

Glava 4

Transportni problem

4.1 Razni zadaci

1. Naći optimalno rešenje transportnog zadatka, i pokazati da postoje još dva optimalna rešenja:

	30	35	60	45
20	8	10	4	5
50	6	4	7	3
25	5	8	9	6
75	11	9	10	8

2. Potrebno je robu iz četiri skladišta dostaviti u tri prodavnice. Količina robe u skladištima, potrebna količina u prodavnicama i cena transporta jedinice robe iz određenog skladišta u određenu prodavnicu dati su u tabeli. Treba odrediti takvu dostavu robe da ukupni troškovi transporta budu minimalni.

	P_1	P_2	P_3	Kapacitet
S_1	10	12	0	20
S_2	8	4	3	30
S_3	6	9	4	20
S_4	7	8	5	10
Potrebe	40	10	30	

3. Iz tri mlina potrebno je transportovati brašno u tri pekare. Udaljenost mlinova od pekara (k_{ij}), ponuda mlinova i potražnja pekara u tonama su dati u tabeli 1:

Tabela 1	Pekara 1 (P1)	Pekara 2 (P2)	Pekara 3 (P3)	Ponuda
Mlin 1 (M1)	40	60	90	40
Mlin 2 (M2)	60	80	70	25
Mlin 3 (M3)	50	50	100	50
Potražnja	20	45	30	

- a) Pod pretpostavkom da jedinični troškovi transporta u P1 iznose $0.3k_{i1} + 10$ ($i = 1, 2, 3$), u P2 $0.25k_{i2} + 20$, ($i = 1, 2, 3$) i u P3 $0.2k_{i3} + 15$, ($i = 1, 2, 3$) odrediti i objasniti optimalan plan transporta brašna i izračunati ukupne troškove transporta,
- b) Odrediti optimalan plan transporta pod uslovom da nije dozvoljen transport iz M1 u P3
4. Jedna pekara raspolaže sa 4 vrste brašna (V1, V2, V3 i V4), i to 650kg V1, 550kg V2, 500kg V3 i 600kg V4. Potrebno je odrediti količine brašna za proizvodnju hleba (P1), kifli (P2), pogača (P3), đevreka (P4) i pereca (P5) ako se njihovu proizvodnju može upotrebiti 500kg, 450kg, 500kg, 600kg i 500kg respektivno. Dobit po kg upotrebljenog brašna prve vrste V1 je: 2, 7, 5, 8 i 6 n.j. respektivno; druge vrste V2: 7, 2, 6, 4, i 10 n.j. respektivno; treće vrste V3: 4, 6, 9, 6 i 4 n.j. respektivno; i četvrte vrste V4: 5, 4, 2, 5 i 2 n.j. respektivno.
- a) Formulirati matematički model kojim se određuje koliko i koje vrste brašna treba upotrebiti za proizvodnju ovih 5 vrsta peciva da bi se obezbedila ukupna maksimalna dobit;
- b) Odrediti početno rešenje i napisati redosled dodeljivanja vrednosti bazičnim promenljivim, kao i zašto je promenljiva postala bazična;
- c) Odrediti i obrazložiti optimalni plan transporta;
- d) Odrediti drugo marginalno rešenje i napisati sva optimalna rešenja problema ;
- e) Odrediti ono optimalno rešenje koje obezbeđuje da se upotrebi tačno 500kg druge vrste brašna za proizvodnju đevreka;
- f) Odrediti da li bi došlo i do kojih promena plana ako se jedinična dobit od proizvodnje hleba od druge vrste brašna smanji za 5 n.j. usled smanjenja njegove tražnje.
5. Kompanija Sinalko ima svoja skladišta u 4 grada (Beograd - BG, Novi Sad - NS, Niš - NI i Subotica - SU) u kojima se mogu nabaviti sokovi od 2 litra pri čemu je nabavna cena (nc) jedne gajbe soka 10 nj, i na skladištima ima po 500, 400, 700, 600 gajbi soka. U 5 gradova postoje velikoprodajni objekti čiji vlasnik prodaje gajbe soka po prodajnoj ceni (pc) od 20 nj., a troškove transporta soka iz Sinalkovih skladišta sam plaća. Sokovi se transportuju kamionima u koje staje po 50 gajbi. Troškovi transporta po jednom kamionu na svim relacijama i tražnja (broj gajbi) su dati u tabeli:

	Valjevo	Ljig	Čačak	Kuršumlija	Zaječar
BG	100	150	200	300	350
NS	150	200	250	400	450
NI	350	300	200	100	200
SU	200	250	300	450	400
Tražnja:	500	400	450	600	450

- a) Odrediti početno rešenje problema;)
- b) Odrediti optimalan plan transporta i obrazložiti ga;

- c) Veleprodaja iz Valjeva ima takav ugovor koji zahteva da nabavi podjednak broj gajbi soka u Beogradu i Novom Sadu. Naći optimal plan transporta koji zadovoljava ovaj zahtev;
- d) Odrediti optimalan plan transporta u slučaju raskida ugovora između veleprodaje iz Valjeva i skladišta iz Beograda.
- e) Primenom "Mađarske" metode odrediti optimalni plan transporta, ako se zahteva da se na svakoj se iz jednog skladišta transportuje samo do jedne veleprodaje (tražnja treba da bude zadovoljena u potpunosti) i da se jedna veleprodaja snabdeva iz jednog skladišta i uporediti dobijeno rešenje (dobit) sa rešenjem pod b).
6. Preduzeće "Trange-frange" uvozi računarske komponente i sklapa računare koje prodaje na tržištu. Računari se prvenstveno koriste za igre, pa je najvažnija karakteristika tih računara brzina prikazivanja 3D objekata. Testiranje brzine se obavlja pomoću programa za testiranje (benchmark). Za sklapanje računara nabavljeno je 4 vrste 3D grafičkih kartica (GC1,...,GC4) i 4 vrste matičnih ploča (MB1,...,MB4). Rezultati testova odgovarajućih 3D kartica na matičnim pločama, kao i količina nabavljenih grafičkih kartica i matičnih ploča dati su u tabeli. Za ostale komponente računara se smatra da ih ima dovoljno, pa one ne utiču na brzinu rada računara.

Potrebno je odrediti koje grafičke kartice treba sklopiti sa kojim matičnim pločama da bi ukupna brzina svih sklopljenih računara bila maksimalna.

	MB1	MB2	MB3	MB4	Broj GC
GC1	90	100	85	95	40
GC2	100	95	90	115	20
GC3	100	100	120	90	30
GC4	95	110	105	90	10
Broj MB	10	20	50	30	

- a) Odrediti koje grafičke kartice treba sklopiti sa kojim matičnim pločama vodeći računa da GC1 nije kompatibilna sa MB3, ni GC4 sa MB4.
- b) Računari sa kojom MB će imati najveći prosečan rezultat testa brzine?
- c) Preduzeće je odlučilo da u cilju standardizovanja računara ugrađuje jedan tip kartica u samo jednu vrstu matičnih ploča i da u jednu vrstu matičnih ploča ugrađuje samo jednu vrstu kartica. Odrediti koje vrste kartica treba sklopiti sa kojim matičnim pločama.
- d) Koliko računara će preduzeće sklopiti u slučaju problema pod a), a koliko u slučaju problema pod c).
7. U 4 grada u Srbiji se nalaze skladišta pertinijevih igračaka (Beograd - BG, Novi Sad - NS, Niš - NI i Subotica - SU, i Užice - UE). Najbolje se prodaju makete džipova čija je nabavna cena (nc) 10 nj, i na skladištima ih ima po 500, 400, 450, 600 i 450 kutija, respektivno. U 4 grada postoje velikoprodajni objekti čiji vlasnik prodaje makete džipova ceni od 20 nj, a troškove transporta iz skladišta sam plaća. Igračke se transportuju kamionima u koje staje po 50 kutija. Troškovi transporta po jednom kamionu na svim relacijama i tražnja (broj igrački) su dati u tabeli:

	Valjevo	Ljig	Čačak	Kuršumlija
BG	100	150	350	200
NS	150	200	300	250
NI	200	250	200	300
SU	300	400	100	450
UE	350	450	200	400
Tražnja	500	400	700	600

- Odrediti početno rešenje problema;
 - Odrediti optimalan plan transporta i obrazložiti ga;
 - Skladište u Beogradu ima takav ugovor kojim se obavezuje da isporuči isti broj igračaka veleprodajama iz Valjeva i Ljiga. Naći optimal plan transporta koji zadovoljava ovaj zahtev;
 - Odrediti optimalan plan transporta u slučaju raskida ugovora između veleprodaje iz Valjeva i skladišta iz Beograda.
 - Primenom "Mađarske" metode odrediti optimalni plan transporta, ako se zahteva da se iz jednog skladišta transportuje samo do jedne veleprodaje i da se jedna veleprodaja snabdeva iz jednog skladišta (skladište treba da bude odjednom ispražnjeno u potpunosti).
8. Pripremni turniri za takmičenje u malom fudbalu se održavaju u četiri sportske hale. Agencija "MMM" koja je je ugovorila posao obezbeđivanja ne raspolaže dovoljnim brojem radnika. Broj radnika sa kojima raspolaže agencija u podružnicama koje se nalaze u četiri različita grada i razdaljina (u km) do mesta održavanja utakmica su dati u tabeli.

	Pionir	Spens	Milenijum	Podgorica	Raspoloživi br. rad.
P1	10	90	60	310	60
P2	85	5	30	400	30
P3	125	205	155	200	50
P4	150	80	90	450	80
Protreban br. rad.	120	60	40	20	

- Odrediti raspored radnika obezbeđenja tako da ukupna udaljenost koju prelaze svi radnici do mesta održavanja sportskog događaja bude minimalna.
- Prema ugovoru firma "MMM" plaća penale od 10000 nj. dnevno organizatorima takmičenja za svakog radnika obezbeđenja koji nedostaje na nekom objektu. Ako se zna da troškovi transporta po pređenom kilometru za jednog radnika iznose 2nj., izračunati dnevne troškove koji uključuju transport radnika i penale firme "MMM"
- Posle 2 dana takmičenja menadžment firme "MMM" je utvrdio da im se više isplati da iznajme od firme "NNN" radnike koji im nedostaju po ceni od 80 nj. dnevno po radniku nego da plaćaju penale. Razdaljina firme "NNN" od hale Pionir je 62km, od dvorane Spens 67km, od Milenijuma 2km i od Podgorice 370km. Odrediti novi raspored radnika, a da udaljenost ostane minimalna.
- Ispitati da li moguće da isti broj radnika iz firme "NNN" bude poslat u halu Pionir i Milenijum u Višcu, a da rešenje i dalje ostane optimalno.

- e) Ako turnir traje 10 dana izračunati ukupne troškove prevoza, penala i iznajmljivanja radnika.