D Robusthet hos recoursemodeller

Här skall vi på ett par olika sätt testa robustheten hos lösningar till stokastiska optimeringsproblem. Varje grupp arbetar med det problem som man löst numeriskt i uppgift C.

i. Välj ett extremt scenario (från scenarioträdet eller ett helt annat scenario), fixera den steg ett-lösning du erhållit m.h.a. hela scenarioträdet och lös sedan problemen i de övriga stegen för det extrema scenariet.

   Jämför värdet på denna lösning med det värde som fås då man i steg ett beaktar dels enbart detta extrema scenario (en del av "wait and see"-lösningen), dels enbart beaktar väntevärdet för alla parametrar vid beräkning av steg ett-lösningen (en del av "expected value"-lösningen). I båda fallen beräknas sedan lösningen i de övriga stegen enbart för det extrema scenariet.

   Jämför även med "expected value solution".

   Upprepa för ett antal olika extrema scenarier, gör en åskådlig sammanställning av resultaten och redovisa dina slutsatser.

ii. Välj ett annat scenarioträd än det du använt i uppgift C. Lös först problemet med data från detta nya träd. Använd sedan steg ett-lösningen från det "gamla" trädet och beräkna lösningen i de övriga stegen med data från det "nya" scenarioträdet. Gör också vice versa: använd steg ett-lösningen från det "nya" scenarioträdet och beräkna lösning för övriga steg med data från det "gamla" trädet. Jämför de fyra lösningarna och dess målfunktionsvärden (vilka är jämförbara?). Redovisa dina slutsatser.

Nedan följer data för "nya" scenarioträd och idéer om vad som är "extrema" scenarien för de olika modellerna. Testa gärna även egenkostruerade scenarioträd och egna extrema scenarier.

1. [Sektionsindelning i flygplan]

   Låt tre olika extrema scenarier ges av tabellen

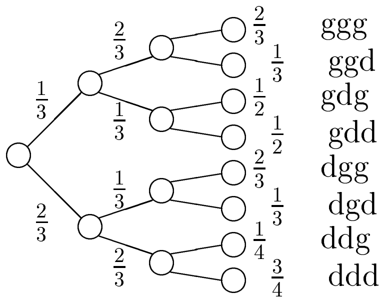
Scenario	a	b	c
Första klass	25	5	3
Affärsklass	50	5	10
Ekonomiklass	220	200	100

   Låt ett nytt scenarioträd definieras av de tre "gamla" plus de tre scenarierna i tabellen ovan. Sannolikheterna för de tre "gamla" är $\frac{1}{5}$ vardera och de nya har sannolikheterna $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$ respektive $\frac{1}{10}$ (a, b resp. c).

2. [Produktionsplanering]

   Låt två extrema scenarier beskrivas av en god ekonomi i alla tre tidsperioderna respektive en dålig ekonomi i alla tre tidsperioderna.

   Ett nytt scenarioträd ges av samma scenarier som det gamla men de inträffar med andra sannolikheter; se figur 1 där övre/nedre gren motsvarar god/dålig ekonomi.



Figur 1: Sannolikheterna för ett nytt scenarioträd för produktionsplaneringsproblemet.

3. [Vattenreglering]

Låt två extrema scenarier ges av en höjning respektive sänkning av vattennivån med 250mm respektive 50mm under både månad 1 och månad 2, och en höjning med 350mm respektive 50mm under månad 3. Ett tredje extremt scenario ges av en sänkning av vattennivån med 100mm under månad 1, en höjning av vattennivån med 350mm under månad 2 samt en höjning med 50mm under månad 3.

Ett nytt scenarioträd ges av samma scenarion som i det gamla trädet men dessa inträffar med andra sannolikheter, se tabellen nedan.

nivåändring	sannolikhet		
mm	månad 1	månad 2	månad 3
+350	0	0	$\frac{1}{5}$
+250	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	0
+150	0	0	$\frac{2}{5}$
+100	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	0
+50	0	0	$\frac{2}{5}$
−50	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	0

4. [Planering av skogsavverkning]

Låt två extrema scenarier ges av att under varje 25-årsperiod blir 20% respektive 5% av det totala timmerbeståndet förstört av brand.

Ett nytt scenarioträd ges av att i de två första tidsperioderna är sannolikheten 3/4 (1/4) att 15% (5%) av det totala beståndet blir förstört av brand. I de två sista tidsperioderna är motsvarande sannolikheter 1/2 (1/2).

5. [Schemaläggning för sjuksköterskor]

Tre extrema scenarier ges av tabellen

Scenario	a	b	c
Lördag	100	80	100
Söndag	110	70	70
Måndag	120	90	110

Låt ett nytt scenarioträd ges av samma scenarier som det "gamla" trädet men med sannolikheterna $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{12}$ respektive $\frac{1}{8}$.