah použití | velký | velký | přiměřený |
| Organizace uživatelů | několik | IFPUG ⁶ | IFPUG |
| Školení | různé úrovně | ano | ano |