

O nouă aplicare a conceptului de EVM
în industria tehnologiei informației

Earned Business Value Management
sau

Managementul valorii economice câștigate

Teodor Dărăbăneanu
Director proiecte, CSM

Despre conținutul prezentării

- O mică istorie a conceptului de EVM
- Baza teoretică a conceptului de EVM
- Practica utilizării conceptului de EVM
- O mică digresiune asupra valorii
- Evaluarea valorii economice
- Descrierea noului model de EBVM
- Aplicarea EBVM în dezvoltarea de software

EVM - puțină istorie ...

“Să nu uiți Darie !” – Descuț, Zaharia Stancu

1890 – instrument de raportare în fabricile de producție



1962 – PERT – Tehnica de evaluare și control al programelor



1967 - 1996 – C/SCSC Criteriile sistemelor de control cost/timp



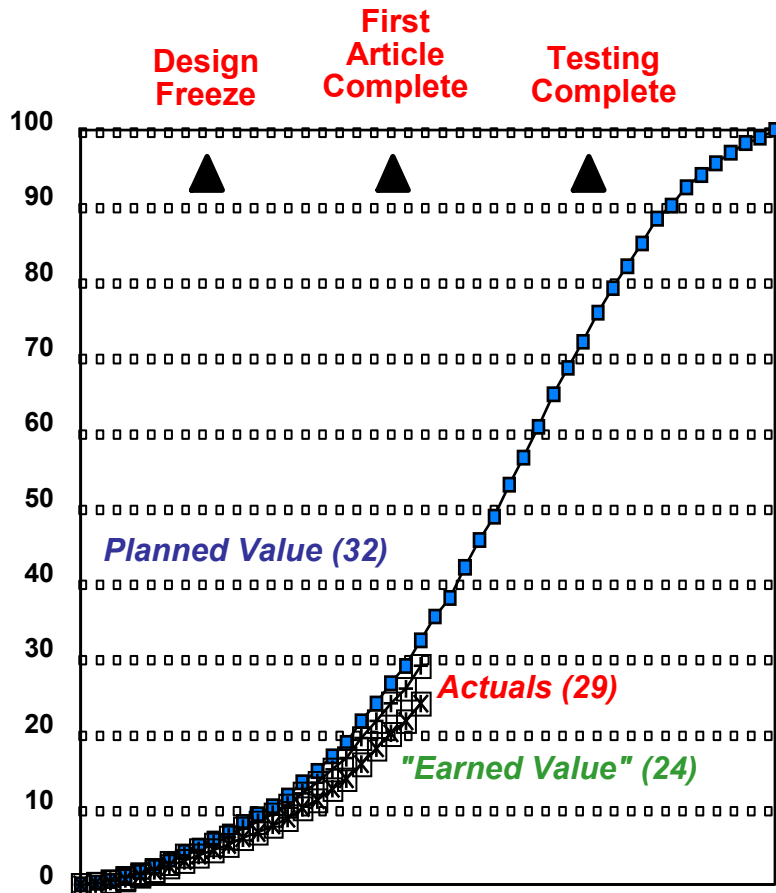
1998 – Earned Value Mngt. – standardul AINSI / EIA 748 / 98A



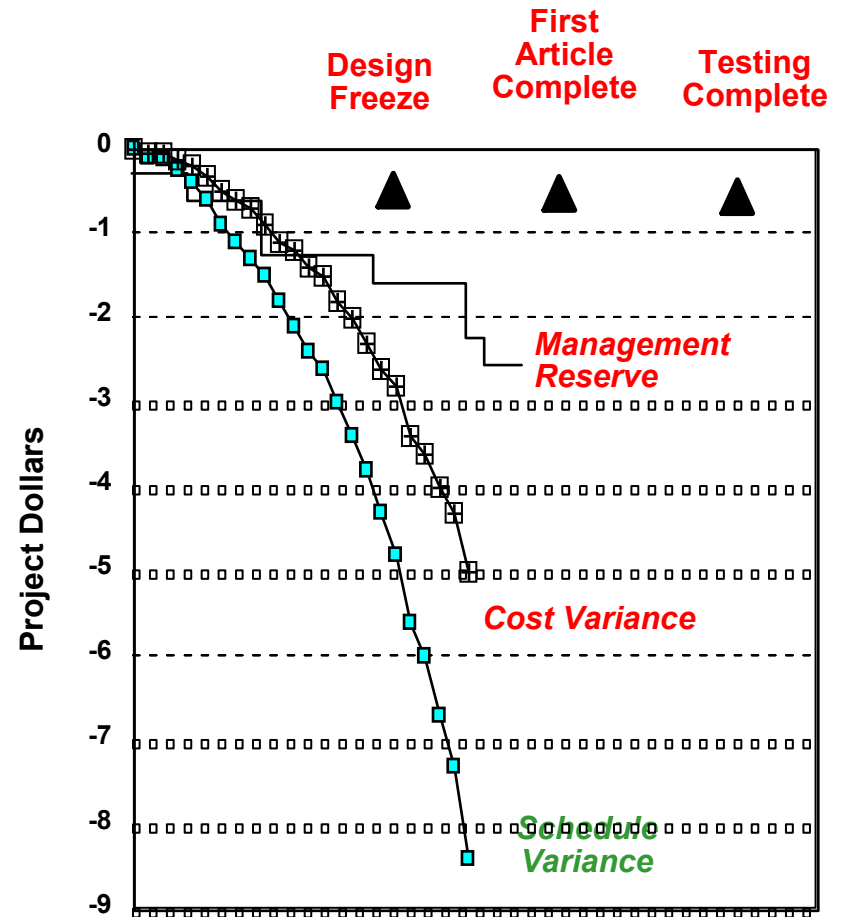
Aplicarea EVM în forme simplificate în companii private

EVM - critica rațiunii pure ...

Cumulative Performance Curves



Cumulative Variance Trends



EVM – critica rațiunii practice ...

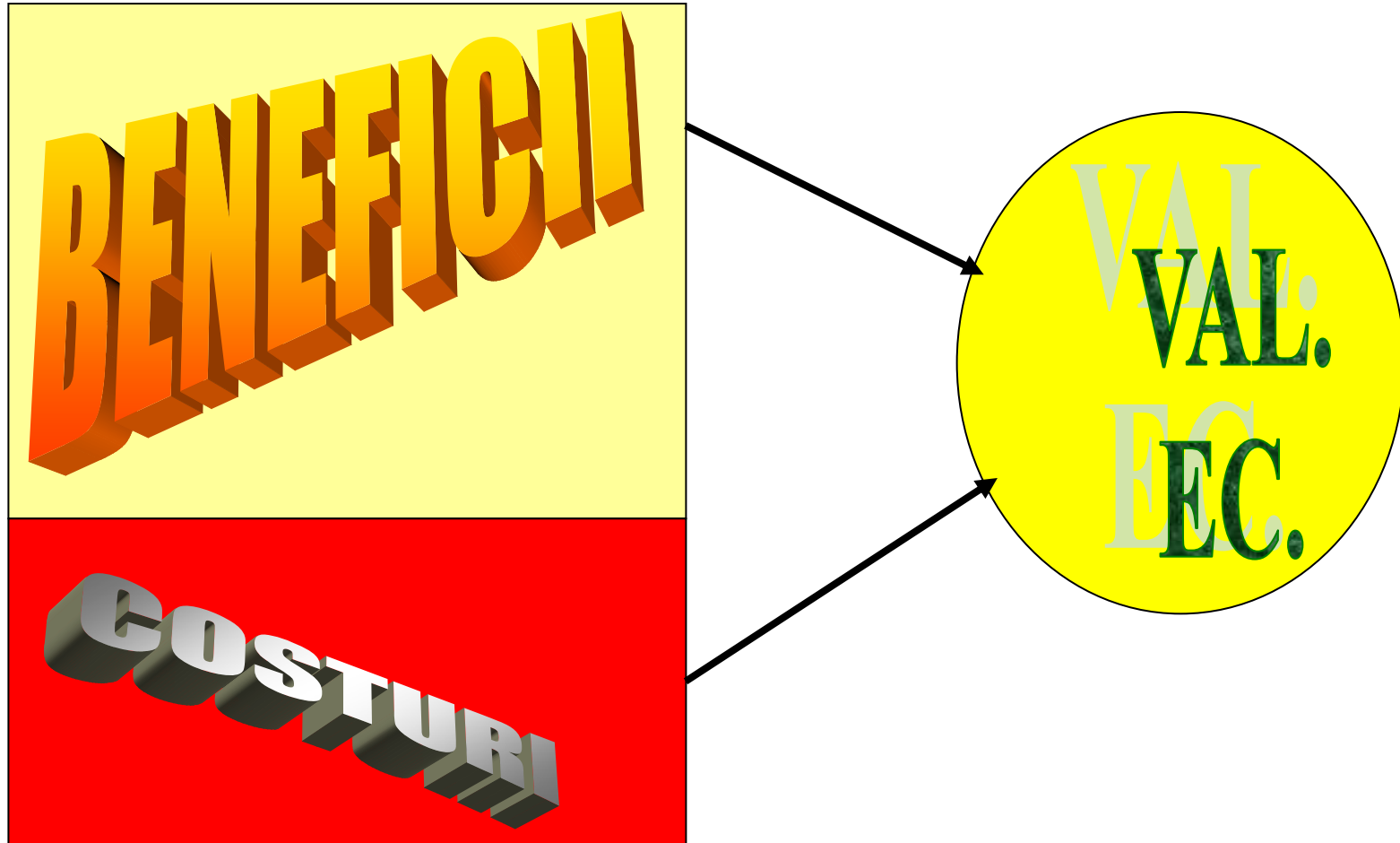
“Dacă EVM este atât de bun ... de ce nu este folosit în toate proiectele ?” – HBR editor

1. Utilizează termeni și concepte “fuzzy”
2. Utilizează 32 de criterii pentru definire (X12)
3. Datele calculate la 20% oferă predicții clare asupra unei finalități... dezastruoase, imagine respinsă de manageri (Fleming și Koppelman)
4. Necesită o definire exhaustivă a livrabilelor
5. Activitățile trebuie să fie nerecurente
6. Activitățile (livrabilele) își “câștigă” valoarea (banii) bugetată, chiar dacă clientul nu își “câștigă” valoarea de utilizare a livrabilelor

Pînă la urmă, cine și ce cîștigă ?



Valoarea economică modelul liniar, stabil și determinist



Cum estimăm valoarea unui proiect cu modelul determinist ?

- Valoarea este estimată pe 2 componente:
 - Beneficiile aduse de proiect derulării afacerii
 - Costurile necesare derulării proiectului
- Valoarea este estimată o singură dată pe perioada proiectului (la început);
- Beneficiile și costurile sunt foarte clare;
- Factorii de risc nu influențează decât costurile prin adaugarea “rezervei manageriale” (MR).

Numai banii vorbesc ...

- Economic, beneficiile și costurile unui proiect sunt privite ca un cont de profit și pierderi (P&L);
- Evaluarea valorii economice se face numai prin exprimarea lor în bani;
- Reflecția contului P/P al proiectului în bani este **fluxul de numerar** al proiectului (eng. Cash Flow);
- Procesul de actualizarea a valorii banilor ce vor fi încasați în viitor la valoarea de azi, generează **fluxul de numerar actualizat** (eng. Discounted Cash Flow) și nu cuprinde investiția inițială;
- Dacă se scade investiția inițială din FNA, se obține **valuarea netă actualizată** (eng. NPV) a proiectului.

Valoarea economică a unui proiect

Fluxului de Numerar Actualizat (DCF)

Valoarea Netă Actualizată (NPV)

$$\text{FNA} = \sum C_n / (1+i)^n$$

$$\text{VNA} = C_0 + \sum C_n / (1+i)^n$$

- C_0 valoarea investiției inițiale (-)
- C_n flux de numerar (+venituri și- cheltuieli)
- i rata de cost al capitalului pe o perioadă
- n numărul perioadei de calcul

Valoarea

Ratei Interne de Profitabilitate a investiției (Internal Rate of Return)

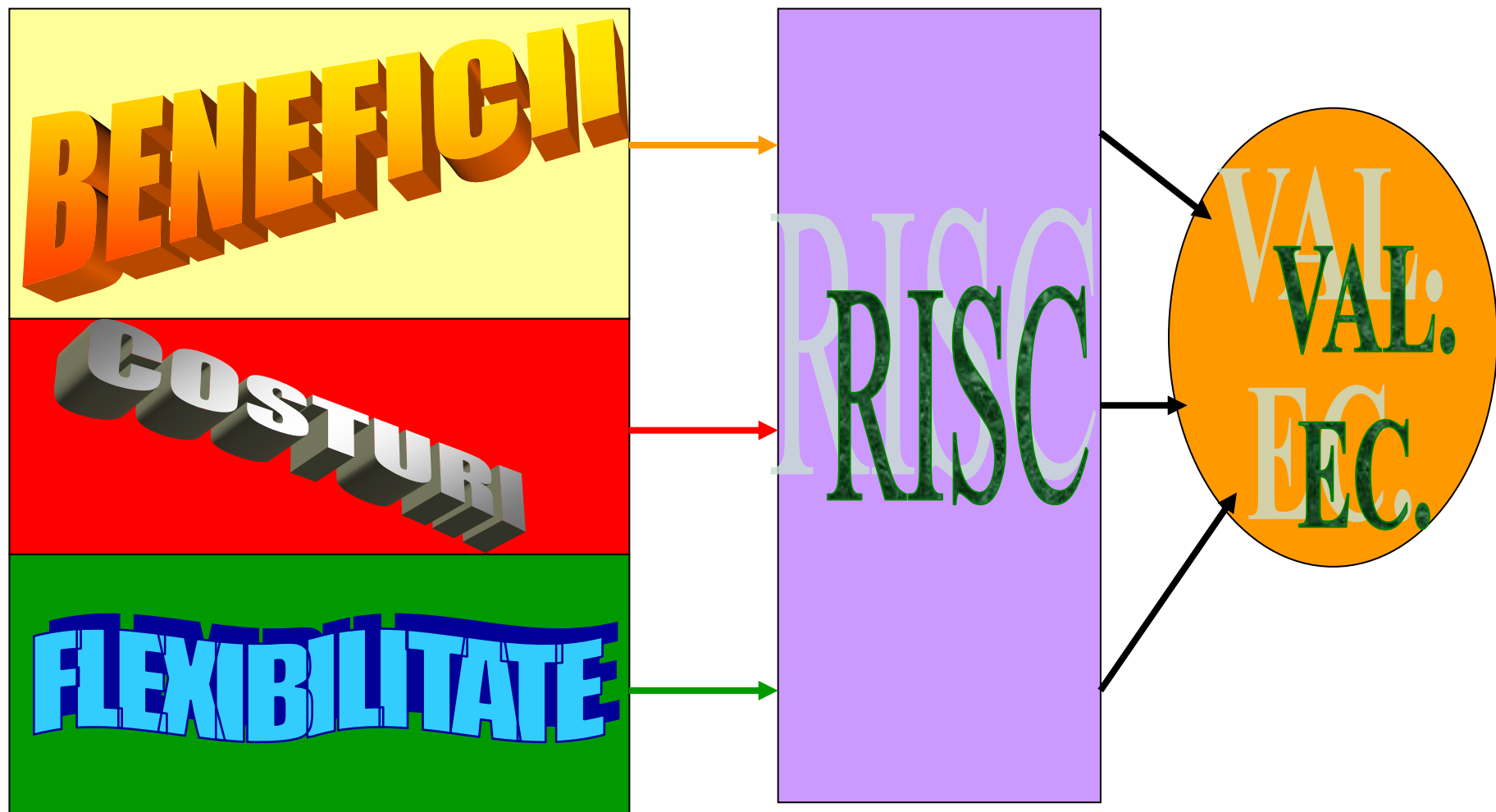
$$\sum C_n / (1 + \text{RIP})^n = 0$$

- C_n flux de numerar (+venituri și - cheltuieli)
- n numărul perioadei de calcul
- RIP – rata de actualizare pentru care valoarea actualizată a veniturilor este egală cu valoarea actualizată a cheltuielilor
- **RIP** > i (rata de cost al capitalului)

Valorile centrale în proiectele Agile

- Creșterea rentabilității investiționale (ROI) prin livrarea unui flux continuu de valoare economică creată;
- Livrarea unor rezultate sigure prin angajarea clienților într-o colaborare continuă și o asumare colectivă;
- Gestionarea incertitudinii prin iterații, anticipare și adaptare;
- Încurajarea creativității și inovației prin recunoașterea unei singure surse de valoare economică – omul - și prin crearea unui mediu organizațional care să le permită acest lucru;
- Mărirea performanței prin răspunderea colectivă asupra rezultatelor și prin responsabilitatea comună pentru eficiența echipei;
- Îmbunătățirea eficienței și solidității afacerii prin strategii, procese și practici specifice, adaptate contextului de business

Valoarea economică creată de un proiect cu modelul neliniar, dinamic și în condiții de incertitudine



Cum estimăm valoarea creată de proiect cu modelul neliniar ?

- Valoarea este estimată pe 3 componente
 - Beneficiile aduse de proiect derulării afacerii
 - Costurile necesare derulării proiectului
 - **Flexibilitatea - opțiuni de investiție graduală**
- Valoarea fiecărei componente este “filtrată” de influența factorilor de risc asupra lor
- Valoarea creată de proiect captează o valoare adițională datorată incertitudinii (oportunități strategice, proces de învățare și **agilitatea** de a răspunde schimbării)

Riscul ... inamicul public nr.1!

Riscul de piață(sistematic):

Riscul privat (nesistematic)

Cum merge economia?

Sistare proiect

Sunt sigure costurile fixe?

Mărire timp de execuție

Cum evoluează rata
dobânzii pe termen scurt?

Fluctuație de personal

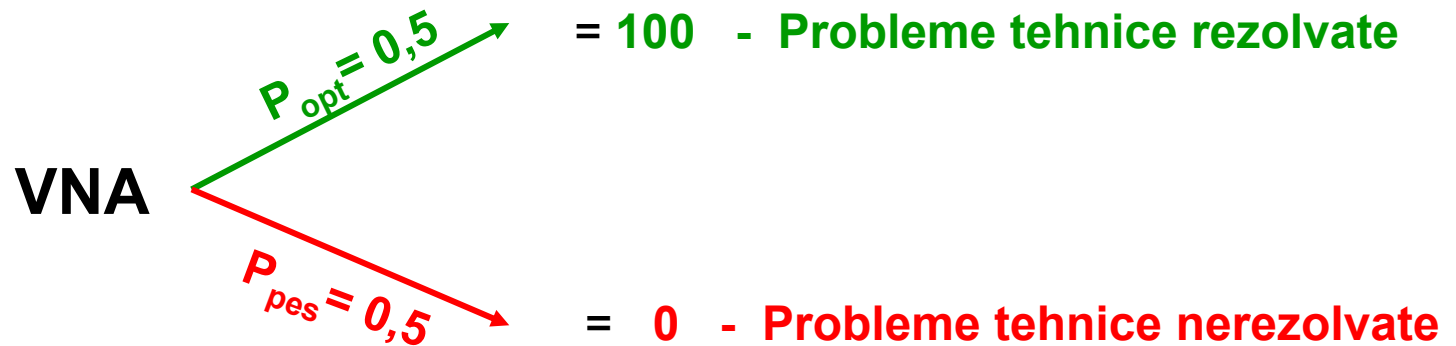
Cît și cum vor plăti clienții?

Schimbare procese
operaționale

Cum evoluează prețurile pe
piața de muncă ?

Schimbare tehnologie
Analiza cerințelor greșită
Rata defectelor mare

Cum influențează riscurile valoarea netă actualizată a proiectului



$$VNA = N_{opt} \times P_{opt} + N_{pes} \times P_{pes} / (1+i)^n$$
$$= 100 \times 0,5 + 0 \times 0,5 / (1 + 0,15)^2 = 50 / (1,15)^2$$

P_{opt} probabilitatea de a obține numerarul optimist

N_{opt} numerar optimist

P_{pes} probabilitatea de a nu obține (*estimație de risc privat*)

N_{pes} numerar pesimist

$i = 0,15$ - rata de cost al capitalului + *estimație pt. riscul de piață*

$n = 2$ ani - numărul perioadei de calcul

Să optăm pentru definiții ...

- Opțiunea financiară și reală – este o formă a derivativelor
- Valoarea unei opțiuni financiare – prețul plătit pentru achiziția sa – depinde de valoarea unui bun de bază (prețul acțiunii la bursă, rata de schimb sau prețul unui bun real)
- Valoarea unei opțiuni reale – prețul plătit pentru achiziția sa – depinde de valoarea bunului de bază, ce reprezintă un bun real (acțiunea sau, de obicei, un flux de numerar viitor)
- Call option – se referă la dreptul, fără o obligație simetrică, de a cumpăra un bun riscant la un preț prestabilit – numit strike price sau exercise price – la sau înainte de o data viitoare – numită data de expirare a opțiunii (expiration date sau maturity date)
- Prețul de cumpărare al unei opțiuni (current price) diferă de prețul opțiunii la maturitate (strike price).

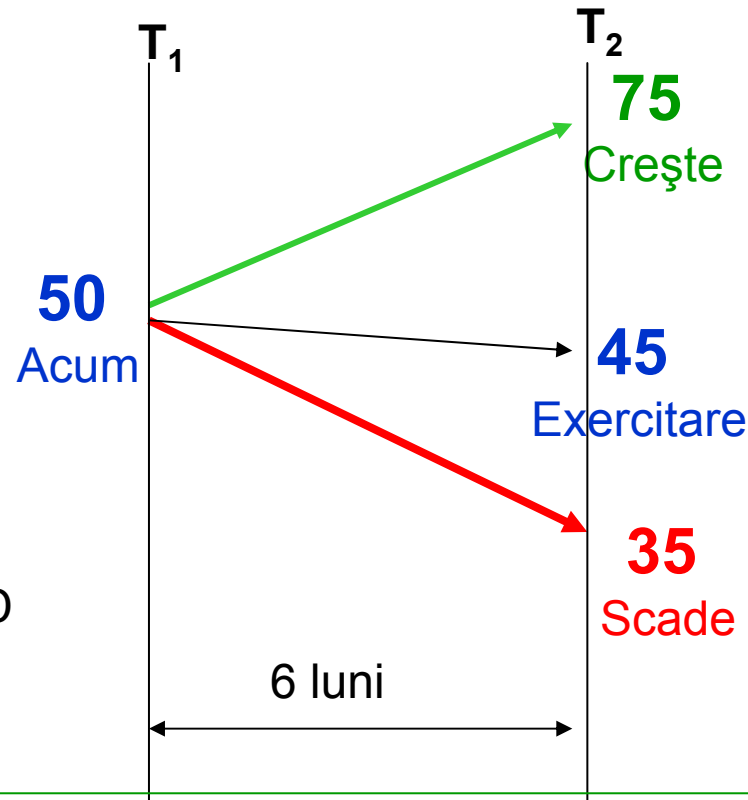
Iarăși puțină istorie ...despre opțiuni

- 1300 – japonezii tranzacționau recolta viitoare de orez pe baza unui preț negociat înainte;
- 1600 – olandezii tranzacționau recolta viitoare de lalele tot pe baza unui preț negociat înainte;
- 1970 – americanii au introdus la bursa din New-York tranzacționarea derivatelor-opțiuni
- 1990 – febra investițiilor (urmată de crah) în derivativele acțiunilor pentru **dotcom** s-a numit “Mania lalelelor” (tulip mania)

Hai să jucăm la bursa...americană !

**Call
Option**

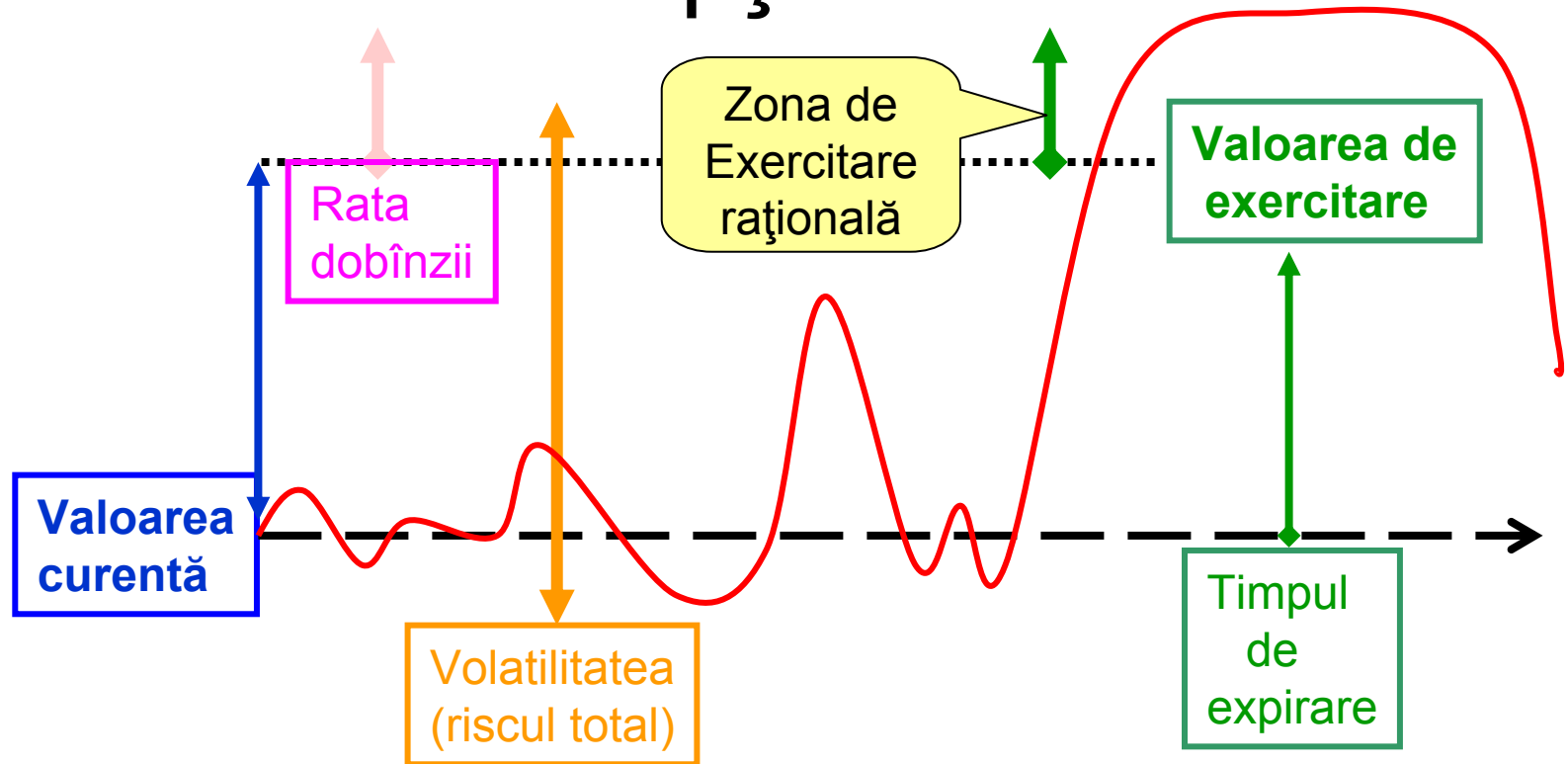
Preț curent (T_1) = 50 USD
Preț exercitare = 45 USD



Beneficiul la maturitatea opțiunii:	dacă crește la 75	dacă scade la 35
Preț curent (T_2) – Preț exercitare	75 – 45 = 30 USD	35 – 45 = - 10 USD
Valoarea opțiunii la expirare	30 USD	0 USD

Evaluarea opțiunii : **Cît ar trebui să plătesc pentru a cumpăra acum opțiunea ?**

Ce factori influențează valoarea unei opțiuni ?



Ecuatia Black - Scholes

$$C = N(d_1) \times M - N(d_2) \times L \exp(-r_f \times t)$$

$$d_1 = \frac{\ln \left(\frac{M}{N} \right) + t \left(r_f + \frac{\sigma^2}{2} \right)}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

C = Valoarea unei opțiuni de cumpărare a unui bun riscant

L = Prețul de exercitare al opțiunii (strike price)

t = Timpul pînă la expirarea opțiunii

r_f = Rata dobînzii fără risc

M = Prețul curent al bunului

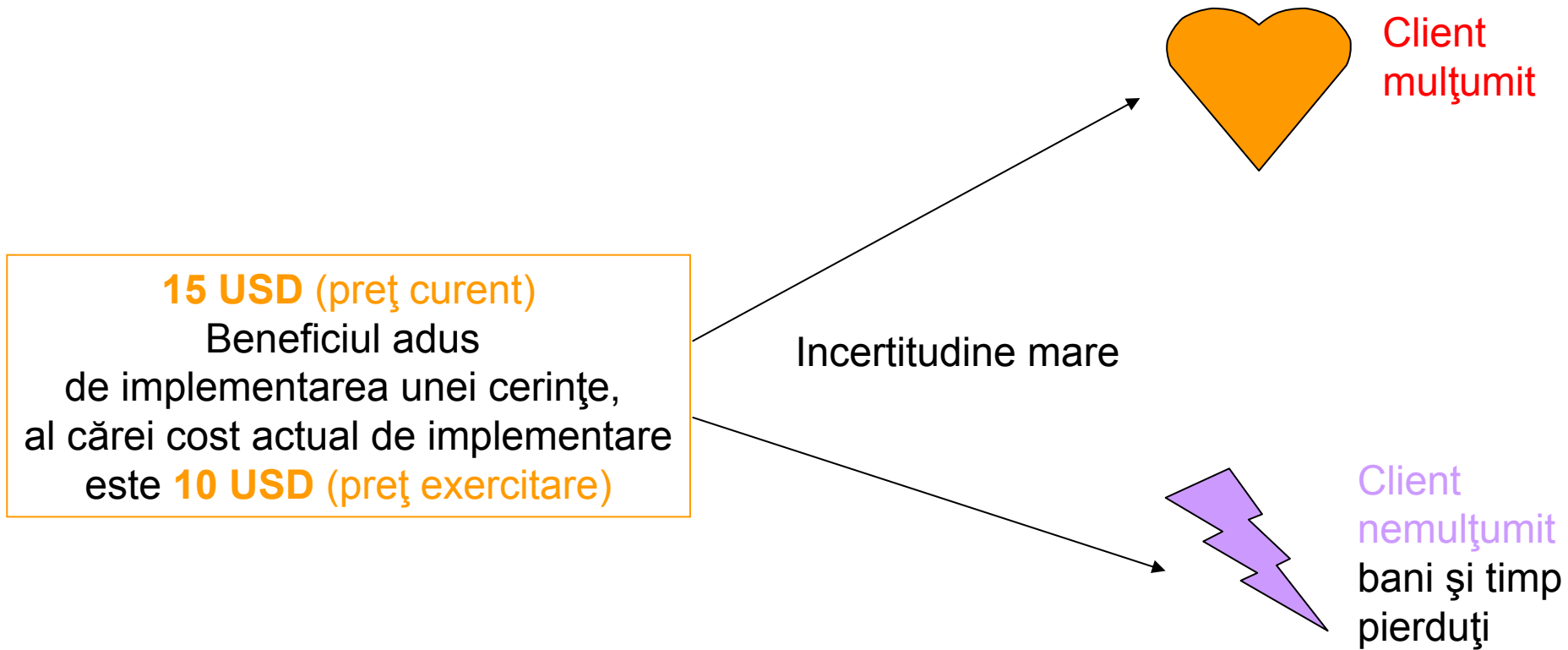
σ = Volatilitatea (deviația standard a ratei de recuperare a investiției într-un bun)

N(.) = Funcția de distribuție statistică normală cumulativă

Concepte utilizate în determinarea soluției ecuației Black - Scholes

- **Portofoliul replicativ** – evoluția unei opțiuni poate fi reprodusă de un portofoliu ce conține o anumită parte din bunul de bază și un împrumut fără risc pentru a finanța achiziția bunului respectiv;
- **Legea unui singur preț** sau fără arbitraj – care afirmă că o piață eficientă suferă de lipsa banilor.

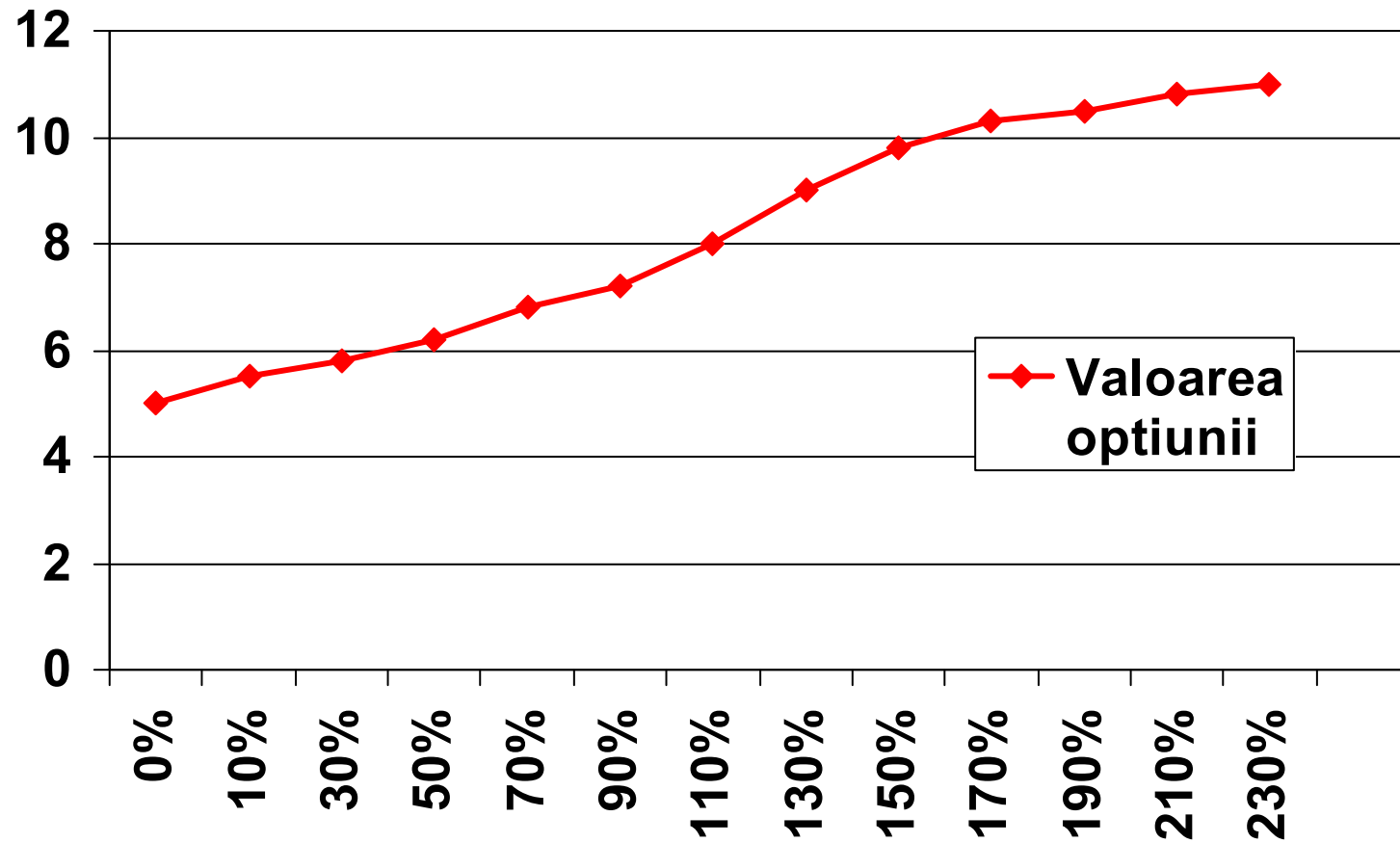
Să luăm un exemplu...



Mutatis mutandis ...

Variabilă B-S	Valoare	Explicație
M	15 USD	Prețul curent al bunului de bază Valoarea actualizată a beneficiilor obținute din implementarea unei cerințe
L	10 USD	Prețul de exercitare al opțiunii Costul implementării cerinței
r_f	0,05	Rata dobânzii fără risc (titluri de stat) Costul oportunității de implementare: beneficiul dacă costul implementării ar fi fost investit în titluri fără risc
t	1an	Perioada de expirare a opțiunii Perioada de expirare a deciziei de implementare a cerinței
σ	1	Volatilitatea bunului de bază Volatilitatea beneficiului generat de implementarea cerinței
C	7,87 USD	Valoarea opțiunii calculată cu formula Black-Scholes Valoarea timpului de așteptare înainte de implementarea cerinței

Evoluția valorii opțiunii pentru implementarea cerinței



Senzitivitatea valorii față de incertitudine (volatilitatea cerinței)

Influența funcției cost de implementare asupra deciziei de implementare

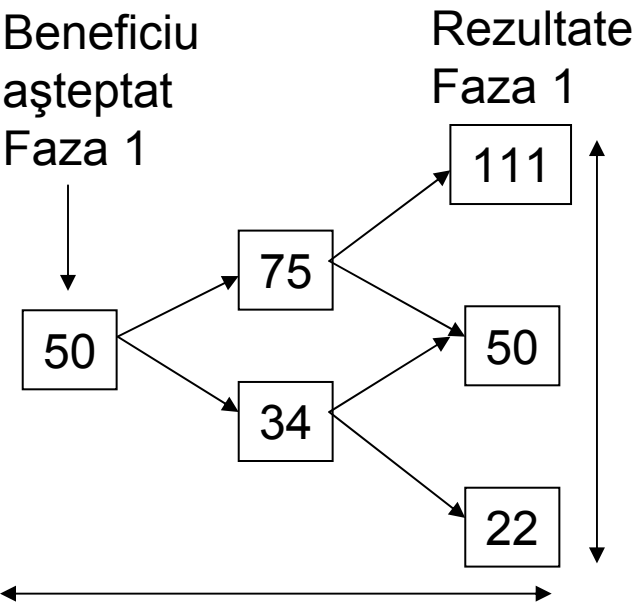
- Costurile de implementare ale unei cerințe (sau ale unei modificări) evoluează pe durata ciclului de viață al proiectului, astfel:
 - Constant, cazul ideal
 - Exponențial, în cazul abordării proiectelor tradiționale
 - Aplatizat, în cazul abordării proiectelor Agile

Orizontul de timp al incertitudinii (volatilitatea cerinței)	Funcție cost exponențială	Funcție cost aplatizată	Funcție cost constantă
Termen scurt	Implementare imediată	Implementare imediată	Implementare amînată
Termen lung	Implementare imediată	Implementare amînată	Implementare amînată

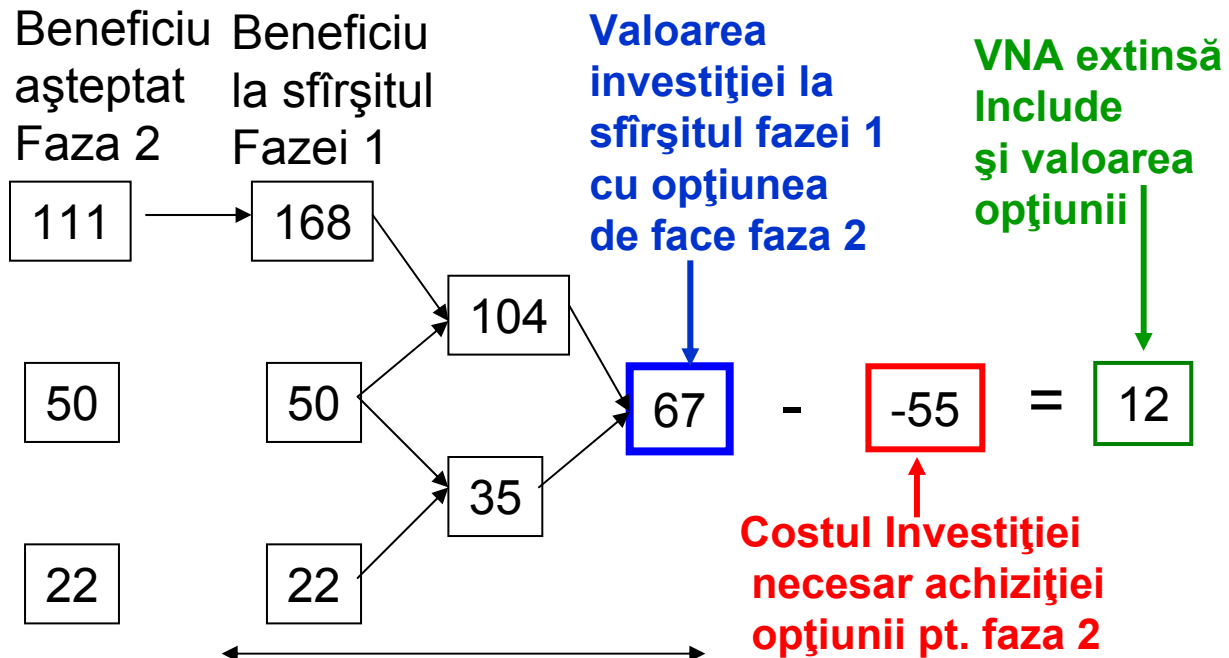
Incertitudinea in proiect: modelul binominal

- Este utilizat in evaluarea opțiunilor reale pentru rezolvarea problemelor legate de incertitudinea creată de structuri complexe ale proiectului
- Proiectul complex (suportul opțiunii reale) se modelează ca un proces în 2 faze consecutive, unde valoarea sa fie scade, fie crește. Procesul se repetă pentru intervale succesive, astfel încât 2 mișcări opuse iau valori anterior calculate

Aplicarea modelului binomial



Latticea binomială în faza 1 (două intervale)



Actualizare valori cu rata fără risc și probabilități cu risc ajustat

$u = \exp(\sigma \sqrt{\tau})$ Factor de creștere

$d = 1 / u$ Factor de scădere

σ deviația standard a ratei de schimbare procentuală a valorii

τ – mărimea intervalului

Evaluarea cu risc neutru

$$C = \frac{p \times C^+ + (1 - p) \times C^-}{(1 + r_f)}$$



Valoarea opțiunii este **valoarea așteptată** a beneficiilor viitoare, sub **probabilitatea riscului ajustat** și actualizată cu o **rată fără risc**

$$p = \frac{1 + r_f - d}{u - d}$$

Probabilitatea riscului ajustat

u – factor de creștere
 $u = \exp(\sigma \sqrt{\tau})$

d – factor de scădere
 $d = 1 / u$

Cîteva concluzii de bază asupra valorii economice a unui proiect

- Investițiile mici și în mai multe etape crează mai multă valoare economică decît investițiile mari într-o singură etapă (facilitată de învățare, feedback rapid);
- Întîrziind implementarea unei cerințe neclare creăm mai multă valoare economică decît implementarea ei imediată;
- Conceptele legate de derivative ajută managementul de proiect (inclusiv al contractului) în gestionarea riscului total al proiectului și în maximizarea valorii profitului propriu și a valorii de utilizare pentru client.

Cum aplicăm modelul EBVM

- Munca depusă într-un proiect este evaluată din două perspective:
 - Business , ce valoare economică produce pentru client (furnizează și prioritizează cerințele) și ce profit generează livrarea ei către client;
 - Echipa de implementare, ce muncă și în ce cantitate trebuie depusă pentru a livra valoarea de business către client.
- Regula modelului EBVM:
Dacă și numai dacă clientul câștigă valoarea de utilizare a rezultatelor proiectului (în etape succesive) , furnizorul câștigă valoarea de utilizare a proiectului (profitul).

Pasul 1- definirea cerințelor

- Cerințele proiectului sunt interfața dintre client și furnizor (în SD numite cazuri de utilizare)
- Cerințele poartă valoarea de utilizare a rezultatelor proiectului
- Cerințele sunt definite de client și sunt explicitate și estimate de echipa de proiect
- Cerințele sunt prioritizate pe fiecare iterație, în funcție de valoarea lor de business
- Cerința poartă o pondere, stabilită de client, din valoarea totală de business a proiectului
- Cerințele pot fi de bază (produs) și suport (pregătirea mediului de business)

Pasul 2 – Definierea și organizarea activităților în WBS de proiect

Proiectul software PERFECT

Produsul software PERFECT

Echipa de proiect

Mediul de business

Cerințe (CU)

Structură

Management

Training utiliz.

CU 1

Conversii

Adaptare procese

Docum. utiliz

CU 2

Modificări

Altele

CU n

Altele ...

Altele

Pasul 3 – Calculul valorii de business generat de proiect

- Clientul calculează beneficiile aduse de implementarea proiectului, cu indicarea ponderii fiecărei cerințe definite
- Furnizorul calculează costurile necesare implementării proiectului, pentru fiecare cerință
- Se utilizează calculul valorii nete actualizate, rata de profitabilitate a investiției, după modele prezentate
- Se stabilește grupul de cerințe pentru prima etapă (iterație)

Pasul 4 – Repartizarea ponderii valorii de business proiect

Proiectul software PERFECT

3

Produsul software PERFECT

0

Echipea de proiect

1

Mediul de business

1

Cerințe (CU)

0

Structură

Management

2

Training utiliz.

CU 1 15

Conversii

Adaptare procese

1

Docum. utiliz

CU 2 10

Modificări

Altele

1

Altele

CU n 7

Altele ...

Pas 5 – Calculul VB ponderate

- Valoarea totală este VB(proiect)
- Se calculează Indicele Valorii de Business IVB(set) pentru un set de activități și reprezintă procentajul (pondera) din VB pe care setul îl conține
- Se calculează valoarea de business pe set
 - **$VB(\text{set}) = VB(\text{proiect}) \times IVB(\text{set})$**
 - Se descompune pe o relație părinte-copil

$$IVB(\text{set}) = IVB(\text{părinte}) \times \left(\frac{pa(\text{set})}{pa(\text{set}) + \sum pa(\text{copil})} \right)$$

Pasul 6 – Contorizarea câștigului

- Valoarea de business câștigată este suma valorilor VB pentru seturile de activități (cerințe) finalizate:

$$VBC(\text{proiect}) = \sum VB(\text{set}) = VB(\text{proiect}) \times (\sum IVB(\text{set}))$$

- Similar se poate calcula câștigul pe fiecare set

$$VBC(\text{set}) = VB(\text{proiect}) \times IVBC(\text{set})$$

- Indicele valorii de business câștigat pe un set

$$IVBC(\text{set}) = \frac{\sum_{\text{subset}} [pa(\text{set}) \times IVBC(\text{set})]}{\sum_{\text{subset}} pa(\text{set})}$$

Concluzii

- Conceptul de EVM poate fi aplicat, în forma sa modificată EBVM, pentru toate proiectele complexe în IT&C (și nu numai...)
- Modelul EBVM conferă o imagine clară a ceea ce se câștigă efectiv în proiect și nu este un mecanism de control al abaterilor de la plan
- Modelul EVBM este un instrument de măsură al eficienței (performanței)

Referințe

- Kent Beck ,“Optional scope contracts” ,1999
- M. Benaroch, R.J. Kauffman, “A case for using option pricing analysis to evaluate information technology investments” , 1999
- J.E. Smith, R.F. Nau, “Valuing risky projects: option pricing theory and decision analysis”
- Dan, Rawsthorne “Managing the work in an Agile project”
- J.M. Favaro, “Managing requirements for value”
- L.R.Kumar, “A note on project risk and option values of investments in information technologies”

VĂ MULȚUMESC PENTRU ATENȚIE !