**Adatbank számonkéréshez**

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 1

M

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**8**

**2**

**64**

**96**

**8**

**1**

**7**

**6**

**2**

**32**

**57**

**4**

**5**

Adja meg az egyes csomópontoknak a K kezdőponttal összekötő legrövidebb utak hosszát, illetve a K és V csomópontok közötti legrövidebb utat, a Dijkstra-féle címkéző algoritmus segítségével.

**Megoldás**:

*6*

*7*

**8**

*0*

**2**

**64**

**96**

**1**

*5*

**8**

**7**

**6**

*12*

**3**

*8*

**2**

**57**

*2*

**4**

**7**

Legrövidebb utak K-tól: KB = 6, KC = 5, KD = 2, KE = 7, KF = 8, KV = 12.

K és V közötti legrövidebb út: K – D – C – E – F - V.

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 2

S

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**8**

**2**

**64**

**96**

**8**

**1**

**7**

**6**

**2**

**32**

**57**

**4**

**5**

Keressen minimális kifeszítőfát a Prim, illetve a Kruskal algoritmusok segítségével.

Adja meg a minimális kifeszítőfa hosszát.

**Megoldás**:

**8**

**2**

**64**

**96**

**1**

**8**

**7**

**6**

**3**

**2**

**57**

**4**

**7**

Prim-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: KD, DC, CE, EF, FV, CB.

Kruskal-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: EF, CE, KD. DC, FV, CB.

A minimális kifeszítőfa hossza 18 km.

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 3

M

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**8**

**1**

**3**

**7**

**3**

**7**

**3**

**10**

**5**

**7**

**9**

**1**

**3**

**3**

**3**

**9**

**2**

Adja meg az egyes csomópontoknak a Q kezdőponttal összekötő legrövidebb utak hosszát, illetve a Q és N csomópontok közötti legrövidebb utat, a Dijkstra-féle címkéző algoritmus segítségével.

**Megoldás**:

*10*

*4*

**8**

*3*

**1**

**3**

**7**

**3**

**7**

*17*

*7*

**3**

*0*

**10**

**5**

*11*

**7**

**9**

**1**

*14*

*8*

**3**

**3**

**3**

**9**

**2**

Legrövidebb utak Q-tól: QD = 3, QF = 8, QB = 4, QA = 7, QI = 11, QC = 10, QK = 14, QN = 17.

Q és N közötti legrövidebb út: Q – D – B – A – F – I – K - N.

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 4

M

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**8**

**1**

**3**

**7**

**3**

**7**

**3**

**10**

**5**

**7**

**9**

**1**

**3**

**3**

**3**

**9**

**2**

Keressen minimális kifeszítőfát a Prim, illetve a Kruskal algoritmusok segítségével.

Adja meg a minimális kifeszítőfa hosszát.

**Megoldás**:

**8**

**1**

**3**

**7**

**3**

**7**

**3**

**10**

**5**

**7**

**9**

**1**

**3**

**3**

**3**

**9**

**2**

Prim-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: QD, DB, BA, AF, FI, IK, KN, AC.

Kruskal-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: DB, AF, QD, AB, FI, IK, KN.

A minimális kifeszítőfa hossza 17 km.

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 5

M

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**64**

**8**

**8**

**5**

**2**

**96**

**6**

**1**

**6**

**7**

**5**

**32**

**57**

**4**

**2**

**5**

Adja meg az egyes csomópontoknak a G kezdőponttal összekötő legrövidebb utak hosszát, illetve a G és P csomópontok közötti legrövidebb utat, a Dijkstra-féle címkéző algoritmus segítségével.

**Megoldás**:

*3*

*7*

*0*

**34**

**4**

**8**

**25**

**2**

**66**

*5*

**6**

**4**

*10*

**6**

**7**

*9*

**1**

**32**

**57**

*7*

*6*

**1**

**2**

**3**

Legrövidebb utak G-től: GR = 3, GI = 7, GS = 5, GO = 6, GT = 7, GE = 9, GP = 10.

G és P közötti legrövidebb út: G – R – S – O – E - P.

**Rajzos, szöveges**

**Címe**: 6

S

**Kérdés**: Az alábbi irányítás nélküli gráfban a csomópontok településeket, az élek lehetséges utakat, a súlyok a települések közötti utak hosszát jelölik km-ben.

**64**

**8**

**8**

**5**

**2**

**96**

**6**

**1**

**6**

**7**

**5**

**32**

**57**

**4**

**2**

**5**

Keressen minimális kifeszítőfát a Prim, illetve a Kruskal algoritmusok segítségével.

Adja meg a minimális kifeszítőfa hosszát.

**Megoldás**:

**64**

**8**

**8**

**5**

**2**

**96**

**6**

**1**

**6**

**7**

**5**

**32**

**57**

**4**

**2**

**5**

Prim-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: GR, RS, SI, IO, ST, TE, EP.

Kruskal-algoritmussal a kiválasztott élek sorrendje: TE, TS, IO. IS, EP, RS, GR.

A minimális kifeszítőfa hossza 23 km.

**Mátrixos**

**Címe**: 7

M

**Kérdés**: Keressék meg az alábbi iráyított gráf A és H csomópontjai között lévő legrövidebb utat szomszédsági mátrix segítségével. Mennyi a legrövidebb út hossza, ha a gráf súlyai távolságokat jelentenek méterben megadva?

**11**

**4**

**5**

**13**

**7**

**7**

**8**

**5**

**7**

**5**

**7**

**9**

**6**

**15**

**Megoldás**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezd./Vég. | A | B | C | D | E | G | F | H | Legrövidebb út |
| A |  | 5 | 7 | 5 |  |  |  |  | 0 |
| B |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 5A |
| C |  |  |  | 9 |  | 15 |  |  | 7A |
| D |  |  |  |  | 8 | 7 | 13 |  | 5A |
| E |  |  |  |  |  | 5 | 11 | 7 | 9B |
| G |  |  |  |  |  |  |  | 6 | 12D |
| F |  |  |  |  |  |  |  | 7 | 18D |
| H |  |  |  |  |  |  |  |  | 16E |

Legrövidebb út A-tól H-ig: A – B – E – H.

Legrövidebb út hossza: 16 méter.

**Mátrixos**

**Címe**: 8

L

**Kérdés**: Keressék meg az alábbi iráyított gráf K és T csomópontjai között lévő legrövidebb utat szomszédsági mátrix segítségével. Mennyi a legrövidebb út hossza, ha a gráf súlyai távolságokat jelentenek méterben megadva?

**7**

**4**

**9**

**8**

**7**

**4**

**5**

**9**

**12**

**8**

**4**

**5**

**7**

**5**

**10**

**9**

**6**

**10**

**Megoldás**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezd./Vég. | K | L | M | N | O | P | R | S | T | Legrövidebb út |
| K |  | 7 | 8 | 5 |  |  |  |  |  | 0 |
| L |  |  |  | 9 |  | 10 |  |  |  | 7K |
| M |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 8K |
| N |  |  |  |  | 8 | 10 | 9 |  |  | 5K |
| O |  |  |  |  |  | 5 | 9 |  | 7 | 13N |
| P |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 6 | 15N |
| R |  |  |  |  |  |  |  | 7 | 12 | 14N |
| S |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 19P |
| T |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 O |

Legrövidebb út K-tól T-ig: K – N – O – T.

Legrövidebb út hossza: 20 méter.

**Mátrixos**

**Címe**: 9

M

**Kérdés**: Keressék meg az alábbi iráyított gráf F és A csomópontjai között lévő legrövidebb utat szomszédsági mátrix segítségével. Mennyi a legrövidebb út hossza, ha a gráf súlyai távolságokat jelentenek méterben megadva?

**7**

**5**

**9**

**6**

**4**

**4**

**9**

**4**

**5**

**7**

**3**

**5**

**8**

**6**

**7**

**Megoldás**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kezd./Vég. | F | E | O | R | I | M | N | A | Legrövidebb út |
| F |  | 3 | 4 |  | 8 |  |  |  | 0 |
| E |  |  |  | 4 | 7 | 9 |  |  | 3F |
| O |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 4F |
| R |  |  |  |  | 5 | 6 | 7 |  | 7E |
| I |  |  |  |  |  |  | 6 | 9 | 8F |
| M |  |  |  |  |  |  | 4 | 7 | 12E |
| N |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 14R,I |
| A |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 I |

Legrövidebb út F-től A-ig: F – I – A.

Legrövidebb út hossza: 17 méter.

**LP modelles**

**Címe**: 10

L

**Kérdés**: Az alábbi gráf élei csőhálózatot mintáznak. A csövekben a megadott irányba halad folyadék az élekre írt lehetséges maximális kapacitásoknak megfelelően, m3/sec-ben mérve.

**8**

**6**

**7**

**5**

**9**

**7**

**12**

**10**

**6**

**8**

Írjon lineáris programozási modellt a csőhálózaton időegység alatt átfolyható folyadék maximumának kiszámítására.

**Megoldás**:

xij – az i-edik csomópontból a j-edik csomópontba továbbított mennyiség (m3/sec)

xAF, xAD, xDF, xDM, xDP, xFM, xFP, xMP, xMZ , xPZ ≥ 0

xAF ≤ 5, xAD ≤ 6, xDF ≤ 7, xDM ≤ 6, xDP ≤ 8, xFM ≤ 8, xFP ≤ 12, xMP ≤ 9, xMZ ≤ 7, xPZ ≤ 10

xZA = xAF + xAD

xAF + xDF = xFM + xFP

xAD = xDF + xDM + xDP

xFM + xDM = xMP + xMZ

xDP + xFP +xMP = xPZ

xMZ + xPZ = xZA

xZA → MAX

Optimális megoldás:

AF: 5, AD: 6, DF: 5, DM: 1, FP: 10, MZ: 1, PZ: 10 kapacitás kihasználtság esetén tud maximális folyam áthaladni a hálózaton, másodpercenként 11 m3.

**LP modelles**

**Címe**: 11

L

**Kérdés**: Az alábbi gráf élei csőhálózatot mintáznak. A csövekben a megadott irányba halad folyadék az élekre írt lehetséges maximális kapacitásoknak megfelelően, m3/sec-ben mérve.

**8**

**14**

**11**

**8**

**6**

**5**

**12**

**15**

**9**

**8**

Írjon lineáris programozási modellt a csőhálózaton időegység alatt átfolyható folyadék maximumának kiszámítására.

**Megoldás**:

xij – az i-edik csomópontból a j-edik csomópontba továbbított mennyiség (m3/sec)

xTN, xTK, xTD, xTG, xKN, xKD, xKG, xND, xNG, xDG ≥ 0

xTN ≤ 8, xTK ≤ 9, xTD ≤ 14, xTG ≤ 15, xKN ≤ 5, xKD ≤ 11, xKG ≤ 8, xND ≤ 8, xNG ≤ 12, xDG ≤ 6

xGT = xTN + xTK + xTD+ xTG

xTK = xKN + xKD + xKG

xTN + xKN = xND + xNG

xND + xTD + xKD = xDG

xDG + xNG + xTG+ xKG =xGT

xGT → MAX

Optimális megoldás:

TN: 8, TK: 9, TD: 6, TG: 15, KN: 4, KG: 5, NG: 12, DG:6 kapacitás kihasználtság esetén tud maximális folyam áthaladni a hálózaton, másodpercenként 38 m3.

**LP modelles**

**Címe**: 12

L

**Kérdés**: Az alábbi gráf élei csőhálózatot mintáznak. A csövekben a megadott irányba halad folyadék az élekre írt lehetséges maximális kapacitásoknak megfelelően, m3/sec-ben mérve.

**5**

**7**

**8**

**11**

**4**

**3**

**7**

**9**

**12**

**5**

**8**

Írjon lineáris programozási modellt a csőhálózaton időegység alatt átfolyható folyadék maximumának kiszámítására.

**Megoldás**:

xij – az i-edik csomópontból a j-edik csomópontba továbbított mennyiség (m3/sec)

xSF, xSJ, xSW, xSL, xFE, xFW, xJF, xJE, xJL, xWE, xLE , xES ≥ 0

xSF ≤ 3, xSJ ≤ 5, xSL ≤ 12, xSW ≤ 9, xJF ≤ 4, xJE ≤ 11, xJL ≤ 8, xFE ≤ 5, xFW ≤ 7, xWE ≤ 8, xLE ≤ 7

xES = xSF + xSW + xSL+ xSJ

xSJ = xJE + xJF + xJL

xSF + xJF = xFE + xFW

xFW + xSW = xWE

xSL + xJL =xLE

xFE + xWE + xJE+ xLE = xES

xES → MAX

Optimális megoldás:

SF: 3, SJ: 5, SW: 8, SL: 7, FE: 3, JE: 5, WE: 8, LE:7 kapacitás kihasználtság esetén tud maximális folyam áthaladni a hálózaton, másodpercenként 23 m3.

**LP modelles**

**Címe**: 13

M

**Kérdés**: Az alábbi irányított gráf egy összetett feladat egymásra épülő tevékenységeinek hálózatát adja meg. Minden egyes tevékenységet csak akkor lehet elkezdeni, amikor már az összes azt megelőző tevékenység befejeződött, és legalább annyi nap alatt végezhető el, amennyit a hozzárendelt súly mutat. Legalább hány napra van szükség a feladat elvégzéséhez? Adja meg a kritikus utat.

**6**

**4**

**5**

**5**

**6**

**3**

**6**

**6**

**4**

**6**

**Megoldás:**

A feladat matematikai modellje:

xi – az i-edik esemény bekövetkezésének ideje

xA, xE, xI, xU, xO ≥ 0

xE – xA ≥ 4

xI – xA ≥ 6

xI – xE ≥ 3

xU – xA ≥ 5

xU – xE ≥ 5

xU – xI ≥ 4

xO – xE ≥ 6

xO – xI ≥ 6

xO – xU ≥ 6

z = xO – xA → MIN

Megoldás:

A feladat elvégzéséhez legalább 17 napra van szükség.

A kritikus út: A → E → I → U → O.

**LP modelles**

**Címe**: 14

M

**Kérdés**: Az alábbi irányított gráf egy összetett feladat egymásra épülő tevékenységeinek hálózatát adja meg. Minden egyes tevékenységet csak akkor lehet elkezdeni, amikor már az összes azt megelőző tevékenység befejeződött, és legalább annyi nap alatt végezhető el, amennyit a hozzárendelt súly mutat. Legalább hány napra van szükség a feladat elvégzéséhez? Adja meg a kritikus utat.

**3**

**2**

**7**

**1**

**5**

**6**

**3**

**4**

**4**

**9**

**Megoldás:**

A feladat matematikai modellje:

xi – az i-edik esemény bekövetkezésének ideje

xB, xD, xF, xG, xH  ≥ 0

xD – xB ≥ 7

xF – xB ≥ 9

xH – xB ≥ 2

xF – xD ≥ 3

xG – xD ≥ 1

xH – xD ≥ 3

xG – xF ≥ 4

xH – xF ≥ 5

xH – xG ≥ 4

z = xH – xB → MIN

Megoldás:

A feladat elvégzéséhez legalább 18 napra van szükség.

A kritikus út: B → D → F → G → H.

**LP modelles**

**Címe**: 15

M

**Kérdés**: Az alábbi irányított gráf egy összetett feladat egymásra épülő tevékenységeinek hálózatát adja meg. Minden egyes tevékenységet csak akkor lehet elkezdeni, amikor már az összes azt megelőző tevékenység befejeződött, és legalább annyi nap alatt végezhető el, amennyit a hozzárendelt súly mutat. Legalább hány napra van szükség a feladat elvégzéséhez?

Adja meg a kritikus utat.

**5**

**7**

**8**

**11**

**4**

**3**

**7**

**9**

**12**

**5**

**8**

**Megoldás:**

A feladat matematikai modellje:

xi – az i-edik esemény bekövetkezésének ideje

xS, xF, xJ, xW, xL, xE ≥ 0

xF – xS ≥ 3

xJ – xS ≥ 5

xF – xJ ≥ 4

xW – xS ≥ 9

xW – xF ≥ 7

xL – xS ≥ 12

xL – xJ ≥ 8

xE – xF ≥ 5

xE – xW ≥ 8

xE – xJ ≥ 11

xE – xL ≥ 7

z = xE – xS → MIN

Megoldás:

A feladat elvégzéséhez legalább 24 napra van szükség.

A kritikus út: S → J → F → W → E.