11. FEJEZET

11.1 alfejezet

1. A maximin döntéshez tekintsük a következő táblázatot:

Pizza King választása	Min profit
Kicsi	2,000*
Közepes	1,000
Nagy	0

A maximin döntés tehát a kisméretű reklámkampány.

A maximax döntéshez tekintsük a következő táblázatot:

Pizza King választása	Max profit
Kicsi	6,000
Közepes	6,000
Nagy	9,000*

A maximax döntés tehát a nagyméretű reklámkampány.

A minimax regret típusú döntéshez ki kell számítanunk az elmulasztott nyereségek mátrixát:

		Noble Greek			
		Kicsi	Közepes	Nagy	Maximum regret
Pizza King	Kicsi	3,000	1,000	0	3,000
	Közepes	4,000	0	1,000	4,000
	Nagy	0	0	2,000	2,000*

A minimax regret döntés tehát szintén a nagyméretű reklámkampány.

2. A haszon (százezer dollárban kifejezve)a következő:

	Éves kereslet		
	30,000	50,000	80,000
Épít	6-8 = -2	10-8 = 2	16-8 = 8
Nem épít	0	0	0

A maximin döntéshez:

	Minimális haszon
Épít	-2
Nem épít	0*

A maximin elv szerint nem kell új gyártelepet építeni.

A maximax döntéshez:

	Maximális haszon
Épít	8*
Nem épít	0

A maximax döntés szerint fel kell építeni a gyártelepet.

Az elmulasztott nyereségek mátrixa:

	Kereslet			
	30,000	50,000	80,000	Maximum regret
Épít	2	0	0	2*
Nem épít	0	2	8	8

A minimax regret döntés is az építést javasolja.

Várható haszon, ha építünk = .30(-2) + .4(2) + .3(8) = $260,000
Várható haszon, ha nem építünk = $0
A várható haszon maximailzálása tehát az építés révén történik meg.

3. Ha k (k≥11) újságot rendelünk, akkor a haszon 20(k - 10) centtel alacsonyabb, mintha 10 újságot rendeltünk volna, azaz k≥11 esetén 10 újság rendelése dominálja k újság megrendelését.

4. A nyereségmátrix:

	Noble Greek ára		
Pizza King ára	$6	$8	$10
$5	$125	$175	$225
$6	$200	$300	$400
$7	$225	$375	$525
$8	$200	$400	$600
$9	$125	$375	$625

Pizza King árazása	Minimum nyereség
$5	$125
$6	$200
$7	$225*
$8	$200
$9	$125

Maximin döntés esetében $7 a pizza ára.

A maximax döntéshez:

Pizza King árazása	Maximum nyereség
$5	$225
$6	$400
$7	$525
$8	$600
$9	$625*

Maximax döntés esetén $9 a pizza ára.

Az elmulasztott nyereségek:

Pizza King ára	Noble Greek ára			
	$6	$8	$10	Maximum regret
$5	$100	$225	$400	$400
$6	$25	$100	$225	$225
$7	$0	$25	$100	$100
$8	$25	$0	$25	$25*
$9	$100	$25	$0	$100

A minimax regret alapján $8 a pizza ára.

Várható nyereség, ha az ár $5 = $175
ha az ár $6 = $300
ha az ár $7 = $375
ha az ár $8 = $400
ha az ár $9 = $375

Tehát a Pizza King várható nyeresége 8 dolláros ár mellett lesz maximális.

5. Legyen p = Alden árajánlata. A nyereségek táblázata:

Alden ajánlata = p	Forbes ajánlata $6,000	$8,000	$11,000
(1) p ≤ $6,000	p-6,000	p-6,000	p-6,000
(2) $6,000 <p ≤ $8,000	0	p-6,000	p-6,000
(3) $8,000 <p ≤ $11,000	0	0	p-6,000
(4) p > $11,000	0	0	0

Azt látjuk, hogy (1)-ben p = $6,000 dominálja a p < $6,000 ajánlatokat. A (2)-ben, hasonlóképpen, p = $8,000 dominálja a p < $8,000 ajánlatokat. Ugyancsak igaz az is, hogy a (3)-ban p = $11,000 dominálja a p < $11,000 ajánlatokat. Nyilvánvaló, hogy bármely p > $11,000 ajánlat dominált (a p = $11,000 által), azaz nem kell figyelembe venni. Az így újraírt táblázatunk:

Alden ajánlata = p	Forbes ajánlata $6,000	$8,000	$11,000
$6,000	0	0	0
$8,000	0	$2,000	$2,000
$11,000	0	0	$5,000

Vegyük észre, hogy a p = $6,000 dominált a p = $8,000 által. A maximin döntéshez:

Alden ajánlata	Minimális haszon
$8,000	0*
$11,000	0*

Tehát egyaránt választhatja a $8,000 vagy $11,000 licitet.

A maximax döntéshez:

Alden ajánlata	Maximális haszon
$8,000	$2,000
$11,000	$5,000*

A maximax licit tehát $11,000.

Az elmulasztott haszon mátrixa:

Alden ajánlata	Forbes ajánlata $6,000	$8,000	$11,000	Max. regret
$8,000	0	0	$3,000	$3,000
$11,000	0	$2,000	0	$2,000*

E szerint tehát $11,000 a jó licit.

Várható haszon \$6000 ajánlat esetén = 0
Várható haszon \$8000 ajánlat esetén = .4(0) + .3(2000) + .3(2000) = \$1200
Várható haszon \$11,000 ajánlat esetén = .4(0) + .3(0) + .3(5000) = \$1500

Tehát a \$11,000 licit biztosítja a maximális várható nyereséget.

11.2. alfejezet

1a. $u'(x) = 1/x$, $u''(x) = -1/x^2 < 0$, tehát kockázat-elutasító vagyok.

1b. $E(UL_1) = \ln 19{,}000 = 9.8521943$, $E(UL_2) = .1(\ln 10{,}000) + .9(\ln 20{,}000) = 9.8341728$. Tehát L_1-et preferálom.

$EV(L_2) = .1(10{,}000) + .9(20{,}000) = \$19{,}000$. Legyen $x = CE(L_2)$(a vagyoni helyzet mértékében). Ekkor $\ln x = 9.8341728$ és $x = \$18{,}661$. Tehát

$RP(L_2) = \$19{,}000 - \$18{,}661 = \$339$.

2. $u'(x) = 2x$, $u''(x) = 2 > 0$, tehát kockázat-kereső vagyok.
$E(UL_1) = (19{,}000)^2 = \ = 361{,}000{,}000$
$E(UL_2) = .1(10{,}000)^2 + .9(20{,}000)^2 = 370{,}000{,}000$.
Tehát most L_2-t preferálom.

Legyen $x = CE(L_2)$. Ekkor $x^2 = 370{,}000{,}000$ vagyis $x = \$19{,}235$.
Mivel $EV(L_2) = \$19{,}000$ ezért
$RP(L_2) = 19{,}000 - 19{,}235 = -\$235$.

3. Mivel $u''(x) = 0$, ezért most kockázat-semleges vagyok.
$E(UL_1) = 2(19{,}000) + 1 = 38{,}001$
$E(UL_2) = .1(20{,}001) + .9(40{,}001) = 38{,}001$
L_1 és L_2 indifferens a számomra. (Ez azért van így, mert a kockázat-semleges döntéshozó a várható értékek alapján választ, és most L_1 és L_2 azonos várható értékű.

Legyen $x = CE(L_2)$. Ekkor $2x + 1 = 38{,}001$, tehát $x = \$19{,}000$. Így az $RP(L_2) = 19{,}000 - 19{,}000 = \$0$.

4. Tekintsük a következő lotteryt:

```
        p     x1
      ┌-----
L   ──┤  1-p
      └-----  x2
```

ahol $x_1 < x_2$. Legyen $x^* = CE(L)$. Ekkor $u(x^*) = pu(x_1) + (1-p)u(x_2)$. Megmutatjuk, hogy $RP(L) < 0$, azaz a döntéshozó kockázat-kereső.

$EV(L) = px_1 + (1-p)x_2$. A szigorú konvexitás miatt:
$u(px_1 + (1-p)x_2) < pu(x_1) + (1-p)u(x_2) = E(UL)$.
Legyen $x^* = CE(L)$. Az utóbbi egyenlőtlenség szerint $x^* > EV(L)$ teljesül és $RP(L) < 0$.

5. Adott $L_1 = (p_1, x_1, p_2, x_2, \ldots p_n, x_n)$ és $L_2 = (p_1', x_1', p_2', x_2', \ldots p_m', x_m')$, valamint $u(x) = ax + b$ $(a > 0)$. Látjuk, hogy $L_1 p L_2$ akkor és csak akkor teljesül, ha

$\Sigma\, p_i(ax_i + b) > \Sigma p_i'(ax_i' + b)$ (illetve, mivel $\Sigma p_i = \Sigma p_i' = 1$, $L_1 p L_2$ akkor és csak akkor teljesül, ha

$aE(L_1) = a\Sigma p_i x_i > a\Sigma p_i' x_i = aE(L_2)$.

Ezért $L_1 p L_2$ akkor és csak akkor teljesül, ha $E(L_1) > E(L_2)$.

6a.

1/3 $80,000

L_1 2/3

-$10,000

L_2 1 $0

Mivel $E(UL_1) = 1/3(90{,}000)^{1/2} + 2/3(0)^{1/2} = 100$ és

$E(UL_2) = (10{,}000)^{1/2} = 100$, tehát $L_1 i L_2$.

6b. Legyen p = a biztosítási díj. A biztosítást akkor vásároljuk meg, ha $E(UL_2) > E(UL_1)$, ahol

.1 -$10,000

L_1

.9 $0

L_2 1 -p

illetve $(10{,}000-p)^{1/2} > .1(0)^{1/2} + .9(10{,}000)^{1/2}$

$10{,}000-p > (90)^2$

$p < \$1{,}900$.

(Kockázat-elutasító lévén az illető többet is hajlandó fizetni, mint a várható veszteség, ami 1000 dollár).

7. Legyen u(A) = 1 és u(D) = 0. Ekkor u(C) = .25, u(B) = .70 és az opkut kurzus várható hasznossága .10(1) + .4(.70) + .5(.25) = .505.
A statisztika tanfolyam várható hasznossága .7(.70) + .25(.25) + .1(0) = .5525. Ezért a statisztikát kell felvenni.

8. Az aranyvásárlás várható hasznossága $= 3/4(400)^{1/2} + 1/4(10{,}000)^{1/2} = 40$.
A kincstárjegy befektetés várható hasznossága $= (1296)^{1/2} = 36$.
Aranyba kell fektetni a pénzt.

9a. A függvény ábrája alapján u(x) konkáv, tehát kockázat-kerülők vagyunk. A leolvasott hasznosság értékek alapján:
az 1. befektetés várható hasznossága = .8u(300,000) + .2u(100,000) = .8(.55) + .2(.32) = .50,
a 2. befektetés várható hasznossága = .5u(600,000) + .5u(10,000) = .5(.77) + .5(.1) = .44, tehát az 1. befektetést kell választanunk.

10. A könyvelő megbízásának várható hasznossága .2u(35,500) + .8u(31,500) = $.2(35,500)^{1/2} + .8(31,500)^{1/2} = 179.7$, míg annak a várható hasznossága, hogy nem bízzuk meg a könyvelőt $(32,000)^{1/2} = 178.9$. Ezek alapján alkalmaznom kell a könyvelőt.

11. Legyen u($5,000,000) = 1 és u($0) = 0. Ekkor L_1pL_2 a következő összefüggéssel ekvivalens:

$$u(\$1,000,000)>.10 + .89u(\$1,000,000)$$
$$u(\$1,000,000)>10/11.$$

L_3pL_4 az alábbi módon írható fel:

$$.11u(\$1,000,000)>.10$$
$$u(\$1,000,000)>10/11.$$

Tehát L_1pL_2 akkor és csak akkor teljesül, ha L_3pL_4.

12. A kockázat-semleges döntéshozó bizonyossági egyenértékese megegyezik a vagyoni helyzetében bekövetkező várható változással, azaz

$$CE(L) = 1/2(2) + 1/4(4) + 1/8(8) + ...$$

Ez az összeg bármely számnál nagyobb értéket vehet fel. Ez a különös fejlemény a valóságban azért nem következik be, mert ha T = a világon lévő összes pénz, akkor ennél többet a játékos soha nem kaphat, vagyis a játék CE értéke nem haladhatja meg T nagyságát.

12b. Mivel $\log_2(2^n) = n$, az L várható hasznosságát S adja, ahol

$$S = (1/2)(1) + (1/4)(2) + (1/8)(3) + ...(1/2^n)(n) + ...$$

S/2 felírható a következőképpen:

$$S/2 = (1/4)(1) + (1/8)(2) + ...(1/2^n)(n-1) + ...$$ Tehát

$$S-S/2 = 1/2 + 1/4 + 1/8 + ... = \frac{1/2}{1-(1/2)} = 1$$

és S = 2.

Az x = CE(L) értékadás esetén $\log_2 x = 2$ or $x = 2^2 = \$4$. Így a játék lejátszásának joga a 4 dollár biztos kifizetéssel egyenlő. A kockázat-elutasító hasznossági függvény tehát feloldja a korlátlan bizonyossági egyenértékesből fakadó paradoxont (még akkor is, ha a világban végtelen mennyiségű pénz lenne!)

13.
$$E(UL_1) = .1u(-100) + .9u(0) \text{ és}$$
$$E(UL_2) = .1u(-190) + .9u(10)$$

Az L_1pL_2 akkor és csak akkor teljesül, ha

$$.1u(-100) + .9u(0) > .1u(-190) + .9u(10)$$

A hasznossági függvény konvexitásából következően

(1) $u(-100) \geq 11u(-190)/20 + 9u(10)/20$ és

(2) $u(0) \geq u(-190)/20 + 19u(10)/20$.

(1) és (2) alapján azt kapjuk, hogy

$$.1u(-100) + .9u(0) \geq .1u(-190) + .9u(10),$$

vagyis $L_1 p L_2$. Ez abból következik, hogy mindkét lotterynek ugyanaz a várható értéke, viszont L_1 kisebb kockázattal bír, mint L_2.

14. Legyen y = a sárga golyók száma az urnában és b = 60 - y a fekete golyók száma az urnában. Legyen $u(1000) = 1$ és $u(0) = 0$. Ha az 1. lehetőséget preferáljuk a 2. lehetőséggel szemben, akkor

$$(2/3)u(0) + (1/3)u(1000) > (y/90)u(1000) + (90-y)u(0)/90, \text{ azaz } 30 > y.$$

Ha viszont $30 > y$, akkor a 4. lehetőséget is preferálnunk kell a 3. lehetőséggel szemben, mert

$$(30+b)u(1000)/90 + (60-b)u(0)/90 > 2u(1000)/3 + u(0)/3$$

akkor és csak akkor teljesül, ha $b > 30$, ez pedig ekvivalens azzal, hogy $30 > y$.

15. Az 1. állás preferált a 2. álláshoz képest és a 2. állás preferált a 3. álláshoz képest. Viszont a 3. állás preferált az 1. álláshoz képest, tehát a tranzitivitási tulajdonság nem áll fenn.

16a. Legyen b = a lottery vételára. Az indifferensek lotteryk:

1/2 10,000 + 1,025-b

1/2 10,000-199-b

és

1 10,000

Ekkor $100 = 1/2(11{,}025 - b)^{1/2} + 1/2(9801 - b)^{1/2}$.

16b. Legyen s = a minimális eladási ár. Ekkor az alábbiak indifferensek számomra:

1/2 11,025

1/2 9,801 és

1 10,000 + s

Vagyis

$$(10{,}000 + s)^{1/2} = 1/2(11{,}025)^{1/2} + 1/2(9{,}801)^{1/2}$$
$$= 1/2(105 + 99) = 102$$
$$10{,}000 + s = 10{,}404 \text{ és}$$
$$s = \$404$$

16c. Most legyünk közömbösek az alábbi választásokban:

1/2 2,025

1/2 801

és

1 1,000 + s

Ekkor $(1{,}000 + s)^{1/2} = 1/2(2025)^{1/2} + 1/2(801)^{1/2}$

$$= 1/2\{45 + 28.30\}$$

Ebből 1000 + s = 1,343.22 és s = \$343.22. A lottery eladási ára tehát (és egyben a lottery vételára is) függ a vagyoni helyzettől.

16d. Legyen a = a vagyoni helyzet, b = a lottery vételára és s = a lottery eladási ára. Ekkor közömbös vagyok az alábbi választásokban:

1/2 a-b + 1,025

1/2 a-b-199

és

1 a .

Ugyancsak indifferensek számomra az alábbi lotteryk:

1/2 a + 1,025

1/2 a-199 és

1 a + s

Most tehát azt kapjuk, hogy $1/2(1-e^{b-a-1025}) + 1/2(1-e^{b-a+199}) = 1-e^{-a}$

$$-1/2(e^{b-a}[e^{-1025} + e^{199}] = -e^{-a}.$$

Ebből:

$$e^{b} = 2/(e^{-1025} + e^{199})$$

és minden vagyoni helyzetre

$$b = \ln\{2/(e^{-1025} + e^{199})\}$$

Azt is tudjuk, hogy

$$1/2(1-e^{-a-1025}) + 1/2(1-e^{199-a}) = 1-e^{-a-s}.$$ Ebből

$$-e^{-a}\{e^{-1025} + e^{199}\})/2 = -e^{-a-s}$$

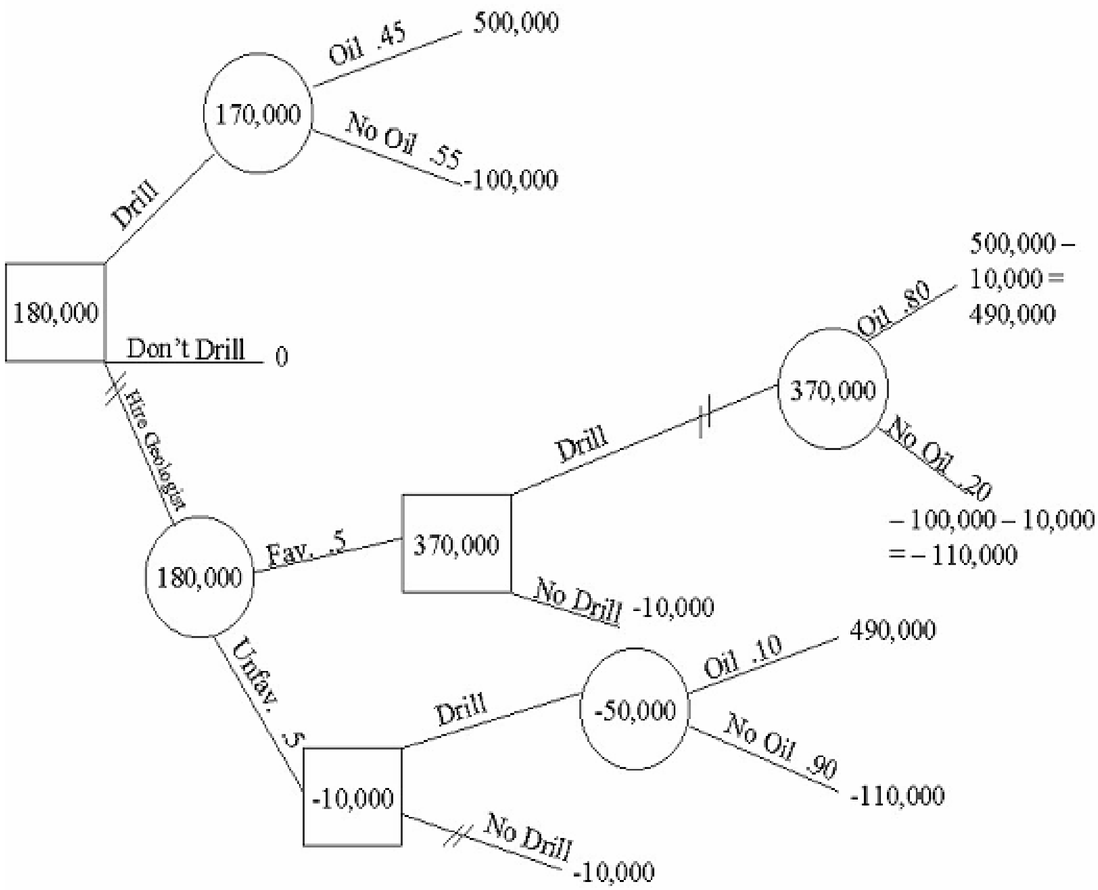
$$e^{-s} = \{e^{-1025} + e^{199}\})/2$$

$$s = \ln\{2/(e^{-1025} + e^{199})\}.$$

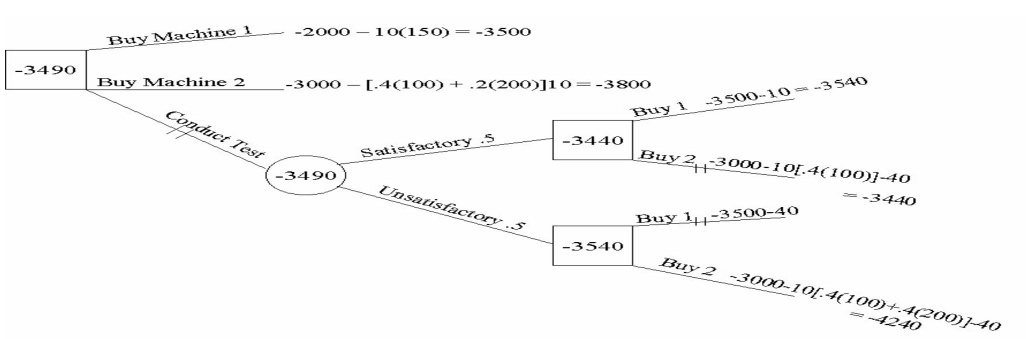
Vagyis a lottery vételára és eladási ára egyaránt független a vagyoni helyzettől és egyenlő egymással!

11.3. alfejezet

1. Alkalmazni kell a geológust. Ha a jelentés kedvező, akkor fúrni kell; ha a jelentés nem kedvező, akkor nem kell próbafúrást végezni. A várható nettó nyereség = $180,000. EVWSI = $190,000 EVWOI = $170,000. EVSI = $190,000 - $170,000 = $20,000. Mivel EVSI > a geológus alkalmazásának költsége, ezért fel kell őt fogadni.

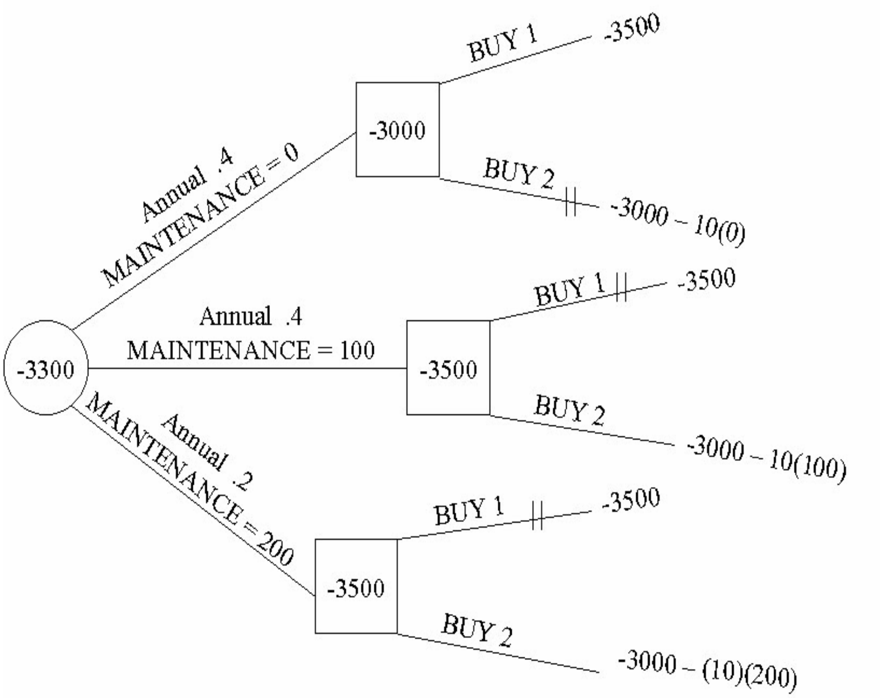


2. A bevételek és a költségek különbségét maximalizáljuk, ez a költségek ellentettjével (- költségek) egyenlő.

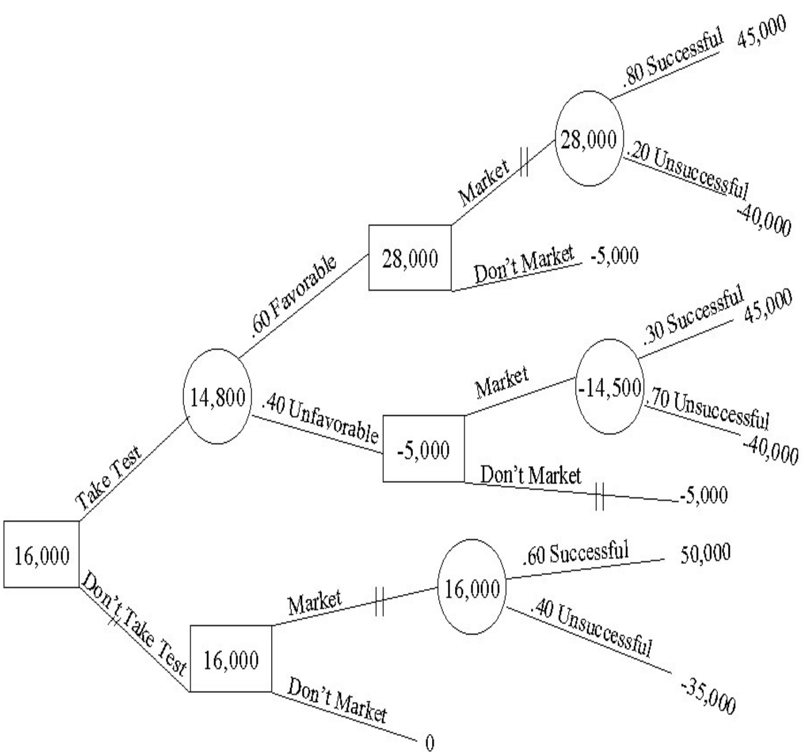


EVWSI = -3490 + 40 = -3450 EVWOI = -3500.
EVSI = -3450 – (-3500) = $50.
50 > 40, tehát hajtsuk végre a vizsgálatot.
Ha az eredmény megfelelő, akkor a 2-es gépet vegyük meg, ellenkező esetben az 1-es gépet vásároljuk meg.

Az EVWPI = -330 értéket a következő ábra alapján számítottuk ki. Az EVPI = -3300 – (-3500) = 200.

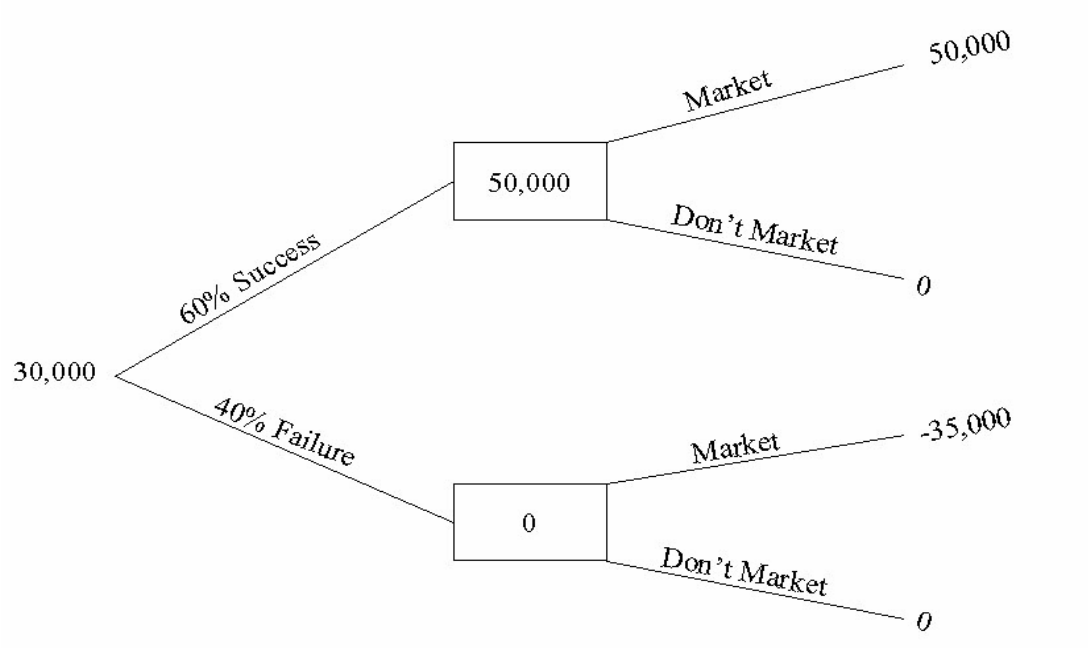


3.



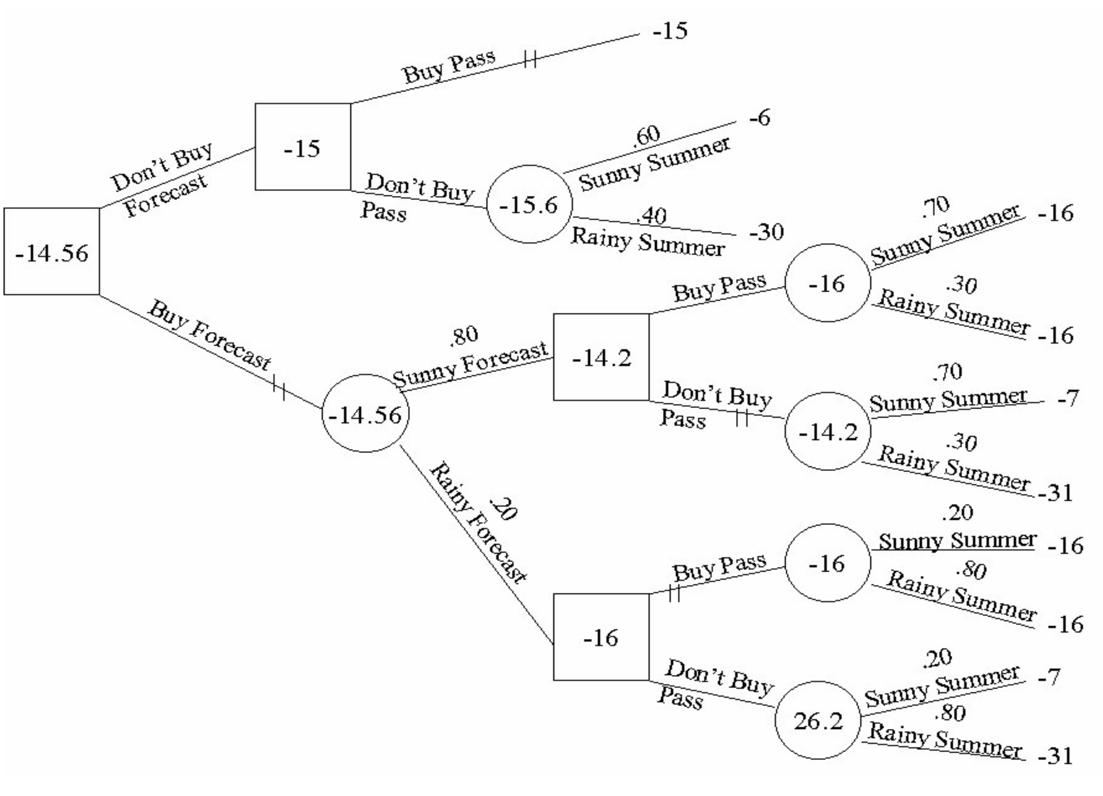
A teszt nélküli piacra vitel az optimális stratégia.
EVSI = 19,800 – 16,000 = $3800

Az EVPI meghatározásához egy tökéletes teszttel számolunk:

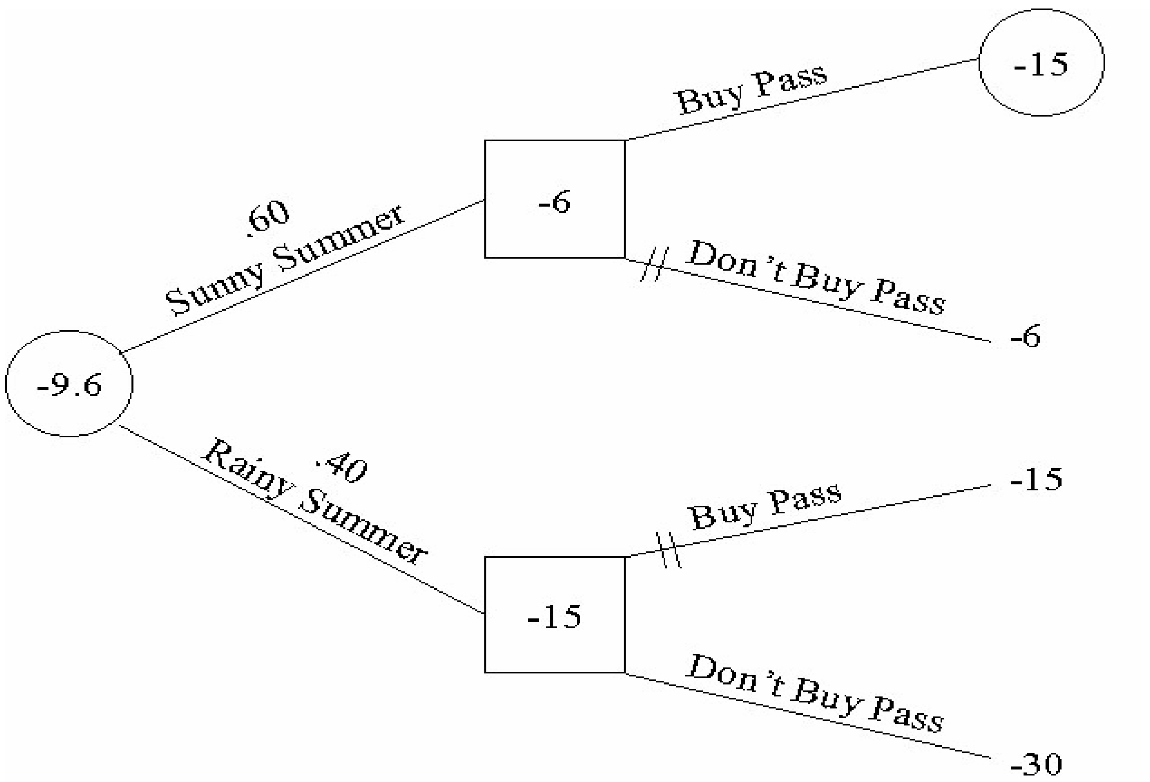


EVPI = 30,000 – 16,000 = 14,000.

4.

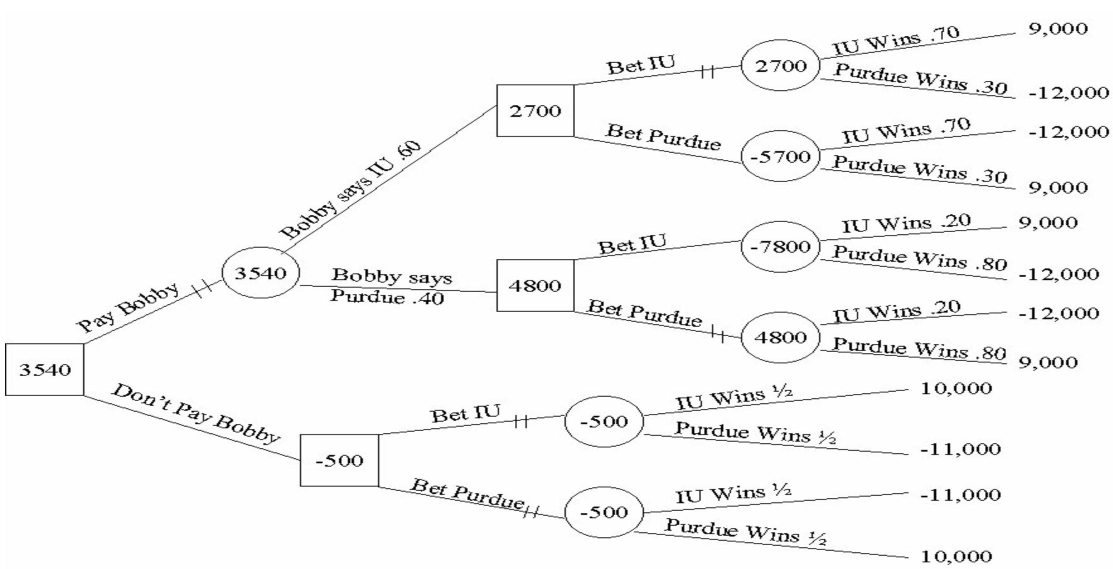


Ha az előrejelzés ingyen lenne, EVSI = 15.00 -13.56 = \$1.44 > \$1.00. Tehát vegyük meg az előrejelzést, és ha az napos nyarat jósol, akkor vegyük meg a bérletet, ha viszont az előrejelzés esős, akkor ne vegyük meg a bérletet. Az EVPI meghatározásához a következő ábrát használjuk fel:

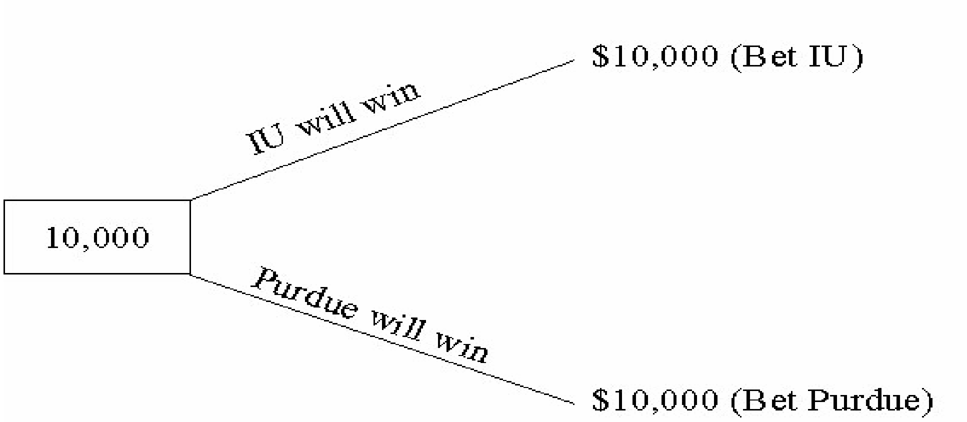


Az EVPI = -9.6 – (-15) = $5.40.

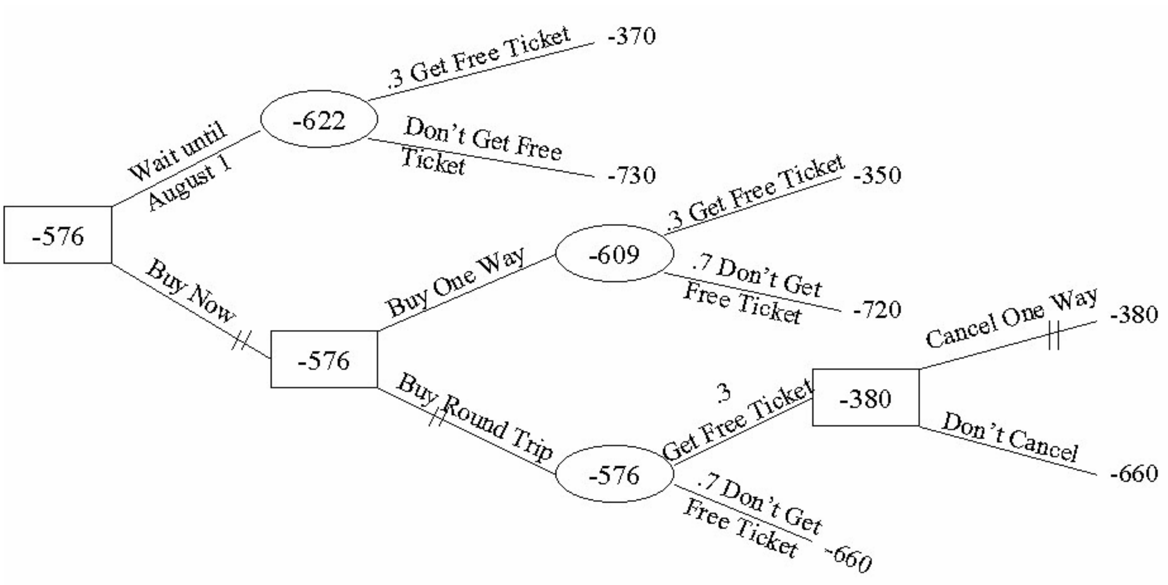
5. Fizessük ki Bobbyt és arra a csapatra fogadjunk, amelyiket ő győztesnek gondol. EVSI = (3540 + 1000) - (-500) = $5040.



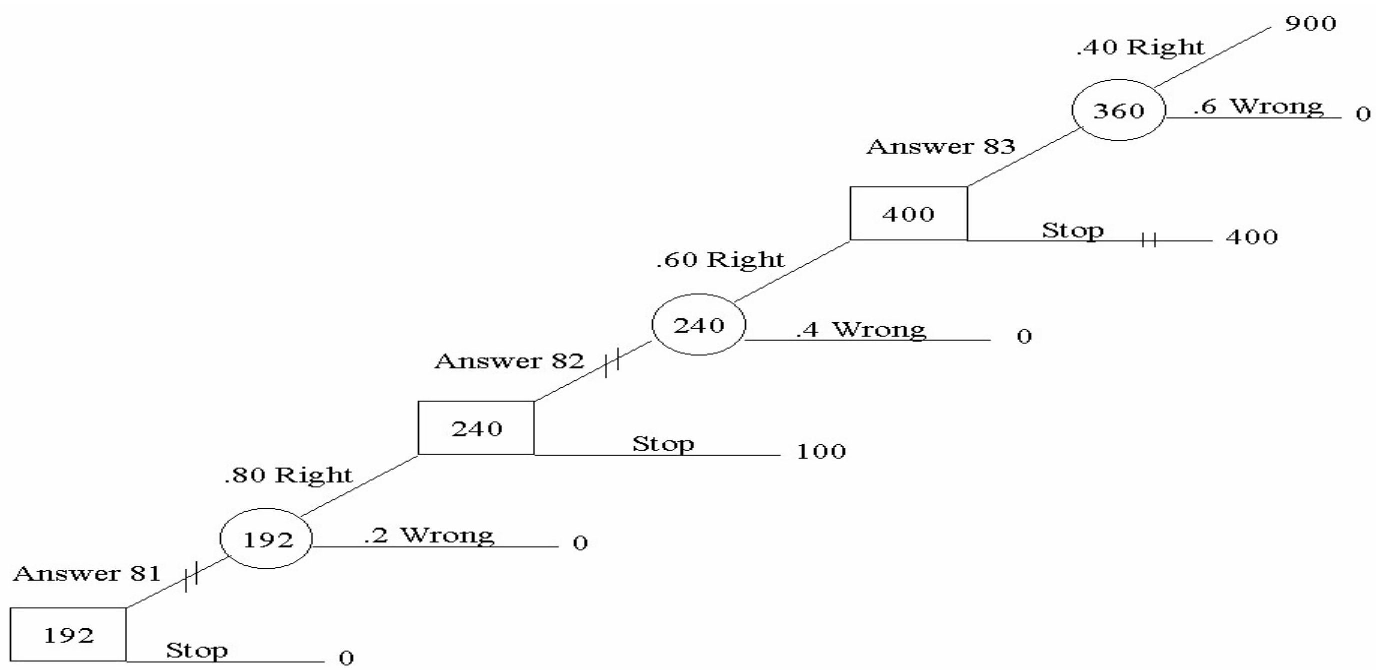
EVPI = 10,000 – (-500) = $10,500.



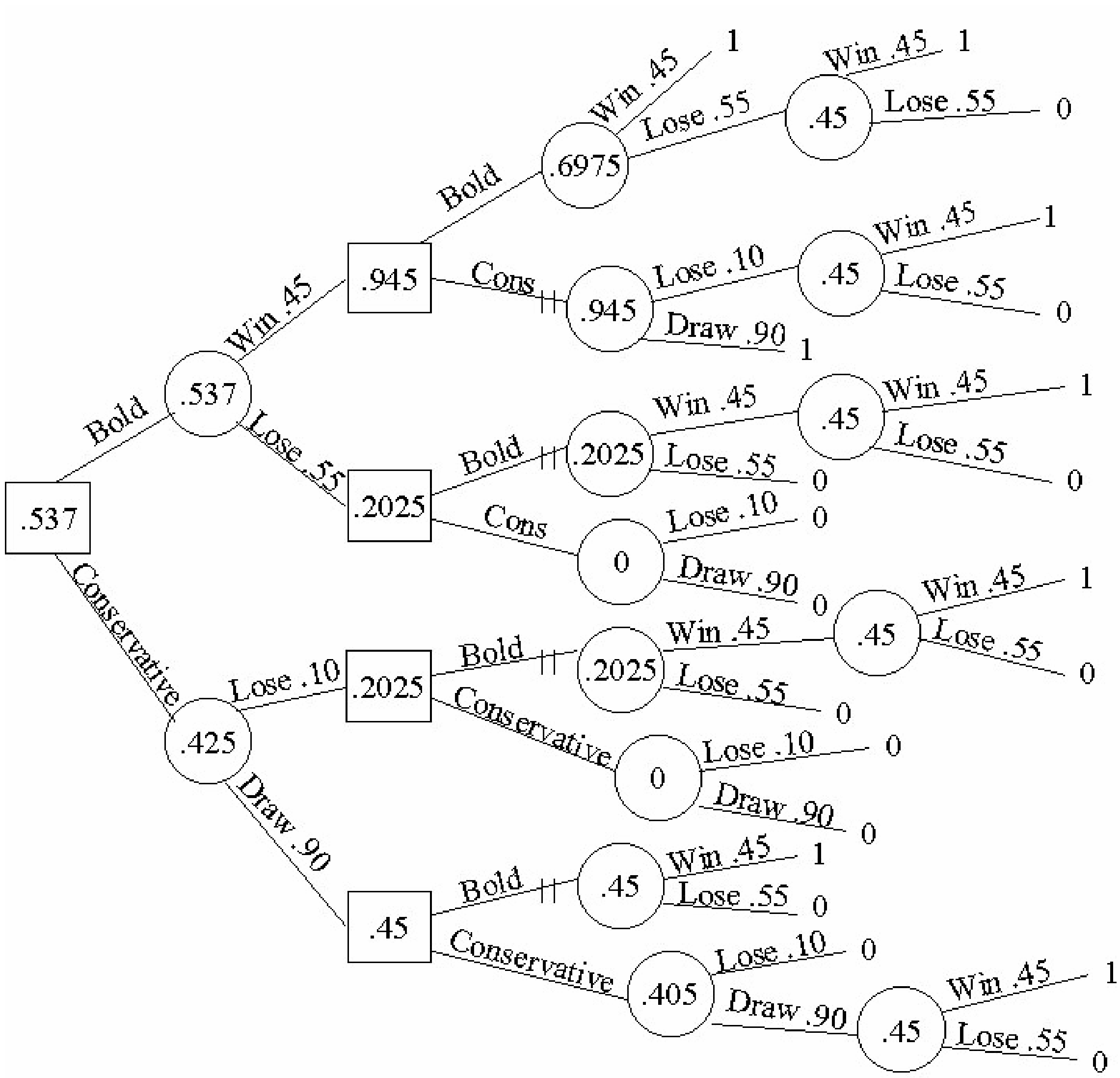
6. Erikának azonnal meg kell vennie egy retúrjegyet.



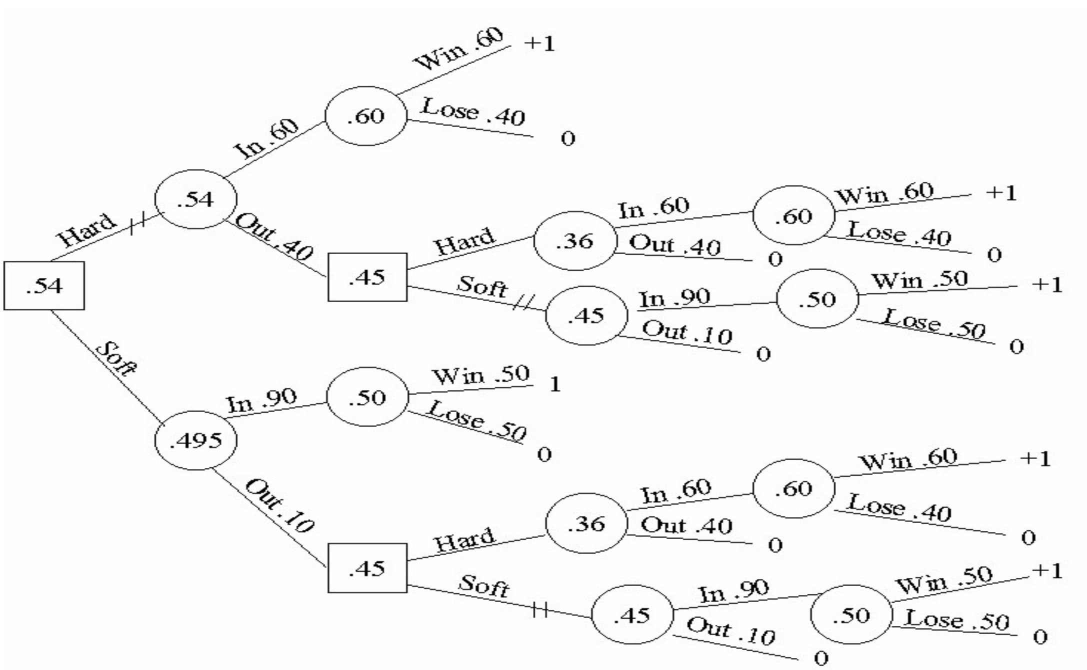
7. Az első két kérdésre meg kell próbálni a válaszadást, majd meg kell állni.



8. Az első játszmát vakmerően kell játszani. Nyerés esetén a második játszában konzervatív stílusra kell áttérni, az első kátszma elvesztése esetén viszont a másodikban is vakmerő stratégiát kell alkalmazni. Ha az első két játszma után az eredmény döntetlen, akkor a harmadikban is vakmerően kell játszani.

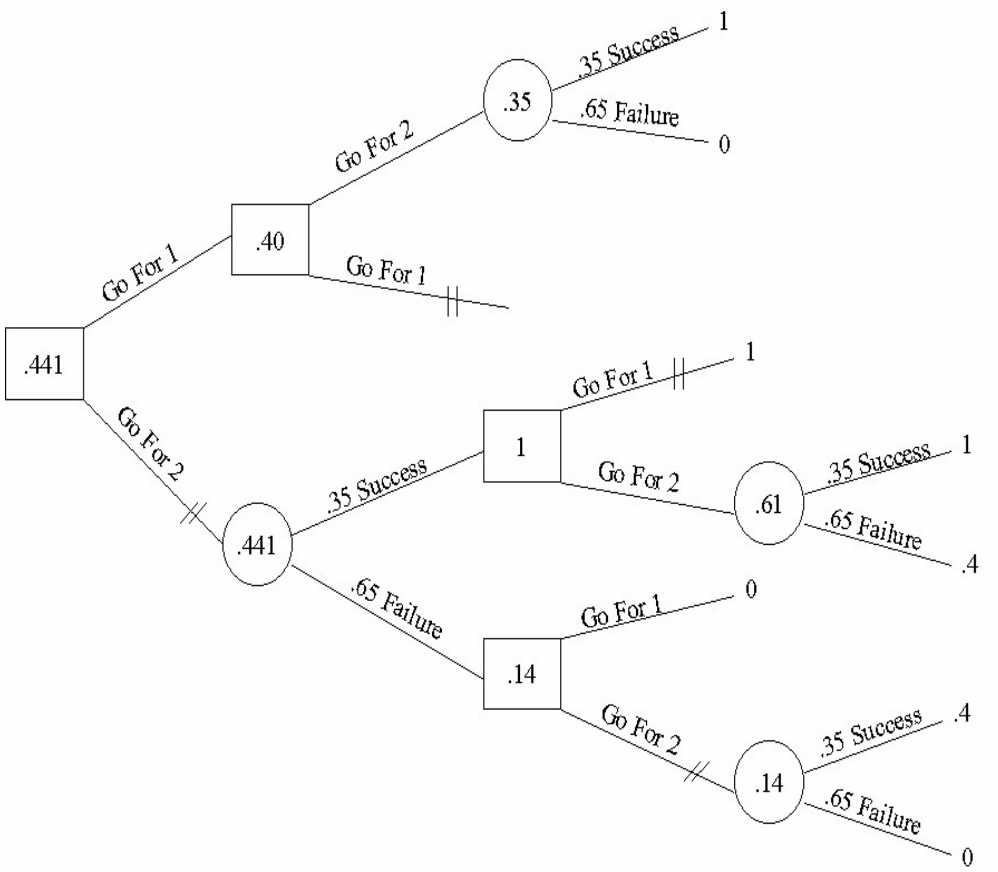


9. Az első szervát keményen kell megütni, a másodikat pedig gyengén. A nyerési esély ekkor .537.

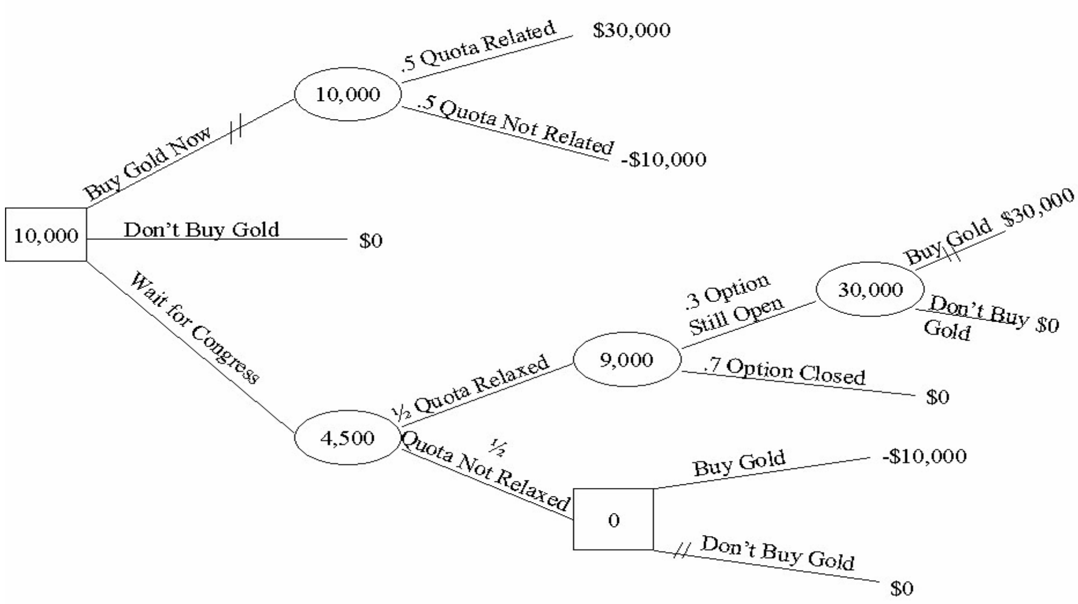


10. Legyen u(nyerés) = 1 és u(vesztés) = 0. Ekkor u(döntetlen) = .4(1) +.6(0) = .4

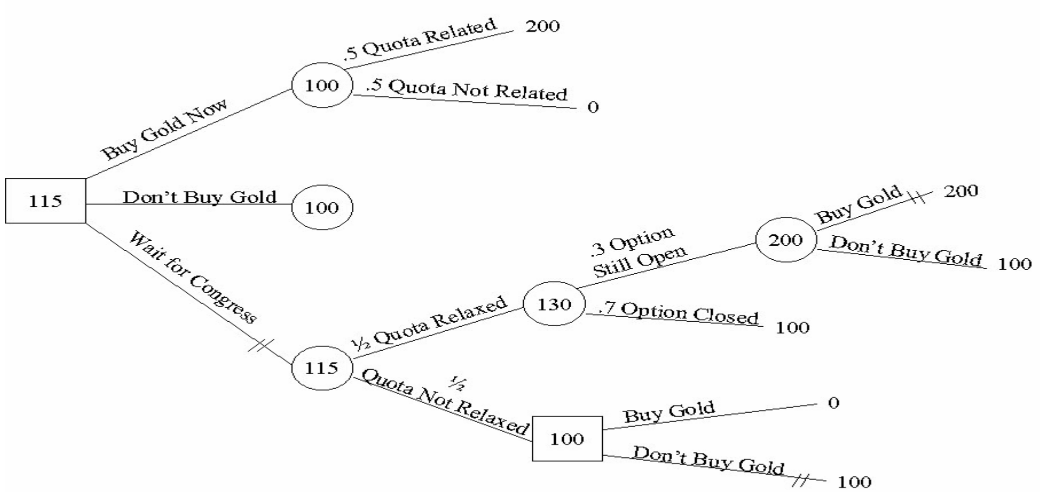
Az első touchdown után kíséreljünk meg egy 2 pontos rúgást. Ha ez sikerült, akkor gyűjtsük be az egy pontot (és nyertünk). Ha mindez nem sikerült, akkor próbálkozzunk a 2 pont megszerzésével a második touchdown után és reménykedjünk a döntetlenben.



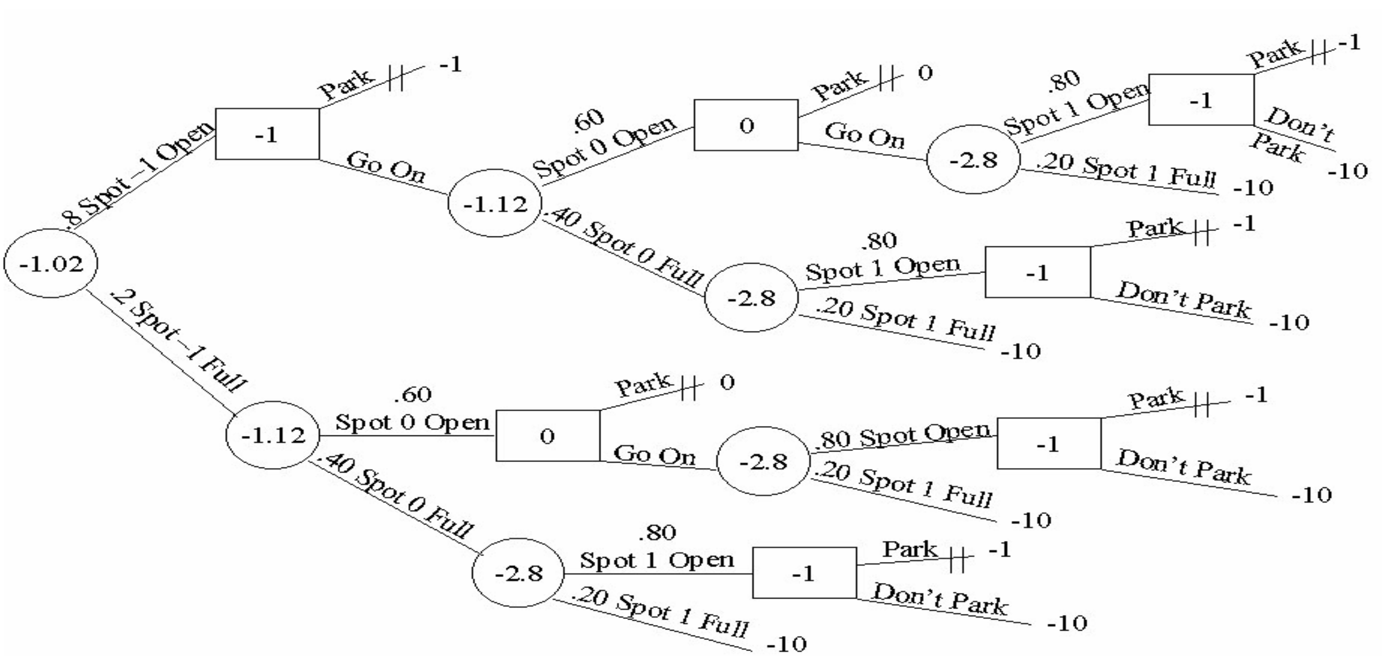
11. Az arany azonali megvásárlása az optimális döntés.



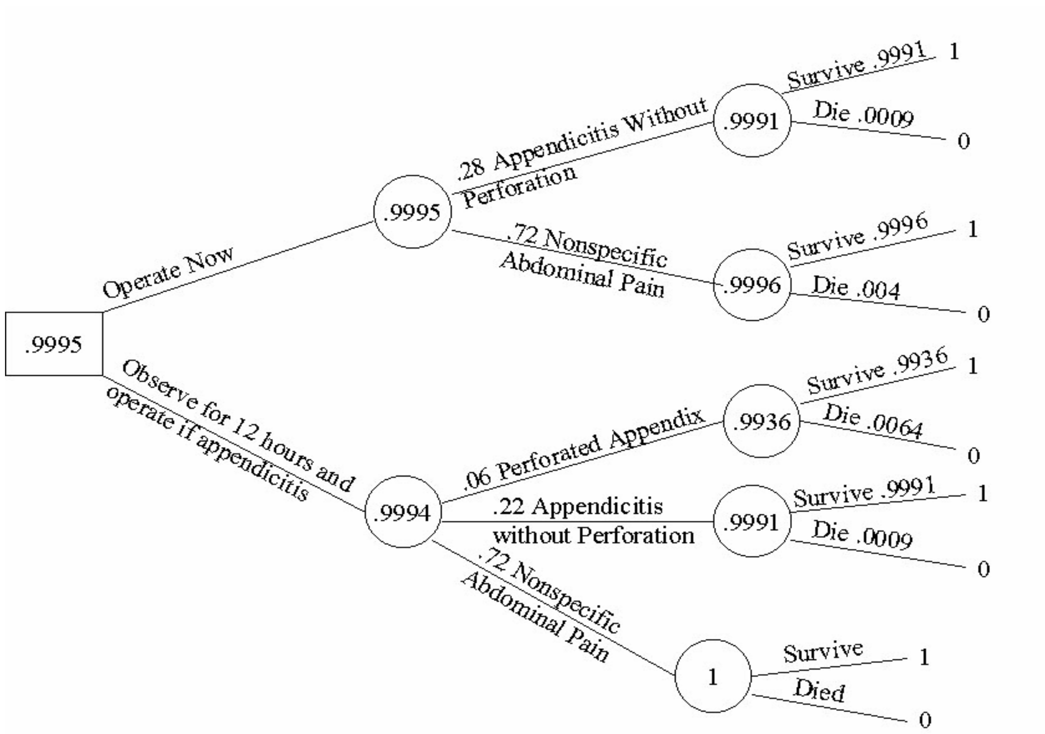
Kockázatkerülő hasznossági függvény esetében az optimális stratégia az, ha most inkább várakozunk a Kongresszus döntésére és egy későbbi időpontban próbálkozunk, ha az akkor még lehetséges.



12. Parkoljunk le az első üres helyen. Ha 0.7 annak az esélye, hogy a 0-ás parkoló üres, akkor elhaladhatunk az üres (–1).es parkoló mellett és parkoljunk be az első üres helyre.



13. Az operációt azonnal végre kell hajtani.



14a. Legyen u(45) = 1 u(30) = x u(0) = 0. Ekkor
A1 várható hasznossága = x
A2 várható hasznossága = .80, tehát
A1pA2 akkor és csak akkor áll fenn, ha x ≥ .80.

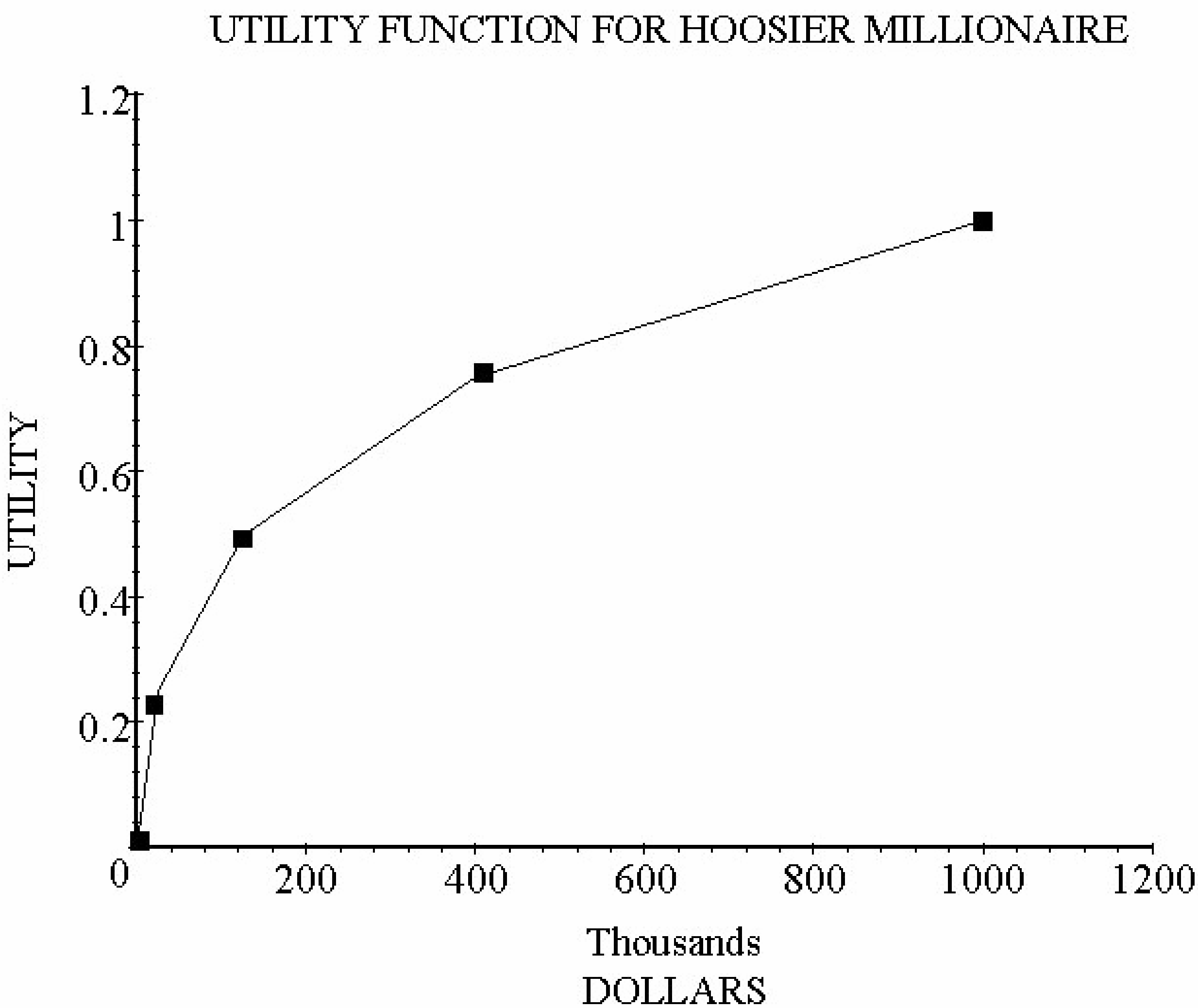
B1 várható hasznossága = .25x
B2 várható hasznossága = .20, tehát
B1pB2 akkor és csak akkor áll fenn, ha x ≥ .80.

Ha tehát A1-et preferáljuk, akkor B1-et is előnyben kell részesítenünk.

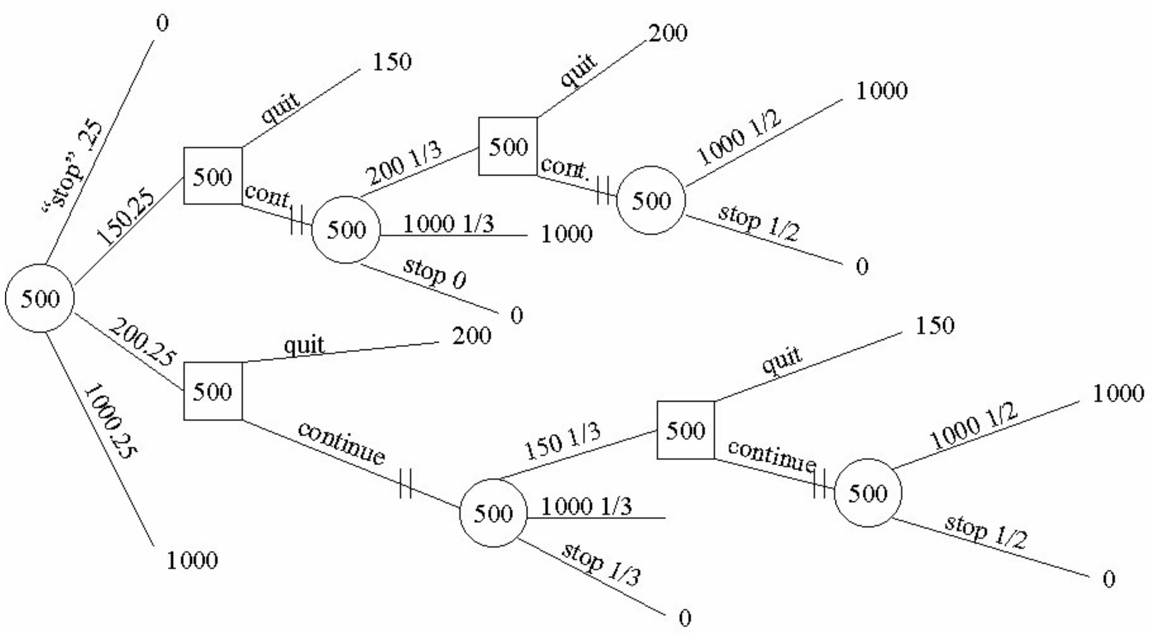
14b. C1 várható hasznossága = .25x
C2 várható hasznossága = .25(.80)(1) = .20, tehát
C1pC2 akkor és csak akkor áll fenn, ha x ≥ .80.
Tehát C1pC2 akkor és csak akkor áll fenn, ha B1pB2.

15a. A döntési fa szerint az optimális stratégia az, ha addig folytatjuk a játékot, míg 1,000,000$-t nyerünk vagy megkapjuk a STOP kártyát.

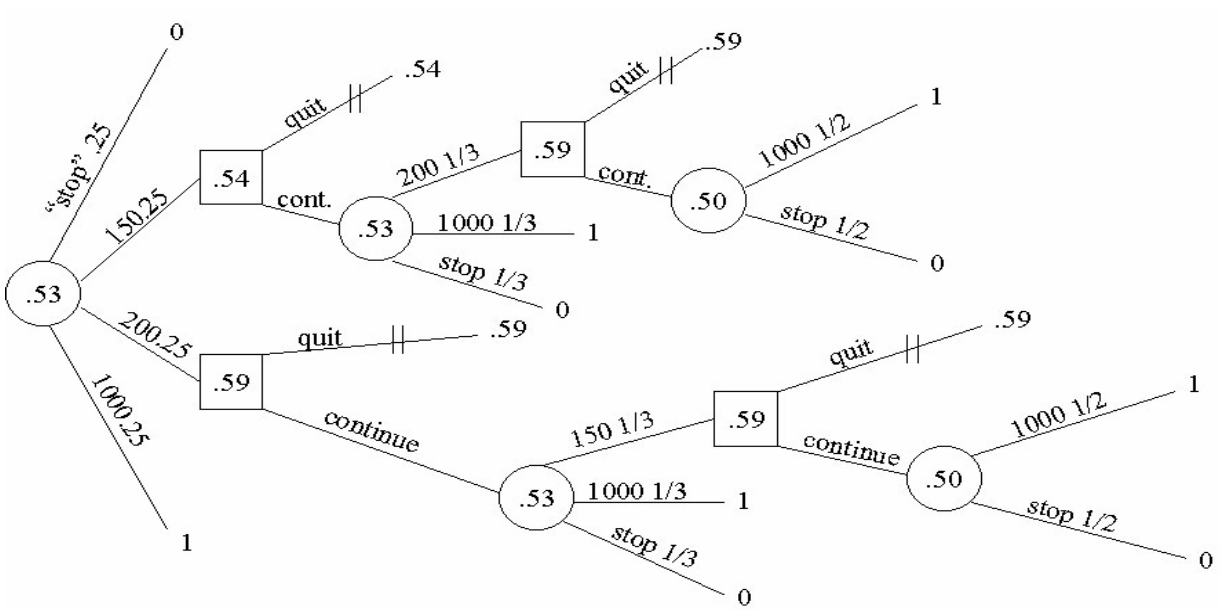
15b. A hasznossági függvényt felrajzolva azt kapjuk, hogy u(200,000) = .59 és u(150,000) = .54. A döntési fa alapján az optimális stratégia az, ha elfogadjuk az első kártyán felmutatott összeget és megállunk. Ennek oka nagymértékű kockázatkerülésünk.


UTILITY FUNCTION FOR HOOSIER MILLIONAIRE
UTILITY
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
200
400
600
800
1000
1200
Thousands
DOLLARS

A várható érték maximalizálása

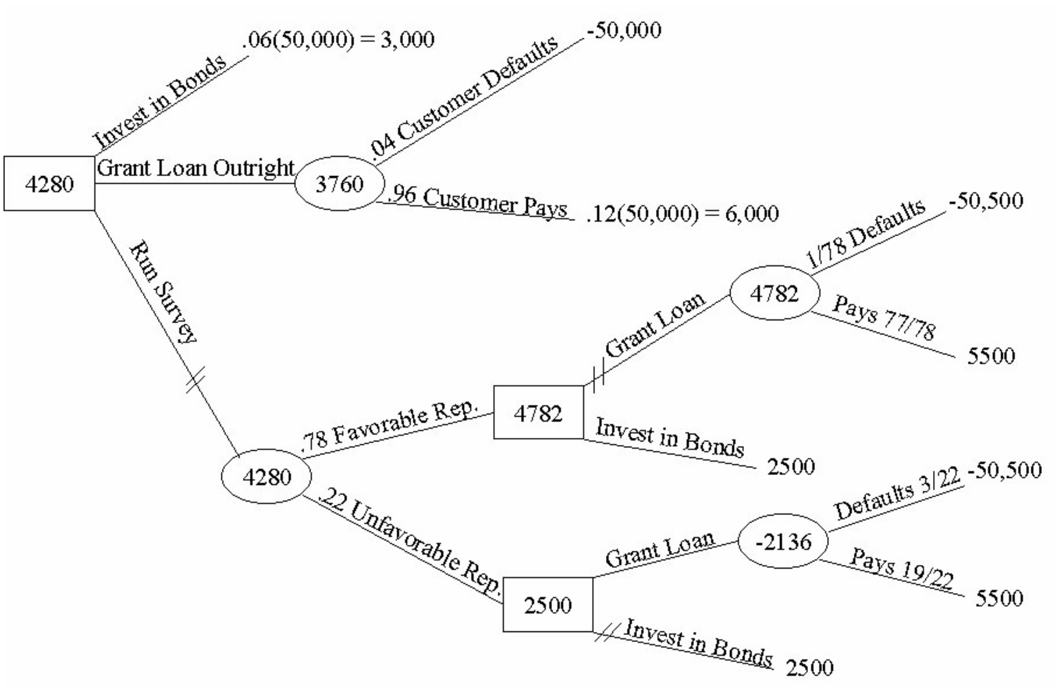


Hasznossági függvénnyel számolva



11.4. alfejezet

1.



2. Adottak a következők: p(földrengés) = .20 p(nincs földrengés)=.80
p(rengés előrejelzés|van rengés) = .95,
p(nincs rengés előrejelzés|van rengés) = .05
p(rengés előrejelzés|nincs rengés) = .10,
p(nincs rengés előrejelzés|nincs rengés) = .9
Ezek alapján:

p(rengés előrejelzés és rengés) = .2(.95) = .19
p(rengés előrejelzés és nincs rengés) = .8(.10) = .08
p(rengés előrejelzés) = .19 +.08 =.27

p(nincs rengés előrejelzés és rengés) = .2(.05)=.1
p(nincs rengés előrejelzés és nincs rengés) = .8(.9) = .72
p(nincs rengés előrejelzés) = .73

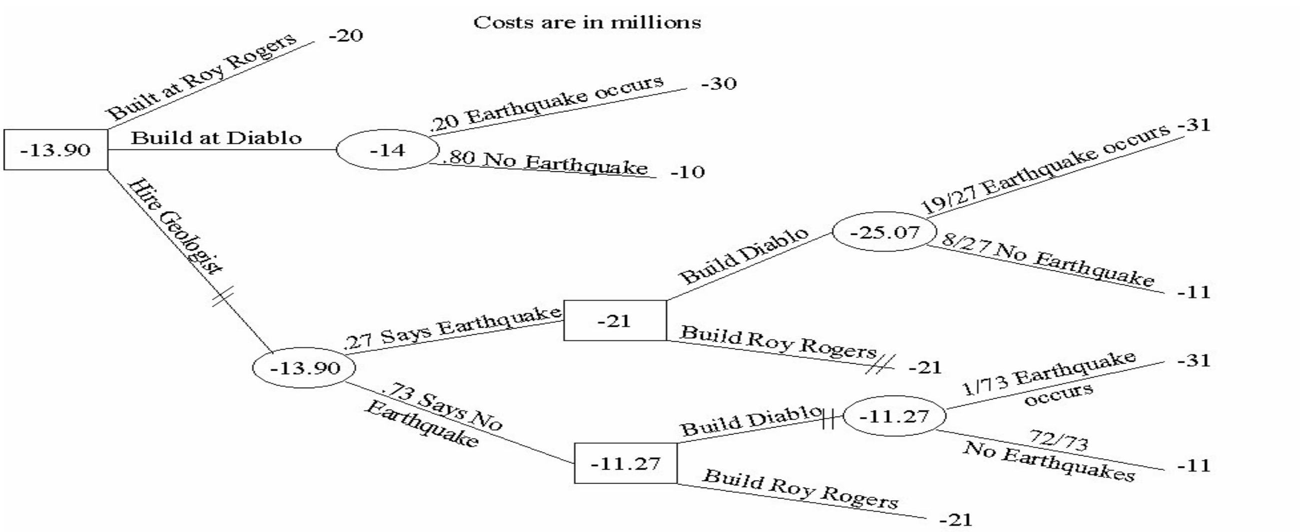
p(rengés|rengés előrejelzés) = .19/.27 = 19/27
p(rengés|nincs rengés előrejelzés) = .01/.73 = 1/73.

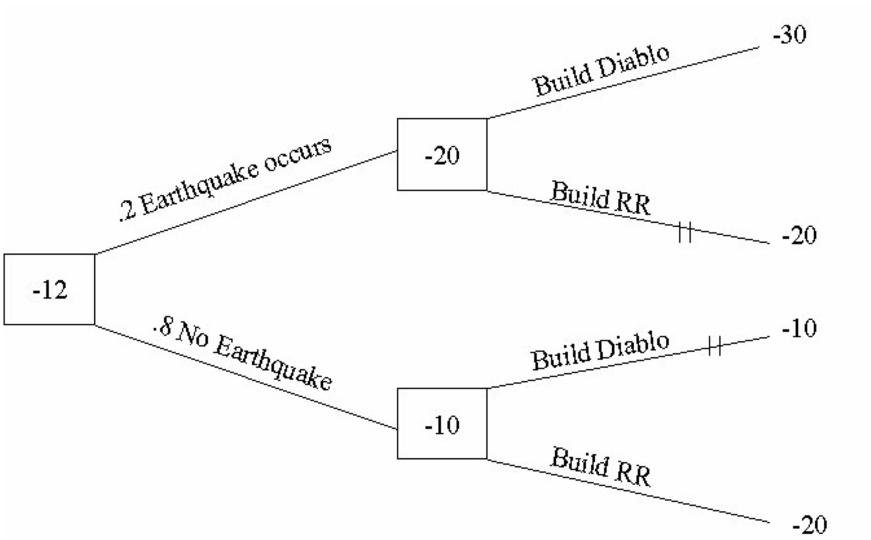
P(nincs rengés|rengés előrejelzés) = .08/.27 = 8/27.
P(nincs rengés|nincs rengés előrejelzés) =.72/.73 = 72/73

Az eredmények alapján fel kell fogadnunk a geológust és ha ő földrengést jelez előre, akkor az erőművet Roy Rogers-ben kell megépíteni. Ha az előrejelzés nemleges, akkor a Diablo Canyonban kell építeni.

Ha a geológus ingyen dolgozna, EVWSI = -13.9 + 1 = -12.9. EVWOI = -14
EVSI = -12.90- (-14) 1.1 millió.

Az EVPI meghatározásához tekintsük a második ábrát. EVWPI = -12, tehát EVPI = -12 –(-14) = 2 millió dollár.

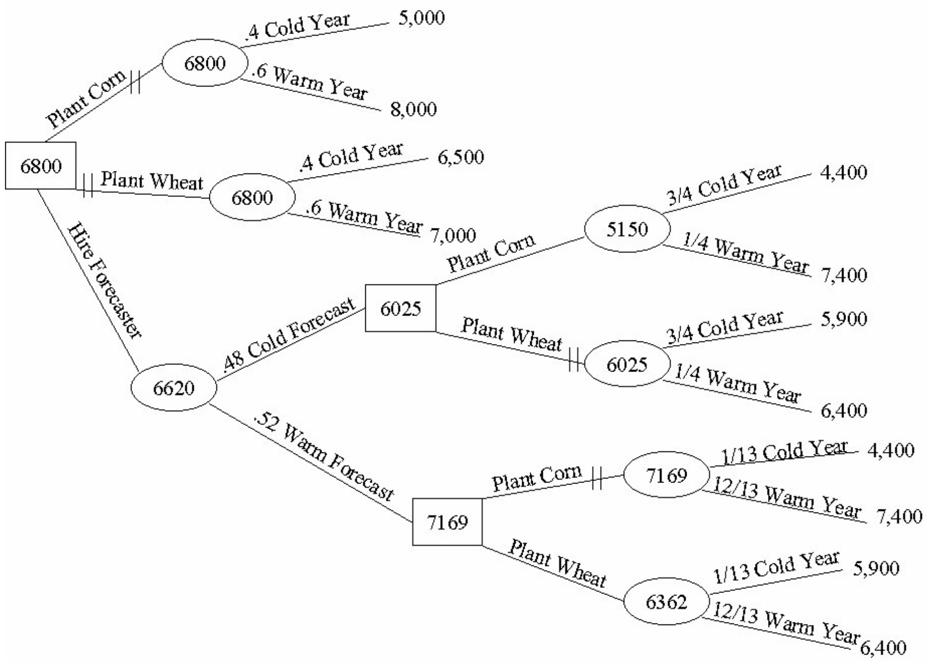




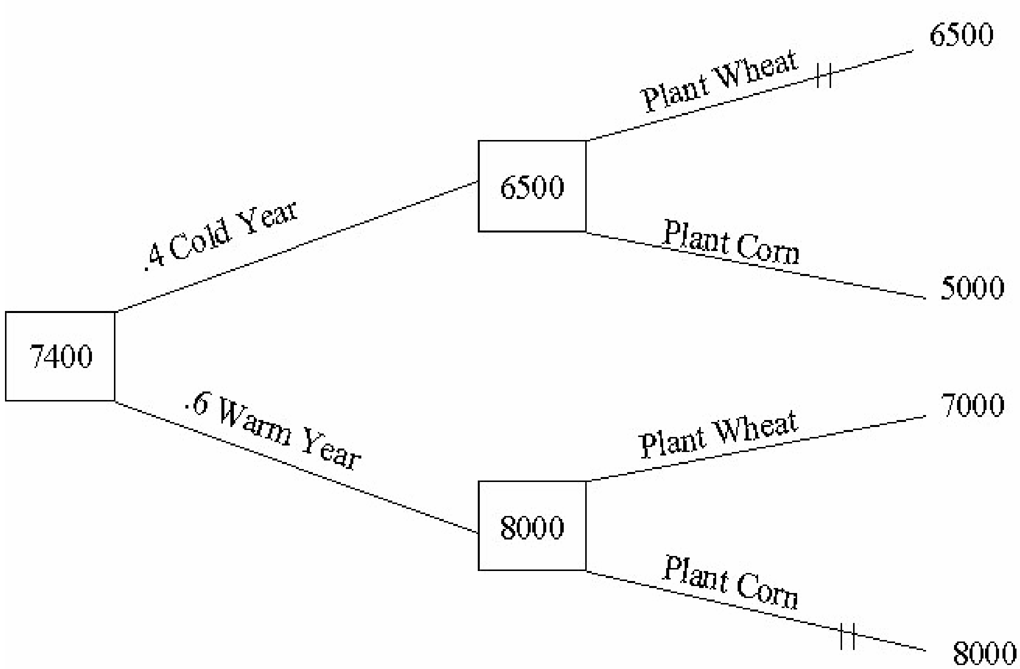
3. P(hideg előrejelzése) =.9(.4) + .2(.6) = .48
P(meleg előrejelzése) = 1 -.48 = .52.

P(hideg idő|hideg előrejelzése) = .36/.48 = .75
P(meleg idő|hideg előrejelzése) = .12/.48 = .25

P(hideg idő|meleg előrejelzése) =(.1)(.4)/.52 = 1/13
P(meleg idő|meleg előrejelzése) = (.8)(.6)/.52 = 12/13



Nem kell tehát az előrejelzést igénybe venni és mindegy, hogy kukoricát vagy búzát ültetünk.
EVWSI = 6620 + 600 = 7220
EVSI =7220 – 6800 = 420



EVWPI = 7400 EVWOI = 6800 EVPI = 7400 – 6800 = 600.

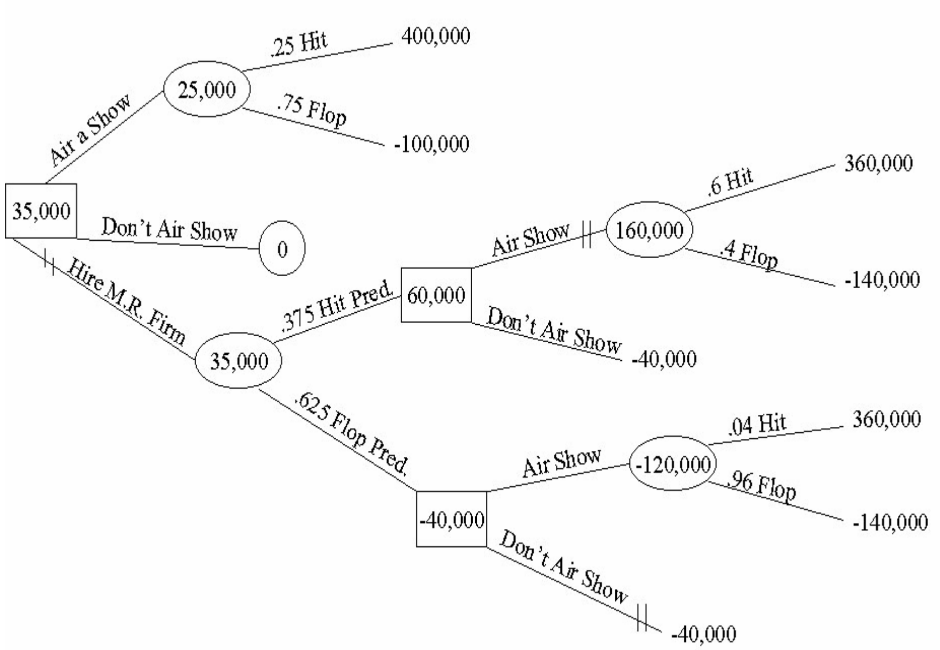
4.P(siker előrejelzése) = .9(.25)+ (.2)(.75) = .375.
P(bukás előrejelzése)= 1 -.375 = .625.

P(siker|siker előrejelzése) = .9(.25)/.375 = .60.
P(bukás|siker előrejelzése) = 1-.60 = .4.

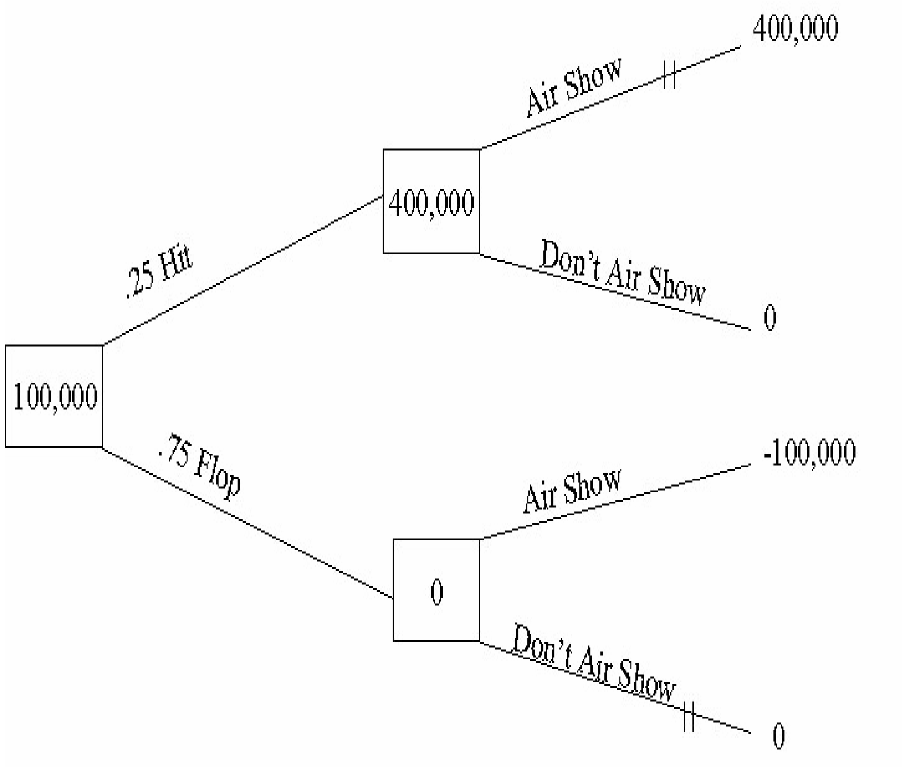
P(siker|bukás előrejelzése) = .1(.25)/.625 = .04
P(bukás|bukás előrejelzése) = 1 - .04 = .96.

A döntési fa alapján meg kell bízni a piackutató céget. Ha sikert jelez előre, akkor sugározzuk a show-t, ha bukást jelez előre, akkor ne.

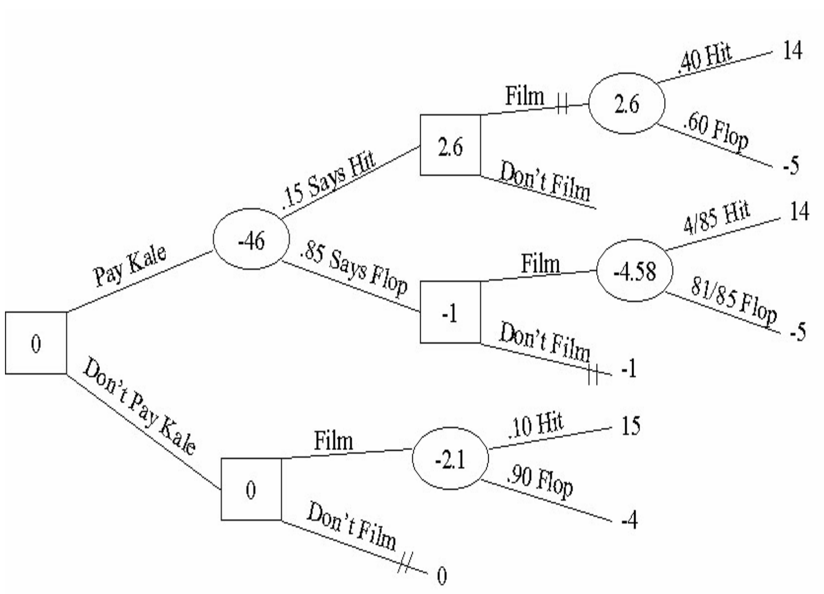
EVWSI = 35,000 + 40,000 = $75,000 EVSI = 75,000-25,000 = $50,000.

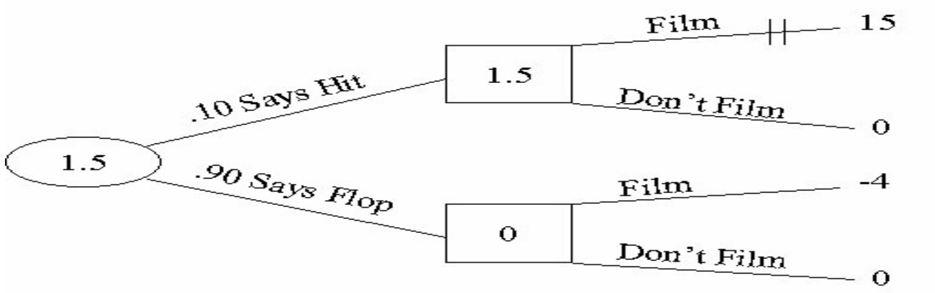


EVWPI = 100,000, EVWOI = 25,000, EVPI = 100,000 - 25,000 = 75,000.



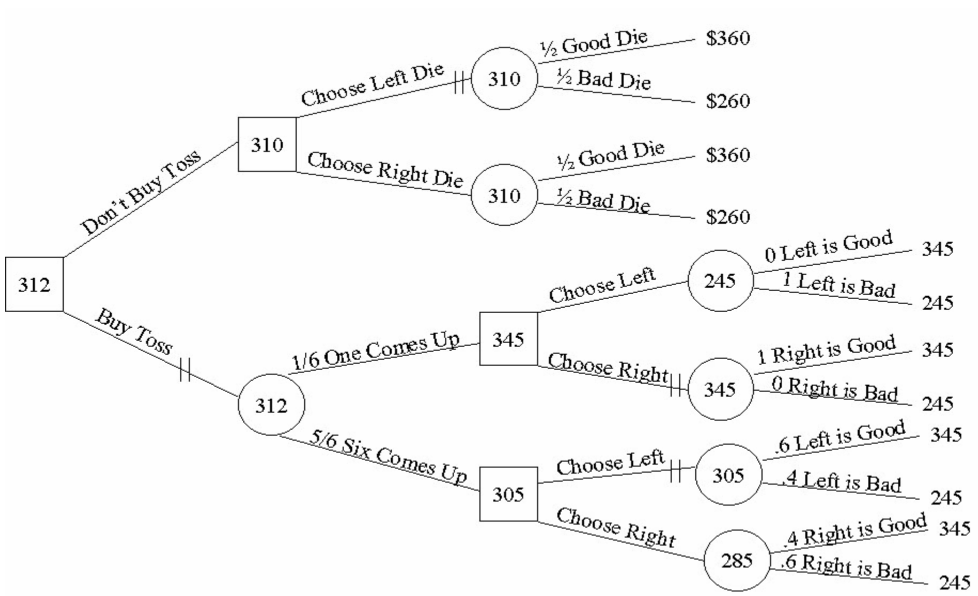
5. Ne fizessünk Keelnek és ne forgassuk le a filmet.

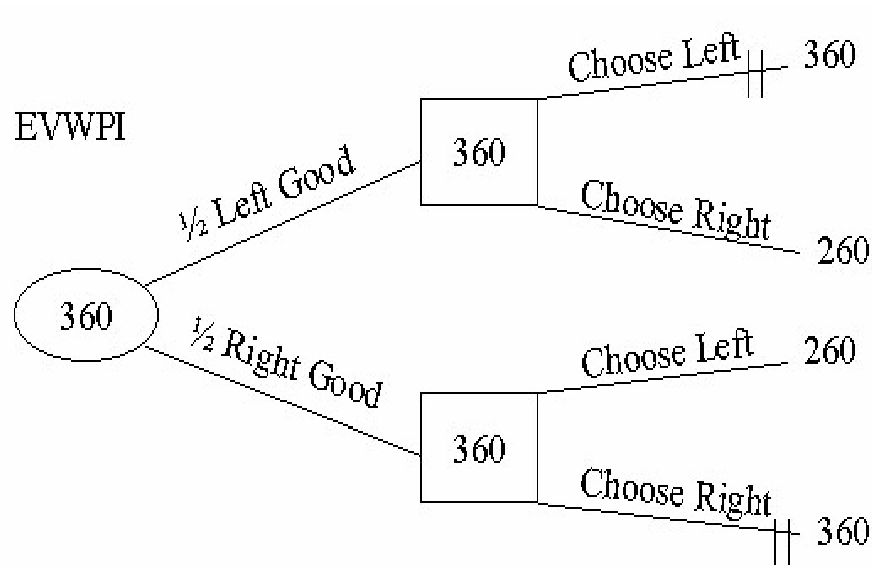




6. Gréta fizessen a feldobásért, és ha 1 jön ki, akkor a jobbkezes kockát válassza, ha pedig 6 jön ki, akkor a balkezest.

EVSI = (312 + 15) - 310 = $17.

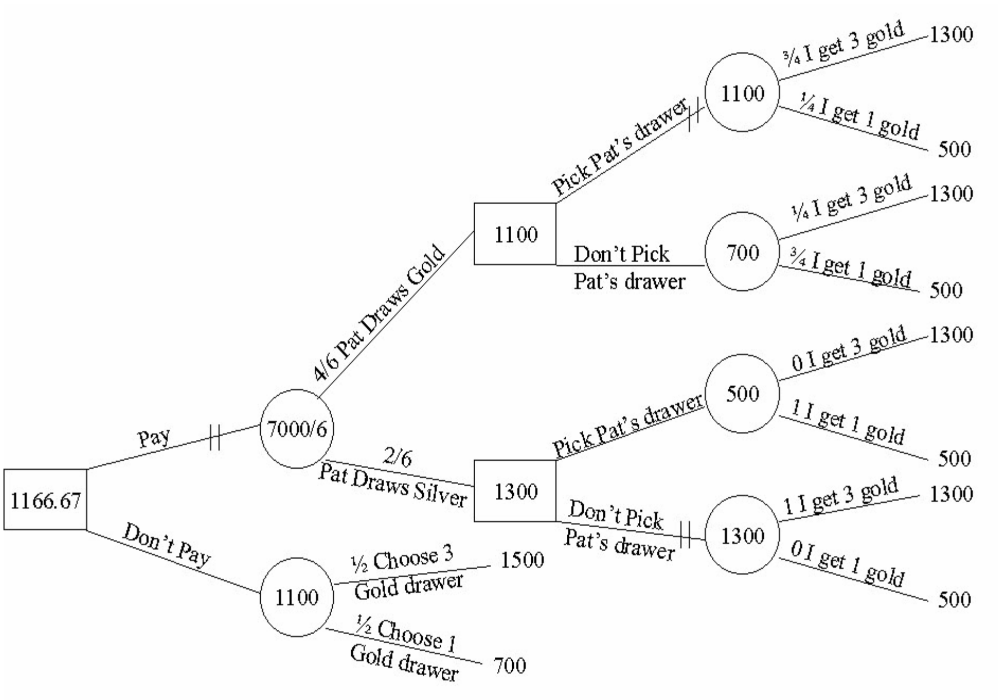


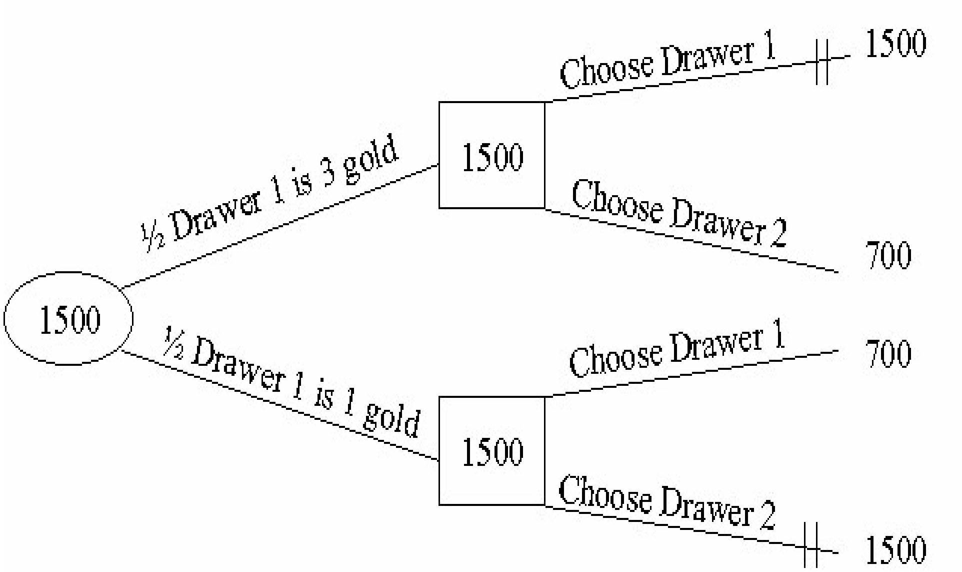


EVPI = 360 – 310 = $50.

7. Fizessünk Pat-nek, és ha aranyérmét húz, akkor azt a fiókot válasszuk, ha pedig ezüstöt húzott, akkor válaszzuk a másik fiókot.

EVSI = (1166.67 + 200) - 1100 = $266.67

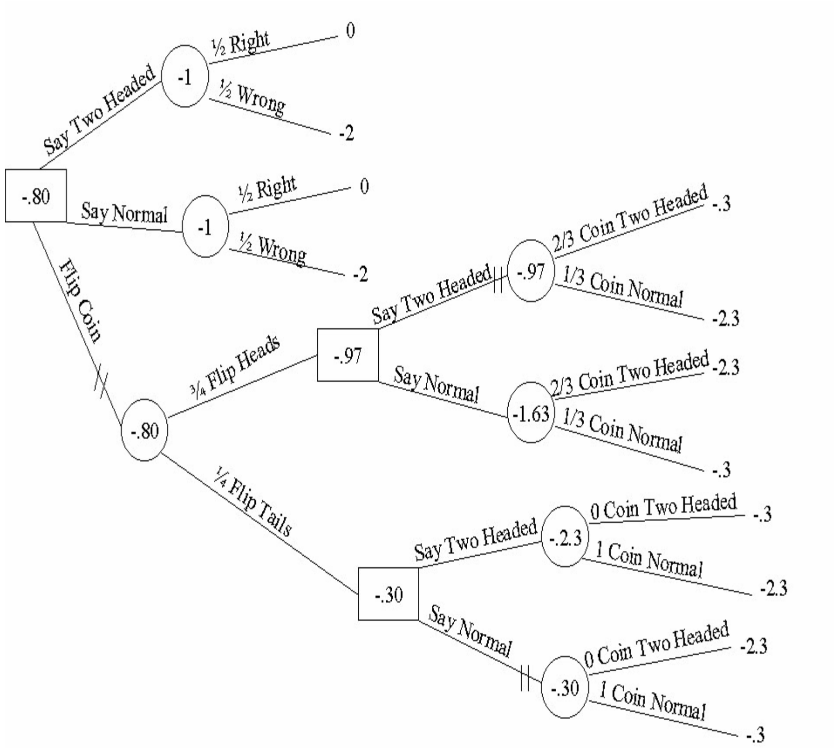


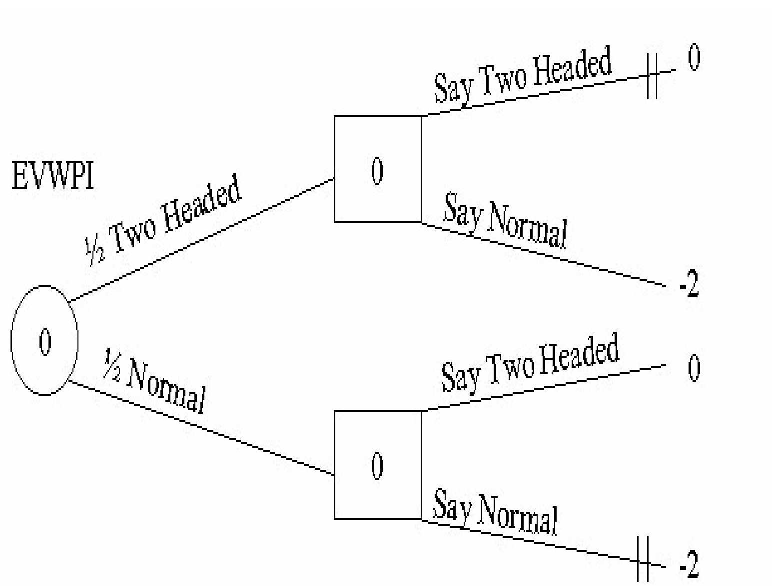


EVPI = 1500 – 1100 = $400

8. Imelda fizessen az érme feldobásáért. Ha fej jön ki, akkor mondja azt, hogy az érme mindkét oldalán fej van, ha írás, akkor mondja azt, hogy normál érméről van szó.

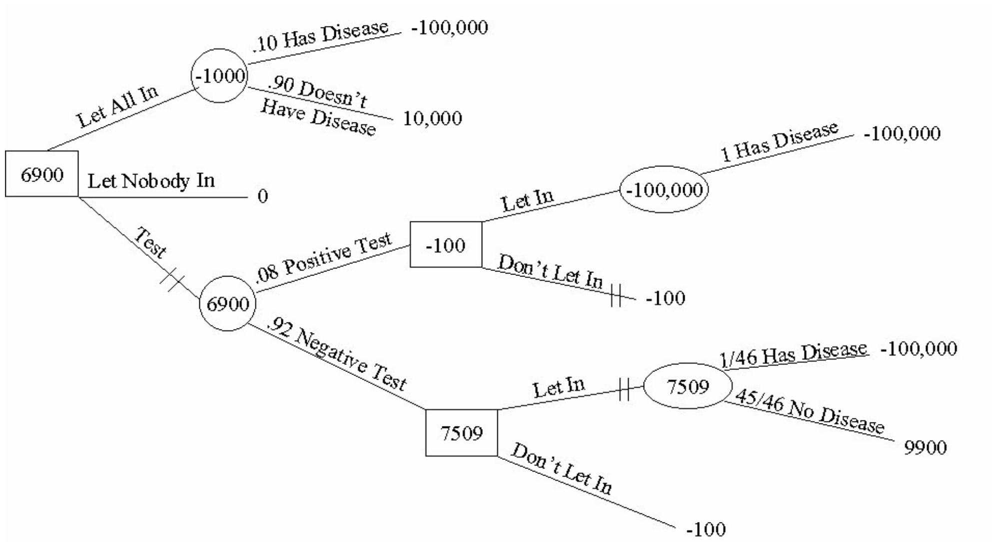
EVSI = (-.8 + .3) - (-1) = $0.50.

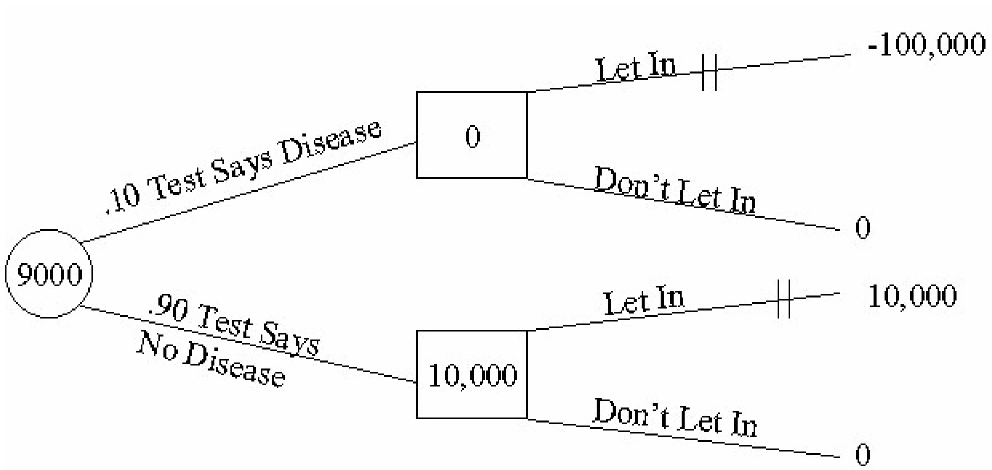

-.80
Say Two Headed
-1
½ Right
0
½ Wrong
-2
Say Normal
-1
½ Right
0
½ Wrong
-2
Flip Coin
-.80
¾ Flip Heads
-.97
Say Two Headed
-.97
2/3 Coin Two Headed
-.3
1/3 Coin Normal
-2.3
Say Normal
-1.63
2/3 Coin Two Headed
-2.3
1/3 Coin Normal
-.3
¼ Flip Tails
-.30
Say Two Headed
-.2.3
0 Coin Two Headed
-.3
1 Coin Normal
-2.3
Say Normal
-.30
0 Coin Two Headed
-2.3
1 Coin Normal
-.3


EVWPI
0
½ Two Headed
0
Say Two Headed
0
Say Normal
-2
½ Normal
0
Say Two Headed
0
Say Normal
-2

EVPI = 0 – (-1) =$1

9. Vizsgáltassanak meg minden bevándorlót. Negatív teszteredménnyel engedjék be, pozitív eredmény esetén utasítsák el a bevándorlókat.





EVPI = 9000 – 0 =$9000 EVSI = 6900 + 100 – 0 =$7000.

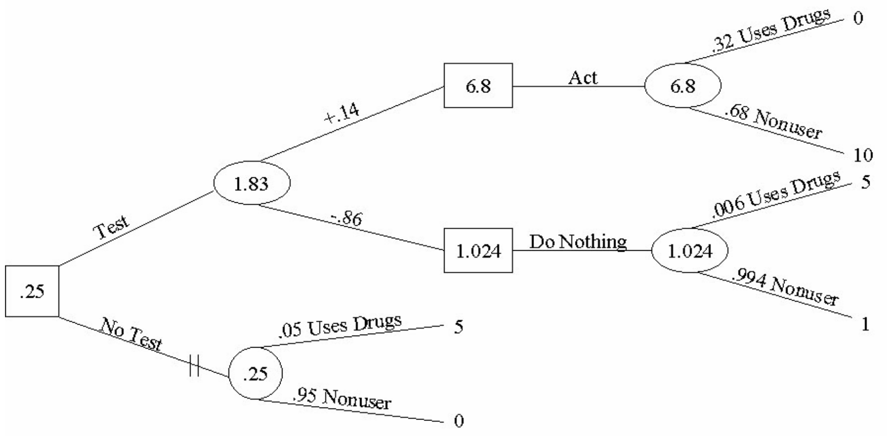
10a. P(+) = .05(.90) + .95(.10) = .14, P(-) = 1 - .14 = .86

P(kábítószeres|+) = (.05).(.9)/.14 = .32,
P(nem kábítószeres|+) = 1-.32=.68.

P(kábítószeres|-) = (.05)(.10)/.86 = .006, P
(nem kábítószeres|-) = 1-.006=.994

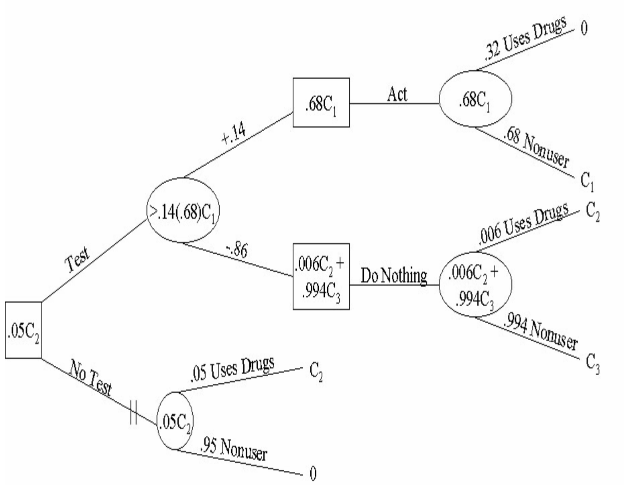
A fa azt mutatja, hogy a főiskolán nem kell a vizsgálatokat lefolytatni.

Megjegyzés: feltételezésünk az, hogy pozitív tesztre reagálnunk kell, negatív teszt esetén nem kell beavatkoznunk.



10b. A döntési fa szerint a vizsgálatok várható költsége > $.14(.68)c_1$ > $.14(.68)c_2$ > $.05c_2$ = várható költség vizsgálatok nélkül.

Tehát az optimális megoldás az, ha nem végzünk vizsgálatokat.



Áttekintő feladatok

1a.

Befektetés	Minimális haszon
Pénzpiac	$1100*
Részvény	$1000
Arany	$300

A maximin döntés tehát a pénzpiaci befektetés.

1b.

Befektetés	Maximális haszon
Pénzpiac	$1100
Részvény	$1200
Arany	$1600*

A maximax döntés az aranyvásárlás.

1c. A regret mátrix a következő:

Befektetés	1. állapot	2. állapot	3. állapot	Maximum Regret
Pénzpiac	\$500	\$0	\$300	\$500*
Részvény	\$600	\$0	\$200	\$600
Arany	\$0	\$800	\$0	\$800

A maximális elmulasztott nyerség minimalizálásával a pénzpiaci befektetés a döntés.

1d. Mindegyik befektetésnek azonos a várható haszna, \$1100.

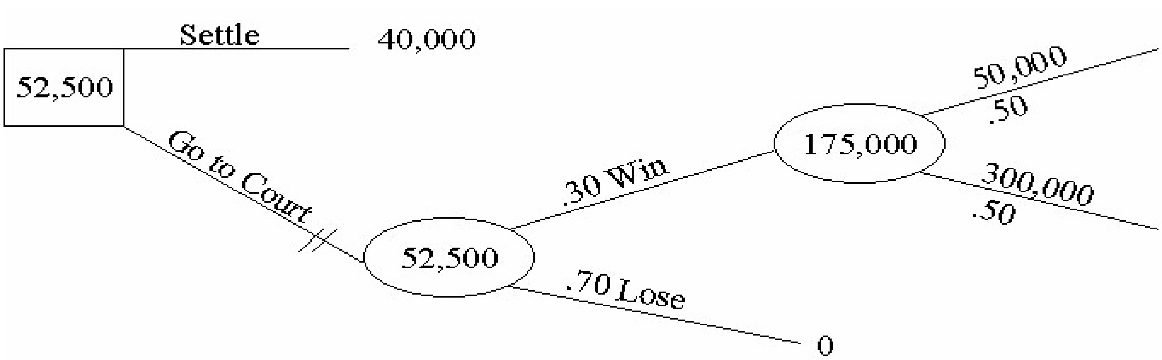
2. Várható hasznosság a pénzpiacon = ln 1100 = 7.003
   Várható hasznosság a részvénypiacon = {ln 1000 + ln 1100 + ln 1200}/3 = 7.0003
   Várható hasznosság az aranypiacon = {ln 1600 + ln 300 + ln 1400}/3 = 6.775

A pénzpiaci alapok mutatják tehát a legnagyobb várható hasznosságot.

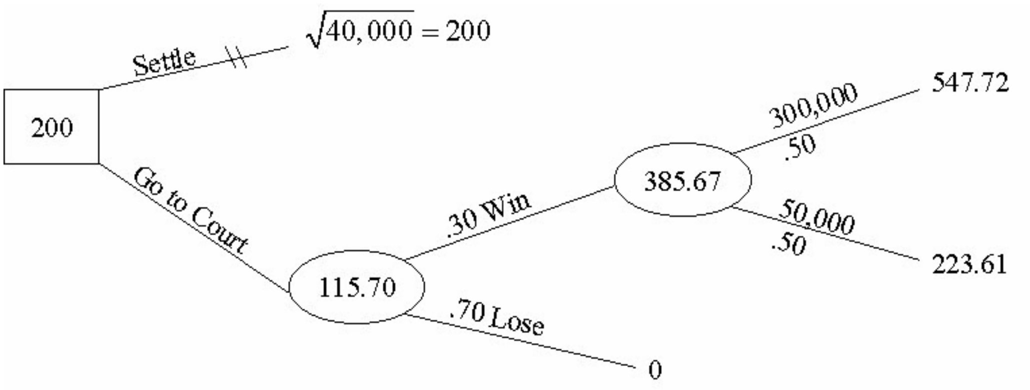
3a. Ha az L_1 lotteryt választjuk, akkor biztosan gazdaggá válunk, míg ha az L_2 lotteryt, akkor van egy pozitív esélye annak, hogy nem gazdagszunk meg.
A legtöbb ember L_4-et preferálja L_3-hoz képest, mert L_4 nagyobb várható értékkel rendelkezik.

3b. Legyen u(3,000,000) = 1 , u(0) = 0 és u(1,000,000) = x. Ekkor $L_1 p L_2$, ha $x \geq .50$, míg $L_3 p L_4$ ha $.10x \geq .05$ vagy $x \geq .50$. Tehát ha $L_1 p L_2$, akkor $L_3 p L_4$.

4a. Az ábrából azt látjuk, hogy ha Lark kockázat-semleges, akkor perre viszi az ügyet, míg ha $u(x) = x^{1/2}$ a hasznossági függvénye, akkor pmegegyezik peren kívül.

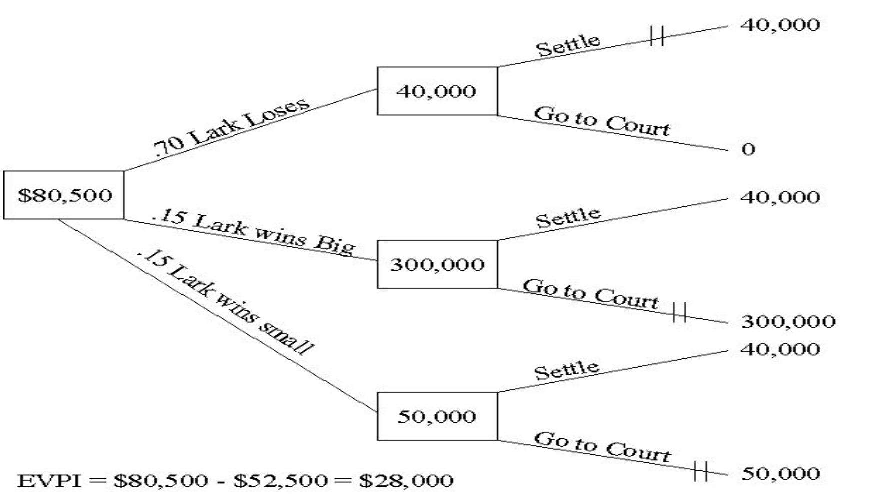


Ha $U(x) = x^{1/2}$ (kockázat-elutasítás), akkor a peren kívüli megegyezés a döntés.

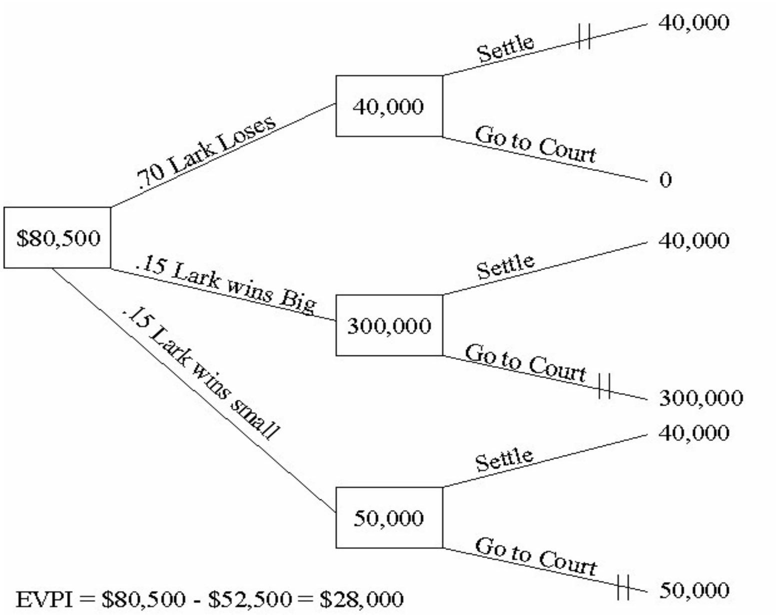


4b. és 4c. Ha azt mondjuk, hogy a tanácsadó 90%ban megbízható, ez alatt azt értjük, hogy annak a valószínűsége, hogy Lark nyer, ha a tanácsadó ezt jósolta, 0.9; és annak a valószűsége, hogy Lark veszít, ha a tanácsadó azt jósolta, szintén 0.9.

4b feladat

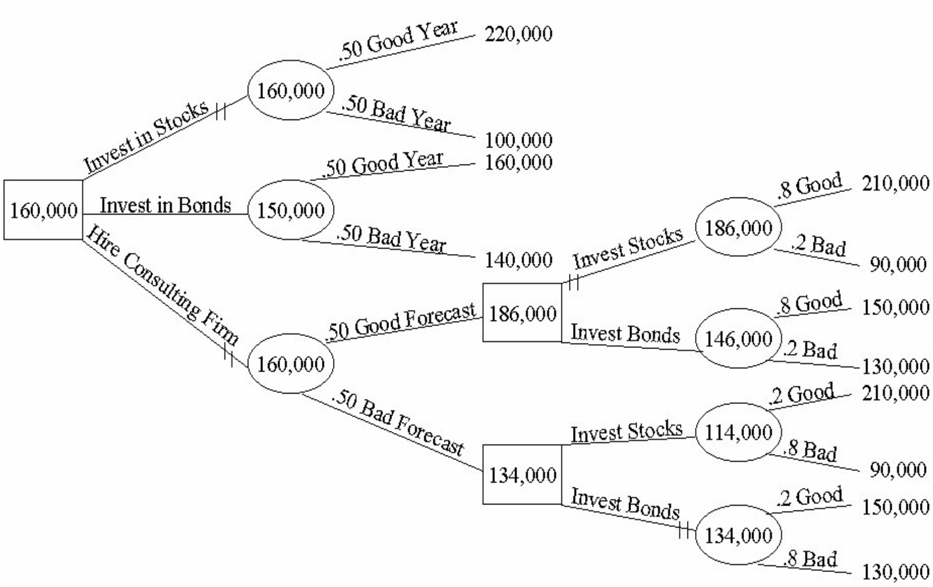


4c feladat



5a. Várható nyereség részvényekből = .50(220,000) + .50(100,000)
= $160,000
Várható nyereség kötvényekből = .50(160,000) + .5(140,000)
= $150,000

A kockázatsemleges döntéshozó tehát részvényekbe fektet be.



EVSI = 160,000 + 10,000 - 160,000 = $10,000.

5b. A fán található valószínűségeket a következőképpen számítottuk ki. Legyen

BF = rossz év előrejelzése GF = jó év előrejelzése
G = jó év B = rossz év

P(G) = P(B) = .50 ,

P(GF|G) = .80, P(BF|G) = .20,
P(GF|B) = .20, P(BF|B) = .80

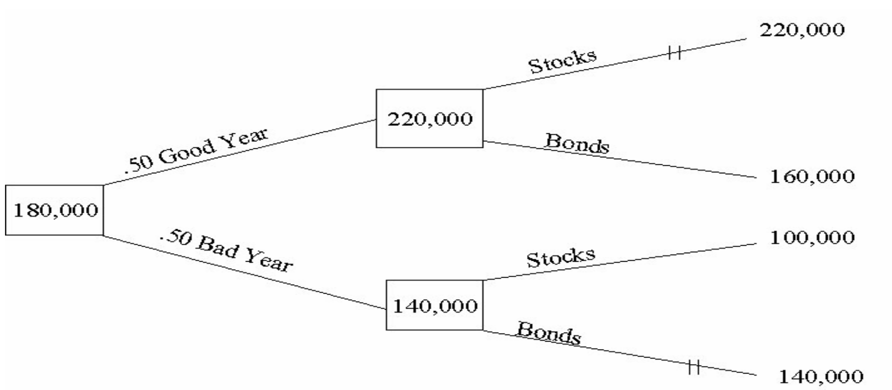
P(GF és G) = .80(.50) = .40, P(BF és G) = .20(.50) = .10
P(GF és B) = .20(.50) = .10, P(BF és B) = .80(.50) = .40

P(GF) = .40 + .10 = .50 P(BF) = .10 + .40 = .50

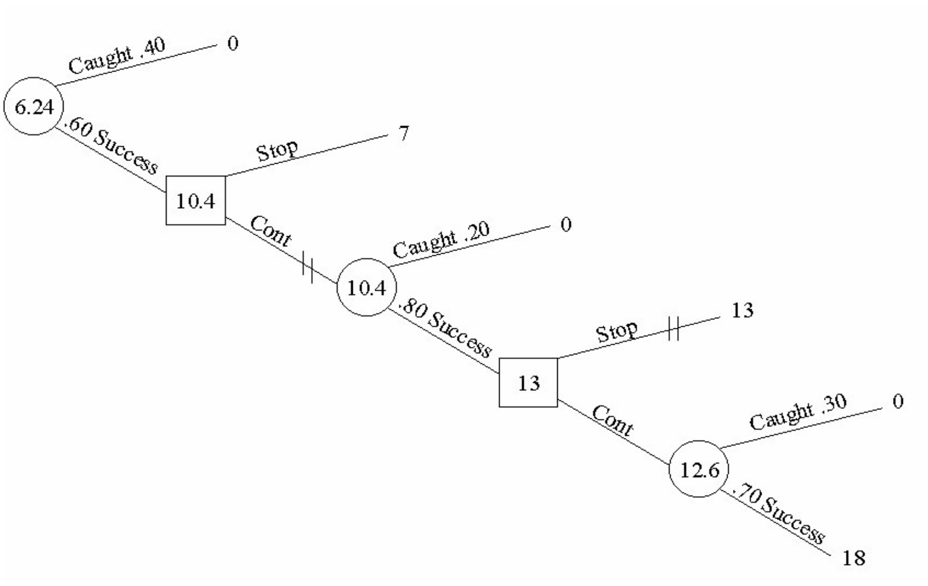
P(G|GF) = .40/.50 = .80, P(B|GF) = .10/.50 = .20
P(B|GF) = .10/.50, P(G|BF) = .80

Rollo előrejelzés nélkül részvényekbe fektethet be, vagy megrendelheti az előrejelzést. Ha az előrejelzés jó évet mond, akkor részvényekbe fektet be. Ha az előrejelzés rossz évet mond, akkor kötvényekbe kell befektetnie.

EVPI = 180,000 - 160,000 =$20,000.



6. A döntési fa azt mutatja, hogy Willynek két bankrablás után le kell állnia.



7. Legyen x = a részvényekbe fektetett pénz, és
1,000,000 - x = a kötvényekbe fektetett pénz nagysága.
Ha a gazdaság állapota jó, akkor a végállapot

$$1.22x + 1.16(1{,}000{,}000 - x) = 1{,}160{,}000 + .06x.$$

Ha a gazdaság állapota rossz, akkor a végállapot

$$1.10x + 1.14(1{,}000{,}000 - x) = 1{,}140{,}000 - .04x.$$

Minimalizálnunk kell a következő függvényt:
$u(x) = .5 \ln(1{,}160{,}000 + .06x) + .5 \ln(1{,}140{,}000 - .04x)$

$$u'(x) = .30/(1{,}160{,}000 + .06x) - .20/(1{,}140{,}000 - .04x)$$

$$= \frac{(342{,}000 - 232{,}000 - .024x)}{(1{,}160{,}000 + .06x)\ (1{,}140{,}000 - .04x)}$$

Az $u'(x) > 0$ esetben $x \le 1{,}000{,}000$.
Minden pénzt részvényekbe kell fektetni.

8. Megmutatjuk, hogy a kockázatkerülő döntéshozó a 2. lehetőséget preferálja az 1. lehetőséggel szemben. Ezáltal az 1. lehetőség bevezetése jobban elriasztja az embereket a szemeteléstől, mint a 2. lehetőség tenné.

Legyen u(x) = x dollár nyereség elérésének hasznossága (x negatív is lehet!). A döntéshozó akkor fogja a 2. alternatívát előnyben részesíteni az 1. alternatívával szemben, ha

(1) $$.10u(-60) + .90u(0) \le .12u(-50) + .88u(0).$$

Mivel a kockázatkerülő döntéshozó hasznossági függvénye konkáv,

(2) $$u(-50) \ge (5/6)u(-60) + (1/6)u(0).$$

Szorozzuk meg (2)-t 0.12-vel és adjunk .88u(0)értéket mindkét oldalhoz, ekkor azt kapjuk, hogy $.12u(-50) + .88u(0) \geq .10u(-60) + .90u(0)$.
Ez pedig éppen az (1) állítás.