Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

082 **OPERASJONSANALYSE**

(UTVIDET VERSJON)

9.05.03

Tid:	9-14 (5 timer).
Fagkode:	082.
Sidetall:	4.
Hjelpemidler:	Alle trykte og skrevne samt kalkulator.

OPPGAVE 1

Nedenfor er gitt 6 tilfeldige tall i intervallet [0.0, 1.0).

Bruk disse til å simulere

1) To verdier av X som er antall øyne ved et terningkast.

2) To verdier av T som er eksponensialfordelt med parameter $\lambda = 0.5$

3) To verdier av Y som er normalfordelt med forventning $\mu = 5.0$ og standardavvik $\sigma = 1.5$.

Tilfeldige tall:

0.1188 0.6754 0.4519 0.7734 0.8078 0.4562

OPPGAVE 2

En bedrift har to produkter P_1 og P_2. Produksjonen foregår i tre avdelinger A_1 (komponentproduksjon), A_2 (montering) og A_3 (kontroll og pakking). I tabellen nedenfor er gitt antall arbeidstimer som går med i hver avdeling for å produsere en enhet for hver av de to produktene og tilgjengelig kapasitet (i arbeidstimer) i planperioden i de tre avdelingene.

Avdeling	P_1 (timer)	P_2 (timer)	*Kapasitet* (timer)
A_1	6	5	600
A_2	6	3	420
A_3	4	1	240

Fortjenesten pr enhet er 800 kr for P_1 og 300 kr for P_2. La x_1 og x_2 være antall produserte enheter av henholdsvis P_1 og P_2.

a) Bedriften ønsker å legge opp til en produksjon som maksimerer total fortjeneste i planperioden. Formuler dette problemet som et LP-problem. Løs problemet ved Simpleksmetoden.

Lag en skisse av mulighetsområdet og angi hvilke hjørner i mulighetsområdet som er gjeldende løsning på de forskjellige trinnene i Simpleksmetoden.

LP-problemet er løst ved programmet WinQSB. Utskrift fra programmet er gitt til slutt i oppgaven.

b) I dette punktet kan du bruke utskriften fra WinQSB.

Hva er skyggeprisen for ekstra kapasitet i avdeling A_2? Forklar kort hva denne skyggeprisen forteller oss. Angi også kort sammenhengen mellom skyggepris og eventuell slakk i en avdeling.

Finn også skyggeprisen i avdeling A_2 ved regning.

Hva blir bedriftens optimale totalfortjeneste dersom kapasiteten i avdeling A_2 var 450 timer? Hva om kapasiteten bare var 390 timer?

Er den funne løsningen optimal dersom fortjenesten pr enhet for P_2 øker til 370 kr?

Utskrift fra WinQSB

Combined Report

	12:14:26		Tuesday	April	08	2003		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	50,0000	800,0000	40 000,0000	0	basic	600,0000	1 200,0000
2	X2	40,0000	300,0000	12 000,0000	0	basic	200,0000	400,0000
	Objective	Function	(Max.) =	52 000,0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	500,0000	<=	600,0000	100,0000	0	500,0000	M
2	C2	420,0000	<=	420,0000	0	66,6667	360,0000	462,8571
3	C3	240,0000	<=	240,0000	0	100,0000	190,0000	280,0000

OPPGAVE 3

Et konsern har to fabrikker F_1 og F_2 som produserer en type murstein. På fabrikk F_1 har man 60 tonn på lager av den aktuelle steinen og på F_2 40 tonn. Kundene A, B, C og D har bestilt henholdsvis 10, 30, 15 og 20 tonn stein.

Transportkostnadene pr tonn (i 1000 kr) fra fabrikkene og til de 4 kundene er gitt i tabellen nedenfor.

Fra \ Til	A	B	C	D
F_1	3	7	2	5
F_2	5	6	7	3

a) Konsernet ønsker å minimere de totale transportkostnadene. Formuler dette problemet som et LP-problem.

OPPGAVE 4

Vi betrakter en kaffe- og isbar i Oslo sentrum som et køsystem. Vi antar at tiden det tar å betjene en kunde, X, er eksponensialfordelt og at gjennomsnittlig betjeningstid er 2 minutter.

Vi antar dessuten at tiden T mellom to påfølgende kundeankomster er eksponensialfordelt med parameter λ.

I en periode midt på dagen betjenes kaffebaren av 1 ekspeditør. Ankomstraten i denne perioden er $\lambda = 18.0$ pr time.

Vi lar N være antall kunder i systemet.

a) Angi betjeningsraten for køsystemet. Sett opp sannsynlighetsfordelingen til N. Finn spesielt sannsynligheten for at ekspeditøren er ledig og sannsynligheten for at det er kø.

Finn dessuten gjennomsnittlig ventetid for kundene i kaffebaren.

I en periode på kvelden er kundetilstrømningen til kaffebaren økt til gjennomsnittlig 60.0 kunder pr time. Da er baren bemannet med 3 ekspeditører. Gjennomsnittlig betjeningstid er fremdeles 2 minutter.

b) Finn $P_0 = P(N = 0)$.

Finn sannsynligheten for at en kunde som ankommer, betjenes med en gang. Finn også sannsynligheten for at det er kø.

Hva er nå gjennomsnittlig ventetid for kundene i kaffebaren?

Foreta en sammenligning (kort) av situasjonen for kundene i de to periodene som er analysert i a) og b).

OPPGAVE 5

En liten kjemisk bedrift har patent på en ny type solkrem. Bedriften har valget mellom å selge patenten til et større konsern innen kosmetikkbransjen for 250.000 kr eller selv satse på å arbeide videre med produktet. Før solkremen eventuelt kan produseres og markedsføres, gjenstår noe testing og videreutvikling som en regner med vil koste 50.000 kr. Bedriften regner med at sjansen for at testingen og videreutviklingen fører fram til en solkrem som kan produseres og selges, er 60%.

Dersom testing og videreutvikling gir positivt resultat, regner bedriften med at patenten kan selges for 500.000 kr. Alternativt kan bedriften selv velge å stå for produksjon, markedsføring og salg. Hvis resultatet er negativt, er kostnadene ved testing og videreutvikling tapt, og patenten er verdiløs.

Hva bedriften eventuelt kan tjene på salg av den nye solkremen, er avhengig av markedet. Bedriften har satt opp følgende alternativer for marked og fortjeneste ved produksjon og salg av den nye solkremen:

Marked	Sannsynlighet	Fortjeneste
Godt	0.40	900.000 kr
Middels	0.40	750.000 kr
Dårlig	0.20	450.000 kr

a) Sett opp et beslutningstre for den kjemiske bedriftens beslutningsproblem. Finn optimalt handlingsprogram når bedriften vil maksimere forventet fortjeneste minus eventuelle kostnader til testing og videreutvikling.