

LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen för Ekonomisk och Industriell Utveckling
Ou Tang

TENTAMEN I

EKONOMISK ANALYS: Besluts- och finansiell metodik

TISDAG DEN 18 AUGUSTI 2015, KL 14.00-19.00

Sal: TERE, TER1, TER3

Kurskod: TPPE24

Provkod: TEN1

Antal uppgifter: 6

Antal sidor: 7

Ansvarig lärare: Ou Tang, tfn 1773

Jour: Alexander Lundell

Salen besöks ca kl 15

Kursadministratör: Azra Mujkic, tel 1104, azra.mujkic@liu.se

Anvisningar

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.

Om skrivningen

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: Hurwicz-kriteriet är ett pessimistiskt kriterium. (1p)

b) Sant eller falskt: Om $P(A)=P(A|B)$, A och B är oberoende. (1p)

c) Vilket/vilka av följande påståenden är korrekta (1p)

- i. $EPC = EMV_{\max} - EOL_{\min}$
- ii. $EVSI = EPC$
- iii. $EVSI < EVPI$
- iv. $EVSI > EVPI$

EMV, förväntat monetärt värde, Expected Monetary Value

EPC, förväntade vinst under säkerhet, Expected Profit under Certainty

EOL, förväntat alternativförlust, Expected Opportunity Loss

EVPI, förväntat värdet av fullständig information, Expected Value of Perfect Information

EVSI, förväntat värdet av experimentell information, Expected Value of Sample Information

d) Sant eller falskt: I en NPV beräkning, betraktas alla kostnader som kassaflöde. (1p)

e) Är nedanstående tvåpersoners nollsummespel ett rättvist spel? (Motivering krävs). (2p)

		Spelare B		
		B ₁	B ₂	B ₃
Spelare A	(U _A = -U _B)			
	A ₁	-15	0	25
	A ₂	15	-5	15
	A ₃	5	10	0

f) Förklara principen för riskdelning och ge ett exempel där riskdelning används. (2p)

g) Förklara varför två projekt kan rangordnas olika beroende på om interräntemetoden och med NPV-metoden används. Ange också vad Fischer-räntan är vid jämförelse mellan två olika projekt. (2p)

Uppgift 2 (Max 5 poäng)

Linus och Linnea är ensamma om att sälja glass på en strand. De står inför valet att höja sina priser eller att behålla priserna på nuvarande nivå. Den vinstökningen Linus och Linea kan få beror dels på den egna prissättningen och dels på den andres prissättning. Om ingen ändrar sina priser blir vinsten oförändrad för båda. Båda ökar sin vinst med 2 om båda ökar sitt pris. Turisterna som köper glass är dock priskänsliga, vilket gör att om Linus ökar sitt pris då Linnea inte gör det ökar Linneas vinst med 3 medan Linus vinst minskar med 1 på grund av minskad omsättning. Om däremot Linnea ökar sitt pris medan Linus inte gör det, blir utdelningen den omvända: dvs -1 till Linnea och 3 till Linus. Varje morgon gör Linus och Linnea nya prisskyltar innan de går hemifrån till stranden. De har dessförinnan ingen möjlighet att kommunicera med varandra och därefter ingen möjlighet att ändra sina priser. Nästa dag upprepas samma procedur med lika stor och ömsesidig ovisshet om den andres agerande.

- a) Formulera problemet på Extensiv form. (1p)
- b) Formulera problemet på normalform (1p)
- c) Hitta jämviktslösningen och ange vilken typ det är. (1p)
- d) Rita utdelningsdiagrammet och markera jämviktslösning och paretooptimalt område. (1p)
- e) Markera Linus och Linneas avtalsmängd och motivera dess utformning. (1p)

Uppgift 3 (max 5 poäng)

Idag är det den 29:e maj 2015 och I-studenten Arnold vill grunda en konsultfirma som aktiebolag som han kan driva tills dess att han tar examen den 30:e maj 2018. För att registrera aktiebolaget krävs en grundinvestering på 50 000 SEK. Arnold har haft kontakt med potentiella kunder och förväntar sig att han i och med grundandet av konsultfirman kommer att erhålla följande intäkter i nominella värden:

- 10 000 SEK den 30:e december 2015.
- 20 000 SEK den 30:e april 2016.
- 30 000 SEK den 30:e januari 2018.

Eftersom Arnold har som plan att studera utomlands under år 2017 förväntar han sig inga intäkter under denna period. Arnold planerar att jobba ensam på företaget och därför tillkommer inga driftskostnader, utan samtliga intäkter tillfaller Arnold som ren vinst. Arnold förväntar sig att den 30:e maj 2018 kunna sälja företaget till samma belopp som grundinvesteringen, nämligen 50 000 SEK.

Grundinvesteringen skulle innebära att Arnold investerar 50 000 SEK av sitt egna kapital som han annars hade investerat till en kontinuerlig ränta på 12% per år. Arnold räknar med en inflation på 2% per år under hela perioden.

Antag att Arnold vill grunda och investera i sitt företag den 30:e maj 2015.

- a) Beräkna projektets kalkylränta och motivera varför du använder det som kalkylränta (Avrunda till 2 decimaler) (2p)
- b) Vad blir nuvärdet (NPV) för investeringen den 30:e maj 2015? Bör Arnold investera i projektet? (Om du inte räknat ut a) kan du anta 10 % som kalkylränta) (3p)

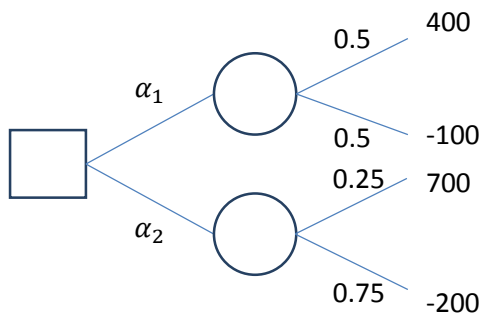
Ledning: Ett år har 360 dagar, d.v.s. att en månad har 30 dagar.

Uppgift 4 (max 10 poäng)

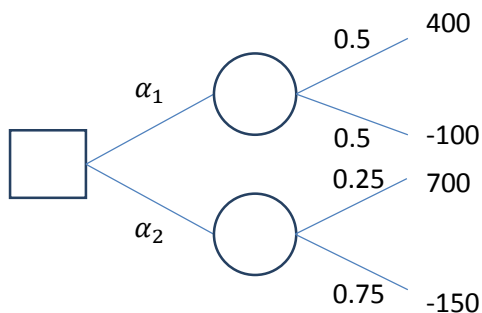
I ett lotteri vinner man 1000 kr med sannolikheten p och förlorar 200 kr med sannolikheten $1-p$. En undersökning har gjorts för hur olika personer värderar detta lotteri beroende på vinstsannolikheten p . Tabellen visar svaren från en försöksperson:

Sannolikhet p	CME
0.0	-200
0.2	-100
0.4	50
0.6	250
0.7	400
0.9	700
1	1000

a) Bestäm utgående från dessa värden vilket handlingsalternativ denna person väljer i följande valsituation. Motivera noggrant. (3p)



b) Antag nu att vi har följande tabell och vill bestämma vilket alternativ som ska göras trots att vi inte har CME = -150.



Bestäm vilket alternativ som nu kommer väljas beroende på hur vi värderar CME = -150.

(3p)

c) Vi tänker oss nu att vi har samma träd som i a) uppgiften men utgår nu från nyttofunktionen $u(x) = \ln(x + 201)$, $x > -201$, där x är förmögenheten, istället för tabellvärdena för CME. Vilket beslut väljer man nu istället? (2p)

d) Bevisa nu om personen är riskavert eller risktagande

(2p)

Uppgift 5 (max 10 poäng)

Sofia och August har båda ett stort intresse för simning. Därför planerar de att åka till simhallen en dag och tävla mot varandra för att se vem som är den främste simmaren. De är dock båda väldigt måna om att vinna och kommer därför på tävlingsdagen att välja om de ska tjuvstarta eller inte. Sofia bestämmer först om hon ska tjuvstarta eller ej och sedan fattar August sitt beslut om han ska tjuvstarta eller inte utan att veta vilket beslut Sofia har fattat.

För att tävlingen ska bli så rättvis som möjligt har deras kompis Linus ställt upp som domare. Hans förmåga att döma varierar dock från dag till dag. Sannolikheten att han har en bra förmåga att döma på tävlingsdagen är 0.4 och sannolikheten att han har en dålig förmåga att döma tävlingen på tävlingsdagen är 0.6. Sofia och August känner dock inte till Linus förmåga att döma tävlingen innan de fattar sina beslut.

I fallet att både Sofia och August bestämmer sig för att inte tjuvstarta kommer de komma i mål samtidigt. Trots att ingen vinner känner de sig båda väl nöjda med att ha simmat hederligt och får 2 i nytta vardera. Detta gäller oavsett vilken form Linus har.

Om båda tjuvstartar kommer de i mål samtidigt. I fallet att Linus är i god form blir dock båda upptäckta och får -1 i nytta vardera. I fallet att Linus är i dålig form blir de inte upptäckta, men känner båda så pass mycket skam över att tjuvstarta men ändå inte vinna att de får 0 i nytta vardera.

Om Linus vaknar upp i god form och Sofia bestämmer sig för att tjuvstarta och August inte tjuvstartar kommer hon få -2 i nytta av skammen av att fuska och bli upptäckt. August känner däremot en viss stolthet i att ha simmat hederligt och får i detta fall 1 i nytta. På samma sätt får Sofia i detta fall 1 i nytta om August fuskar och blir upptäckt medan August får -2 i nytta.

Om Linus vaknar upp i dålig form och Sofia bestämmer sig för att tjuvstarta och August inte tjuvstartar kommer hon att vinna tävlingen utan att bli upptäckt. Glädjen över vinsten kommer ge henne 3 i nytta medan August får -2 i nytta från skammen över att förlora. På samma sätt får August i detta fall 3 i nytta om han tjuvstartar och Sofia simmar hederligt medan Sofia får -2 i nytta.

a) Rita upp spelet på extensiv form och markera tydligt beslutspunkter, chanspunkter, spelarnas utdelningar samt deras informationsrum. (2p)

b) Ställ upp spelet på normalform, ange spelarnas strategier och hitta eventuella rena jämvikter och ange i sådana fall vilken typ av jämvikt det är (DE, de, IDE, NE eller ne). (2p)

c) August lovar Sofia att han inte kommer att tjuvstarta och föreslår att Sofia gör detsamma och hävdar att båda kommer tjäna på det. Är detta ett trovärdigt löfte? (1p)

Utgå i följande frågor från att August inte ger Sofia löftet i c).

d) Hitta spelets blandade jämvikt. Avgör även hur stor sannolikheten är att båda tjuvstartar! (3p)

e) Anta att Sofia och August känner till Linus förmåga att döma tävlingen innan de fattar sina beslut och att August även ser på Sofia om hon har bestämt sig för att tjuvstarta eller inte innan han fattar sitt beslut. Skriv ner det nya spelet på extensiv form och hitta spelets delspelsperfekta jämvikter för fallet att Linus är i god respektive dålig form med hjälp av bakåtsubstitution. (2p)

Uppgift 6 (max 10 poäng)

Lina har gått på sommarlov efter att ha avslutat andra året på industriell ekonomi och har precis fått ett stipendium för att underlätta sin framtida utlandsstudier. Stipendiet innebär att hon får 50 000 kr som hon får spendera fritt under sitt utlandsår. Lina känner att hon egentligen inte behöver alla pengarna under själva studieperioden utomlands utan funderar istället på att lägga de på annat håll. Lina har sedan länge ett stort intresse för bilar och funderar på att göra sin första investering. Hon har funderat över följande två alternativ:

Opel Kadett

Opeln har en förväntad livslängd på fem år och den kostar 50 000 kr i grundinvestering. Den förväntas ha en kostnad på 10 000 kr de första två åren och därefter ökar årskostnaden till 15 000 kr de sista tre åren. Bilen anses redan vara så pass gammal att när dess livslängd är slut har den inget restvärde.

Saab 9,5

Det andra alternativet är en aning billigare att köpa men förväntas dra mer bränsle under sin ekonomiska livslängd som beräknas till sex år. Grundinvestering kostar 30 000 kr och de första tre åren kostar bilen 12 000 kr om året och 16 000 kr de sista tre åren. Trots bilens ekonomiska livslängd beräknar man ändå bilens restvärde till 5000 kr vid periodens slut (löpande pris) då Saab anses ha ett gott rykte på marknaden.

De både ovan angivna alternativen är angivna i dagens penningvärde. Inflationen är 10 % och ingen av bilarna beräknas dra in några intäkter. Lina räknar med en realränta på 20 % och ingen hänsyn till skatteeffekter görs i dessa deluppgifter.

- a) Hjälp Lina att beräkna NPV för de två olika investeringsalternativen (4p)
- b) Avgör vilken av bilarna som bör köpas in. Motivera kortfattat (2p)

Låt oss nu tänka oss att Lina har pratat med sin mamma som tycker det verkar vansinnigt att spendera stipendiepengarna på en bil och menar istället på att Lina borde överväga att placera pengarna i en riktig investering istället. Det alternativ som Linas mamma tipsar om är att investera i företaget GlassÅretOm AB.

Projektet beräknas ha en grundinvestering på 50 000 kr och projektet beräknas generera 6500 kr årligen i 10 år som är projektets livslängd. Efter 10 år beräknas projektet vara avslutat och intäkterna beräknas i nominella belopp.

Vi använder oss nu av en nominell kalkylränta på 10 % efter skatt och skattesatsen är 30 %. (Uppgiften är fristående från a- och b-uppgifterna)

- c) Antag att GlassÅretOm AB nu är vinstdrivande och gör avskrivningar enligt 20-regeln. Beräkna NPV efter skatt. Avgör om investeringen är lönsam. (3p)
- d) Hur påverkas en investerings lönsamhet av hänsyn till skatteeffekter? (1p)

TPPE24 Facit tentamen 20150818

Uppgift 1

- a) F
- b) S
- c) iii
- d) F

e) Maxmin = 0 (A3), Minmax = 10 (B2). Maxmin \neq Minmax, there is no stable solution. Let strategies (A1, A2, A3) mixed with probability (P1, P2, P3). In order to have the same payoffs from B1, B2 and B3, we have in equilibrium $-15P1+15P2+5P3=-5P2+10P3=25P1+20P2-10P3$

The above equation gives

$$-15P1+20P2+5P3=0 \quad (1)$$

$$-40P1+5P3=0 \quad (2)$$

$$25P1+20P2-10P3=0 \quad (3)$$

$$(2) \Rightarrow P3=8P1$$

$$(1) \text{ and } (3) \Rightarrow P2=(4/11)P1$$

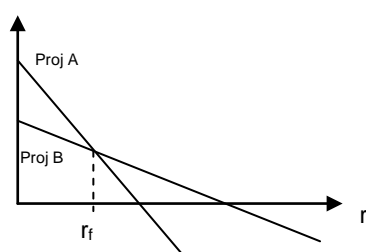
Since $P1+P2+P3=1$, we have $P1+(4/11)P1+8P1=1$, $P1=11/103$, $P2=4/103$, $P3=88/103$

Set the above numbers into the payoff function above, we have the expected payoff $=335/103$. Thus it is not a fair game.

f) When having an entire project is not acceptable for a single person (for instance beyond the accepted region of a g-curve), sharing a project and thus reducing the scales of win and lost can make the person accept the project. This will then improve this person's utility value, thus sharing the project will be in favorable. Typical example is joint venture, partnership in risky business or similar.

g) Till exempel,

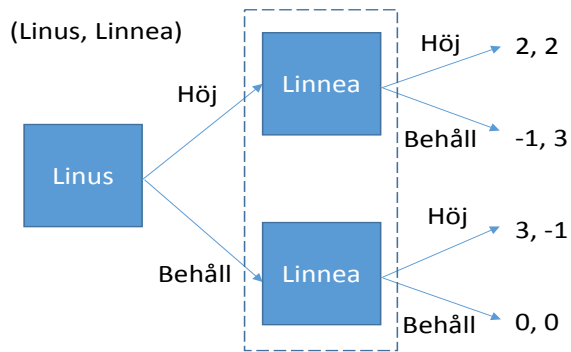
NPV



om företagets kalkylränta understiger Fischerräntan, som är den kalkylränta som ger samma nuvärde på två olika projekt, kommer projekt A att väljas enligt nuvärdemetoden (högst nuvärde) medan projekt B kommer att väljas enligt internräntemetoden (högst internränta).

Uppgift 2

- a) Extensiv form (i detta exempel väljer Linus först, men det skulle lika gärna kunna vara det omvända på grund av symmetri):



b) Normalform:

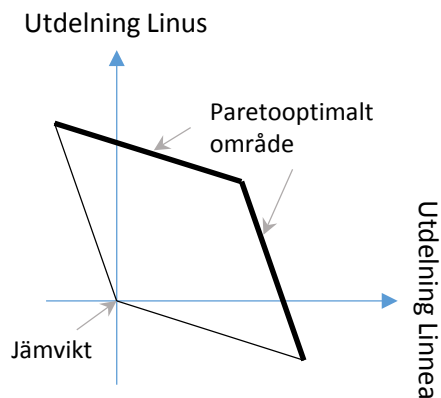
$U_{\text{Linus}}, u_{\text{Linnea}}$	Linnea_1 (höjt pris)	Linnea_2 (bibehållet pris)
Linus_1 (höjt pris)	2, 2	-1, 3
Linus_2 (bibehållet pris)	3, -1	0, 0

c) Jämviktlösning

Stark Dominanslösning i [Linus_2 (bibehållet pris), Linnea_2 (bibehållet pris)] med utdelning [0, 0]

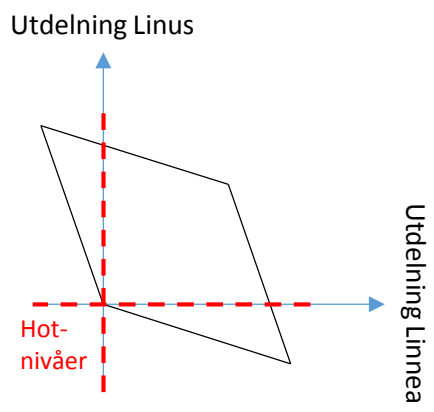
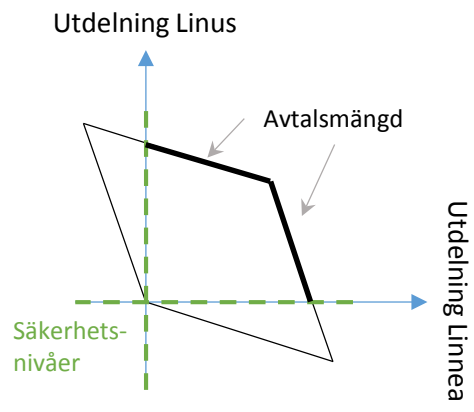
(Längre än så behöver vi inte gå men vid en fortsatt analys skulle vi också se att denna lösning är också en Stark Nash-jämvikt)

d) Utdelningsdiagram.



e) Avtalsmängd

Avtalsmängden utgörs av den del av det paretooptimala området som är större än respektive spelares säkerhetsnivå. Linus (och/eller Linnea) kan säkerställa sig en lägsta nivå på 0 genom att spela säkerhetsstrategin "bibehållet pris". (Notera att samma strategi omvänt också utgör hotstrategin för respektive spelare.)



Uppgift 3

- a) Beräknar lånets effektiva årsränta enligt formeln $e^{\rho} = (1 + r_{\text{eff}})$.
Med $\rho = 12\%$: $r_{\text{eff}} = 12,74968516\% \approx 12,75\%$. Beräkna sedan den nominella räntan eftersom beloppen sedan måste diskonteras i nominella belopp. Den nominella räntan ges av formeln $(1+r_n) = (1+i)(1+r_r)$, vilket i detta fall ger att $1+r_n = (1,02)(1,1275) = 1,15005 \approx 1,15$, mao är den nominella kalkylräntan 15 procent.
- b) Företaget startas den 30:e maj 2015. Kalkylränta = 15 %.

Intäkter omräknat till år med 30:e maj 2015 som utgångspunkt:

$$7 \text{ månader till 30:e december 2015} \Rightarrow 7 \cdot 30 / 360 = 7/12 \text{ år.}$$

$$11 \text{ månader till 30:e april 2016} \Rightarrow 11 \cdot 30 / 360 = 11/12 \text{ år.}$$

$$32 \text{ månader till 30:e januari 2018} \Rightarrow 32 \cdot 30 / 360 = 8/3 \text{ år.}$$

Restvärde omräknat till år med 30:e maj 2015 som utgångspunkt:

$$30:e \text{ maj 2018} \Rightarrow 3 \text{ år framåt i tiden.}$$

$$\text{NPV} = -50000 + 10000/(1,15^{7/12}) + 20000/(1,15^{11/12}) + 30000/(1,15^{8/3}) + 50000/(1,15^3) = 30354,111.. \text{ SEK} \approx 30354 \text{ SEK.}$$

(om kalkylränta 10% används fås NPV = 38618,75941 SEK)

Svar:

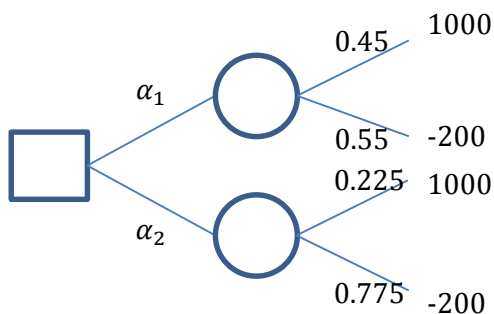
a) Kalkylränta = 15 %.

b) NPV den 30:e maj 2015 = 30 354 SEK. Arnold bör investera eftersom nuvärdet är större än 0.

Uppgift 4

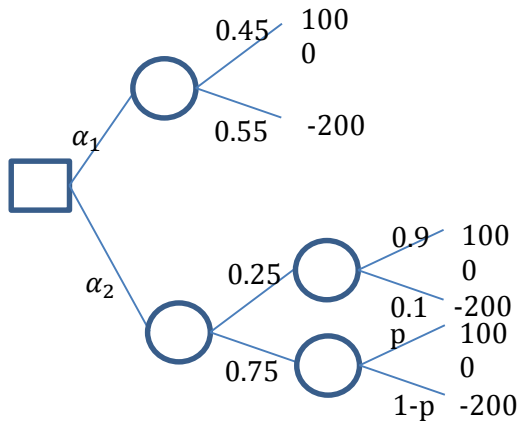
a)

Förenkla genom att beräkna $0.5 \cdot 0.7 + 0.5 \cdot 0.2 = 0.45$ i α_1 för vinsten 1000 samt beräkna $0.5 \cdot 0.3 + 0.5 \cdot 0.8 = 0.55$ för förlusten 200. Fortsätt på samma sätt för hela trädet för att få fram:



Välj α_1 (Studera sannolikheten för vinsten)

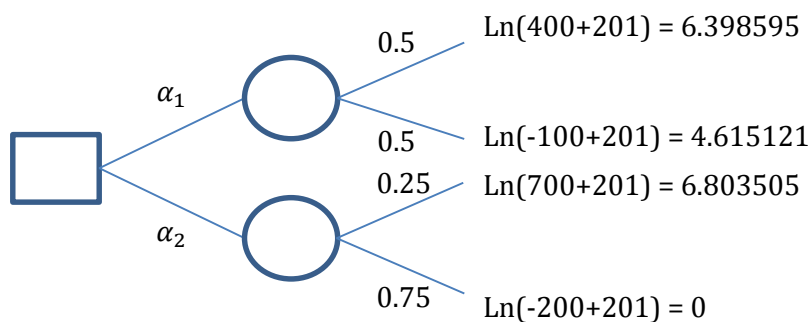
- b) Vi börjar med att reducera det hela till sannolikheter. Vi vet inte vilken sannolikhet som motsvarar CME = -150. Vi betecknar denna sannolikhet med p .



Ställ upp: $0.25 * 0.9 + 0.25 * p$ och vi kan konstatera att vi föredrar α_2 då $0.25 * 0.9 + 0.75 * p > 0.45 \Rightarrow p > 0.3$

Det vill säga att CME = -150 motsvarar en vinstsannolikhet i lotteriet som är större än 0.3. Detta är dock orimligt då t.ex. en lott med vinstsannolikheten 0.2 har CME = -100 och en lott med högre vinstsannolikhet borde ha högre CME vilket innebär att vi får en motsägelse.

- c) Vi utnyttjar trädets och beräknar värdet av nyttofunktionen vid trädets slut



Beräkna förväntad nytta för de olika besluten.

$$Eu(\alpha_1) = 0.5 * 6.398595 + 0.5 * (4.615121) = 5.506858$$

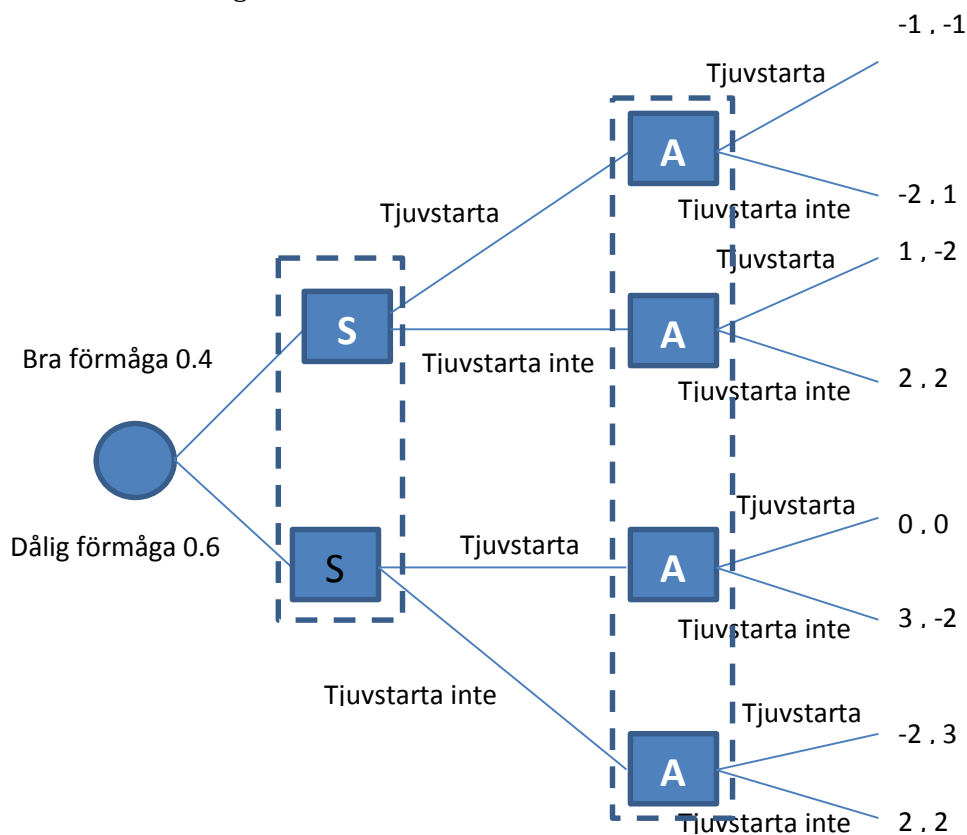
$$Eu(\alpha_2) = 0.25 * 6.803505 + 0.75 * (0) = 1.700876$$

Välj α_1 !

- d) Riskavert ty $u'(x) = \frac{1}{x+201} > 0$, $u''(x) = \frac{-1}{(x+201)^2} < 0$

Uppgift 5

a) Utdelningarna anges som (u_S, u_A) där u_S är Sofias utdelning och u_A är Augusts utdelning.



b) Sofias strategier blir:

S1=Tjuvstarta

S2=Tjuvstarta inte

Augusts strategier blir:

A1=Tjuvstarta

A2=Tjuvstarta inte

Utdelningsmatrisen för fallet att Linus vaknar upp i god form blir:

u_S, u_A	A1	A2
S1	-1, -1	-2, 1
S2	1, -2	2, 2

Utdelningsmatrisen för fallet att Linus vaknar upp i dålig form blir:

u_S, u_A	A1	A2
S1	0, 0	3, -2
S2	-2, 3	2, 2

Sammanvägd utdelningsmatris fås genom att beräkna den förväntade nyttan för alla möjliga utfall. T. ex. blir den förväntade nyttan i fallet (S1,A1) $0.4 \cdot (-1) + 0.6 \cdot 0 = -0.4$ för båda spelarna. Detta ger:

u_S, u_A	A1	A2
S1	[-0.4], [-0.4]	1, -0.8
S2	-0.8, 1	[2], [2]

Eftersom inga dominerade strategier finns för någon av spelarna saknas DE, de samt IDE-jämvikter. Dock så fås två starka Nashjämvikter, en i (S1,A1) och en i (S2,A2).

- c) Eftersom både Sofia och August får strikt bättre utdelning i utfallet att båda väljer att avstå från att tjuvstarta har ingen anledning att bryta en överenskommelse om att inte tjuvstarta. Alltså är löftet trovärdigt.
- d) Anta att Sofia spelar S1 med sannolikheten p och August spelar A1 med sannolikheten q . Detta ger:

u_S, u_A	A1 q	A2 $1-q$	$E[u_S]$
S1 p	-0.4, -0.4	1, -0.8	$-0.4 \cdot q + 1 \cdot (1-q) = 1 - 1.4q$
S2 $1-p$	-0.8, 1	2, 2	$-0.8 \cdot q + 2 \cdot (1-q) = 2 - 2.8q$
$E[u_A]$	$-0.4 \cdot p + 1 \cdot (1-p) = 1 - 1.4p$	$-0.8 \cdot p + 2 \cdot (1-p) = 2 - 2.8p$	

Vid jämvikt kommer August att spela så att Sofia är indifferent mellan S1 och S2, vilket ger:

$$S1 \sim S2 \Leftrightarrow 1 - 1.4q = 2 - 2.8q \Leftrightarrow 1.4q = 1 \Leftrightarrow q = \frac{5}{7}$$

På samma sätt kommer Sofia att spela så att August är indifferent mellan A1 och A2 vid jämvikt, vilket ger:

$$A1 \sim A2 \Leftrightarrow 1 - 1.4p = 2 - 2.8p \Leftrightarrow 1.4p = 1 \Leftrightarrow p = \frac{5}{7}$$

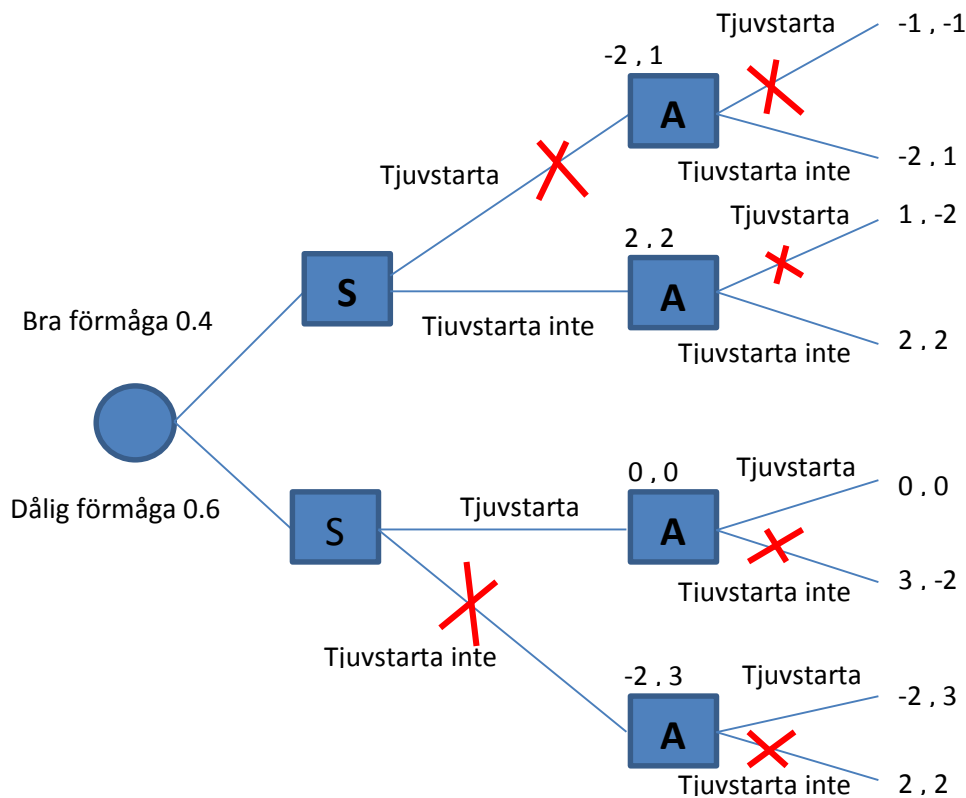
Den blandade jämvikten blir alltså att Sofia tjuvstartar i 5/7 fall och väljer att inte tjuvstarta i 2/7 fall. För August gäller det att han tjuvstartar även han i 5/7 fall och väljer att inte tjuvstarta i 2/7 fall.

Sannolikheten att båda tjuvstartar blir:

$$P(\text{Båda tjuvstartar}) = P(\text{Sofia tjuvstartar}) * P(\text{August tjuvstartar}) = p * q$$

$$= \frac{5}{7} * \frac{5}{7} = 0.51$$

e)



De delspelsperfekta jämvikterna blir att om Linus har en bra förmåga att döma tävlingen kommer både August och Sofia att avstå från att tjuvstarta. Har han däremot en dålig förmåga att döma tävlingen och upptäcka fusk kommer både Sofia och August att tjuvstarta.

Uppgift 6

a) Beräknar nuvärdet för båda bilarna genom NPV metoden

$$NPV_{Opel Kadett} = -50\,000 + \sum_{i=1}^2 \frac{-10\,000}{(1+r_R)^i} + \sum_{i=3}^5 \frac{-15\,000}{(1+r_R)^i}$$

$$= -50\,000 - 10\,000 \left[\frac{1 - (1+r_R)^{-2}}{r_R} \right] - 15\,000 * \frac{1}{(1+r_R)^2}$$

$$* \left[\frac{1 - (1+r_R)^{-3}}{r_R} \right]$$

$$= -50\,000 - 10\,000 * 1.527778 - 15\,000 * 0.694444 * 2.106481$$

$$\approx -87\,220.2764$$

För Saab 9,5 beräknas samtliga värden utom restvärdet med real ränta. Restvärdet diskonteras med den nominella räntan.

$$(1 + r_R)(1 + h) = (1 + r_N) = (1 + 0.2)(1 + 0.1) \Rightarrow r_N = 32 \%$$

$$\begin{aligned} NPV_{Saab\ 9,5} &= -30\ 000 + \sum_{i=1}^3 \frac{-12\ 000}{(1 + r_R)^i} + \sum_{i=4}^6 \frac{-16\ 000}{(1 + r_R)^i} + \frac{5000}{(1 + r_N)^6} \\ &= -30\ 000 - 12\ 000 \left[\frac{1 - (1 + r_R)^{-3}}{r_R} \right] - 16\ 000 * \frac{1}{(1 + r_R)^3} \\ &\quad * \left[\frac{1 - (1 + r_R)^{-3}}{r_R} \right] + \frac{5000}{(1 + r_N)^6} \\ &= -30\ 000 - 12\ 000 * 2.106481 - 16\ 000 * 0.578704 * 2.106481 \\ &\quad + \frac{5000}{(1 + 0,32)^6} \approx -73\ 837.0298 \end{aligned}$$

b) Projekten har olika livslängd och för att avgöra vilket som bör köpas in beräknar vi annuiteter:

$$\begin{aligned} a_{Opel\ Kadett} &= NPV_{Opel\ Kadett} * \frac{r_R}{1 - (1 + r_R)^5} \approx -87\ 220.2764 * 0.334380 \\ &\approx -29\ 164.7160 \\ a_{Saab\ 9,5} &= NPV_{Saab\ 9,5} * \frac{r_R}{1 - (1 + r_R)^6} \approx -73\ 837.0298 * 0.300706 \\ &\approx -22\ 203.2379 \end{aligned}$$

Vi väljer att investera i Saab 9,5

c) $r_e = 10 \%$, $s = 30\%$, $G = 50\ 000\ kr$, $I = 6\ 500\ kr$ årligen i 10 år.

Avskrivningar sker enligt 20-regeln: $\frac{G}{5} = \frac{50\ 000}{5} = 10\ 000\ kr$

$$NPV = -50\ 000 + \sum_{i=1}^{10} \frac{(1 - s) * I}{(1 + r_e)^i} + \sum_{i=1}^5 \frac{s * 10\ 000}{(1 + r_e)^i} \approx -10\ 669.85936$$

Investering är inte lönsam och Lina bör INTE följa sin mammas råd!

d) Lönsamma projekt utan skattehänsyn är även lönsamma med skattehänsyn. Däremot kan olönsamma projekt utan skattehänsyn bli lönsamma med skattehänsyn, då vinstgenererande företag har möjlighet att göra avskrivningar, vilket i investeringssammanhang betraktas som inbetalningar.