



Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN
I
5552 Operasjonsanalyse

14.05.09

Tid: 9-13 (4 timer).
Sidetall: 2.
Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne samt kalkulator.

Oppgave 1

En møbelfabrikk lager 3 typer skrivebord (SB_1 , SB_2 , og SB_3). Arbeidet foregår i 3 avdelinger: A_1 (produksjon av deler), A_2 (sammensetting/montering) og A_3 (overflatebehandling og kontroll). I tabellen nedenfor er gitt antall arbeidstimer som går med i hver avdeling for å produsere ett skrivebord for hver av de 3 typene, og tilgjengelig kapasitet i produksjonsperioden i de 3 avdelingene.

Avd. / Skrivebord	SB_1	SB_2	SB_3	Kapasitet
A_1	2	2	2	375
A_2	1	2	3	240
A_3	1	1	2	180

Fortjeneste pr skrivebord er 450 kr for SB_1 , 600 kr for SB_2 og 570 kr for SB_3 .

Møbelfabrikken ønsker å legge opp til en produksjonssammensetning som maksimerer total fortjeneste i produksjonsperioden.

- Formuler fabrikkens problem som et LP-problem. Innfør slakkvariabler og skriv problemet på ligningsform.
- Løs problemet ved Simpleksmetoden (Svar: Maksimal total fortjeneste 90 000 kr).
- Hva er skyggeprisene på ekstra kapasitet i de 3 avdelingene? Forklar kort hvilken nytte møbelfabrikken kan ha av skyggeprisene.

Møbelfabrikken får tilbud om å kjøpe inn ekstra kapasitet til en kostnad av 200 kr pr time. I hvilken avdeling er dette aktuelt? Gjennomfør en følsomhetsanalyse for å finne ut hvor mange arbeidstimer som maksimalt kan kjøpes inn dersom den optimale løsningen fremdeles skal ligge i samme hjørne i mulighetsområdet. Hva er ny optimal løsning dersom møbelfabrikken kjøper inn maksimalt antall arbeidstimer?

Oppgave 2

Vi betrakter en vedlikeholdsavdeling for et bilutleiefirma som klargjør innkommende biler for utleie til nye kunder. Vi antar at tiden T mellom to biler som ankommer vedlikeholdsavdelingen, er eksponensialfordelt. I gjennomsnitt kommer det inn 2.4 biler pr time som skal gås over og om nødvendig vaskes og støvsuges osv. før de er klare til ny utleie.

Gjennomsnittlig behandlingstid for en bil er 20 minutter.

Vi antar i a) at behandlingstiden X er eksponensialfordelt slik at vedlikeholdsavdelingen kan betraktes som et $M/M/1$ -køsystem.

- a) Angi betjeningsraten for køsystemet. Vi lar N være antall biler i køsystemet. Sett opp sannsynlighetsfordelingen til N . Regn ut sannsynligheten for at det er henholdsvis 0, 1 og 2 biler i systemet.

Hva er sannsynligheten for at det er kø og hva er forventet antall biler i kø?

Hva er sannsynligheten for at behandlingstiden for en bil er lengre enn 1 time?

Vi skal nå sammenligne ventetider for biler som ankommer vedlikeholdsavdelingen, for tre forskjellige sannsynlighetsfordelinger for behandlingstiden X .

- b) Finn forventet ventetid når:

- 1) Behandlingstiden er eksponensialfordelt som i a).
- 2) Behandlingstiden er konstant lik 20 minutter.
- 3) Behandlingstiden har en diskret fordeling som er slik at behandling av 75 % av bilene tar 10 minutter, mens 25 % av bilene gjennomgår en langt mer omfattende behandling som tar 50 minutter.

Gjør kort greie for hvorfor de forventede ventetidene blir forskjellige selv om ankomstraten og betjeningsraten er den samme i alle tre tilfellene.