



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

6063 Operasjonsanalyse

30.05.2011

Tid: *9-13 (4 timer)*

Målform: *Bokmål*

Sidetal: *3 (inkludert denne forsiden)*

Hjelpemiddel: *Alle trykte og skrevne samt kalkulator*

Merknader:

Vedlegg:

Eksamensresultata blir offentliggjort på Studentweb.



Avdeling for allmennvitenskaplige fag.



Oppgave 1

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 .

- Bedriften ønsker å legge opp til en produksjon som maksimerer total fortjeneste i planperioden. Formuler dette problemet som et LP-problem. Lag en grafisk skisse av mulighetsområdet.
- Bruk den grafiske skissen til å finne optimal løsning på bedriftens problem. Angi for hver avdeling om kapasiteten er fullt utnyttet eller om det er slakk når den optimale løsningen velges.

Oppgave 2

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.

- Angi betjeningsraten for køsystemet. Sett opp sannsynlighetsfordelingen til N . Finn spesielt sannsynligheten for at ekspeditøren er opptatt og sannsynligheten for at det er kø.

Finn dessuten gjennomsnittlig ventetid for kundene i kaffebaren.

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

- Vis at $P_0 = P(N=0) = \frac{1}{9}$

Finn sannsynligheten for at en kunde som ankommer, må vente på å bli betjent. 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 3

En MC-forhandler selger en type mopeder. Innkjøpspris er kr 52 000 pr stk, bestillingskostnaden er kr 1800 pr bestilling, og lagerrenten settes lik 20%.

Vi skal først anta at etterspørselen er deterministisk og jevnt fordelt utover året med 2 pr uke dvs 104 pr år.

- a) Hva blir optimalt bestillingskvantum for butikken? Hvor lang tid går det mellom to bestillinger?

Regn ut årlige total kostnader for bestilling og lagring når optimalt bestillingskvantum velges. Hvor mye vil butikken tape i forhold til optimal løsning dersom det bestilles 20 stk ad gangen?

Vi skal nå anta at etterspørselen er stokastisk. Leveringstiden er 1 uke, og vi antar at etterspørselen X i leveringstiden er Poissonfordelt med parameter $M_L = 2.0$. Tabell over punktsannsynligheter og kumulativ fordelingsfunksjon for den aktuelle Poissonfordelingen er gitt til slutt i oppgaven. Vi setter etterleveringskostnaden $\pi = 3000$ kr pr stk ved utsolgt situasjon.

- b) Hvis MC-forhandleren velger å ha et sikkerhetslager på 1 moped ved hver bestilling, hva er da sannsynligheten for at det blir minst én etterlevering? Hva er forventet antall etterleveringer ved en bestilling?

Finn optimale verdier for bestillingskvantum og bestillingspunkt.

Tabell over Poissonfordeling med parameter 2.0

Probability Density Function

x	P(X = x)
0	0,135335
1	0,270671
2	0,270671
3	0,180447
4	0,090224
5	0,036089
6	0,012030
7	0,003437
8	0,000859
9	0,000191
10	0,000038
11	0,000007
12	0,000001
13	0,000000

Cumulative Distribution Function

x	P(X ≤ x)
0	0,13534
1	0,40601
2	0,67668
3	0,85712
4	0,94735
5	0,98344
6	0,99547
7	0,99890
8	0,99976
9	0,99995
10	0,99999
11	1,00000
12	1,00000