

1. óra

- motiváció
- követelmények
- gráfelméleti alapfogalmak, fák, minimális súlyú feszítőfa (Prím- és Kruskal algoritmus)

Feladat:

Egy ipari telephelyen belső áramellátó rendszert terveznek, mely egy központi ellátóból látja el a telep összes épületét. Nem szükséges, hogy az egyes épületek közvetlenül legyenek összekötve a központtal, elég ha közvetetten, más épületen keresztül vannak bekötve, de minden épületnek kell bihtosítani áramellátást. A kiépítés költsége arányos távolsággal. A telephelyen az egyes távolságokat egy táblázat tartalmazza (ld. órai példa).

A cél a lehetségs legkisebb költségen kiépíteni a rendszert.

Megoldás:

A problémát egy súlyozott gráffal reprezentálhatjuk, ahol a gráf pontjai az épületek és a központ, bármely két pont össze van kötve és az él súlya a távolság. Konstruáljuk meg a gráf minimális feszítőfáját.

Néhány számítógépes lehetőség:

WinQSB (network modelling eszköztár; ingyenes program GUI-val)

MATLAB: Prim algoritmus

(https://www.math.washington.edu/~greenbau/Math_381/programs/prim.m),

Kruskal algoritmus

(<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/41963-kruskal-s-algorithm/content/kruskal.m>)

2. óra

- legrövidebb utak (Dijkstra algoritmus)
- szélességi és mélységi keresés
- maximális folyam

1. Feladat

Egy turistatérképen egy mentőállomásról indulva egy térkép jelzi a turistautakat, melyek csomópontjai különböző hegycsúcsok, völgyek, barlangok, stb. Tervet kell készíteni, hogy turistaút mentén történő baleset esetén mely útvonalakat érdemes használni, ha mentőhelikopter nem áll rendelkezésre.

Megoldás: legrövidebb utak probléma megoldása

2. Feladat:

Egy táblázat megmutatja, hogy egy város öt csomópontja között vezető utaknak mekkora a forgalomáteresztő képessége, azaz időegység alatt a két csomópont között maximálisan hány jármű haladhat át. Ezeket az értékeket csúcsforgalom idején statisztikai elemzéssel határozták meg. A város vezetése katasztrófa tervet dolgoz ki, ezért szeretné megtudni hogy két kitüntetett csomópontok között időegység alatt maximálisan áthaladható járművek számát.

Megoldás:
maximális folyam keresés,
maximális folyam - minimális vágás tétel

Néhány számítógépes lehetőség:
WinQSB (network modelling eszköztár; ingyenes program GUI-val)
MATLAB: <http://www.mathworks.com/help/bioinfo/ref/graphmaxflow.html>

3. óra

- - Operációkutatás alapfogalmak
- Az Excel Solver bővítmény

Feladat:

Munkarend probléma: Egy kisboltban vasárnapig (szombatig??) rendre az alábbi számú emberre van szükség a megfelelő működéshez (minimum ennyi főre van szükség, de több is lehet éppen munkában): H: 27 K: 24 Sz: 23 Cs: 20 P: 25 Szo: 27 V: 28

További megkötés, hogy az alkalmazottak csak 5 egymást követő napon dolgozhatnak, azaz vagy H-P, vagy K-Szo és így tovább. A tulajdonos problémája, hogy hogyan ossza be az emberek munkaidejét úgy, hogy minél kevesebb emberrel elégítse ki a szükséges létszámot. (ezáltal minimálisra csökkentve a bérköltségét)

Megoldás: Excel Solver

4. óra

- - 1. kisdolgozat
- A termék probléma

Feladat:

Termék probléma: Egy vállalkozás 3 termék előállítására speializálódott, melyeket rendre 100, 150 és 170 dollárért tud eladni és 1 termékből maximum 100-at tud legyártani. Ezen termékek előállításához 2 féle alkatrészre van szükség, melyekből maximum 500-500 db-ot tud beszerezni, darabját 20 illetve 10 dolláros áron. Az előállítható termékekhez szükséges 1-es és 2-es alkatrészek mennyiségét az alábbi táblázat tartalmazza:

	Alkatrész 1	Alkatrész 2
Term. 1:	2	3
Term. 2:	3	4
Term. 3:	5	2

A vállalkozó problémája, hogy a termékek előállításával minél nagyobb nyereségre tegyen szert az adott feltételek mellett.

Megoldás: LP modell felírása, majd Excel Solver

Otthoni feladat:

Egy másik vállalkozás is 3 termék előállítására speializálódott, melyeket rendre 7500, 5000 és 3500 dollárért tud eladni. Ezen termékek előállításához 5 féle alkatrészre van szükség, melyekből 450, 250, 800, 450 és 600 db van raktáron, és a beszerzési áraik rendre 120, 100, 300, 280 és 400 dollár. Az előállítható termékekhez szükséges alkatrészek mennyiségét az alábbi táblázat tartalmazza:

	Term. 1	Term. 2	Term. 3
A. 1:	1	1	0
A. 2:	1	0	0
A. 3:	2	2	1
A. 4:	1	1	0
A. 5:	2	1	1

A vállalkozó problémája, hogy a termékek előállításával minél nagyobb nyereségre tegyen szert az adott feltételek mellett.

5. óra

Feladat:

Egy zuhanyrósákkal foglalkozó vállalkozásának 3 telephelye van az országban Keskeméten, Pésett és Szombathelyen. Ezen raktárak készletei rendre az alábbiak: 310, 360, 280. A telephelyekről 5 zuhanyrózsa nagykereskedés igényét próbálja kielégíteni, melyek igényei: Soproné 180 db, Pápáé 80 db, Kaposváré 160db, Veszprémé 160 db, és Budapesté 220 db. A vállalkozás telephelyeiről a nagykereskedésekbe való szállítás 1 termékre jutó költségét az alábbi táblázat tartalmazza:

	Sopron	Pápa	Kaposvár	Veszprém	Budapest
Keskemét	10	8	6	5	4
Pés	6	5	4	3	6
Szombathely	3	4	5	5	9

A vállalkozó problémája, hogy a termékeket minél olcsóbban juttassa el a nagykereskedésekbe.

6. óra

Feladat: Befektetés probléma

Egy befektető 12000 euró összeget három alapba helyezhet el: állami kötvénybe 7%-os kamattal, bankba 8%-os kamattal és egy magasabb kockázatú részvénybe 12%-os kamattal. Hogy a kockázatát csökkentse 2000 eurónál többet részvénybe nem fektet. A bank jelenlegi befektetési politikája miatt legalább 3-szor nagyobb összeget kell állami kötvénybe fektessen mint bankba. Milyen befektetési stratégia mellett maximalizálhatja jövedelmét?

Otthoni feladat: Kalória probléma

Túró Rudi a napi szükséges fehérje, kalória, kálium és vas bevitelét a legolcsóbban akarja megoldani. Ezen anyagokból a napi szükséges mennyiségeket az alábbi táblázat tartalmazza:

	fehérje	kalória	kálium	vas
Napi igény:	70	3000	800	12

Az alábbi táblázat tartalmazza az étrendben szereplő lehetséges ételek összetételét és árait:

	fehérje	kalória	kálium	vas	ár
100 gr barna kenyér	8,30	246,00	17,20	2,01	3\$
100 gr sajt	24,90	423,00	810,00	0,57	7\$
100 gr vaj	0,40	793,00	14,80	0,16	7\$

100 gr pirított bab 6,00 93,00 61,60 2,05 5\$
100 gr spenót 5,10 26,00 595,00 4,01 2\$

Túró Rudi problémája, hogy hogyan állítsa össze napi étkezéseit úgy, hogy a napi szükségletét mindenből kielégítse és kiadásait minimalizálja.

7. óra

-2. kisdolgozat előtti összefoglalás

Feladat: Energia ellátás

Egy ZRt. 5 épületének a leggazdaságosabb fűtés ellátását szeretné megtervezni. Épületenként pontosan 1 fűtési technológia közül választhat, ezek gáz, elektromos és geotermikus fűtési módok. A 3 három fűtési technológia esetén rendre 3500, 5000 és 8000 egységnyi energiával rendelkezik 1 hónapban. Az 5 épület fűtésigénye minden fűtéstípusra rendre 1200, 2300, 5000, 1700, és 2000 egység. Az alábbi táblázat tartalmazza, hogy az egyes épületek fűtése az adott alapanyag 1 egységével ennyibe kerül:

	1. épület	2. épület	3. épület	4. épület	5. épület
gáz	12	11	11	22	12
el	14	15	11	19	17
ter	17	22	18	21	18

Az igazgatóság problémája, hogy melyik épületbe milyen fűtést tervezzen, hogy az minél olcsóbb legyen és a készletük is elég legyen.

8. óra

- 2. kisdolgozat
- P-gráfok: áttekintés

9-11. óra

- Gyártás optimalizálás feladat --> P-gráf
(Megoldás Solverrel, ismerkedés az AMPL-lel (?))

12. óra

- Nagydolgozat

13. óra

- Javító dolgozat