

TNSL05, Optimering, Modellering och Planering Gruppuppgift 1

1 Grupp-specifika uppgifter

1.1 Kursmomentet gruppuppgifter

Under kursen skall 3 gruppuppgifter genomföras. Detta är den första uppgiften.

Gruppuppgifterna skall lösas i grupper om två studenter (alltså par).

Gruppuppgifterna skall lösas inom gruppen. Man får inte ta hjälp från någon annan grupp. Vid frågor kring problemen, kan dessa diskuteras med kursansvarig och lektionshandledare.

Godkända gruppuppgifter ger 2 hp.

1.2 Redovisning och bedömning

Denna gruppuppgift redovisas enligt särskilt schema under v48. Varje grupp behöver anmäla sig på den lista som finns på Lisam, och tilldelas därefter en uppgift att redovisa. Till redovisningen ska en skriftlig lösning *av samtliga problem lämnas in av varje grupp*. Därefter presenterar varje grupp en i förväg överenskommen uppgift. Efter redovisning uppdaterar varje grupp samtliga uppgifter och laddar upp sina slutliga versioner på Lisam (i MS Word med ekvationsverktyg eller likvärdig alternativ). Återkoppling ges främst i samband med seminariet.

Det finns inget krav att använda variabler med index, summaoperator och bivillkorsgruppering vid denna modellformulering, men det uppmuntras att ni försöker göra detta så långt det är möjligt.

Varje grupp har 20 minuter på sig att presentera sin uppgift (inkl. tid för frågor och diskussion) så sikta på ca 10 minuter presentation. Varje grupp skall:

- Göra en kortfattad sammanfattning av problemet som löses
- Tydligt visa problemformuleringens
 - Beslut
 - Mål
 - Begränsningar
- Presentera och motivera den formulerade optimeringsmodellen

Presentationerna skall vara väl förberedda och det uppmuntras att använda Powerpoint med ekvationsverktyg, eller likvärdigt alternativ, för att framställa bilder till presentationen.

1.3 Problem

De tre problemen presenteras på nästa sida.

Problem 1

Ett företag tillverkar och säljer två olika sorters teddybjörnar, ”Teddy” och ”Bear”. Man börjar nu planera produktionen inför årets försäljningshöjdpunkt som är två månader bort. Vinsten för en ”Teddy” är 50 kr och för en ”Bear” 60 kr i månad 1. I månad två räknar företaget med att kunna öka priset och därmed vinsten till 70 kr för en ”Teddy” och 150 kr för en ”Bear”. Den uppskattade maximala försäljning för de två kommande månaderna ges i Tabell 1. Att tillverka en ”Teddy” kräver 25 minuter manuellt arbete, och att tillverka en ”Bear” kräver 40 minuter. Totalt finns 2000 arbetstimmar tillgängliga i månad 1 och 800 arbetstimmar tillgängliga i månad 2.

Företaget kan tillverka teddybjörnar i månad 1 som sedan läggs i lager för att säljas i månad 2. Lagringsutrymmet är begränsat till totalt 2000 teddybjörnar, och varje teddybjörn som läggs i lager till nästa månad medför en kostnad på 5 kr.

Tabell 1. Maximal försäljning.

Månad	”Teddy”	”Bear”
1	1000	1200
2	1300	1500

Formulera företagets vinstmaximeringsproblem att bestämma en produktionsplan för de två kommande månaderna som ett linjärt optimeringsproblem med kontinuerliga variabler.

Tips: Titta gärna på kap 3.2.2 samt på videoklipp på Lisam om modellering av produktion i flera tidsperioder.

Problem 2

(Denna uppgift bör först lösas efter att heltalsmodeller presenterats på föreläsning)

Ett företag skall producera två produkter i två fabriker och sedan transportera dem till en marknad.

Varje fabrik har en tillverkningskapacitet av respektive produkt, som ges av tabellen nedan.

Marknaden har en efterfrågan på 60 av produkt 1 och 120 av produkt 2. Produktionskostnaden ges

av tabellen nedan (kr per produktenhet, oavsett vilken produkt det är). Transportkostnaden ges

också av tabell nedan (kr per produktenhet, oavsett vilken produkt det är). Totalt finns en

transportbegränsning på 75 produktenheter av transporter från fabrik A till marknaden. Det finns

också en uppstartskostnad för att börja producera produkter av respektive typ i respektive fabrik.

Uppstartskostnaden för produkt 1 är 5000 kr i fabrik A och 6000 kr i fabrik B. Motsvarande

kostnader för produkt 2 är 5000 kr respektive 3000 kr.

Fabrik	Kapacitet Prod 1	Kapacitet Prod 2	Prodkost Prod 1	Prodkost Prod 2	Trspkostn. Till marknad
A	Obegr	50	10	20	12
B	75	Obegr	8	23	11

Gör en modell som minimerar den totala kostnaden, givet att marknadens efterfrågan uppfylls, genom att formulera problemet som ett linjärt optimeringsproblem med både heltaliga och kontinuerliga variabler.

Problemet kan till en början se ut att kunna modelleras som ett minkostnadsflödesproblem. Det är dock inte möjligt. Fundera gärna på varför.

Tips: Använd binära variabler för att modellera beslutet att starta produktion av respektive produkt i respektive fabrik.

Problem 3

En driftig student vill väcka liv i textilstaden Norrköping, med att producera ylleprodukter i företaget Noryl. Noryl kan köpa in två sorters ull enligt nedanstående tabell

Typ	Pris, kr/kg	Max tillgång på marknaden
Standard	175	30kg/månad
Absolut ren	325	Obegränsat

Innan produktionen blandar och kardar Noryl ullen. Blandningen skall bestå av minst 20% absolut ren ull. Därefter tovas eller spinnes ullen.

Av tovad ull kan man göra hattar, vilket kräver 0.4 kg ull/hatt. Man räknar med att sälja max 100 hattar per månad. Av spunnen ull, kan man göra garnnystan, vilka kräver 0,1 kg ull per styck. Förtjänsten, exklusive inköpskostnaden för ullen, är för en hatt 250 kr och för ett garnnystan 30 kr.

Formulera Noryls produktionsplaneringsproblem som ett linjärprogrammeringsproblem (eftersom det är ett problem som räcker över tiden, kan vi bortse från ev. heltalskrav i formuleringen). Målet är att maximera vinsten, och man vill ha svar på hur många produkter av varje man skall tillverka, samt vilket inköp som krävs.

Tips: Formulera variabler som beskriver mängd inköpt ull av respektive sort, samt antal tillverkade enheter av respektive produkt.