

Instrumente în planificarea și managementul proiectului



Instrumente în planificarea și managementul proiectului

În mod obișnuit în planificarea proiectului și managementul de proiect sunt utilizate 4 instrumente:

1. Brainstorming

2. Diagrama os de peste (Fishbone diagrama)

3. Analiza drumului critic

4. Diagrama Gantt

Instrumentele au fiecare punctele lor forte și scopuri speciale, rezumate ca un ghid de bază în matricea de mai jos.



Instrumente în planificarea și managementul proiectului

B = Brainstorming

F = Diagrama os de peste

C = Critical Path Analysis diagrame

G = Diagrama Gantt

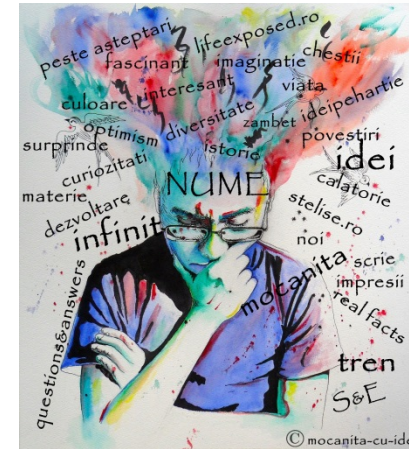
*** - Instrument principal

** - Instrument opțional / secundar

* - Uneori folositor

	B	F	C	G
Brainstormingul proiectului și conceptele inițiale, idei, structuri, obiective, etc	***	**		
Colectarea și identificarea tuturor elementelor, în special de factori cauzali și ascunse	*	***	**	
Programarea și termenele			**	***
Identificarea și secvențierea activității și etape paralele și interdependente	*		***	*
Financiar - costurile estimate, bugete, venituri, profit, diferențe, etc	*	*	**	***
Monitorizare, prognoză, raportarea		*	**	***
Depanare, identificarea problemelor, diagnostic și soluții	**	***	**	*
"Instantaneu" sau "hartă" listă - non-secvențială, non-programata	**	***		
Format de comunicare, prezentari, actualizări, rapoarte de progres, etc		*	*	***

Brainstormingul

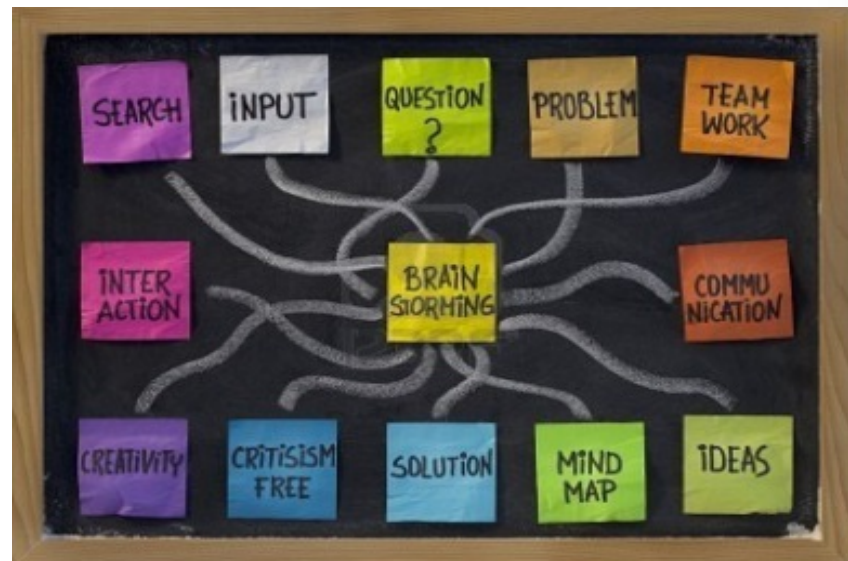


Brainstormingul este o tehnică de creativitate în grup, menită să genereze un număr mare de idei, pentru soluționarea unei probleme.

Brainstormingul

Scop

Emiterea unui număr cât mai mare de soluții, de idei, privind modul de rezolvare a unei probleme, în vederea obținerii, prin combinarea lor, a unei soluții complexe, creative, de rezolvare a problemei puse în discuție.



Brainstormingul – Reguli de baza

Experiența a arătat că pentru reușita sesiunii ar trebui să participe 5-7 persoane.

De la o sesiune la alta și în funcție de scopul urmărit, regulile se schimbă puțin.

Cantitatea este mai importantă decât Calitatea.

Scopul este de a obține cât mai multe idei.
Rafinarea lor se va face la final.



Brainstormingul – Reguli de baza

Dar următoarele reguli ar trebui respectate oricând.

1. Ideile trebuie să vină spontan. În acest sens facem tot ce e necesar pentru a stimula creativitatea participanților. Îi provocăm, îi antrenăm, le punem o muzică. Orice e e nevoie.

2. Nicio idee nu trebuie judecată sau apreciată. Aici nimeni nu greșește și nimeni nu are dreptate. Pentru ca ideile să apară corespunzător, trebuie să evităm chiar și în gând să facem aprecieri.

3. Ideile exprimate aparțin tuturor. Nimeni nu se laudă cu ideea lui. Cel care a formulat o idee nu ar fi avut-o niciodată dacă nu ar fi întâlnit exact acel context.

Brainstormingul electronic

Brainstormingul electronic este o formă de brainstorming asistat de **software de sisteme-suport al grupurilor (sau GSS)** care permit participanților să răspundă deodată și în mod anonim.



Termenul "**Sistem-suport al grupurilor**" (GSS) este sinonim cu "**Sistem de miting electronic**" (EMS) (engleză electronic meeting system).

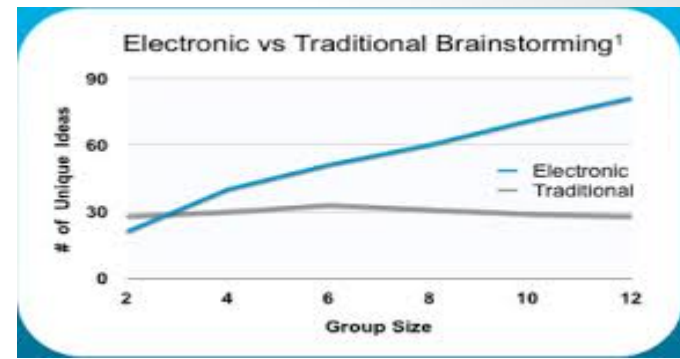
Brainstormingul electronic

- se poate desfășura într-o încăpere dotată cu o rețea de terminale de calculator;
- participanții sunt amplasați la terminale și răspund la întrebările puse de moderator, care rulează software-ul GSS;
- software-ul GSS colectează răspunsurile participanților și le proiectează pe un ecran mare din încăpere sau pe monitoarele participanților.



Brainstormingul electronic

Avantaje:



Observarea răspunsurilor de către toți participanții **stimulează** exprimarea altor idei și încurajează continuarea discuțiilor.

GSS poate facilita activități la mai multe locații simultan (de exemplu, prin videoconferințe) și poate coordona grupuri de dimensiuni mari, de câteva sute de participanți.

Există numeroase dovezi că brainstormingul electronic este mai performant decât brainstormingul tradițional, în ceea ce privește productivitatea și generarea de idei unice.

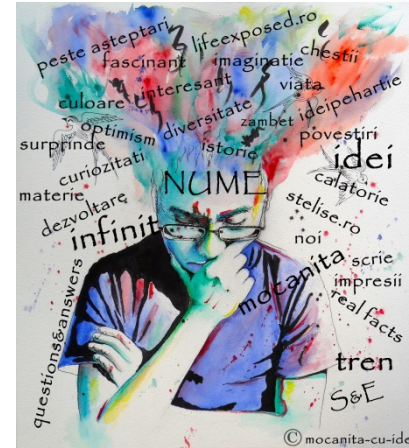
Această tehnică de creativitate a fost folosită, în particular, la dezvoltarea noilor produse, însă poate fi aplicată într-o serie de domenii în care este utilă colectarea și evaluarea ideilor.

Brainstormingul - avantaje



- stimularea creativității;
- dezvoltarea gândirii critice și a capacității de argumentare;
- dezvoltarea competențelor de comunicare;
- formarea și dezvoltarea capacității reflective;
- participarea activă a tuturor elevilor/cursanților;
- sporirea încrederii în sine și a spiritului de inițiativă;
- dezvoltarea unui climat educațional pozitiv.

Brainstormingul - limite



- consum mare de timp;
- reușita metodei depinde de calitățile moderatorului de a conduce discuția în direcția dorită;
- poate fi obositoare și solicitantă pentru participanți;
- propune soluții posibile de rezolvare a problemei, nu și o rezolvare efectivă a acesteia.

Brainstormingul - etape

Etapa de *pregătire* care cuprinde:

- organizare;
- antrenament creativ;
- pregătire a şedinţei.

Etapa *productivă*, de emitere de alternative creative:

- stabilirea temei de lucru, a problemelor de dezbătut;
- faza de soluţionare a problemelor formulate.

Etapa *selectiei* ideilor emise, care favorizează gândirea critică:

- analiza listei de idei emise şi evaluarea gândirii critice;
- faza optării pentru soluţia finală.

Diagrame os de pește - Ishikawa



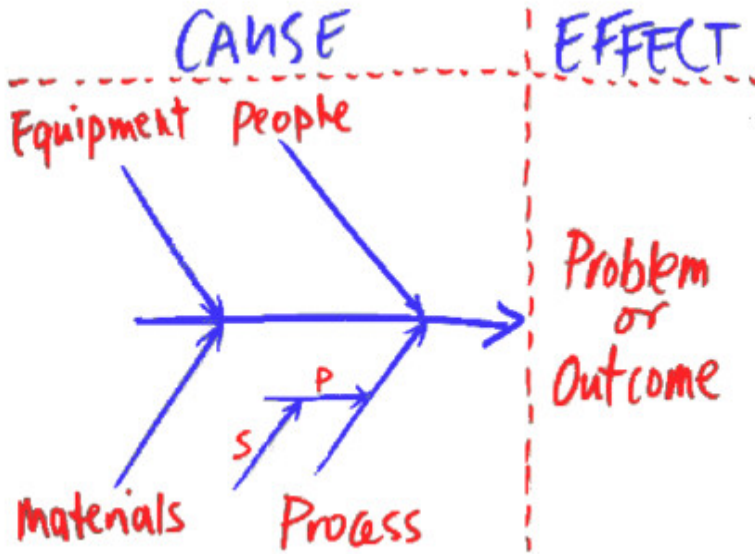
Diagrama *cauză-efect* - în "*os de pește*" (fishbone) sau Ishikawa - a fost dezvoltată de Kaoru Ishikawa (1986) cu scopul de a determina și defalca principalele cauze ale unei probleme date

Se recomandă utilizarea acesteia doar atunci când există o singură problemă, iar cauzele posibile pot fi ierarhizate

Efectul (o anumită problemă sau o caracteristică / condiție de calitate) reprezintă "capul peștelui", iar cauzele și sub-cauzele potențiale conturează "structura osoasă a peștelui"

Astfel, diagrama ilustrează într-o manieră clară relațiile dintre un anumit efect identificat și cauzele potențiale ale acestuia.

Diagrame os de pește - Ishikawa



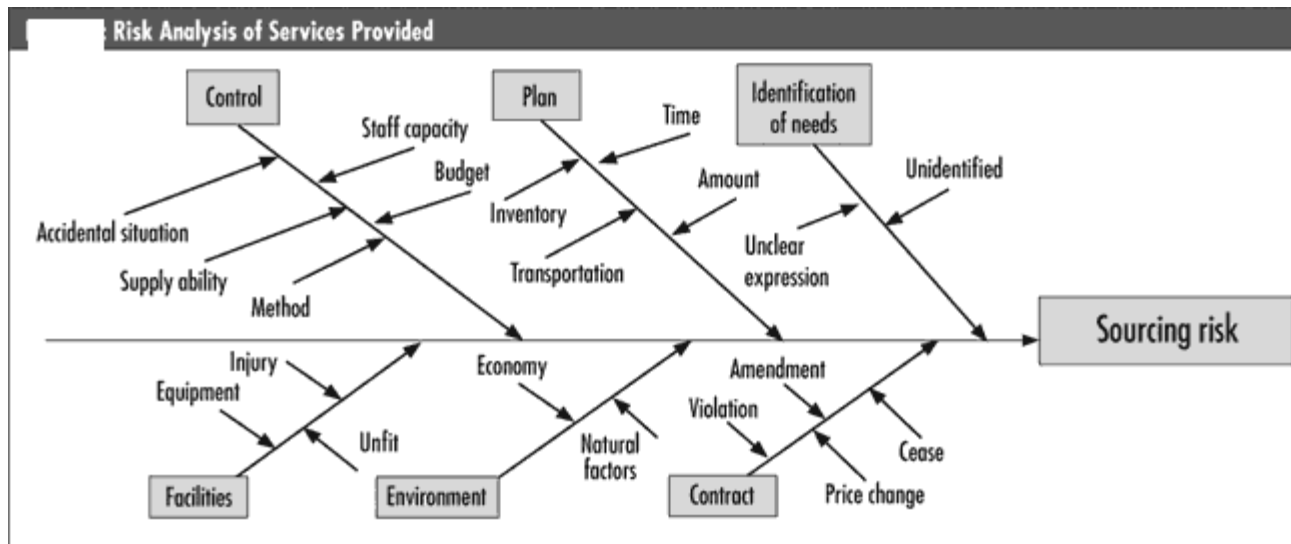
- Are o coloană vertebrală centrală difuzată de la stânga la dreapta, în jurul căreia se construiește o hartă de factori care contribuie la rezultatul final (sau problema).
- Pentru fiecare proiect sunt identificate principalele categorii de factori și prezentate ca "oasele" care duc la nivelul coloanei vertebrale.

În fiecare categorie pot fi identificați

- ca factori "primari" (prezentate sub formă de P în diagrama)
- iar din acestea pot fi identificați factori „secundari” (afișate ca S).

Acest lucru se face pentru fiecare categorie, și poate fi extins la factorii de la nivelul trei sau patru, dacă este necesar

Diagrame os de pește - Ishikawa



Alți factori din categoria principală pot include Mediu, Management, Systems, Training, juridic, etc.

La un nivel simplu diagrama os de pește este eficientă pentru planificare

Când este utilizată pentru planificarea proiectului, "efectul" este prezentat ca un scop sau un rezultat, nu o problemă.

Termenul "Problema" este utilizat în diagnoza și în managementul calității pentru rezolvarea problemelor.

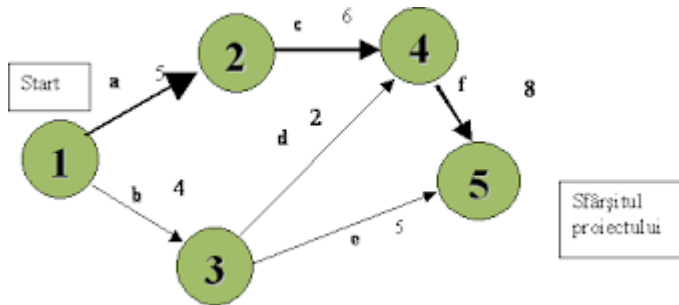
Diagrame os de pește - Ishikawa



Diagrama cauză-efect **este utilă** :

- pentru înțelegerea situației, a problemei, ea ajută la revizuirea lentă a problemei și orientează gândirea asupra cauzelor ;
- pentru a ajuta la studiu, la învățare, deoarece participând în grup oamenii învață lucruri noi unii de la alții ;
- pentru gestionarea factorilor ;
- analiza cauzelor unor efecte de calitate ;
- îmbunătățirea sistemului de asigurare și control al calității.

Analiza drumului critic



"Analiza drumului critic" suna foarte complicat, dar este o metodă foarte logica și eficientă pentru planificarea și gestionarea proiectelor complexe.

O analiză critică cale este prezentată în mod normal ca o diagramă de flux, al cărui format este liniar (organizate într-o linie), și în special o linie de timp.

În 1957, DuPont dezvoltă o metodă de management de proiect pentru a răspunde nevoii de a închide o fabrică de chimicale pentru mentenanță și a o reporni apoi în bune condiții. Având în vedere că proiectul era extrem de complex, o metodologie clară trebuia stabilită și astfel DuPont creează **Critical Path Method (CPM)**

Analiza drumului critic

Metoda Drumului Critic identifică activitățile care influențează în mod hotărâtor durata totală a procesului respectiv, succesiunea acestor activități critice formând “drumul critic”.

Asupra activităților cuprinse în drumul critic trebuie îndreptată atenția analistului și a conducătorului, reducerea duratei întregului proces putând fi realizată doar prin măsuri tehnico - organizatorice ce vizează duratele acestor activități și interdependența temporală a acestora.

În metoda CPM, dimensiunea principală a unei activități o reprezintă **durata** sa, timpul necesar pentru efectuarea ei indiferent de volumul de resurse folosite, exprimată în orice fel de unități de timp notându-se cu (dij) trecută deasupra fiecărui arc (activități), durata de timp măsurată, normată sau apreciată, exprimată printr-o singură valoare, o mărime constantă ceea ce conferă metodei CPM caracterul determinist. Metoda drumului critic are doua categorii de variante: 1. Variante deterministe: - metoda CPM (Critical Path Method) - metoda MPM (Metra Potential Method)

Analiza drumului critic

Metoda drumului critic are doua categorii de variante:

1. Variante deterministe:

- metoda CPM (Critical Path Method)
- metoda MPM (Metra Potential Method)
- metoda CPS (Critical Path Scheduling)

2. Variante probabiliste:

- metoda PERT (Program Evaluation of Review Technique)
- metoda PERT/cost
- metoda RAMPS (Resource Allocation and Multi-Project Scheduling)

Asadar, utilitatea CPM in managementul proiectelor consta in aceea ca permite oprioritizare si o reorganizare a activitatilor in vederea scurtarii drumului critic stabilit initial, fie prin “fast tracking” (desfasurarea in paralel a mai multor activitati), fie prin diminuareatimpului de realizare a activitatilor identificate drept esentiale pentru finalizareaproiectului, alocand noi resurse (“crashing the critical path”).

Analiza drumului critic

Principiul: divizarea unui proiect (acțiuni complexe) în părți componente, la un nivel care să permită corelarea logică și tehnologică a acestora.

- pentru fiecare activitate se raspunde la întrebările:

- *"ce alte activități succed sau preced în mod necesar această activitate ?"*;
- *"care este durata activității ?"*.

la naștere în acest fel **un tabel care conține activitățile proiectului, intercondiționările între activități și duratele acestora.**

Nr. crt.	Activitățile proiectului	Activitățile direct precedente (condiționări)	Durate (zile)
1	A	-	3
2	B	-	2
3	C	A	2
4	D	B	6
5	E	B	4
6	F	C,D,E	4
7	G	E	1

Analiza drumului critic

Metoda CPM este un procedeu de analiză a drumului critic în care singurul parametru analizat este **timpul** și în reprezentarea graficului rețea se ține seama de următoarele convenții:

- fiecărei activități i se asociază un segment orientat numit arc, definit prin capetele sale, astfel fiecare activitate identificându-se printr-un arc;
- fiecărui arc i se asociază o valoare egală cu durata activității pe care o reprezintă;
- condiționarea a două activități se reprezintă prin succesiunea a două arce adiacente.

Analiza drumului critic

Nodurile grafului vor reprezenta momentele caracteristice ale proiectului, reprezentând stadii de realizare a activităților (adică terminarea uneia sau mai multor activități și/sau începerea uneia sau mai multor activități).

- nodurile vor fi numerotate, numerotarea făcându-se în așa fel încât, pentru fiecare activitate, numărul nodului de început să fie mai mic decât numărul nodului de final al activității;
- graful are un singur nod inițial (semnificând evenimentul "*începerea proiectului*") și un singur nod final (semnificând evenimentul "*sfârșitul proiectului*");

Analiza drumului critic

Orice activitate trebuie să aibă cel puțin o activitate precedentă și cel puțin una care îi succede, exceptând bineînțeles activitățile care încep din nodul inițial al proiectului și pe cele care se termină în nodul final al proiectului;

- deși există activități care se execută în paralel, care pot începe în același moment și se pot termina în același moment, *este interzis ca cele două arce corespunzătoare să aibă ambele extremități comune*, altfel desenul care rezultă nu mai e graf. În desenul de mai jos se arată care este reprezentarea corectă, F fiind o activitate fictivă:

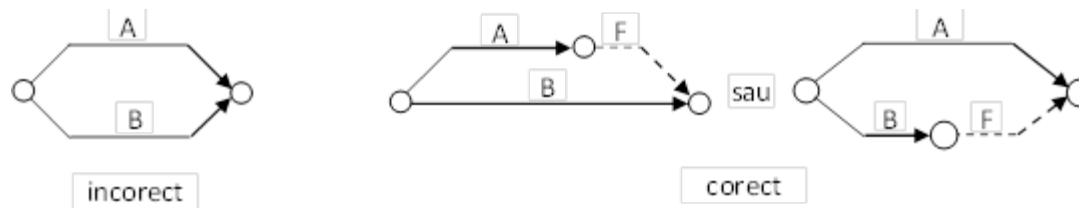


Figura 2

Analiza drumului critic

Nr. crt.	Activitățile proiectului	Activitățile direct precedente (condiționări)	Durate (zile)
1	A	-	3
2	B	-	2
3	C	A	2
4	D	B	6
5	E	B	4
6	F	C,D,E	4
7	G	E	1

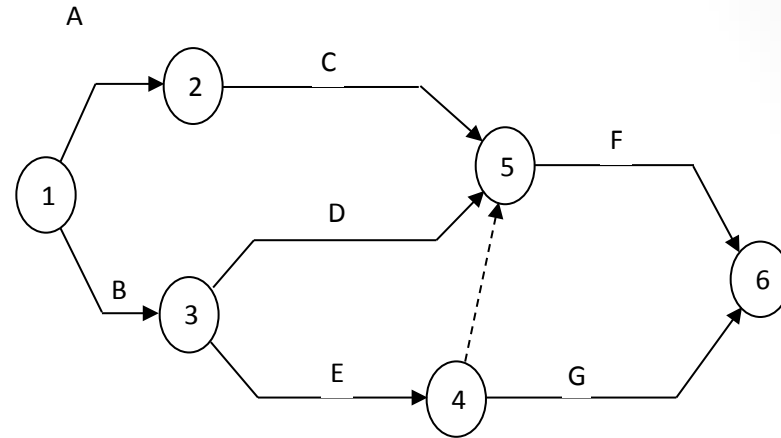


Figura 7

Graful – rețea pentru proiectul prezentat în tabelul cu activități

Numerotarea nodurilor permite să identificăm fiecare activitate prin perechea de noduri (de început și sfârșit).

De exemplu, activitatea D se identifică prin perechea (3,5), activitatea E prin (3,4) etc.

Analiza drumului critic

Analiza proiectului constă în

- *determinarea duratei minime a proiectului;*
- determinarea intervalelor de timp în care poate avea loc fiecare din evenimentele reprezentate prin noduri;
- determinarea intervalelor de timp în care pot fi plasate activitățile, astfel încât să se respecte toate condiționările și să obținem timpul minim de execuție al proiectului.

Durata minimă de execuție a proiectului este cel mai mic interval de timp în care pot fi efectuate toate succesiunile de activități din proiect.

O succesiune de activități corespunde unui drum în graf și deci, ***durata minimă de execuție a proiectului este cel mai mic minorant al lungimilor tuturor drumurilor din graf.***

Cum există un număr finit de drumuri, mulțimea lungimilor acestora este finită și ***cel mai mic minorant al ei este maximul acesteia, adică durata drumului de lungime maximă.***

Analiza drumului critic

Avem deci de găsit **drumul de lungime maximă dintr-un graf fără circuite, caz în care se poate aplica algoritmul lui Ford simplificat.**

Identificarea drumului critic (cea mai lunga cale prin rețeaua desenată) prin parcurgerea:

- sensului de la **start-sfarsit si aflarea datelor pentru cel mai devrememoment de start** (early start) si finalizare (early finish).
- sensului invers (de la sfarsit-start) aflarea datelor pentru cel mai tarziu moment de start(late start) si finalizare (late finish) si aflarea marjelor activitatilor (rezervele de timp a activitatilor)

Analiza drumului critic

Calculul termenelor minime

$$\begin{aligned}
 t_1^m &= 0 \\
 t_2^m &= \max(t_1^m + d_{12}) = \max(0 + 3) = 3 \\
 t_3^m &= \max(t_1^m + d_{13}) = \max(0 + 2) = 2 \\
 t_4^m &= \max(t_3^m + d_{34}) = \max(2 + 4) = 6 \\
 t_5^m &= \max(t_2^m + d_{25}, t_3^m + d_{35}, t_4^m + d_{45}) \\
 &= \max(3 + 2, 2 + 6, 6 + 0) = 8 \\
 t_6^m &= \max(t_4^m + d_{46}, t_5^m + d_{56}) = \max(6 + 1, 8 + 4) = 12
 \end{aligned}$$

Calculul termenelor maxime

$$\begin{aligned}
 t_5^M &= \min(t_6^M - d_{56}) = \min(12 - 4) = 8 \\
 t_4^M &= \min(t_6^M - d_{46}, t_5^M - d_{45}) = \min(12 - 1, 8 - 0) = 8 \\
 t_3^M &= \min(t_5^M - d_{35}, t_4^M - d_{34}) = \min(8 - 6, 8 - 4) = 2 \\
 t_2^M &= \min(t_5^M - d_{25}, t_3^M - d_{23}) = \min(8 - 2, 2 - 0) = 6 \\
 t_1^M &= \min(t_2^M - d_{12}, t_3^M - d_{13}) = \min(6 - 3, 2 - 2) = 0
 \end{aligned}$$

Inceput
c. m.
devreme

Inceput
c. m.
tarziu

terminat
c. m.
devreme

terminat
c. m.
tarziu

Pentru activitățile proiectului analizat mai sus, termenele activităților și rezervele de timp sunt date în tabelul de mai jos:

Activități	Cond.	Durate	t_1^m	t_2^m	t_3^m	t_4^m	t_5^m	t_6^m	t_1^M	t_2^M	t_3^M	t_4^M	t_5^M	t_6^M	R_1	R_2	R_3
A = (1,2)	-	3	0	3	2	6	8	12	0	6	2	8	8	12	3	2	0
B = (1,3)	-	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
C = (2,4)	A	2	3	5	5	6	8	12	3	3	3	3	3	3	3	3	0
D = (3,4)	B	6	2	8	2	2	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E = (3,5)	B	4	2	6	4	4	8	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0
F = (4,6)	C,D,E	4	8	12	8	8	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G = (5,6)	E	1	6	7	11	11	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	0

Analiza drumului critic

Activități	Cond.	Durate					R_t	R_i	R_i
A = (1,2)	-	3	0	3	3	6	3	0	0
B = (1,3)	-	2	0	2	0	2	0	0	0
C = (2,4)	A	2	3	5	6	8	3	3	0
D = (3,4)	B	6	2	8	2	8	0	0	0
E = (3,5)	B	4	2 t_M^t	6	4	8	2	0	0
F = (4,6)	C,D,E	4	8	12	8	12	0	0	0
G = (5,6)	E	1	6	7	11	12	5	5	0

Analiza drumului critic

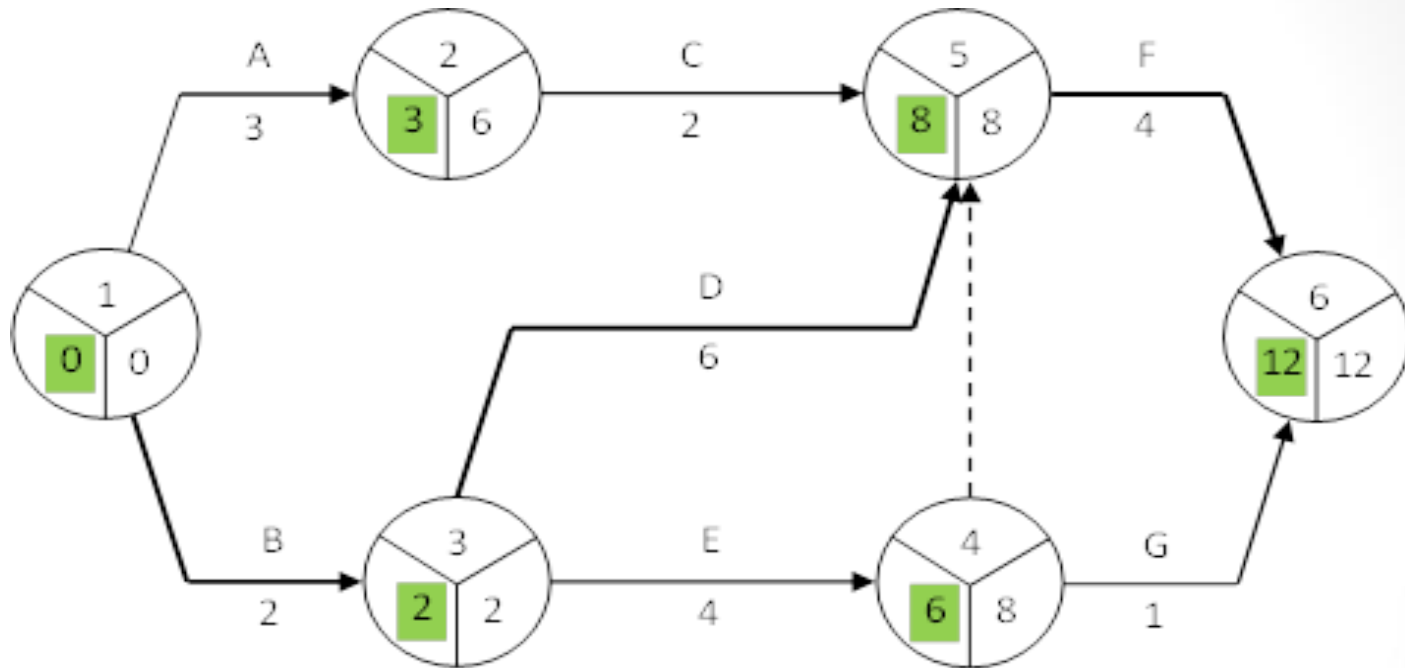


Figura 9

Calculul drumului critic:

$1-2-5-6=3+2+4=9$ saptamani

$1-3-4-6=2+4+1=5$ saptamani

$1-3-5-6=2+6+4=12$ saptamani – drum critic

$1-3-4-5-6=2+4+0+4=10$ saptamani

Analiza si optimizarea grafului

Se pot face pentru:

a)încadrarea programului în vederea respectării unor termene impuse:

- prin utilizarea rezervelor de timp;
- prin modificări ale procesului.

Analiza si optimizarea grafului

Se pot face pentru:

b) utilizarea eficientă și alocarea resurselor

Prin resurse se înțeleg uzual: mijloacele materiale, financiare, forța de muncă, resursele energetice.

De asemenea, o resursă poate fi solicitată de mai multe activități care se desfășoară în paralel.

Cheltuielile programului sunt:

- directe (cele care pot fi urmărite distinct pentru fiecare activitate);
- indirecte (pentru conducerea și deservirea programului).

De regulă, cheltuielile indirecte cresc o dată cu durata programului. În privința cheltuielilor directe, reducerea duratelor activităților necesită sporirea lor. Avansarea termenelor de execuție a unui program antrenează cheltuieli directe mai mari.

Analiza si optimizarea grafului

Se pot face pentru:

c) optimizări ale raportului timp-cost

Pe baza ipotezei conform căreia execuția unei activități, sau ansamblu de activități, poate fi accelerată dacă i se alocă un volum sporit de resurse, interesează eficiența economică, financiară a „execuției în asalt”, respectiv a efectelor suplimentării resurselor alocate, comparativ cu cea „normală”.

Diagrama Gantt

Ce este diagrama Gantt?

Diagrama GANTT este un instrument folosit în planificarea proiectelor. Urmărește etapele desfășurării unui proiect în funcție de durata acestora.

Este o metoda des întâlnită în managementul proiectelor.

A fost inventată de către Henry L. Gantt (inginer și sociolog de origine americană) în 1917 și a fost considerată o tehnică revoluționară la acea vreme, autorul ei fiind premiat pentru contribuțiile aduse în domeniul managementului.

Diagrama Gantt

Caracteristici:

- instrument important în analiza și planificarea unor proiecte complexe;
- ajută la planificarea activităților (sarcinilor) ce trebuie duse la bun sfârșit;
- întocmește un program referitor la perioada în care aceste sarcini vor fi îndeplinite;
- planifică distribuirea resurselor necesare proiectului;
- ajută la depășirea momentelor critice ale unui proiect, atunci când acesta trebuie finalizat până la o anumită dată;
- în timpul derulării proiectului ajută la monitorizare și arată dacă acesta se încadrează în plan.



Diagrama Gantt



Obiectiv

- stabilirea timpului necesar desfășurării unui proiect și stabilirea ordinii în care trebuie să se desfășoare activitățile.

Aplicabilitate

- Întrucât diagramele Gantt sunt ușor de înțeles și de realizat - sunt utilizate de majoritatea managerilor de proiect în toate proiectele complexe.
- Pot fi folosite în planificarea de proiecte și stabilirea perioadei de desfășurare a proiectelor.

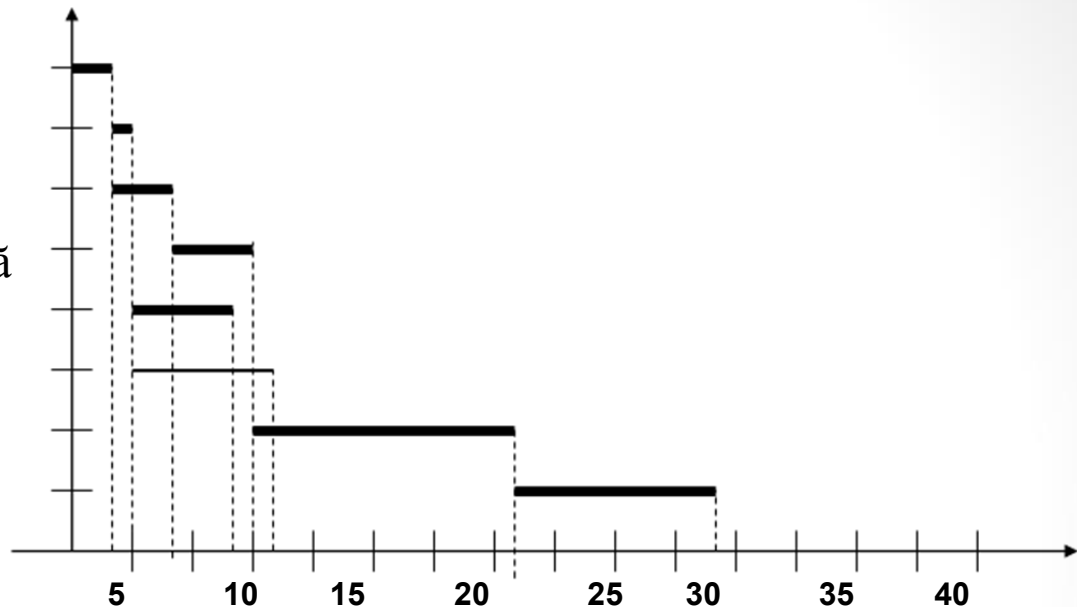
Instrumente asemănătoare

- Diagrama PERT, metoda CPM (Metoda Drumului Critic)

Diagrama Gantt

Cum arată o diagramă Gantt?

Diagrama Gantt ilustrează grafic un program de activitate care ajută la planificarea, coordonarea și monitorizarea unor sarcini specifice unui proiect.



Are forma unei matrici, cu două axe:

- una orizontală care indică perioada de timp necesară fiecărei activități (cu datele de începere și de finalizare ale sarcinii);
- alta verticală, care indică sarcinile ce trebuie îndeplinite.

Poate fi realizată pe o foaie de hartie, într-un program din pachetul Microsoft Office (Excel/Word) sau într-un program specific managementului de proiect: Microsoft Project.

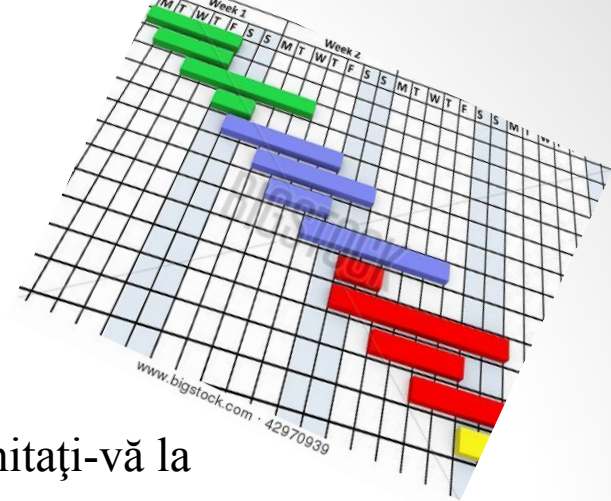
Diagrama Gantt

Descriere

- tabel cu bare orizontale, folosit ca instrument de control al producției și dezvoltat în 1917 de către Henry L. Gantt, un inginer și sociolog american;
- oferă ilustrarea grafică a unui orar, care ajută la planificarea, coordonarea și urmărirea anumitor sarcini ale unui proiect;
- permit estimarea duratei unui proiect, resursele necesare și ordinea în care trebuie îndeplinite sarcinile;
- sunt utile în monitorizarea progresului făcut (se pot vedea imediat obiectivele ce trebuiau atinse la un moment dat și, de aceea, pot fi luate măsuri ca proiectul să reintre în cursul prestabilit).

Acest lucru e esențial pentru succesul și implementarea profitabilă a proiectului

Diagrama Gantt



De reținut:

- Atunci când întocmiți o DIAGRAMA GANTT, limitați-vă la un număr rezonabil de sarcini (nu mai mare de 15 sau 20), astfel încât diagrama să încapă pe o pagină.
- Proiectele complexe ar putea necesita tabele subordonate, care să conțină detalii privitoare la sarcinile secundare ale uneia din sarcinile principale.
- În cazul proiectelor de echipă, poate fi util să introduceți o coloană suplimentară cu numere sau inițiale, pentru a-i putea identifica pe membrii echipei responsabili de o sarcină anume.
- Diagrama Gantt nu arată dependența dintre sarcini și nu aveți cum să vă dați seama în ce fel o sarcină rămasă în urmă le va afecta pe celelalte. Aceasta este menirea diagramei PERT, o altă metodă folosită în MP.

Diagrama Gantt

Avantaje

- Ilustrează limpede stadiul unui proiect.
- Poate fi adaptată des, pentru a ilustra stadiul actual al sarcinilor.
- Ajută la rezolvarea interdependenței temporale a sarcinilor.

Dezavantaje

- Orice sarcina a unui proiect e mult mai complexă decât o reprezentare minimală într-o diagramă, neputându-se exprima munca alocată, resursele umane implicate sau dificultățile întâlnite.
- Pot fi semnalate doar întârzierile, amânările sau depășirea termenelor limită.

CONDIȚII

- DIAGRAMA GANTT îi obligă pe membrii unui grup să vadă clar ce au de făcut pentru a-și atinge scopul.
- Softul poate simplifica redactarea și aducerea la zi a unei astfel de diagrame.

