LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen *för* Ekonomisk och Industriell Utveckling
Ou Tang

TENTAMEN I

EKONOMISK ANALYS: Besluts- och finansiell metodik
TISDAG DEN 18 OKTOBER 2016, KL 08.00-13.00
Sal: G32, G33 och TER1

Kurskod: TPPE24
Provkod: TEN1

Antal uppgifter: 6
Antal sidor: 7

Ansvarig lärare: Ou Tang, tfn 1773
Jour: Ou Tang

Salen besöks ca kl 9

Kursadministratör: Kristina Karlsson, tfn 1523, kristina.karlsson@liu.se

<u>Anvisningar</u>

1. Skriv ditt AID på varje sida innan du lämnar skrivsalen.
2. Du måste lämna in skrivningsomslaget innan du går (även om det inte innehåller några lösningsförslag).
3. Ange på skrivningsomslaget hur många sidor du lämnar in.

<u>Om skrivningen</u>

1. Miniräknare med tömda minnen får användas. Inga andra hjälpmedel är tillåtna.
2. Vid varje uppgift finns angivet hur många poäng en korrekt lösning ger. För godkänt betyg krävs normalt 22p.
3. Det är viktigt att lösningsmetod och bakomliggande resonemang redovisas fullständigt och tydligt. Enbart slutsvar godtas ej.
4. Endast en uppgift skall lösas på varje blad.

SKRIV KLART OCH TYDLIGT!

LYCKA TILL!

Uppgift 1 *(Max 10 poäng)*

a) Sant eller falskt: Laplacekriteriet är ett pessimistiskt kriterium. (1p)

b) Sant eller falskt: Subjektiv sannolikhet är en individs grad av tro på att ett visst utfall kommer att inträffa. (1p)

c) Sant eller falskt: En konkav g-kurva indikerar en riskavert attityd. (1p)

d) Sant eller falskt: Snedvridet urval (*Adverse selection*) orsakas av asymmetrisk information. (1p)

e) Vilket/vilka av följande påståenden är sanna? (1p)

i. $EPC = EMV_{max} + EOL_{min}$
ii. $EPC = EMV_{max} - EOL_{min}$
iii. $EVPI = EPC$
iv. $EVPI = EOL_{min}$

EMV = förväntat monetärt värde, EPC = förväntad vinst under säkerhet
EOL = förväntad alternativförlust, EVPI = förväntat värde av fullständig information

f) Vilket/ vilka av följande alternativ kan leda till ett försäkringsavtal mellan en individ och ett försäkringsbolag? (1p)

i. Individen är riskneutral och försäkringsbolaget är riskavert
ii. Individen är riskavert och försäkringsbolaget är riskneutral
iii. Individen är spelglad och försäkringsbolaget är riskavert
iv. Individen är riskavert och försäkringsbolaget är spelglad

g) Förklara fördelar respektive nackdelar med att använda Payoff-metoden (2p)

h) Vad är Fisher räntan och hur kan den användas för att rangordna investeringsprojekt? (2p)

Uppgift 2 *(Max 5 poäng)*

Följande nollsummespel visar utdelningen för spelare A:

A	b1	b2	b3
a1	4	-3	6
a2	8	9	5
a3	2	7	1

a) Visa om spelet har någon sadelpunkt eller ej. (1p)

b) Har någon av spelarna någon/några dominerade strategier? Vilka/vilken? (1p)

c) Vilken strategikombination bör spelarna spela? (2p)

d) Vad blir spelets värde? (1p)

Uppgift 3 *(max 5 poäng)*

Ett beslutsproblem har nedanstående utdelningsmatris:

	Naturens utfall	
	S1 p	S2 (1-p)
Strategi A1	10	10
A2	2	12
A3	15	5
A4	5	6

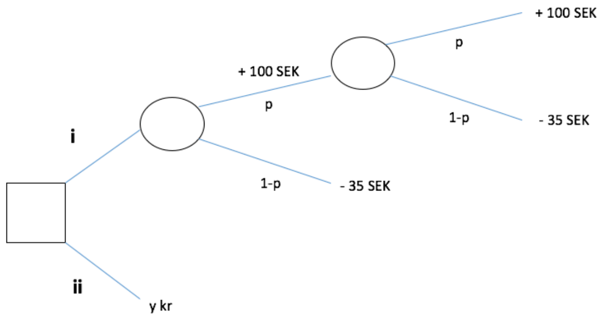
a) Visa utdelningsrummet grafiskt. (2p)

b) Hur förändras optimal strategi givet olika värden för p? (2p)

c) Vilken/vilka är fördelarna med ovanstående lösning av ett beslutsproblem? (1p)

Uppgift 4 *(max 10 poäng)*

Svenska spel har nyligen utvecklat en ny typ av lott med chans till både vinst och förlust under spel. Spelet fungerar som så att användaren med en sannolikhet p kan vinna 100 kr eller förlora 35 kr med sannolikheten (1-p). Vidare gäller att om användaren vinner 100 kr i första steget så spelas lotten automatiskt en gång till med samma sannolikheter och utfall. Din vän Anders äger en sådan lott och efterfrågar din expertis i nyttoteori eftersom hans bror Bertil (som är riskneutral) har lämnat ett bud på y kronor för att få köpa lotten.



Lottens vinstsannolikhet är $p = 0.5$ samt att Anders och Bertil har följande nyttofunktioner:

$$u_{Anders}(x) = (2x + 100)^{\frac{2}{3}}$$
$$u_{Bertil}(x) = 1.5x$$

där $x \geq 0$ och motsvarar respektive broders egna kapital. Både Anders och Bertil antas idag ha 0 kr.

Besvara nu följande:

a) Vilket är det lägsta pris som Anders bör gå med på att sälja lotten för? Vad kallas detta värde? (2p)

b) Hur mycket högre/lägre värderar Bertil lotten jämfört med Anders? (1p)

c) Beräkna Anders absoluta risk aversion (ARA) och tolka funktionens utseende. (2p)

d) Uppfyller någon av bröderna delta-egenskapen? Motivera! (2p)

Följande frågor är helt skilda från uppgift a, b och c.

Betrakta följande matris där x är en okänd positiv konstant.

	S1	**S2**	**S3**	**S4**
A1	X	1	31	37
A2	18	2	30	35
A3	26	X	-1	18

e) Vilket handlingsalternativ gäller om man tillämpar Savage-kriteriet? Beräkningar krävs för poäng! (3p)

Uppgift 5 *(max 10 poäng)*

I-sektionens anrika häfvlag har efter mycket tjat gått med på att umgås en heldag med I-sektionens draglag, för att en gång för alla visa att de inte bara är bäst på att häfva utan även bäst på dragkamp. Häfvlaget representeras av den ädle Joel och draglaget representeras av förrädaren Sara.

Tävlingen inleds med att de båda representanterna bryter arm och där vinnaren får välja sida för dragkampen. Joel är inte så stark i sin högerarm och förlorar därför armbrytningen med 70 % sannolikhet.

Oavsett hur det går i armbrytningen har Joel som möjlighet att tävla i dragkampen efter spelets regler, alternativt att fuska genom att knyta fast sin del av dragrepet runt ett träd så att inte Sara kan dra det till sin sida. Sara är medveten om att Joel är slug och har en tendens att böja på spelets regler, och funderar därför på om hon ska syna Joel för att se om han fuskar.

Om Joel väljer att fuska och Sara väljer att inte syna, får Joel en nytta på 5 och Sara en nytta på -3, eftersom att Sara kommer att tröttna i sina armar och förlora. Om Joel väljer att fuska och Sara väljer att syna, så kommer Joel att försöka dölja sitt fusk innan Sara hinner titta. Om Joel tidigare vunnit armbrytningen så är han kvick i benen och hinner dölja sitt fusk för Sara i 9 fall av 10. Om Joel inte tidigare vunnit armbrytningen är han inte vid lika gott mod och hinner då endast dölja sitt fusk för Sara i 5 fall av 10.

Om Joel fuskar, Sara synar och Joel hinner dölja sitt fusk för Sara, så får Joel en nytta på 6 och Sara en nytta på -5. Om Joel fuskar, Sara synar och Joel inte hinner dölja sitt fusk för Sara, så får Joel en nytta på -7 och Sara en nytta på 2.

Om Sara synar Joel och han inte har fuskat, får Sara en nytta -5 medan Joel får en nytta på 4. Om Joel inte fuskat och Sara inte synar Joel så blir det en hård dragkamp som dock Sara tar hem. Sara får då en nytta på 4, medan Joel får en nytta på -5.

a) Ställ upp spelet på extensiv form och markera tydligt chanspunkter, beslutspunkter, informationsrum samt respektive spelares utdelningar. (3p)

b) Beskriv spelets informationsstruktur och motivera ditt svar. (1p)

c) Skriv spelet på normalform och avgör om det finns några jämvikter för de rena strategierna och i sådana fall vilka typer (DE, de, IDE, ide, NE, ne). (4p)

d) Hitta spelets blandade jämvikt. (2p)

Uppgift 6 *(max 10 poäng)*

Feijoa är en avlång frukt med grönt skal och ett vitt fruktkött som idag odlas främst i Israel och USA. Den har en sötsyrlig smak väldigt likt smultron och är släkt med Guava. Trädet själv är litet med röda blommor och gröngråa blad. Även de vita kärnorna i mitten av fruktköttet är ätbara.

Viktor studerar andra året på Industriell Ekonomi på Linköpings Universitet och har precis investerat i en fruktodling som odlar Feijoa i Israel för 100 miljoner kr i år 0. Viktor uppskattar att transport och löner för arbetarna på fruktodlingen kommer kosta 4 miljoner kr årligen från år 1 till och med år 10. På grund av logistiska problem så kommer Viktor inte att kunna sälja sin första leverans med Feijoa förrän i år 5. Därefter kommer Viktor att kunna sälja frukten enligt efterfrågefunktionen:
V = K*1000 kg, där
K = 50 de tre första åren av försäljning (dvs år 5-7)
K = 100 de tre nästkommande åren av försäljning. (dvs år 8-10)

a) Viktor har ett avkastningskrav på 15 %. Vilket pris per kg måste Viktor minst sätta för att gå breakeven enligt nuvärdesmetoden? (2p)

b) Viktor bestämmer sig för att sälja frukten för 1000 kr/kg. Då Viktor helt hade glömt bort att Sverige är ett land där man betalar skatt hade han turen att farbror Skatteverket knackade på och berättade det för honom. De berättade även att han kan skriva av sin investering med hjälp av 20-regeln, att skattesatsen i Sverige är 30 % samt att Sverige ser ut att ha många mörka år framför sig. Sverige lider nämligen av en lågkonjunktur och har en beräknad deflation på 8 % under åren av hans investering. Viktor beräknar även att han kommer kunna sälja vidare plantagen i slutet av sin livslängd till farsans gamle polare Roman Abramovich. Roman älskar Feijoa och letar efter en ny investering då det inte gått så bra för Chelsea FC på den senaste tiden. Roman kommer betala 50 miljoner kronor för plantagen efter år 10. Alla belopp är angivna i dagens penningvärde och det reala avkastningskravet på 15 % före skatt är oförändrat. Viktor har även andra investeringar på sidan om vilka är väldigt vinstgivande under denna period. Med hjälp av given skatt, deflation samt 20-regeln, beräkna nuvärdet av investeringen. (5p)

Nedanstående fråga är fristående från föregående fråga.

c) Viktor tycker om att sprida sina investeringar och har just nu även ett mindre projekt inom kryptovaluta. Han har därav ett serverrum där han utvinner Ethereum som kostar honom 60 tusen kronor per år och har ett konstant restvärde på 120 tusen kronor när han väl bestämmer sig för att sälja utrustningen. Denna rig drar även in 240 tusen kronor per år men på grund av att det blir mer och mer processokrävande att utvinna Ethereum räknar Viktor med att sina intäkter kommer minska linjärt med 30 % per år medan elkostnaden förblir konstant.

På grund av detta funderar Viktor på att investera i ny utrustning för att utvinna en annan kryptovaluta. Denna investering skulle kosta 400 tusen kronor med en beräknad livslängd på 6 år. Detta projekt kan sedan återupprepas i oändlig tid. Elkostnaden för denna utrustning skulle enbart uppgå till 24 tusen kronor per år samtidigt som Viktor skulle tjäna in 180 tusen kronor per år under hela investeringens livslängd. Alla betalningsströmmar är nominella och använd en nominell kalkylränta på 7 %. Beräkna när Viktor bör byta ut utrustningen i sitt serverrum.

(3p)

TPPE24 Facit tentamen 20161018

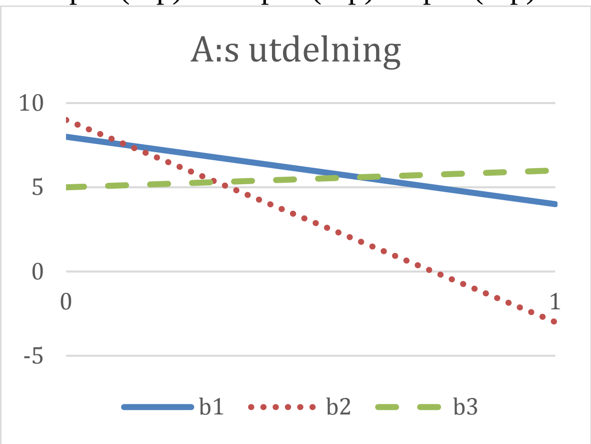
Uppgift 1
a) Falskt
b) Sant
c) Sant
d) Sant
e)i, iv
f) ii, iv
g) Se föreläsningsmaterial samt kurslitteratur.
h) Då kalkylräntan sätts till fisherräntan får två projekt samma NPV. Den används för att undersöka när internräntemetoden och NPV metoden ger samma rangordning av två projekt. Om kalkylräntan är lägre än fisherräntan ger NPV och internräntemetoden olika rangordning av projekten och då bör man undvika att använda internräntemetoden.

Uppgift 2
a)

A	b1	b2	b3	radmin
a1	4	-3	6	-3
a2	8	9	5	5
a3	2	7	1	1
kolonnmax	8	9	6	

Spelet har ingen sadelpunkt eftersom max(radmin) ≠ min(kolonnmax), 6 ≠ 5
b) Ja, a2 dominerar a3 starkt, men annars finns inga dominerade strategier.
c)

	A	b1	b2	b3
p	a1	4	-3	6
1-p	a2	8	9	5
		4p+8(1-p)	-3p+9(1-p)	6p+5(1-p)



Vi söker alltså efter det värde som maximerar A:s minimala nytta. Detta inträffar då Eu(b2) = Eu(b3), när spelare B är indifferent mellan b2 och b3, vilket ger -3p+9(1-p) = 6p+5(1-p) och därmed då p = 4/13. Spelare A väljer alltså a1 i 4/13 fall och a2 i övriga.

För spelare B så ser vi att b1 inte kommer vara aktuellt då detta skulle ge spelare A högre nytta än för b2, b3 och därmed ge B lägre nytta.

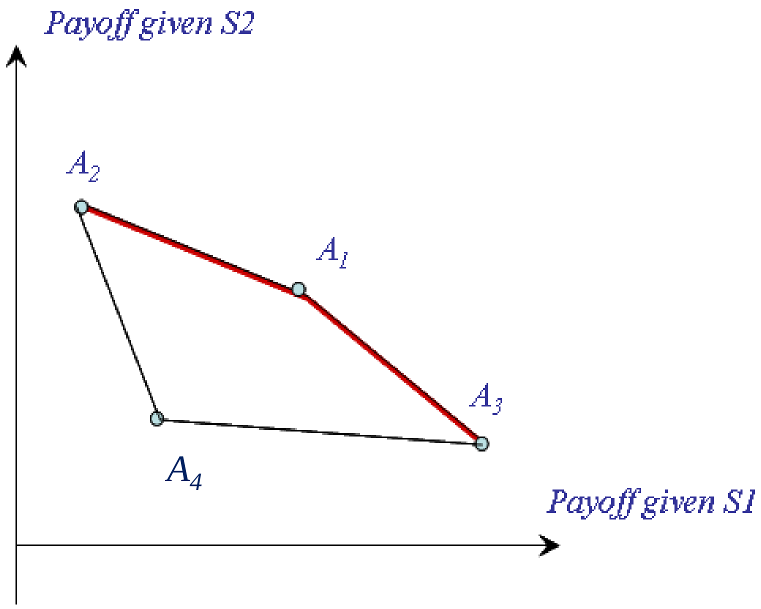
För att bestämma B:s blandade strategi söker vi det q (där q representerar andelen b2 i den blandade strategin) då A är ekvivalent mellan sina strategier a1 och a2.
Eu(a1) = Eu(a2) ⇔ -3q+6(1-q) = 9q+5(1-q) vilket ger q = 1/13. Spelare B spelar alltså strategin b2 i 1/13 av fallen och b3 i 12/13.

d)
Spelets värde ges av spelare A:s utdelning i jämvikten.
Vilket i detta fall kan fås fram genom att exempelvis stoppa in q=1/13 i Eu(a1) som ger att spelets värde = 5 + 4/13

$$-3q + 6(1-q) = -3(1/13) + 6\left(1 - (1/13)\right) = 6 - 9/13 = 5\frac{4}{13}$$

Uppgift 3

a)



Hela fyrhörningen utgör utdelningsrummet, den markerade linjen (A2-A1-A3) är paretooptimal.

b) $2p+12(1-p)>10 \Rightarrow p<0.2$
$10>15p+5(1-p) \Rightarrow p<0.5$
When $p<0.2$, choose A2;
When $0.2<p<0.5$, choose A1;
When $p>0.5$, choose A3.

c) With the above payoff set approach, the efficient set can be identified. We can also conduct sensitivity analysis regarding *p*. Therefore we can better understand this decision problem and consequently the decision is more robust.

Uppgift 4

a)
Minsta säljpris för Anders är hans CME för lotten.

$$\boldsymbol{EUa_i = EUa_{ii}} \qquad \textbf{(1)}$$
$$\boldsymbol{EU_i = p^2u(x=200) + p(1-p)u(x=65) + (1-p)u(x=-35)}$$

$$EU_i = p^2(400+100)^{\frac{2}{3}} + p(1-p)(130+100)^{\frac{2}{3}} + (1-p)(2*(x-35)+100)^{\frac{2}{3}}$$
$$= 29.961 \quad (2)$$
$$EU_{ii} = u(x=y) = (2y+100)^{\frac{2}{3}} \qquad (3)$$

$$(3),(2) \quad i \quad (1) \quad ger$$
$$29.961 = (2*y+100)^{\frac{2}{3}}$$
$$=>$$
$$y = 31.999$$

Anders är alltså indifferent mellan alternativ i) och ii) om y har ett värde av 31.999 SEK. Detta är då lottens CME (Certain Monetary Equivalent) för Anders och detta är då det lägsta försäljningspriset.

b)

Bertil som är riskneutral hade istället värderat alternativ i) enligt EMV-principen till:

$$EMV = p^2*(200) + p(1-p)*(65) + (1-p)*(-35) = 48.75$$

Skillnaden i värdering mellan bröderna beräknas då som:

$$EMV - EUa_i = 48.75 - 31.999 = 16.751\ SEK$$

c) ARA

$$ARA = -\frac{u''(x)}{u'(x)}$$

$$u'(x) = \frac{2}{3}*(2x+100)^{-\frac{1}{3}}*2$$

$$u''(x) = \frac{2}{3}*\left(-\frac{1}{3}\right)(2x+100)^{-\frac{4}{3}}*2*2$$

$$ARA = -\frac{\frac{2}{3}*\left(-\frac{1}{3}\right)(2x+100)^{-\frac{4}{3}}*2*2}{\frac{2}{3}*(2x+100)^{-\frac{1}{3}}*2} = \frac{2}{6x+300} > 0, \forall\, x > 0$$

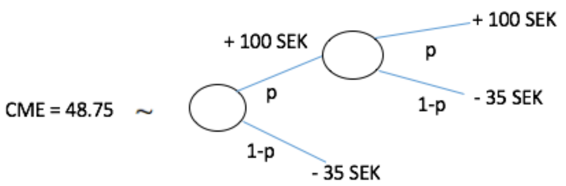
Strängt avtagande för alla ökande värden på x. Anders kommer därför kräva en lägre riskpremie mellan i och ii) i takt med ökad total förmögenhet. Detta kommer medföra att hans potentiella försäljningspris av y närmar sig EMV-värdet desto rikare han redan är sedan tidigare.

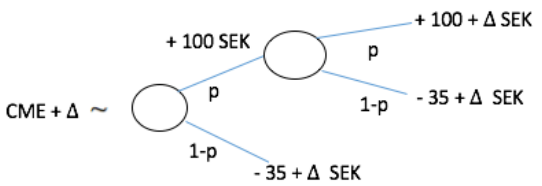
d)

Delta kriteriet gäller om en monetär ökning Δ kr i samtliga utfallsrum ger att:

$$CME_{ny} = CME_{gammal} + \Delta.$$

Denna egenskap gäller enbart för linjära eller exponentiella nyttofunktioner och därmed är det enbart Bertil som har delta-egenskapen.





CME i vanliga lotteriet för Bertil är

$$CME_{gammal} = p^2(200) + p(1-p)(65) + (1-p)(-35) = 48.75$$

Eftersom han är riskneutral blir hans CME enbart EMV, att nyttofunktionen är u = 1.5x (dvs en multipel av totalt kapital) spelar ingen roll för CME.

Samtidigt gäller för det nya lotteriet att

$$CME_{ny} = p^2(200+\Delta) + p(1-p)(65+\Delta) + (1-p)\big((-35)+\Delta\big)$$
$$= 48.75 + 0.25\,\Delta + 0.25\,\Delta + 0.5\,\Delta = CME_{gammal} + \Delta$$

e)
Eftersom Savage kräver att man först plockar ut kolumnmax så medför detta att vi behöver konstruera två stycken ångermatriser beroende på om x är större eller mindre än 26.

x < 26	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**
A1	x	1	31	37
A2	18	2	30	35
A3	26	-10	-1	- x
u_j*	26	2	31	37

Ångermatris för x < 26	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**max {L_{ij}}**
A1	26-x	1	0	0	1 or 26-x
A2	8	0	1	2	8
A3	0	12	32	37+x	37+x

Vilket resulterar i att om:

26 > x > 18 så är A_1 bästa strategin enligt Savage-kriteriet.
0 < x < 18 så är A_2 bästa strategin enligt Savage-kriteriet.
x = 18 så är $A_1 \sim A_2$ enligt Savage-kriteriet.

x > 26	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**
A1	x	1	31	37
A2	18	2	30	35
A3	26	-10	-1	- x
u_j*	x	2	31	37

Ångermatris för x ≥ 26	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**max {L_{ij}}**
A1	0	1	0	0	1
A2	x-18	0	1	2	≥ 8
A3	x-26	12	32	37+x	≥ 63

Om x ≥ 26 så är A_1 bästa strategin enligt Savage-kriteriet.
Sammanfattningsvis gäller alltså att om

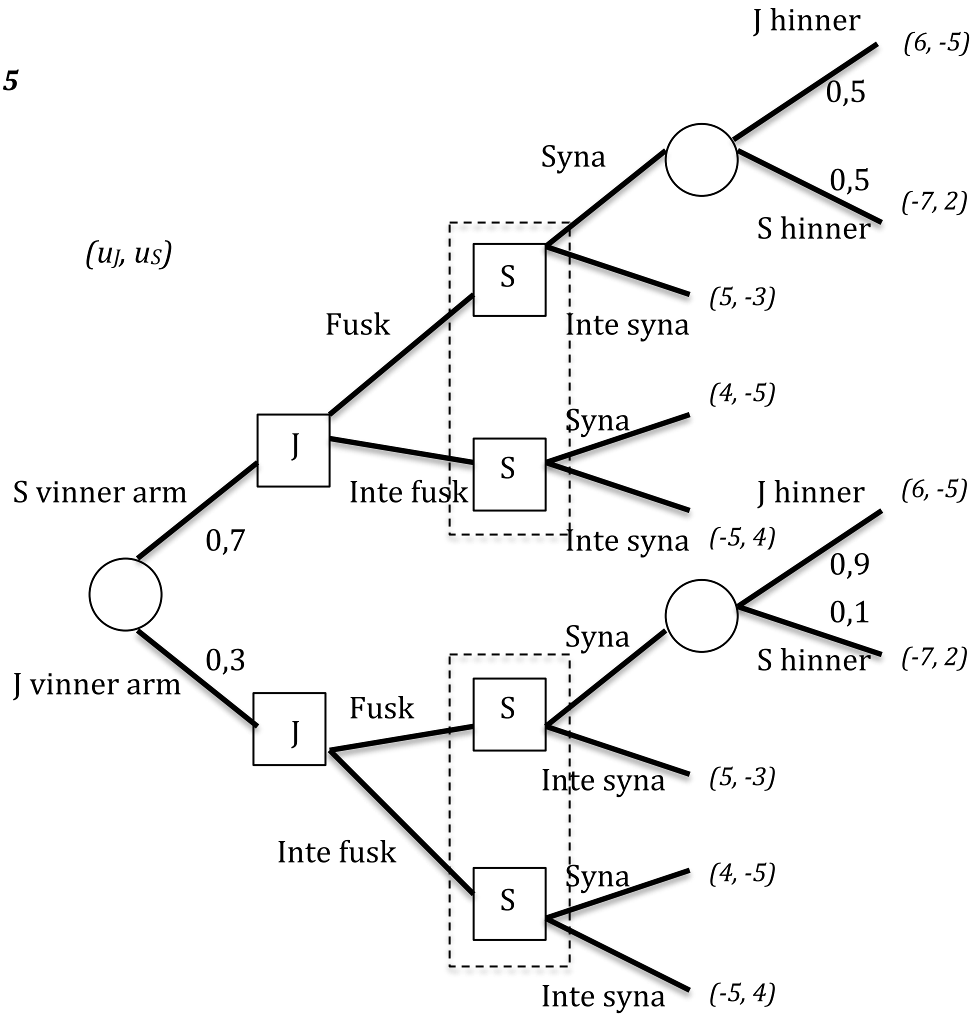
x > 18 så är A_1 bästa strategin enligt Savage-kriteriet.

x = 18 så är $A_1 \sim A_2$ enligt Savage-kriteriet.

0 < x < 18 så är A_2 bästa strategin enligt Savage-kriteriet.

Uppgift 5

a)



b) **Imperfekt information**: En spelare har flera beslutspunkter i samma informationsrum.
Osäker information: Slumpdrag sker efter att en spelare gjort ett val.
Asymmetrisk information: Joel vet mer än Sara.
Fullständig information: Naturen drar inte först utan att någon spelare ser.

c) Vi sätter Joels rena strategier på rader och Saras rena strategier på kolumner. Betingat J respektive S står för Joel vinner arm respektive Sara vinner arm.

Sara vinner armbrytningen:

(u_J, u_S)	**Syna|J, Syna|S**	**Syna|J, Ej syna|S**	**Ej syna|J, Syna|S**	**Ej syna|J, Ej syna|S**
Fusk|J, Fusk|S	-0,5; -1,5	5; -3	-0,5; -1,5	5; -3
Fusk|J, Ej fusk|S	4; -5	-5; 4	4; -5	-5; 4
Ej fusk|J, Fusk|S	-0,5; -1,5	5; -3	-0,5; -1,5	5; -3
Ej fusk|J, Ej fusk|S	4; -5	-5; 4	4; -5	-5; 4

Joel vinner armbrytningen:

(u_J, u_S)	**Syna|J, Syna|S**	**Syna|J, Ej syna|S**	**Ej syna|J, Syna|S**	**Ej syna|J, Ej syna|S**
Fusk|J, Fusk|S	4,7; -4,3	4,7; -4,3	5; -3	5; -3
Fusk|J, Ej fusk|S	4,7; -4,3	4,7; -4,3	5; -3	5; -3
Ej fusk|J, Fusk|S	4; -5	4;-5	-5; 4	-5; 4
Ej fusk|J, Ej fusk|S	4; -5	4;-5	-5; 4	-5; 4

Sammanvägt spel på normalform:

(u_J, u_S)	**Syna|J, Syna|S**	**Syna|J, Ej syna|S**	**Ej syna|J, Syna|S**	**Ej syna|J, Ej syna|S**
Fusk|J, Fusk|S	1,06; -2,34	4,91; -3,39	1,15; -1,95	5; -3
Fusk|J, Ej fusk|S	4,21; -4,79	-2,09; 1,51	4,3; -4,4	-2; 1,9
Ej fusk|J, Fusk|S	0,85; -2,55	4,7; -3,6	-1,85; 0,15	2; -0,9
Ej fusk|J, Ej fusk|S	4; -5	-2,3; 1,3	1,3; -2,3	-5; 4

DE: saknas
de: saknas
IDE: saknas
ide: saknas
NE: saknas
ne: saknas

d) **Fusk|J, Fusk|S** dominerar **Ej fusk|J, Fusk|S** starkt
Fusk|J, Ej fusk|S dominerar **Ej fusk|J, Ej fusk|S** starkt
Ej syna|J, Syna|S dominerar **Syna|J, Syna|S** starkt
Ej syna|J, Ej syna|S dominerar **Syna|J, Ej syna|S** starkt

Vi får därför:

		q	1-q	
		Ej Syna|J, Syna|S	**Ej syna|J Ej syna|S**	**Eu_J**
p	**Fusk |J, Fusk|S**	1,15; [-1,95]	[5]; -3	5-3,85q
1-p	**Fusk |J, Ej fusk|S**	[4,3]; -4,4	-2; [1,9]	6,3q-2
	Eu_S	2,45p-4,4	1,9-4,9p	

Således ges blandade jämvikter då:

2,45p-4,4=1,9-4,9p => $\mathbf{p=\frac{6,3}{7,35} \approx 0,86}$
samt
5-3,85q= 6,3q-2 => $\mathbf{q=\frac{7}{10,15} \approx 0,69}$

Uppgift 6

a) $NPV = -100'' + \sum_{i=1}^{3} \frac{50*1000*p}{1{,}15^i} \frac{1}{1{,}15^4} +$

$$\sum_{i=1}^{3} \frac{100*1000*p}{1{,}15^i} \frac{1}{1{,}15^7} - 4' * \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{1{,}15^{10}} =$$

$$-100'' + 50000p * \frac{1-1{,}15^{-3}}{0{,}15} \frac{1}{1{,}15^4} +$$

$$100000p * \frac{1-1{,}15^{-3}}{0{,}15} \frac{1}{1{,}15^7} - 4'' * \frac{1-1{,}15^{-10}}{0{,}15} =$$

$$-100'' + 65272 * p + 85835 * p - 20'' \geq 0$$

$$p \geq \frac{120''}{151107} \approx 7{,}94 * 10^{-4}\ (miljoner\ kr/kg) => 794\ kr/kg$$

Det vill saga att $p > 794$ kr/kg ger att $NPV > 0$

Sätt ett pris på minst 794 kr/kg

b) $p = 1000\ (kr/kg)$

s = 30 %

restvärde = 50 miljoner kr

$r_{rf} = 0{,}15$

$i = -0{,}08$

$r_{nf} = (1+0{,}15)(1-0{,}08) - 1 = 0{,}058$

$r_{ne} = (1-0{,}3) * 0{,}058 = 0{,}0406$

$r_{re} = \frac{(1+0{,}0406)}{(1-0{,}08)} - 1 \approx 1{,}131$

$$NPV = -100'' - \sum_{i=1}^{4} \frac{4'' * (1-0{,}3)}{1{,}131^i} +$$

$$\sum_{i=5}^{7} \frac{(50''-4'') * (1-0{,}3)}{1{,}131^i} +$$

$$\sum_{i=8}^{10} \frac{(100''-4'') * (1-0{,}3)}{1{,}131^i} +$$

$$\sum_{i=1}^{5} \frac{100'' * 0{,}2 * 0{,}3}{1{,}0406^i} + \frac{50'' * (1-0{,}3)}{1{,}131^{10}} =$$

$$-100'' - 2{,}8'' * \frac{1-1{,}131^{-4}}{0{,}131} +$$

$$32{,}2'' * \frac{1-1{,}131^{-3}}{0{,}131} \frac{1}{1{,}131^4} +$$

$$67{,}2'' * \frac{1-1{,}131^{-3}}{0{,}131} \frac{1}{1{,}131^7} +$$

$$6'' * \frac{1-1{,}0406^{-5}}{0{,}0406} + \frac{35}{1{,}131^{10}} \approx -100'' - 8{,}31'' + 46{,}39'' + 66{,}91'' + 26{,}67'' + 10{,}22''$$

$$= 41{,}88''$$

c) r = 7 %

$$NPV_{Nyrig} = -400' + \frac{180' * 1 - 1{,}07^{-6}}{0{,}07} + \frac{120'}{1{,}07^6} = -400' + 858' + 80'$$

$$= 538' \qquad Annuitet_{Nyrig} = \frac{538 * 0{,}07}{1-1{,}07^{-6}} \approx 113'$$

Gammal rig:

$$Driftkostnad \text{ år } i = 60' - 240' * (1 - 0{,}3i) = -180' + 72'i$$
$$Kapitalkostnad \text{ år } i = 120' * (1 + r) - 120' = 8{,}4'$$
$$Totalkostnad \text{ år } i = Driftkostnad + Kapitalkostnad = -180' + 72'i + 8{,}4'$$
$$= 72'i - 171.6'$$

$$Byt \text{ då} - Totalkostnad_{Ethereum} < Annuitet_{Ny\ rig} => -72'i + 171{,}6' < 113'$$
$$=> i > \frac{58.6'}{72'} \approx 1$$

Det vill säga att Viktor bör byta efter 1 år.