

Linköpings universitet
Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling
Avdelningen för produktionsekonomi

SKRIFTLIG TENTAMEN

TPPE24 EKONOMISK ANALYS: Besluts- och finansiell metodik

Tisdag 28 maj 2019, kl. 14-19

Kurskod:	TPPE24
Examinator:	Ou Tang
Ansvarig lärare:	Martin Kylinger 013-28 17 69
Lärare besöker salen:	15:00, 17:30
Kursadministratör:	Emma Weinesson 013-28 44 17 emma.weinesson@liu.se
Antal frågor:	6
Antal sidor:	7
Betygsgräns:	Maximalt 50 poäng. 22 poäng räcker för godkänt.

Instruktion:

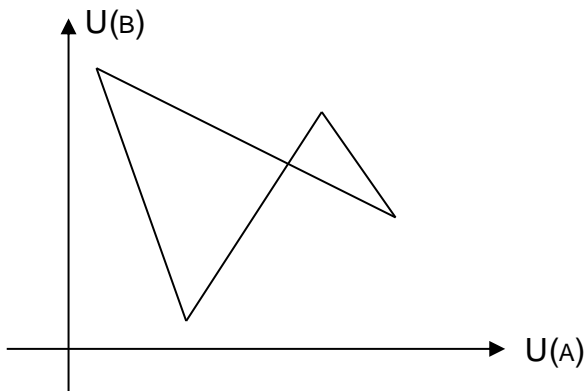
- Vid varje uppgift finns angivet hur många poäng en korrekt lösning ger.
- Det är viktigt att lösningsmetod och bakomliggande resonemang redovisas fullständigt och tydligt (om inte specifikt anges att det inte behövs). Enbart slutsvar godtas ej.
- Endast en uppgift skall lösas på varje blad.

Tillåtna hjälpmedel:

- Räknedosa som inte kan lagra text, eller räknedosa med tömda minnen.
- Linjaler är tillåtna.
- Inga andra hjälpmedel är tillåtna.

Uppgift 1 (Max 10 poäng)

- a) Sant eller falskt: Wald's MaxMin metod är ett pessimistiskt kriterium. (Resonemang behövs inte). (1p)
- b) Sant eller falskt: Sätt $-A = \text{inte } A$ och $-B = \text{inte } B$ då gäller $P(B|A)P(A) + P(-B|-A)P(-A) = 1$. (Resonemang behövs inte). (1p)
- c) Sant eller falskt: I ett "Prisoners dilemma" är jämviktslösningen paretooptimal. (Resonemang behövs inte). (1p)
- d) I ett tvåpersoners nollsummespel, vilket/vilka av följande påståenden är sanna (Resonemang behövs inte)? (1p)
- Om $\text{maximin} = \text{minimax}$, så är det en sadelpunkt
 - Om $\text{maximin} = \text{minimax}$, så har spelet en stabil lösning
 - Om blandade strategier är tillåtna så finns alltid en jämviktslösning
 - Ingen av ovanstående
- e) Följande diagram illustrerar utdelningsmängden för två spelare. I vilka punkter råder paretooptimalitet? (2p)



- f) Vad är Fisher räntan och hur kan den användas för att rangordna investeringsprojekt? (2p)
- g) Vad är syftet med blandade strategier enligt spelteori? (2p)

Uppgift 2 (Max 5 poäng)

När vi beskriver en viss maskininvestering använder vi följande notation:

a_i = nettointäkter år i (intäkter minus utgifter).

S_i = försäljningsvärde för maskinen år i

r = kalkylränta

- a) Ställ, med denna notation, upp ett uttryck för att beräkna projektets ekonomiska livslängd N . (4p)
- b) Tolka resultatet. (1p)

Uppgift 3 (max 5 poäng)

- a) Spelare Daisy är risksökande och ska välja mellan två spel, spel *A* och spel *B*. Daisy är duktig på att räkna och har lyckats definiera att nyttan för spel *A* blir $U_A = 3 * u(x)$ och nyttan för spel *B* blir $U_B = u(3x)$, där $u(x)$ är Daisys nyttofunktion. Med tanke på vilken riskprofil Daisy har, vilket av spelen väljer Daisy att spela och varför? (2p)
- b) Förklara varför en risksökande person inte kommer att ha möjlighet att få ut en högre nytta av ett projekt genom riskdelning. Detta förutsatt att proportionerna för vinst respektive förlust är densamma i projektet. (2p)
- c) Beskriv i en formel för hur man beräknar den förväntade alternativförlusten (*expected opportunity loss*). (1p)

Uppgift 4 (max 10 poäng)

Felicia, som är riskneutral, planerar att studera på Nanyang Technological University i Singapore under hösten. Efter hennes utbytestermin planerar hon att resa runt i Australien och funderar på att söka ett resebidrag då hennes reskassa idag består av 7000 kronor. Felicia har hittat ett resebidrag som kan ge henne 55 000 kronor extra i reskassan. Dock kommer det ta tid att söka detta och processen kommer att kosta henne drygt 2500 kronor. Självfallet kostar det henne inget att söka något alls.

Felicia får tips av sin gode vän Filip om studentföretaget Gozinto som kan förutse ifall hon är en lämplig person att söka stipendiet. Denna tjänst kostar 1200 kronor. Med hjälp av tipsen från Gozinto kommer hennes ansökningskostnad att minska från 2500 kronor till 1000 kronor.

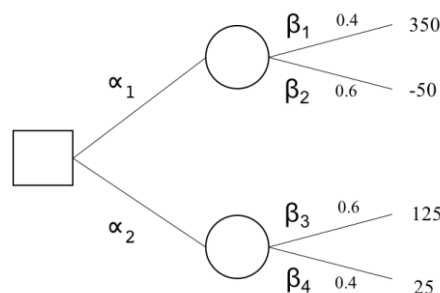
Historiskt sett har 75 % av resebidragsansökningarna som skickats till Gozinto ansetts lämpliga. Det har även visats sig att 85 % av de ansökningar som Gozinto anser lämpliga även blir tilldelade ett resebidrag. Emellertid blir endast 2 % av de som söker ett resebidrag tilldelade ett, trots att Gozinto *inte* anser dem lämpliga.

- Hur stor är sannolikheten att få ett resebidrag enligt informationen ovan? (2p)
- Beskriv problemet ovan på extensiv form. Markera tydligt beslutpunkter och chanspunkter samt utdelningar. (2p)
- Är det värt för Felicia att använda sig av Gozinto? (2p)
Om du inte fått fram ett svar på a), använd $P(\text{få resebidrag}) = 0.60$

Deluppgifterna nedan är fristående och kan lösas separat.

Felicias kompis Emelie ser ett annat finansieringsalternativ i att vinna på lotteri där hon har två olika alternativ att välja mellan, α_1 eller α_2 . Hennes riskattityd kan beskrivas enligt tabellen nedan där sannolikheterna baseras på ett referenslotteri. Lotterierna ses i högra bilden och kostar inget.

Sannolikhet	CME
0.0	-100
0.2	-50
0.4	25
0.6	125
0.7	200
0.9	350
1.0	500



- Vilket av lotterierna α_1 eller α_2 bör Emelie välja givet tabellen ovan? (2p)
- Antag istället att Emelies nyttofunktion beskrivs av $u(x) = \sqrt{x + 80}$, $x \geq -80$, där x är total förmögenhet. Vilken attityd har hon till risk? Motivera. (2p)

Uppgift 5 (max 10 poäng)

Någon vecka innan tenta-p är det både Utekravallen (UK) och Ölstopet, och de två vännerna Amanda och Linnea ska försöka bestämma vilken de ska gå på. Amanda funderar på att antingen gå på båda eller bara på UK medan Linnea antingen går på båda eller bara på Ölstopet.

Då båda festerna är utomhus kommer vädret att ha stor påverkan på hur roligt de kommer ha det. Det kan antingen bli sol eller regn. Sannolikheten för sol är 50% och sannolikheten för regn är 50%.

Amanda fattar beslut först och vet om hur vädret blir, medan Linnea fattar sitt beslut utan att veta hur vädret ska bli. Dessutom har Amanda tappat bort sin telefon, så Linnea kan inte heller veta vad Amanda gör.

Om solen skiner och Amanda och Linnea båda väljer att gå på båda festerna får de 8 var i nytta. Om däremot Amanda går på båda men Linnea bara går på Ölstopet får Amanda 4 i nytta och Linnea 6. Om Amanda väljer att bara gå på UK medan Linnea väljer båda festerna får de 6 var i nytta. Om de går på olika fester, det vill säga att Amanda väljer UK medan Linnea väljer Ölstopet får de 2 var i nytta.

Om det däremot regnar och både Amanda och Linnea går på båda festerna har de ändå ganska kul tillsammans och får 2 var i nytta. I det fall då Amanda går på UK och Linnea går på Ölstopet har ingen av de kul och nyttan blir -2 för båda. Om Amanda går på båda medan Linnea bara går på Ölstopet får Amanda 0 i nytta och Linnea 6. Om Amanda går på UK medan Linnea går på båda får Amanda nyttan 6 och Linnea 0.

- a) Beskriv spelet på extensiv form. Markera tydligt chans- och beslutspunkter, spelarnas utdelningar samt eventuella informationsrum. (2p)
- b) Klassificera spelets informationsstruktur. Motivering krävs för poäng! (*Perfekt/Imperfekt, Säker/Osäker, Symmetrisk/Asymmetrisk, Fullständig/Ofullständig*) (2p)
- c) Formulera båda spelarnas strategier. (1p)
- d) Skriv spelet på normalform och hitta eventuella rena jämvikter (DE, de, IDE, NE eller ne). (2p)
- e) Bestäm respektive spelares hot- och säkerhetsnivå samt vad deras hot- respektive säkerhetsstrategier blir. (3p)

Uppgift 6 (max 10 poäng)

Ett konditori i Småland behöver köpa in en ny bakmaskin. De väljer mellan två olika maskiner, Kläggster och Degson. Kläggster kostar 10000 kr att köpa in och har en årlig utgift på 1500 kr under de tre första åren och därefter på 2000 kr fram till år sju, då den kan säljas för 1000 kr. Degson kostar istället endast 7500 kr att köpa in och har en konstant årlig kostnad på 2000 kr, med ett restvärde på 2500 kr år fem.

- a) Beräkna NPV, annuitet samt kedjeinvesteringens värde för både Kläggster och Degson. Använd en kalkylränta på 12% (3p)
- b) Vilken maskin är bäst? (Motivera!) (1p)

Konditoriet får höra att Degson är otroligt dålig för miljön och väljer därför att implementera Kläggster. De inser även att Kläggster kan skrivas av och att de dessutom behöver ta hänsyn till inflationen. Inflationen är 2%, skattesatsen är 22% och deras nominella ränta före skatt är 12%. Den nya marknadsprognosen indikerar också att Kläggster kommer generera intäkter på 6000 kr per år.

- c) Gör om beräkningarna av NPV för Kläggster men ta nu hänsyn till att de skriver av produkten med 20-regeln, så det bokförda värdet är noll efter fem år. Ovanstående kassaflöden är angivna i dagens penningvärde. (4p)

Följande fråga är fristående från tidigare:

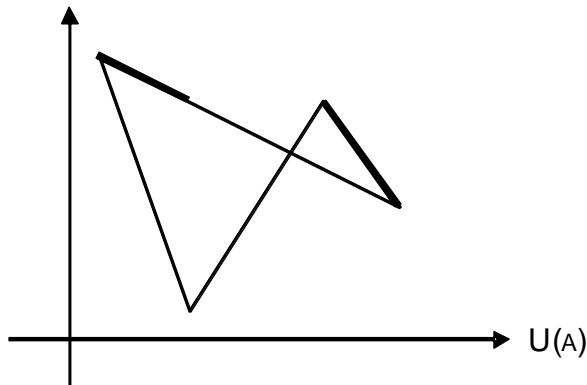
Det är dagen efter nyårsafton (1 januari 2020) och Johanna vaknar pigg och glad efter att ha firat in det nya året i stallet tillsammans med Pelle, hennes alldeles egna häst. Som en blixtnöje från klar himmel kommer hon på att hon kan börja sälja ridturer med Pelle för att tjäna in lite extrapengar. Ridturerna ska kosta 50kr/st och efterfrågan på ridturer beräknas med $V=10 \cdot e^t$ där t är tiden i år mätt från början av år 2020. Johannas kontinuerliga kalkylränta är 10%.

- d) Beräkna nuvärdet av Johannas affärsidé om hon väntas fortsätta i 5 år framöver. (2p)

TPPE24 Facit tentamen 20190528

Uppgift 1

- a) Sant
- b) Falskt
- c) Falskt
- d) i, ii, iii
- e)



- f) Då kalkylräntan sätts till fisherräntan får två projekt samma NPV. Den används för att undersöka när internräntemetoden och NPV metoden ger samma rangordning av två projekt. Om kalkylräntan är lägre än fisherräntan ger NPV och internräntemetoden olika rangordning av projekten och då bör man undvika att använda internräntemetoden.
- g) Making your opponent indifferent in expected payoffs is equivalent to minimise your opponents' ability to recognize and exploit systematic patterns of behavior in your own choice. Mixed strategy is used to keep the opponent guessing

Uppgift 2

För projekt med livslängd N gäller:

$$NPV(N) - NPV(N-1) \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{a_i}{(1+r)^i} + \frac{S_N}{(1+r)^N} - \sum_{i=1}^{N-1} \frac{a_i}{(1+r)^i} - \frac{S_{N-1}}{(1+r)^{N-1}} \geq 0$$

$$\frac{a_N}{(1+r)^N} + \frac{S_N}{(1+r)^N} - \frac{S_{N-1}(1+r)}{(1+r)^N} \geq 0$$

$$a_N + S_N - S_{N-1}(1+r) \geq 0$$

Tolkning: år N måste nettointäkten för maskinen (a_N) överskrida den alternativa vinst som man kunde ha fått genom att ha sålt maskinen året innan och låtit de pengarna förränta sig. $(S_{N-1} - S_N) +$ möjlig avkastning under året.

Uppgift 3

- a) Hon väljer att spela spel B eftersom Daisy har en konvex nyttofunktion. Förenklas problemet har vi $U_A = 3 * u(x)$ samt $U_B = u(3x)$ och genom jämförelse av de båda funktionerna ser vi att spel B alltid kommer att generera en högre nytta för Daisy då hon har en riskkurva som är strängt växande.
- b) En risksökande person har en konvex nyttokurva vilket innebär att en linjärisering (riskdelning) av ett projekts G-kurva aldrig kommer innebära att ett projekt hamnar i acceptanszonen.

c)

$$EOL(a_i) = \sum_j (U_j^* - U_{ij}) \cdot q_j, \text{ where } U_j^* = \text{Max}_i(U_{ij})$$

Uppgift 4

a) Vi använder oss av total sannolikhet för en aktivitet

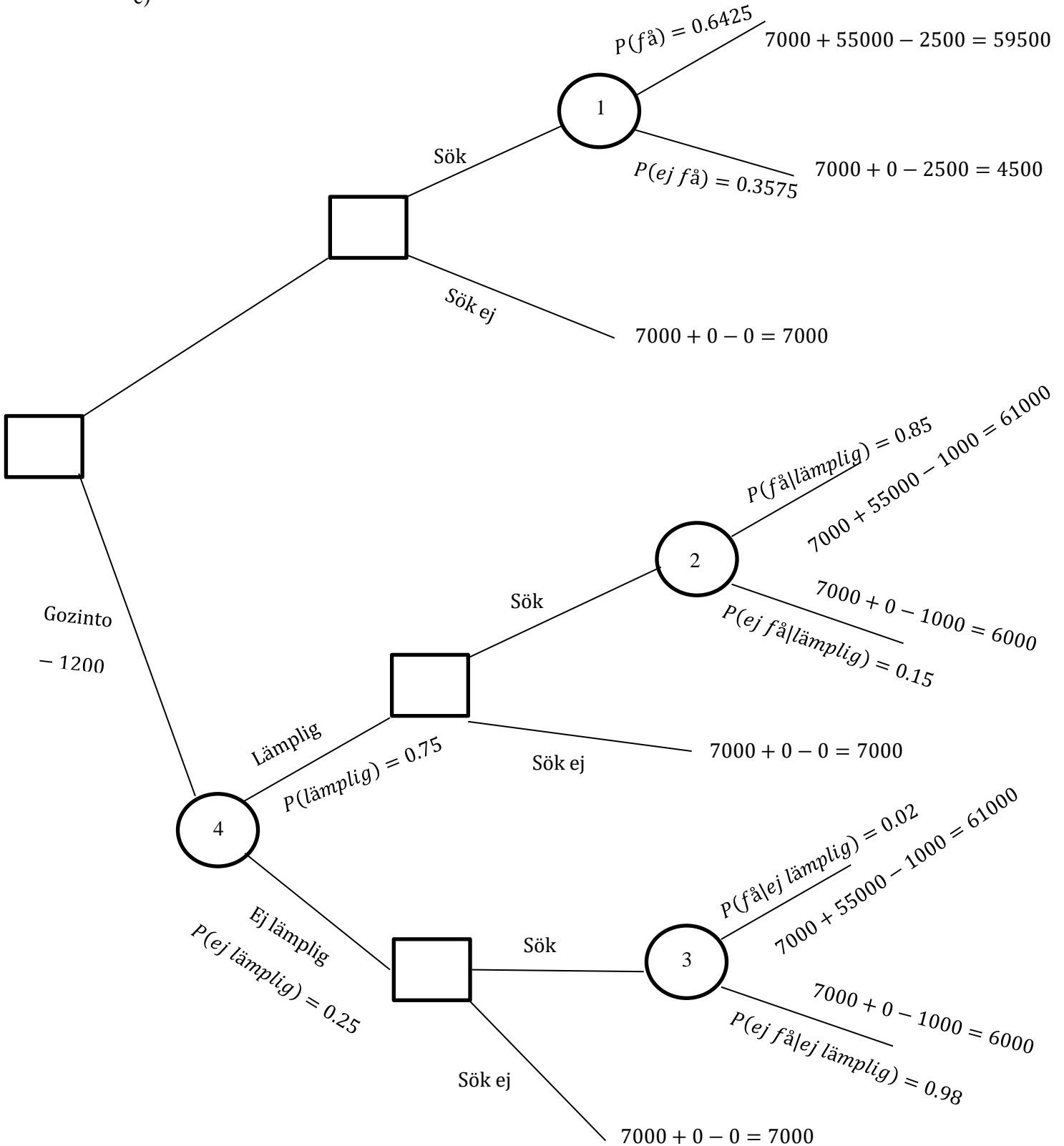
$$P(A) = P(A|B) \cdot P(B) + P(A|-B) \cdot P(-B)$$

$$P(f\grave{a}) = P(f\grave{a}|\text{l\ddot{a}mplig}) \cdot P(\text{l\ddot{a}mplig}) + P(f\grave{a}|\text{ej l\ddot{a}mplig}) \cdot P(\text{ej l\ddot{a}mplig}) =$$

$$= 0.85 \cdot 0.75 + (1 - 0.75) \cdot 0.02 = 0.6425$$

b) Förmögenhet + Vinst - Ansökningskostnad

c)



d) Räkna ut EMV på samtliga punkter

$$EMV_{chanspunkt\ 1} = 59500 \cdot 0.6425 + 4500 \cdot 0.3575 = 39\ 837.5$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 1} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 2} = 61000 \cdot 0.85 + 6000 \cdot 0.15 = 52\ 750$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 2} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 3} = 61000 \cdot 0.02 + 6000 \cdot 0.98 = 7\ 100$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 3} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 4} = EMV_{Gozinto} = -1200 + 0.75 \cdot 52750 + 0.25 \cdot 7100 = 40\ 137.5$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 4} = EMV_{Gozinto} > EMV_{ej\ Gozinto} \Rightarrow$ Kapa ej Gozinto
(40 137.5 > 39837.5)

\Rightarrow Ja det är värt för Felicia att använda sig av Gozinto

Om $P(\text{få resebidrag}) = 0.6$

$$EMV_{chanspunkt\ 1} = 59500 \cdot 0.60 + 4500 \cdot 0.40 = 37\ 500$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 1} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 2} = 61000 \cdot 0.85 + 6000 \cdot 0.15 = 52\ 750$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 2} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 3} = 61000 \cdot 0.02 + 6000 \cdot 0.98 = 7\ 100$$

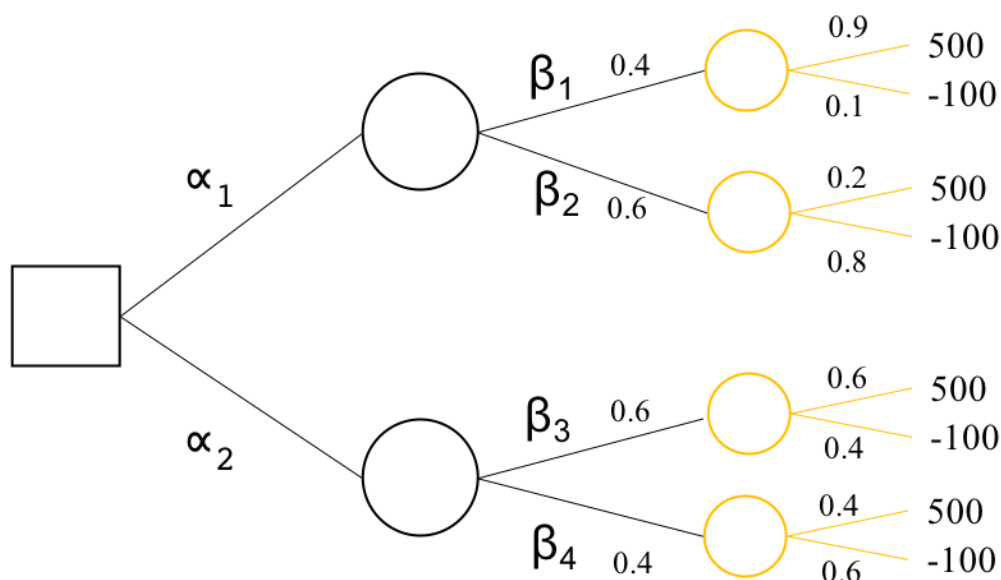
Då $EMV_{chanspunkt\ 3} = EMV_{sök} > EMV_{sök\ ej} \Rightarrow$ Kapa sök ej

$$EMV_{chanspunkt\ 4} = EMV_{Gozinto} = -1200 + 0.75 \cdot 52750 + 0.25 \cdot 7100 = 40\ 137.5$$

Då $EMV_{chanspunkt\ 4} = EMV_{Gozinto} > EMV_{ej\ Gozinto} \Rightarrow$ Kapa ej Gozinto
(40 137.5 > 37 500)

\Rightarrow Ja det är värt för Felicia att använda sig av Gozinto

d)



Beräkna förväntad utdelning för respektive lotteri, *alternativt* sannolikheten att vinna 500.

$$\alpha_1 : 0.4(0.9 \cdot 500 - 0.1 \cdot 100) + 0.6(0.2 \cdot 500 - 0.8 \cdot 100) = 188$$

$$\alpha_2 : 0.6(0.6 \cdot 500 - 0.4 \cdot 100) + 0.4(0.4 \cdot 500 - 0.6 \cdot 100) = 212$$

Alternativt

$$\alpha_1 : 0.4 * 0.9 + 0.6 * 0.2 = 0.48$$

$$\alpha_2 : 0.6 * 0.6 + 0.4 * 0.4 = \mathbf{0.52}$$

Svar: Välj lotteri 2, ty högre förväntad utdelning eller sannolikhet för vinst.

e)

$$u(x) = \sqrt{x + 80}$$

$$u'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+80}} > 0 \text{ för } x > 80$$

$$u''(x) = -\frac{1}{4(x+80)^{\frac{3}{2}}} < 0 \text{ för } x > 80$$

Da andraderivatn är strängt negativ fås en konkav kurva vilket innebär att Emelie är riskavert.

Alternativt grafisk motivering med tydligt ritad graf och markeringar.

Svar: Riskavert, ty konkav nyttokurva.

Bedömningsmatris – Uppgift 4

a)

- Om fattat använda sig av total sannolikhet och räknat någon av delarna rätt (1 p)
- Om båda delarna korrekt (1 p)
- Om korrekt uttryck men mindre fel på svaret (-0.5 p) (0.6-0.7)

b)

- Ritat den mindre av grenarna rätt (0.5 p)
- Med korrekta värden (0.5 p)
- Ritat den stora grenen rätt (0.5 p)
- Med korrekta värden (0.5 p)

c)

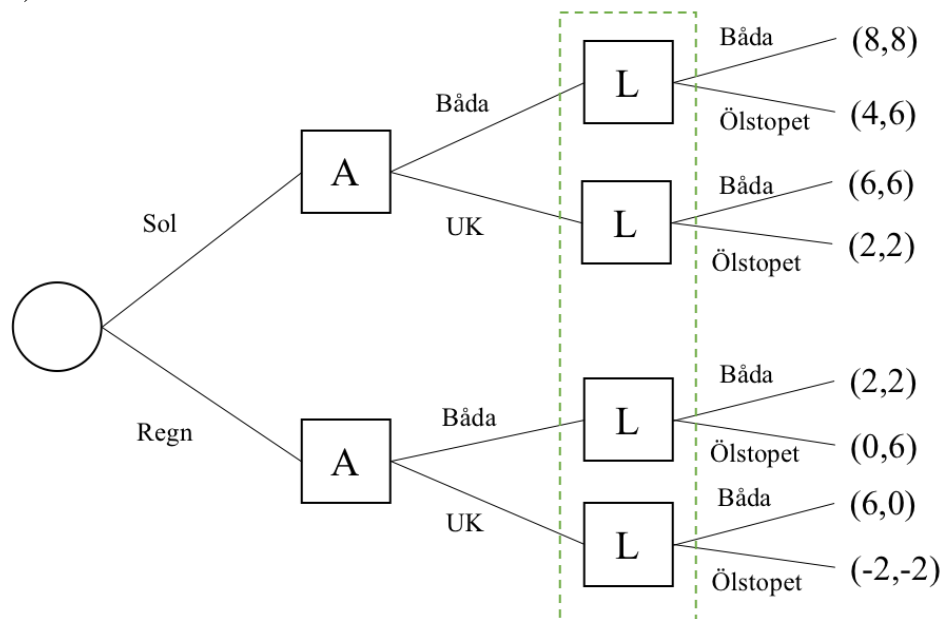
- Rätt $EMV_{chanspunkt\ 1}$ (0.5 p)
- Rätt $EMV_{chanspunkt\ 2}$ (0.5 p)
- Rätt $EMV_{chanspunkt\ 3}$ (0.5 p)
- Rätt $EMV_{chanspunkt\ 4}$ samt korrekt slutsats (0.5 p)

e)

- Korrekt användande av referenslotteri för att ersätta utdelningar (1p)
- Korrekta uträkningar och resonemang (1p)

Uppgift 5

a)



b)

- **Imperfekt** – Varje punkt utgör inte ett eget informationsrum, *alternativt* Linnea vet inte var i trädet hon befinner sig.
- **Säker** – Spelet innehåller inga chanspunkter efter spelarna fattat beslut.
- **Asymmetrisk** – Spelarna har olika information i olika delar av spelet.
- **Ofullständig** – Det finns en chanspunkt där en spelare inte vet utfallet.

c)

Amandas strategier beror på vädret, och kommer därför bli:

- A1: Båda | Sol, Båda | Regn
- A2: Båda | Sol, UK | Regn
- A3: UK | Sol, Båda | Regn
- A4: UK | Sol, UK | Regn

Linneas strategier blir bara två stycken:

- L1: Båda
- L2: Ölstopet

d)

Då spelet börjar med en chanspunkt behöver spelet först delas upp i två tabeller beroende på utfall av detta.

Om solen skiner, $p = 0.5$

	L1	L2
A1	8 8	4 6
A2	8 8	4 6
A3	6 6	2 2
A4	6 6	2 2

Om det regnar, $p = 0.5$

	L1	L2
A1	2 2	0 6
A2	6 0	-2 -2
A3	2 2	0 6
A4	6 0	-2 -2

Sammanvägd tabell

	L1	L2
A1	5 5	2 6
A2	7 4	1 2
A3	4 4	1 4
A4	6 3	0 0

Utifrån denna sammanvägda tabell undersöks jämvikter.

- **DE:** Saknas.
- **de:** Saknas.
- **IDE:** Saknas.

Därefter undersöks Nash.

	L1	L2
A1	5 5	[2] [6]
A2	[7] [4]	1 2
A3	4 (4)	1 (4)
A4	6 [3]	0 0

Vi får två starka Nash-jämvikter i A1,L2 och A2, L1.

e)

Först reduceras tabellen så enbart relevanta strategier förblir, vilket i detta fall innebär A1 och A2 samt L1 och L2.

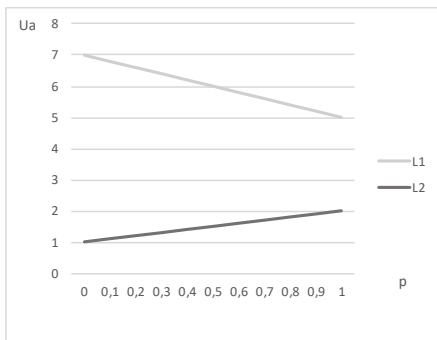
		L1	L2
		q	$1-q$
A1	p	5,5	2,6
A2	$1-p$	7,4	1,2

Säkerhetsnivå

Amanda

För L1 blir nyttan $5p + 7(1 - p) = 7 - 2p$

För L2 blir nyttan $2p + 1(1 - p) = 1 + p$

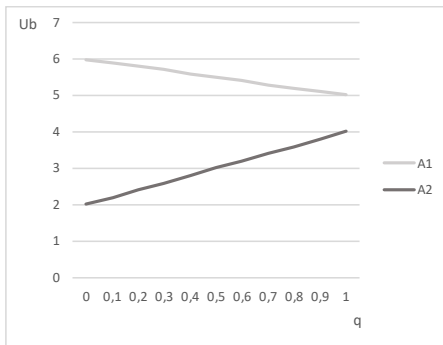


Här fås säkerhetsnivån för $p = 1$ vilket ger nyttan 2.

Linnea

För A1 blir nyttan $5q + 6(1 - q) = 6 - q$

För A2 blir nyttan $4q + 2(1 - q) = 2 + 2q$



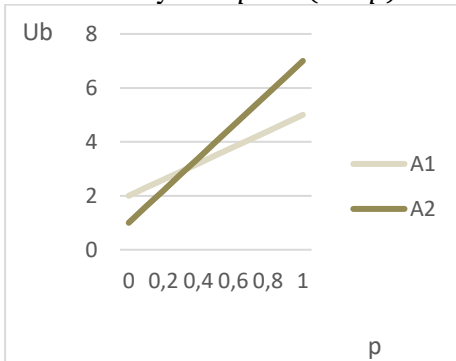
Här fås säkerhetsnivån för $q = 1$ vilket ger nyttan 4.

Hotnivå

Spelare A

För L1 blir nyttan $5p + 4(1 - p) = 4 + p$

För L2 blir nyttan $6p + 2(1 - p) = 2 + 4p$

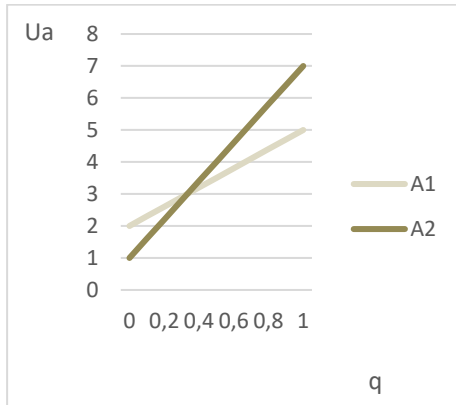


Hotnivån fås för $p = 0$ vilket ger nyttan 4.

Spelare B

För A1 blir nyttan $5q + 2(1 - q) = 2 + 3q$

För A2 blir nyttan $7q + 1(1 - q) = 1 + 6q$



Här fås hotnivån för $q = 0$ vilket ger nyttan 2.

Uppgift 6

a)

$$NPV_{\text{Klägg}} = -10000 + \sum_{i=1}^3 \frac{-1500}{(1+0,12)^i} + \sum_{i=4}^7 \frac{-2000}{(1+0,12)^i} + \frac{1000}{(1+0,12)^7} = -17474$$

$$NPV_{\text{Deg}} = -7500 + \sum_{i=1}^5 \frac{-2000}{(1+0,12)^i} + \frac{2500}{(1+0,12)^5} = -13291$$

$$A = \frac{NPV * r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

$$A_{\text{Klägg}} = \frac{-17474 * 0,12}{1 - 1,12^{-7}} = -3829$$

$$A_{\text{Deg}} = \frac{-13291 * 0,12}{1 - 1,12^{-5}} = -3687$$

$$K_{\text{Klägg}} = A_{\text{Klägg}} / 0,12 = -31908$$

$$K_{\text{Deg}} = A_{\text{Deg}} / 0,12 = -30725$$

b) Köp Degson eftersom den har högre annuitet.

$$c) NPV_{\text{Klägg}} = -10000 + \sum_{i=1}^3 \frac{-1500 * (1-s)}{(1+r_{re})^i} + \sum_{i=4}^7 \frac{-2000(1-s)}{(1+r_{re})^i} + \frac{1000(1-s)}{(1+r_{re})^7} + \sum_{i=1}^5 \frac{10000 * 0,2 * s}{(1+r_{ne})^i} +$$

$$\sum_{i=1}^7 \frac{6000(1-s)}{(1+r_{re})^i} = 9880$$

$$1 + r_{re} = (1 + r_{ne}) / (1 + h)$$

$$R_{ne} = r_{ni} (1 - s)$$

$$R_{ne} = 9,36\%$$

$$R_{re} \approx 7,22\%$$

d)

$$\int_0^5 50 * 10 * e^t \frac{1}{e^{0,1t}} dt = 500 \left[\frac{e^{0,9t}}{0,9} \right]_0^5 = 49454$$