Döntéselmélet



HÁLÓTERVEZÉSI MÓDSZEREK

A hálótervezés lényege:

- A munkafolyamatot részekre, tevékenységekre bontják.
- Rögzítik a fontosabb, állapotokat ezeket eseménynek nevezzük.
- Feltárják a tevékenységes (események) közötti soros ill. párhuzamos kapcsolatokat, majd ábrázolják egy gráfnak megfelelően.
- A tevékenységekhez időtartamot, erőforrás adatokat, stb. rendelnek, s elvégzik a konkrét modellre vonatkozó számításokat.
- A terv alapján – megszervezik a munkafolyamatot. Végrehajtás közben aktualizálják a hálót úgy, hogy a tervezett végrehajtási idő lehetőleg ne növekedjék.

A hálós módszerek osztályozása

- Számszerűsítés szerint:
  - Logikai: ha csak kapcsolatokat fejez ki.
  - Technikai: ha számszerű adatokat, súlyokat is tartalmaz.
- Az alkalmazott gráf szerint:
  - Esemény orientált: ha a gráf pontjainak az események ábráit feleltetik meg (CPM, PERT).
  - Tevékenység orientált: ha a gráf pontjainak a tevékenységek ábráit feleltetik meg (MPM).
- Meghatározottság szerint:
  - Determinisztikus: ha adatfajtánként egyetlen, határozott – determinált adatot rendelnek a tevékenységekhez (CPM, MPM).
  - Sztochasztikus: ha az adatoknál a véletlen hatását is számításba veszik (PERT).

CPM – Critical Path Method

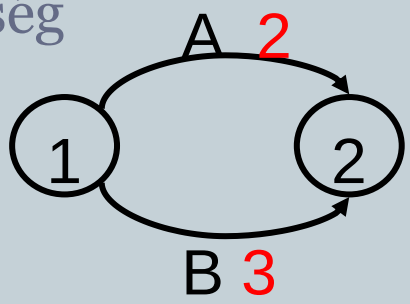
Tervütemháló definíciója:

1. Az irányított gráfnak 1 db kezdő és 1 db végpontja van.
2. Nem tartalmaz irányított kört.
3. A kezdőpontból minden egyes esemény elérhető.
4. Bármely közbülső ponttól a végpontig el lehet jutni.
5. Nincs párhuzamos él.

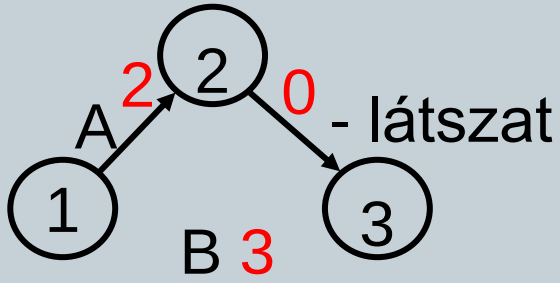
A háló megszerkesztésekor szükség lehet ún. látszat-tevékenység felvételére, amelyhez 0 végrehajtási idő tartozik

Látszattevékenységek

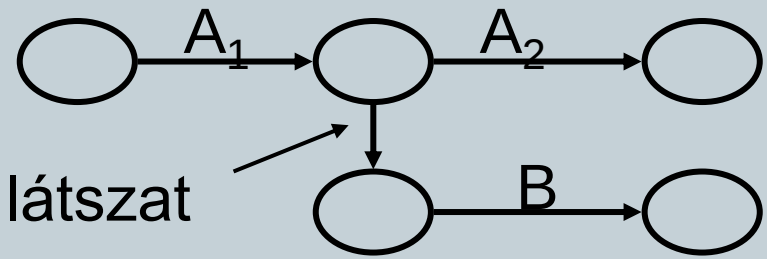
- nem lehet párhuzamos él – 2 pontot nem köthet össze 2 tevékenység



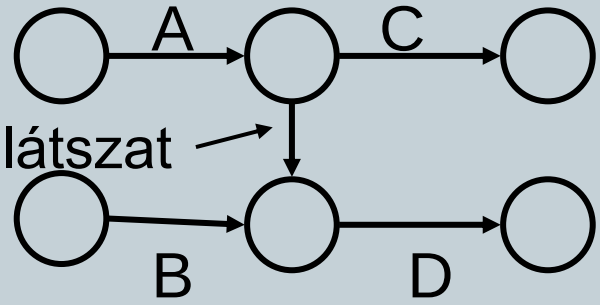
helyett



- az A tevékenység egy része B-vel párhuzamosan működik



- a D tevékenység A-tól és B-től, a C csak az A-tól függ.

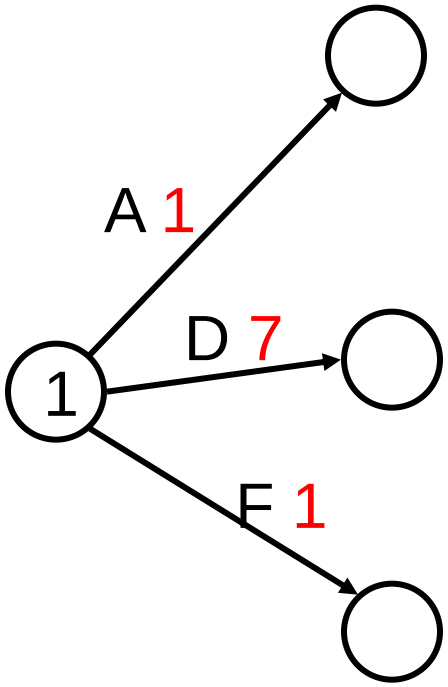


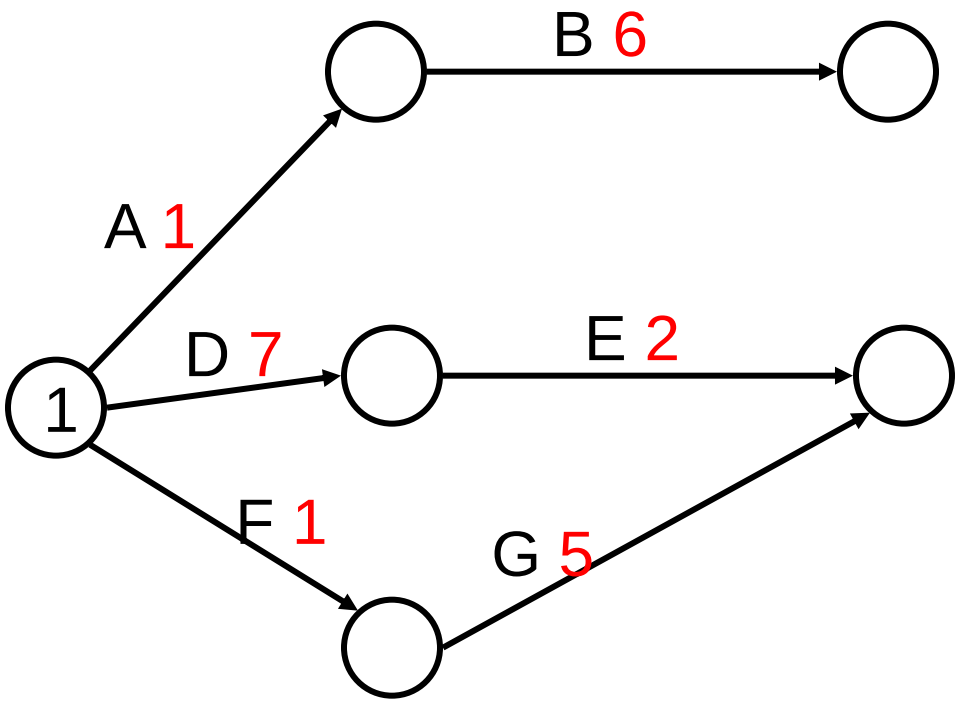
CPM hálóterv tevékenységlistája

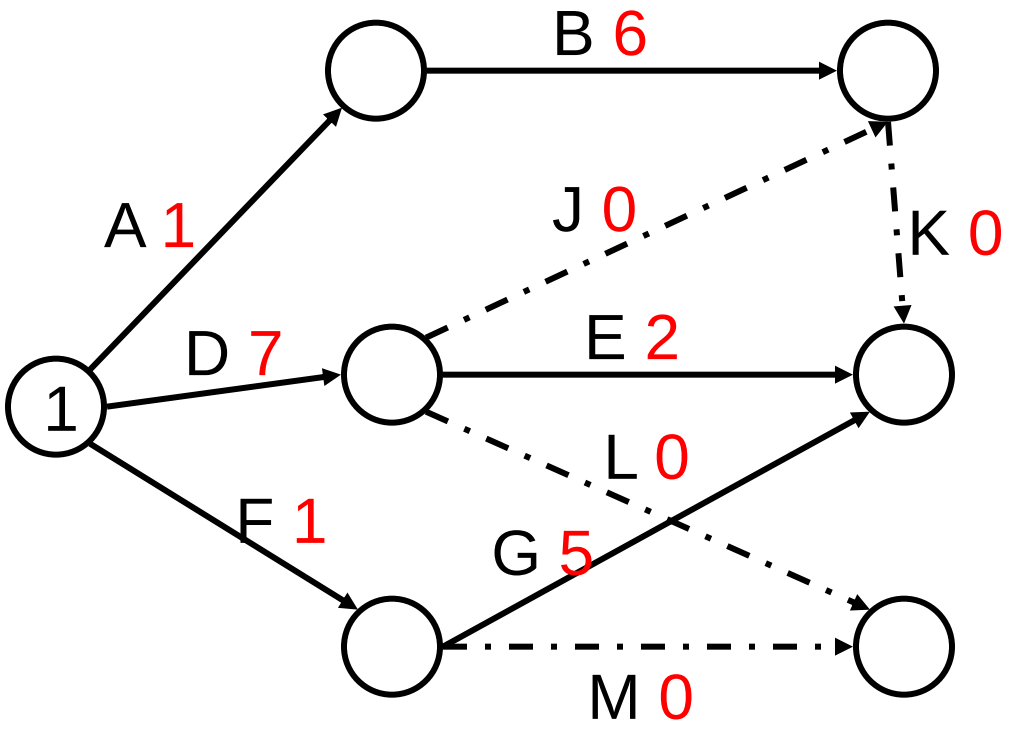
Tevékenység kódja	ideje	Megelőző tevékenység
A	1	–
B	6	A
C	2	B,D
D	7	–
E	2	D
F	1	–
G	5	F
H	2	B,E,G
I	3	D,F

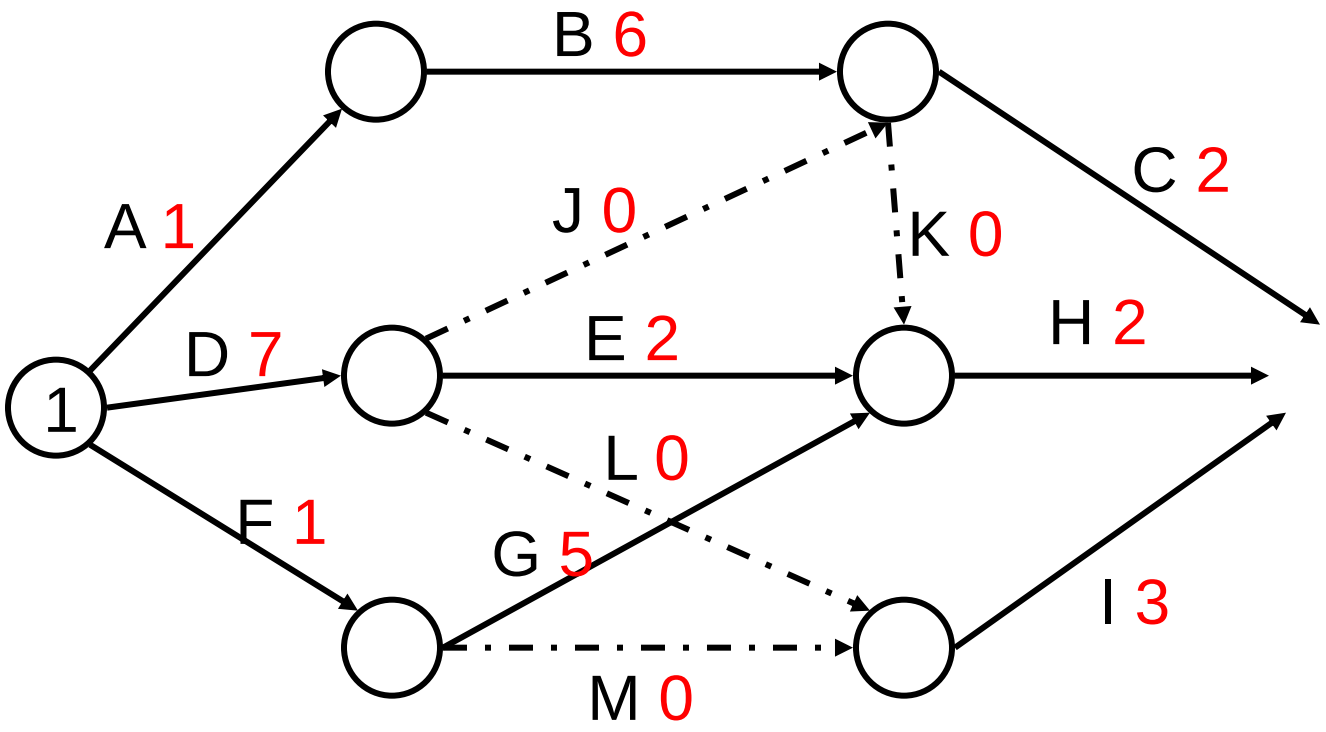
A szerkesztési algoritmus:

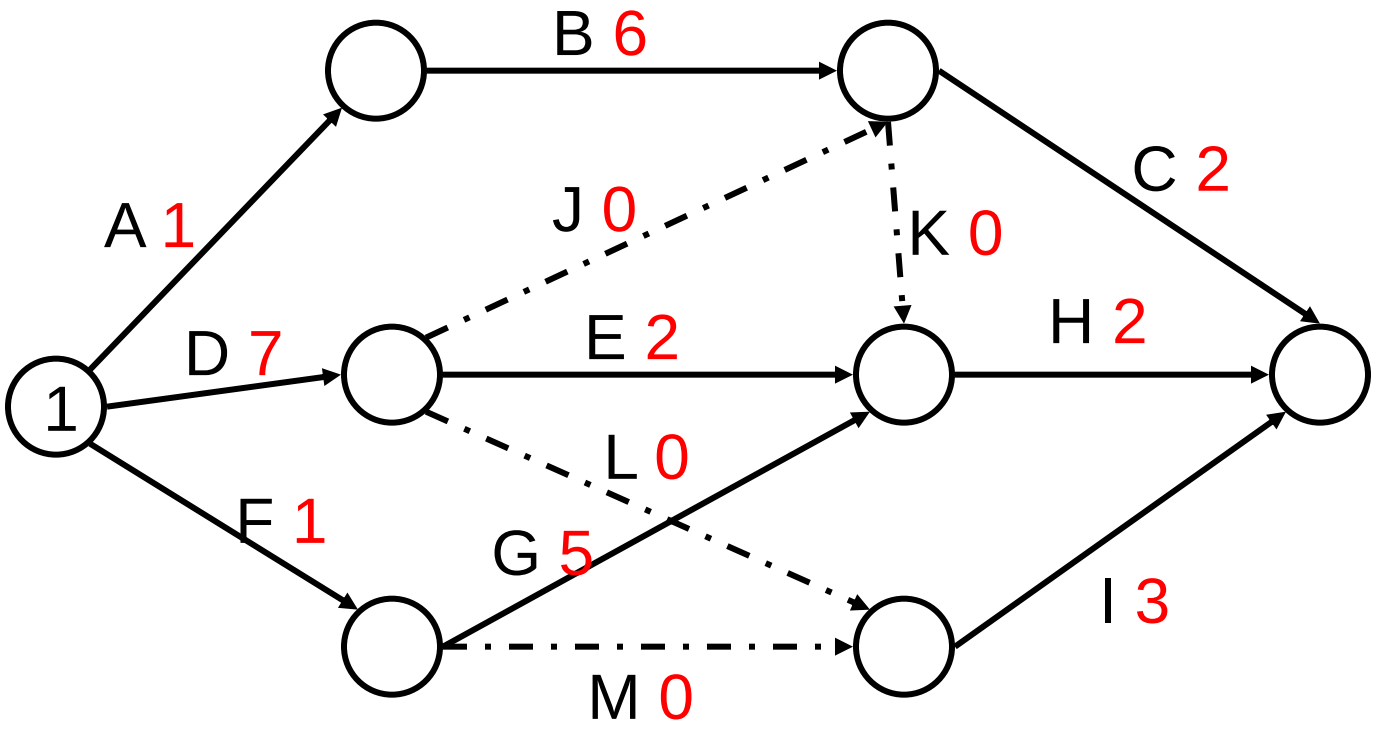
- a kezdő esemény, valamint az azonnal kezdhető tevékenységek ábrázolása, számozása;
- amíg még van ábrázolatlan tevékenység, a „felülről” elsőnek talált tevékenység (nyíl) lezárása eseménnyel (karika), a belőle induló tevékenységek ábrázolása;
- ha az ábrázolt tevékenységnek egyéb megelőző tevékenysége is van, azokat is ábrázoljuk –szükség esetén látszattevékenységgel;
- ha valamennyi tevékenység ábrázolása megtörtént, a le nem zárt tevékenységek összekötése, a háló „lezárása” , események beszámozása – szépítés.

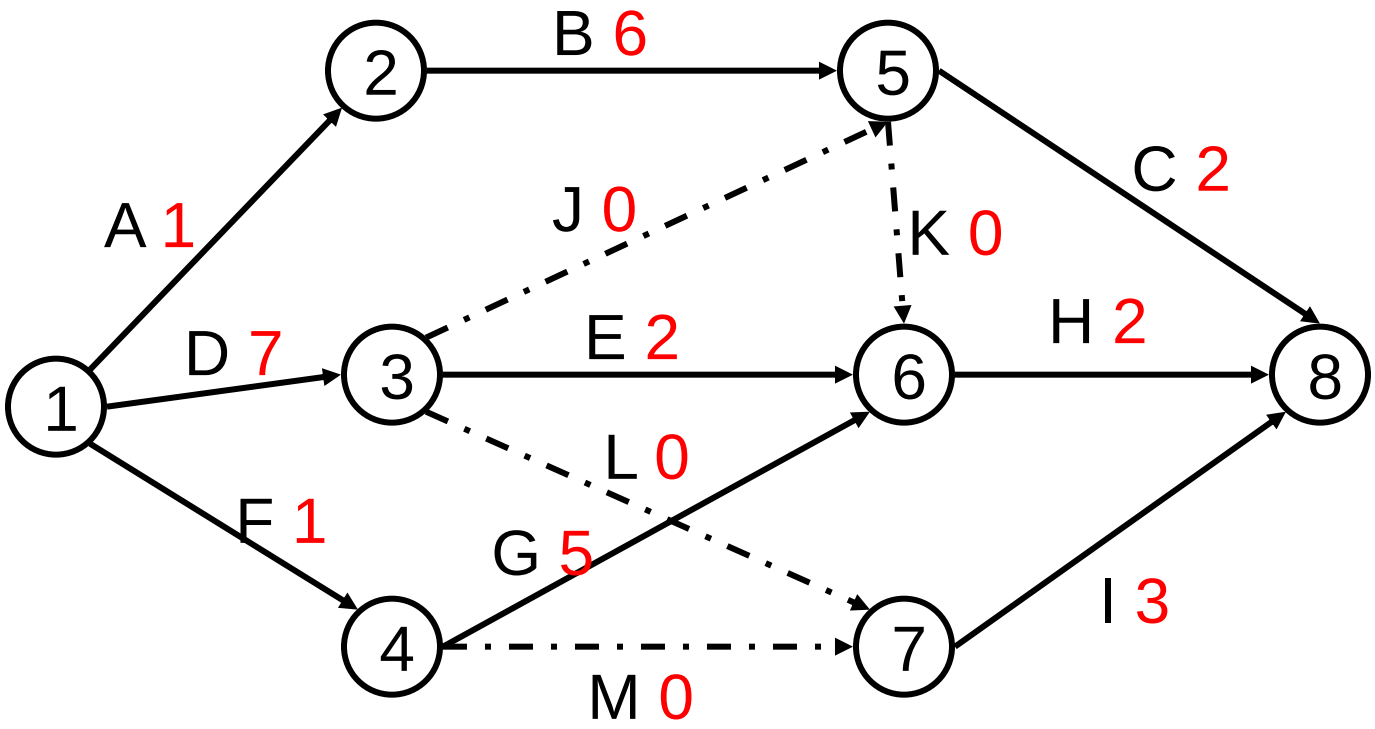

A 1
D 7
1
F 1


B 6
A 1
D 7
E 2
1
F 1
G 5


B 6
A 1
J 0
K 0
D 7
E 2
1
L 0
F 1
G 5
M 0

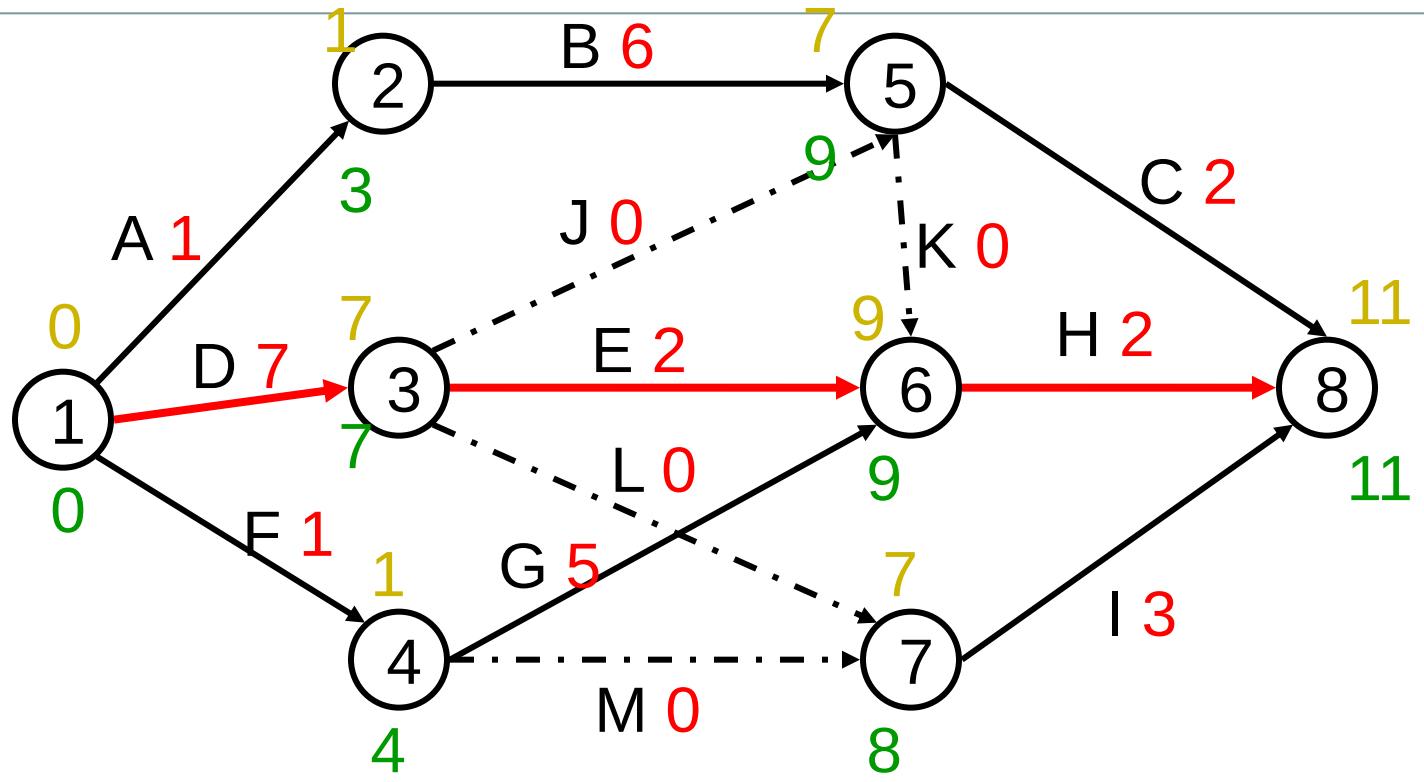

B 6
A 1
J 0
K 0
C 2
D 7
E 2
H 2
1
L 0
F 1
G 5
I 3
M 0


B 6
A 1
J 0
K 0
C 2
D 7
E 2
H 2
1
L 0
F 1
G 5
I 3
M 0


1
2
3
4
5
6
7
8
A 1
B 6
C 2
D 7
E 2
F 1
G 5
H 2
I 3
J 0
K 0
L 0
M 0

Kritikus út, tartalékidők meghatározása

- **Kritikus útnak** az olyan utat nevezzük (Forrásból Nyelőbe menő), melynek egyik részfeladatában sem engedhető meg csúszás, ahol a tartalékidő 0.
- **Tartalékidő** az adott tevékenység legkorábbi kezdési időpontjának illetve a legkésőbbi befejezési idők különbsége



legkorábbi kezdés p_i

legkésőbbi befejezés q_i

$p_i \leq q_i$

Ha $p_i=q_i$ – az eseményt kritikus eseménynek nevezzük. A kritikus eseményeket összekötő út az ún. kritikus út – ahol nincs időtartalék. A kritikus úthoz tartozó tevékenységeket kritikus tevékenységeknek nevezzük.
Kritikus események: 1, 3, 6, 8; Kritikus út: 1 → 3 → 6 → 8
Kritikus tevékenységek: D, E, H

Események tartalékintervallumai

- A legkésőbbi és a legkorábbi megvalósulás időpontjának különbsége

$q_i - p_i$

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
p	0	1	7	1	7	9	7	11
q	0	3	7	4	9	9	8	11
tartalék	**0**	2	**0**	3	2	**0**	1	**0**

A kritikus eseményeknél nincs időtartalék.

Tevékenységek tartalékideje

Négyféle időtartalék van.

1. Maximális (teljes) tartalékidő

   $\mathbf{m_{ij}=q_j-p_i-t_{ij}}$

   ennyivel később kezdhető meg a t_{ij} tevékenység az i-edik esemény legkorábbi megvalósulása után, hogy a j-edik esemény legkésőbbi megvalósítási határidejét még biztosítsa.

2. Szabad (saját) tartalékidő

   $\mathbf{s_{ij}=p_j-p_i-t_{ij}}$

   ennyivel később kezdhető meg a t_{ij} tevékenység az i-edik esemény legkorábbi megvalósulása után, hogy a j-edik esemény legkorábbi megvalósulását ne késleltesse.

Tevékenységek tartalékideje

3. Biztos (minimális) tartalékidő

   $\mathbf{b_{ij}=p_j-q_i-t_{ij}}$

   ennyivel később kezdhető meg a t_{ij} tevékenység az i-edik esemény legkésőbbi megvalósítási határideje után, hogy a j-edik esemény legkorábbi megvalósítását biztosítsa.

4. Feltételes időtartalék

   $\mathbf{f_{ij}=q_j-q_i-t_{ij}}$

   ennyivel később kezdhető meg a t_{ij} tevékenység az i-edik esemény legkésőbbi megvalósítása után, hogy a j-edik esemény legkésőbbi megvalósítását biztosítsa.

PERT módszer

Program Evaluation and Review Technique – Program értékelési és felülvizsgálási technika

- szintén eseményorientált, az esmények a gráf csomópontjai, a tevékenységek a gráf élei.
- ez egy valószínűségi – sztochasztikus háló.

Minden (i,j) tevékenységhez 3 időt adnak meg, s ezt a 3 becsült időt tekintik a számítások alapjának:

PERT módszer

Optimista időbecslés: o_{ij}

Reális időbecslés: r_{ij}

Pesszimista időbecslés: p_i

A három becsült időtartamra:

$$o_{ij} < r_{ij} < p_{ij}$$

r_{ij} a „legvalószínűbb” időtartam

Annak valószínűsége, hogy a tényleges időtartam o_{ij} -nél kisebb, vagy p_{ij} -nél nagyobb, gyakorlatilag 0.

- ún. béta.eloszlás

PERT módszer

Az egyes tevékenységek várható időtartama: t_{ij}

$$t_{ij} = \frac{o_{ij} + 4r_{ij} + p_{ij}}{6}$$

Innentől kezdve a kritikus út meghatározása visszavezethető a CPM módszerre, az így meghatározott kritikus utat várható kritikus útnak nevezzük.