

# **Gráfalgoritmusok szemléltetése**

**Bemutató  
2006**

**Készítette: Nagy Attila**

# A diplomamunkára kiírt feladat

- A megfelelő szakirodalom megismerése
- Windows alkalmazás fejlesztése, mely gráfalgoritmusokat szemléltet
- Szélességi keresés, mélységi keresés, minimális feszítőfa keresés működésének nyomon követése
- Súgórendszer készítése

# A bemutató program

## Főbb funkciók

- Új gráf létrehozása, betöltése, mentése
- Gráfok megjelenítése grafikusan
- Gráfokon végzett algoritmusok szemléltetése, futásuk nyomon követése
- Az algoritmusok által használt változók értékeinek megjelenítése

# A program funkciói

## Új gráf létrehozása

Új gráf létrehozása

Csúcspontok és élek | Koordináták

**Gráf jellemzői**

Csúcspontok száma:   Irányított

Élmátrix:

-	1	2	3	4
1	-	12		25
2	-	-	18	21
3	-	-	-	30
4	-	-	-	-

## Új gráf létrehozása ablak

**Csúcspontok és élek** fülön megadható a csúcsok száma, a gráf irányítottsága, illetve az élek súlya. Ha két pont között van él, akkor a súllyal jelezzük, ha nincs akkor nem írunk súlyt.

Minimum három csúcs és két él megadása kötelező.

# A program funkciói

## Új gráf létrehozása

A csúcsok koordinátáinak megadása

Összes mező megadása kötelező. Ezek alapján rajzolja ki a program a gráfot.

Az *OK* gombbal a gráf a kívánt helyre menthető.

Új gráf létrehozása

Csúcspontok és élek | Koordináták

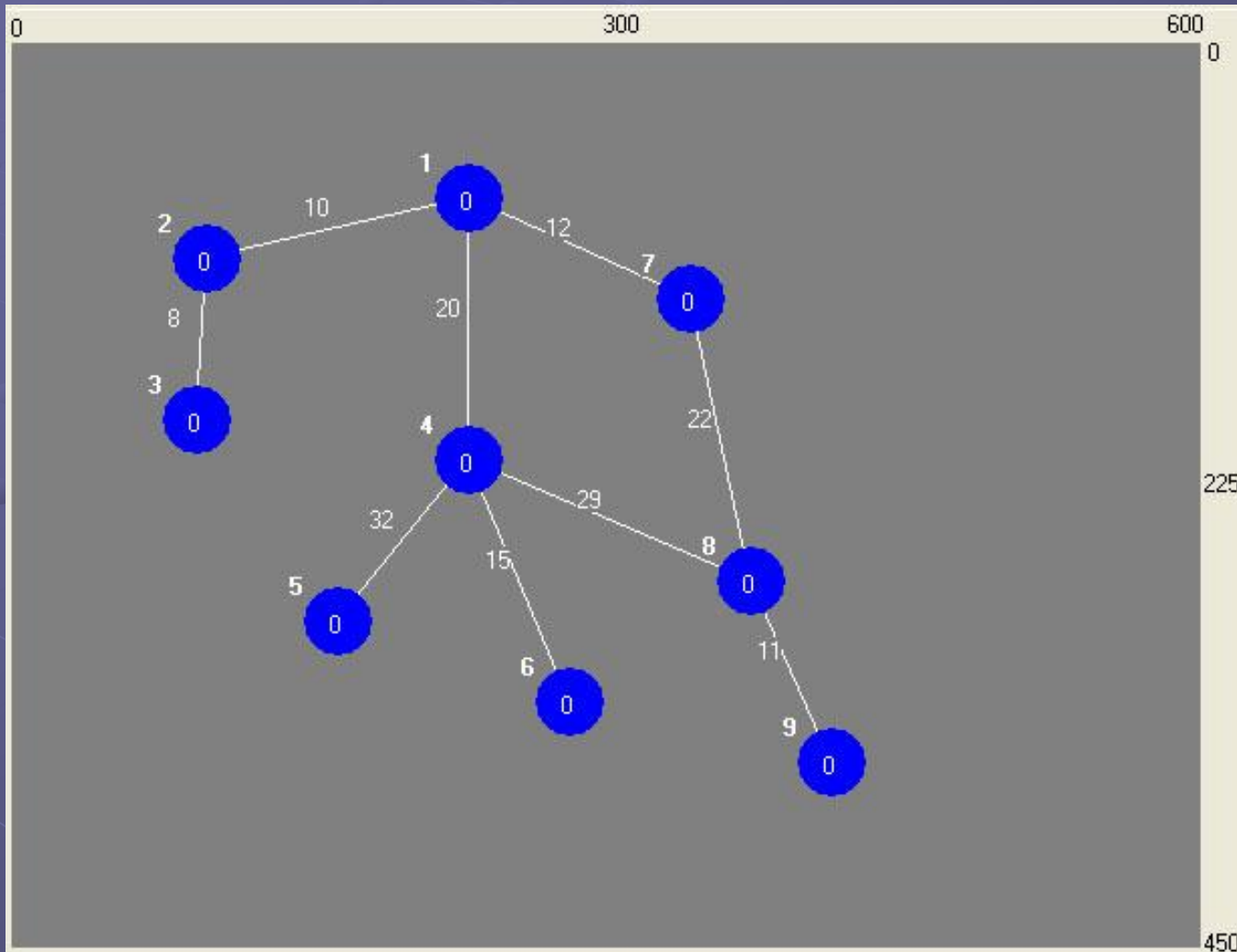
**Csúcsok koordinátái**

1. csúcs:	230	20
2. csúcs:	100	58
3. csúcs:	500	200
4. csúcs:	119	350

OK Mégsem

# A program funkciói

## Megjelenítés grafikusan



A csúcspontokon az őstől való távolság látható. A csúcsok melletti vastagított szám pedig a csúcs azonosítója. (sorszáma)

Az éleken az él súlya látható.



# A program funkciói

## Algoritmusok megjelenítése

### A szélességi keresés pszeudókódja

```
Eljárás SzélességiKeresés(G,s)
1 Minden csúcs színe fehér, távolsága végtelen, szülője nincs.
2 "s" színe szürke, távolsága 0, szülője nincs.
3 "Q" sor kezdetben üres. "Q"-ba a kezdőcsúcsot tesszük.
4 Ciklus amíg "Q" nem üres
5   u = Sorbol(Q)
6   Ciklus minden v eleme u szomszédainak
7     Ha a v-edik csúcs fehér, akkor
8       v-edik távolsága = u-adik távolsága + 1
9       v-edik szülője = u
10      Sorba(Q,v)
11      v-edik színe = szürke
12   Ciklus vége
13   u-adik csúcs színe = fekete
14   Ciklus vége
15 Eljárás vége
```

A szemléltetett algoritmus pszeudókódja.

A kijelölés mutatja hol tart a futás. A kijelölt sor mindig a következő végrehajtandó utasításon áll.

# A program funkciói

## Változók értékeinek megjelenítése

- A szemléltetett algoritmusok változóinak, és azok értékeinek megjelenítésére szolgáló felület.
- Minden lépés után frissül

Változó	Érték	Megjegyzés
EDb	16	Élek száma
HDb	5	H darabszáma (csúcsok száma)
X	2	Minimális súlyú él kezdőpontja
Y	3	Minimális súlyú él végpontja
E	(2-3) . (3-2) . (3-4) . (4-3) . (9-10) . (10-9) . (10-11) . (11-10) . (12-13) . (12-23) . (13-12) . (13-14) . (14-13) . (14-15) . (15-14)	
F	(2,6,5) . (4,8,5) . (6,9,5) . (8,11,5) . (3,7,8) . (7,10,8) . (1,2,10) . (4,5,10) . (6,7,10) . (7,8,10) . (1,19,15) . (2,21,15) . (3,22,15)	A min. feszítőfa élei (kp, vp, súly)
FDb	18	A min. feszítőfa éleinek száma
H	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 5, 1, 4, 1, 1, 1, 3, 1, 2, 1, 1, 1	Ponthalmazokat tartalmazó halmaz
H[X]	1	X helye H-ban
H[Y]	1	Y helye H-ban



# A program funkciói

## Változók értékeinek megjelenítése

- A hosszabb változó értékek számára felbukkanó ablak. (dupla kattintás)

The screenshot displays a software interface with two windows. The background window, titled "Változók", contains a table of variables and their values. The foreground window, titled "'E' tartalma", shows a detailed list of values for the variable 'E'.

Változó	Érték
EDb	16
HDb	5
X	2
Y	3
E	(2-3) , (3-2) , (3-4) , (4-3) , (9-10) , (10-9)
F	(2,6,5) , (4,8,5) , (6,9,5) , (8,11,5) , (3,7,
FDb	18
H	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 5, 1, 4, 1, 1
H[X]	1
H[Y]	1

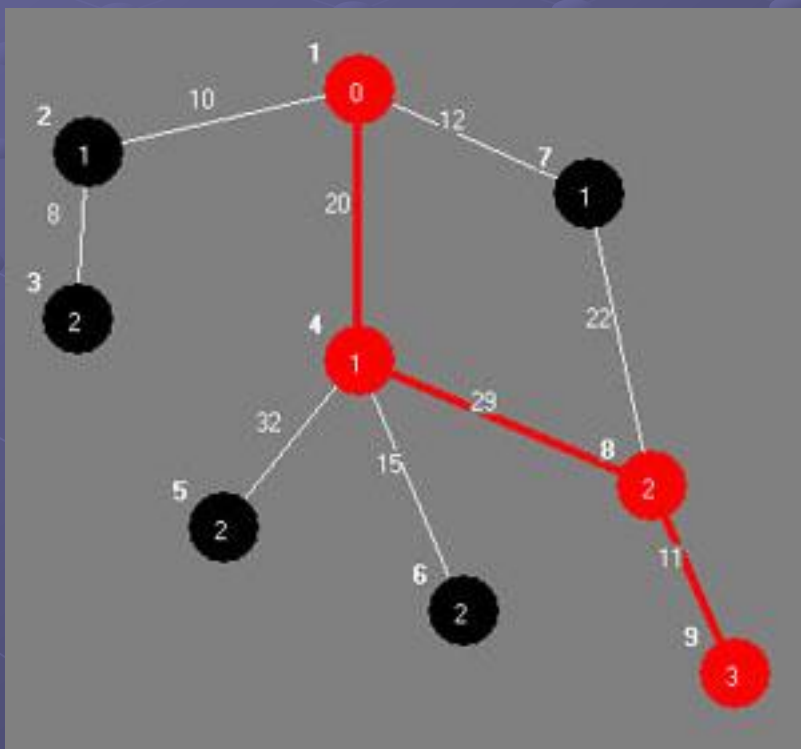
The foreground window, titled "'E' tartalma", displays the following list of values for variable 'E':  
(2-3) , (3-2) , (3-4) , (4-3) , (9-10) , (10-9) , (10-11) , (11-10) , (12-13) , (12-23) , (13-12) , (13-14) ,  
(14-13) , (14-15) , (15-14) , (15-16) , (16-15) , (16-17) , (17-16) , (17-18) , (18-17) , (18-19) , (19-18) ,  
(19-20) , (20-19) , (20-21) , (21-20) , (21-22) , (22-21) , (22-23) , (23-12) , (23-22) .

At the bottom right of the foreground window, there is a label "Y helye H-ban" and a dropdown arrow.

# A program funkciói

## Út kirajzolás

- Szélességi és mélységi keresés esetén az *Út kirajzolás* gomb segítségével történik az út kirajzolása.
- Minimális feszítőfa keresés esetén a feszítőfa folyamatosan „bővül” újabb élekkel, melyeket a program vastag piros éllel jelöl.



- Út az 1-es csúcsból a 9-es csúcsba
- Ha nem létezik út, akkor hibaüzenetet ad.

**Vezérlés**

**A megadott csúcsok között nincs út!**

# A program funkciói

## Töréspont elhelyezés

- Töréspont legördülő lista kiválasztás
- Pszeudókódban a sorszámok előtt történő kattintás
- Egy töréspont elhelyezése
- Törésponton Folyamatos futtatás esetén a végrehajtás meg fog állni.
- Töréspont módosítása futás közben
- Piros nyíl jelzi a töréspont helyét.

```
Eljárás MinimálisFeszítőfa(G,Osszefuggo,F,FDb)
1   E-be minden élt
2   F legyen üres
3   H-ba minden pontot
4   HDb = Csúcsok száma
5   // Javító lépések
6   Ciklus amíg HDb>1 és EDb>0
7   Minimális hosszú E-beli él kiválasztása
8   Ha x és y a H-ban két különböző halmazban van, akkor
--> 9   Két halmaz egyesítése és felvétele H-ba
10  X-Y él felvétele F-be
11  Egyébként: Töröljük az élt E-ből
12  EDb = EDb - 1
13  Ciklus vége
14  Osszefuggo, ha HDb = 1
15  Eljárás vége
```

# Szélességi keresés futás közben

Gráfalgoritmusok - bemutató program - [bemutató.txt]

Fájl Algoritmusok Segítség

**A szélességi keresés pseudókódja**

```

Eljárás SzélességiKeresés(G,s)
1 Minden csúcs színe fehér, távolsága végtelen, szülője nincs.
2 "s" színe szürke, távolsága 0, szülője nincs.
3 "Q" sor kezdetben üres. "Q"-ba a kezdőcsúcsot tesszük.
4 Ciklus amíg "Q" nem üres
5   u = Sorból(Q)
6   Ciklus minden v eleme u szomszédainak
7     Ha a v-edik csúcs fehér, akkor
8       v-edik távolsága = u-adik távolsága + 1
9       v-edik szülője = u
10      Sorba(Q,v)
11      v-edik színe = szürke
12   Ciklus vége
13   u-adik csúcs színe = fekete
14   Ciklus vége
15 Eljárás vége
    
```

**Vezérlés**

Egy lépés  Befejezés

**Változók**

Változó	Érték	Megjegyzés
s	1	Kezdőpont
G	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	A gráf csúcsai
Q	5, 6, 8	Csúcsok, ahova még visszatérünk
u	3	Aktuális csúcs
v	10	u akt. vizsgált szomszédja
v.szín	fehér	
v.távolság	0	
v.szülő	0	
u szomszédjai	2,	

**Beállítások**

Kezdőpont:

Út a  pontba

Töréspont:

**Információk**

Csúcsok száma: 9

Élek száma: 9

Írányított: Nem



# Mélységi keresés futás közben

Gráfalgoritmusok - bemutató program - [bemutató\_fr.txt]

Fájl Algoritmusok Segítség

**A mélységi keresés pszeudókódja**

```

Eljárás MélységiKeresés(G)
1 Minden csúcs színe fehér, szülője nincs.
2 Idő = 0
3 Ciklus minden u eleme G csúcsra
4 Ha u.szin = fehér akkor
5 MK-bejár(u)
6 Ciklus vége
7 Eljárás vége

9 Eljárás MK-bejár(u)
10 u.szin = szürke
11 ido = ido + 1
12 u.d = ido
13 Ciklus minden v eleme u szomszédainak
14 Ha v.szin = fehér akkor
15 v.szülő = u
16 MK-bejár(v)
-> 17 Ciklus vége
18 u.szin = fekete
19 ido = ido + 1
20 u.f = ido
21 Eljárás vége
    
```

**Vezérlés**

Egy lépés:

**Változók**

Változó	Érték	Megjegyzés
ido	16	
G	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	A gráf csúcspontjai
u	7	Aktuális csúcs szomszédja
v	9	u akt. vizsgált szomszédja
u.szin	Szürke	
u.d	12	
v.f	15	
v.szin	Fekete	
v.d	14	
u szomszédjai	8,	

**Beállítások**

Kezdőpont: 1

Út a: 9 pontba

Töréspont: 17

**Információk**

Csúcsok száma: 9  
Élek száma: 9  
Írányított: Igen



# Minimális feszítőfa keresés futás közben

Gráfalgoritmusok - bemutató program - [bemutató.txt]

Fájl Algoritmusok Segítség

0 300 600

**A minimális feszítőfa kereső algoritmus pszeudókódja**

```

E[írás MinimálisFeszítőfa(G,D,összefuggo,F,FDb)
1 E-be minden élt
2 F legyen üres
3 H-ba minden pontot
4 HDb = Csúcsok száma
5 // Javító lépések
6 Ciklus amíg HDb > 1 és EDb > 0
7 Minimális hosszú E-beli él kiválasztása
8 Ha x és y a H-ban két különböző halmazban van, akkor
9 Két halmaz egyesítése és felvétele H-ba
10 X-Y él felvétele F-be
11 Egyébként: Töröljük az élt E-ből
12 EDb = EDb - 1
13 Ciklus vége
14 Összefuggo, ha HDb = 1
15 E[írás vége
    
```

**Vezérlés**

Egy lépés Folyamatos Befejezés Út kirapolás Újra

**Változók**

Változó	Érték	Megjegyzés
EDb	0	Élek száma
HDb	1	H darabszáma (csúcsok száma)
X	4	Minimális súlyú él kezdőpontja
Y	5	Minimális súlyú él végpontja
E		
F	{(2,3,8) , (1,2,10) , (8,9,11) , (1,7,12) , (4,6,15) , (1,4,20) , (7,8,22) , (4,5,32)}	A min. feszítőfa élei (kp. vp. súly)
FDb	8	A min. feszítőfa éleinek száma
H	{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}	Ponthalmazokat tartalmazó halmaz
H[X]	1	X helye H-ban
H[Y]	1	Y helye H-ban

**Beállítások**

Kezdőpont: 1

Út a 9 pontba

Töréspont: Nincs

**Információk**

Csúcsok száma: 9

Élek száma: 9

Írányított: Nem

A fa teljes súlya: 130

# Továbbfejlesztési lehetőségek

- Újabb algoritmus szemléltetése
- Gráfok létrehozásának továbbfejlesztése  
(létrehozás egér segítségével)

A 3D grid of spheres on a blue background. The spheres are arranged in a regular, repeating pattern that recedes into the distance, creating a sense of depth. The spheres are light blue and connected by thin, light blue lines. The background is a solid, medium blue color.

**VÉGE**