



# Kolik to stojí?

Být v něčem přesný je k ničemu, pokud ani nevíte, o čem mluvíte.

*John von Neumann*

# Nucleus ROI calculator



NUCLEUS  
RESEARCH

MAIN  
PAGE

1  
ENTER  
COST DATA

2  
ENTER  
BENEFIT  
DATA

3  
VIEW  
FINANCIAL  
RESULTS

4  
GENERATE  
REPORT

THREE  
MINUTE  
QUICK  
CALC

ROI  
HELP  
TUTORIAL

CONTACT  
NUCLEUS

Software	0	0	0	0
Hardware	0	0	0	0
Consulting	0	0	0	0
Personnel	2 404	25 000	25 000	25 000
Training	30 519	0	0	0
Other	0	0	0	0
<b>Total per period</b>	<b>32 923</b>	<b>25 000</b>	<b>25 000</b>	<b>25 000</b>

FINANCIAL ANALYSIS	Results	Year 1	Year 2	Year 3
Net cash flow before taxes		-18 174	-18 174	-18 174
Net cash flow after taxes		-14 721	-14 721	-14 721
<b>Annual ROI - direct and indirect benefits</b>				<b>-55%</b>
Annual ROI - direct benefits only				-76%
<b>Net present value (NPV)</b>				<b>-60 279</b>
<b>Payback (years)</b>	<b>3+</b>			
Average annual cost of ownership		57 923	41 462	35 974
3-year cumulative ROI	-226%			
3-year IRR	#ČÍSLO!			

# Motivace

- Odhad x přesné stanovení.
- Zkušený vývojář  $\neq$  odborník na odhady.
- Většina chyb vychází z nepochopení.
- Vědecké x intuitivní odhadování.
- Co chceme?
  - Zlepšit odhad  $\pm 10\%$  na  $\pm 5\%$ ?
  - Předcházet odhadům s chybou vyšší než 100%?
  - Snížení chyby pod 25%?
  - $\Rightarrow$  umění odhadování.

# Definice odhadu

- Odhad x cíl x závazek?
  1. Prozatímní vyhodnocení nebo hrubá kalkulace.
  2. Předběžná kalkulace ceny projektu.
  3. Úsudek postavený na dojmech a názorech jednotlivce.
- Odhad SW projektů ovlivňují také obchodní cíle, závazky, řízení.
- Dobrý odhad:

*Dobrý odhad je odhad, který poskytuje dostatečně jasný pohled na realitu projektu, aby vedení projektu mohlo dělat dobrá rozhodnutí, jak projekt vést, aby bylo dosaženo cíle.*

- Je správným odhadem jedno číslo?

# Cvičení kvality odhadu práce

Otázka	Min. odhad	Max. odhad
Povrchová teplota Slunce		
Zeměpisná šířka Šanghaje		
Plocha asijského kontinentu		
Rok narození Alexandra Velikého		
Celkový objem měny USA v oběhu roku 2004		
Celkový objem Velkých jezer		
Celkové celosvětové příjmy filmu Titanic		
Celková délka pobřeží Tichého oceánu		
Počet knih vydaných v USA od roku 1776		
Nejtěžší zaznamenaná modrá velryba		

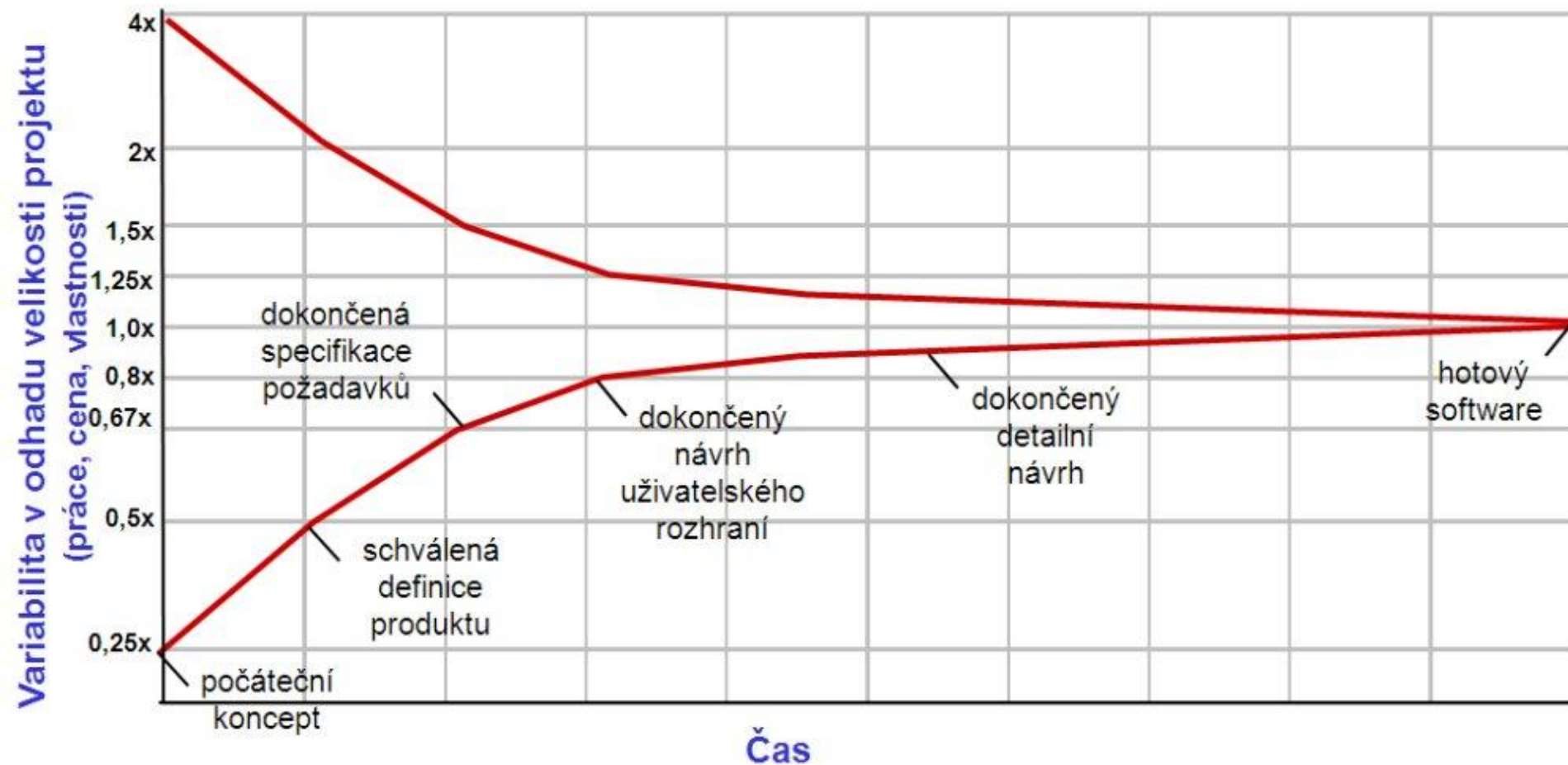
Vyplňte hodnoty, pro které myslíte, že jsou s 90% pravděpodobností správné.

# Výsledek cvičení

Otázka	Správná odpověď
Povrchová teplota Slunce	10 000°F/6 000°C
Zeměpisná šířka Šanghaje	31° severní šířky
Plocha asijského kontinentu	1 713 900 <sup>2</sup> mil / 44 390 000 <sup>2</sup> km
Rok narození Alexandra Velikého	356 před naším letopočtem
Celkový objem měny USA v oběhu roku 2004	719,9 miliard dolarů
Celkový objem Velkých jezer	23 500 <sup>3</sup> km / 23 x 1 015 litrů
Celkové celosvětové příjmy filmu Titanic	1,835 miliardy dolarů
Celková délka pobřeží Tichého oceánu	84 300 mil / 135 553 kilometrů
Počet knih vydaných v USA od roku 1776	22 milionů
Nejtěžší zaznamenaná modrá velryba	380 000 liber / 170 tun

Je 90% opravdu 90%? Ne zvolili jsme úzký interval odhadu (interně)?

# Kuželový efekt odhadu projektu



# Problémy v odhadech

- Nadhodnocování:
  - Parkinsonův zákon.
  - Studentský syndrom.
- Cena za podhodnocení je vyšší než ta nadhodnocení.
- Pozor na zahrnutí všech aktivit:
  - Instalace, školení, řízení, testování, integrace, subdodavatelé...
- Nezapomínejme na při delších projektech ani na sociální aspekty (dovolená, nemoc, ...).
- Odhady vývojářů jsou většinou optimistické.
- Pozor na uspěchané projekty.



# Velikost projektu

- Lze vyjít z počtu řádků kódu.
  - Nárůst velikosti je kvadratický!!!
  - Podobná úvaha je možná i pro počty funkcí, modulů, atd.
- Vztah mezi velikostí a produktivitou

Velikost projektu	Řádky kódu na rok práce zaměstnanců (Cocomo II)
10.000 řádků	2.000 -25.000 (3.200)
100.000 řádků	1.000 – 20.000 (2.600)
1.000.000 řádků	700 – 10.000 (2.000)
10.000.000 řádků	300 – 5.000 (1.600)

- Jaká je produktivita u větších projektů?

# Parametry velikosti projektu (Cocomo II)

- Druh vyvíjeného SW.
  - Např. produktivita vývoje Intranetu je vyšší než u krabicového SW.
- Lidský faktor.
  - Schopnosti, stabilita,, zkušenosti – koeficient až 22!!!
- Programovací jazyk.
  - Nezapomínejme na vliv vývojových nástrojů.
- Další faktory:
  - Vývoj na více místech, zkušenosti s aplikacemi, nestálost platformyř řešení architektury a rizik,...
- Kombinace faktorů mezi sebou a vliv velikosti!!!

# Základy odhadování

- Příklad: odhadování počtu lidí v místnosti.
  - ⇒ úsudek až na posledním místě, nejdříve počítejte nebo kalkulujte!
  - Výpočet x kalkulace?
  - Počítejme s nejméně korelovanými vstupy se softwarem.
- Sbíráme historická data.
  - Odvětvová, historická, projektová.
  - Velikost, práce, čas, chyby.
  - Jak data sbírat?
    - Co nejdříve po projektu.
    - Kalibrace hodnot.

# Metody odhadování

- Individuální úsudky expertů.
  - Rozpad na smysluplné celky (úkoly) + kombinace nejlepších a nejhorších.
- Dekompozice a zpětné skládání.
  - Zákon velkých čísel!
- Odhad pomocí analogie.
- Odhady pomocí zástupce.
  - Například standardní komponenty,...
- Skupinové úsudky expertů.
  - Důležitost skupinových hodnocení (!), metody Delphi...

# Metoda PERT

- Metoda založená na individuálních úsudcích expertů.
- Project Evaluation and Review Technique.
- Očekávaná hodnota a standardní odchylka:

$$oč.doba = \frac{(optim. + 4 \times pravn. + pesim.)}{6} ; std.odchylka = \frac{(pesim. - optim.)}{6}$$

Pravn. 68,3% pro  $\pm 1$  std. odchylku, pravn. 95,5% pro  $\pm 2$  std. odchylky.

- Někdy raději:

$$oč.doba = \frac{(optim. + 3 \times pravn. + 2 \times pesim.)}{6}$$

# MRE

- Vyhodnocení odhadu a skutečnosti.
- Magnitude of Relative Error.
- Relativní chyba odhadu:

$$MRE = \frac{realita - odhad}{realita} \times 100\%$$

- Při zlepšování odhadů se chyba snižuje.

# Jak to funguje v praxi

- Na vše existuje software.
- SW sám o sobě nikdy nic nespočítá.
- Nejlepší školou je škola života.
- Dobré firmy se nebojí o chybách diskutovat.
  - Skupinový brainstorming.
  - Učící se organizace.



# Závěr

Dotazy, připomínky, názory...



# Doporučená literatura

- McConnell S.: Odhadování softwarových projektů, Computer Press, 2006
- <http://www.microsoft.com/education/facultyconnection/software/softwaredetails.aspx?cid=1845&c1=en-us&c2=0>
- [http://sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo\\_main.html](http://sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html)  
<http://csse.usc.edu/tools/COCOMOII.php> (kalkulátor)