Játékelmélet feladatsor [1]

Véges fákkal ábrázolt játékok

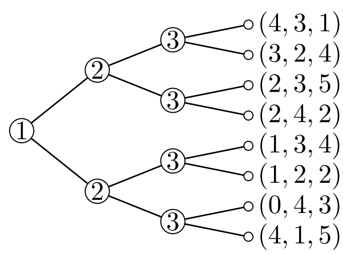
1. Feladat. Egy 20-pontú fának 18 darab 1-fokú pontja van.

(a) Mennyi lehet a további két pont fokszáma?
(b) Hány élt tartalmaz a leghosszabb útja?
(c) Hány ilyen fa van, ha a pontokat nem különböztetjük meg?

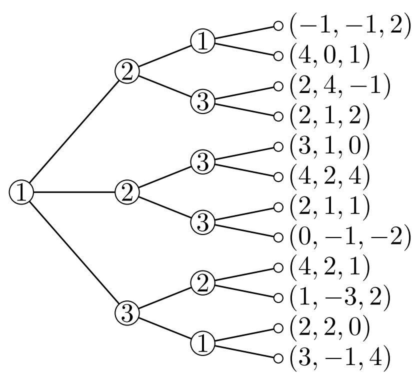
2. Feladat. Egy erdő 5 fájában összesen 16 él van. Hány pontja van az erdőnek?

3. Feladat. A síkban adott 14 különböző pont. Andi és Balázs felváltva kötnek össze két különböző pontot egy éllel. A játék kezdetén semelyik két pont sincs összekötve, az első élt Andi rajzolja. Az veszít, aki olyan élt rajzol be, amellyel a gráfban keletkezik kör. Milyen esélye van Andinak, illetve Balázsnak, hogy nyerjen?

4. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Határozza meg a következő véges gyökeres fával ábrázolt játék egyensúlyi pontját.



5. Feladat. Határozza meg a következő véges gyökeres fával ábrázolt játék egyensúlyát.



6. Feladat. Egy áruházlánc ellenőrzése alatt tart egy piacot, amire belép egy vállalkozó. Az áruházláncnak két stratégiája van: engedi, hogy a vállalkozó a piacon maradjon vagy kiszorítja. A vállalkozó stratégiái: megmarad a piacon vagy kilép. Az egyes kifizetések a következők: ha a vállalkozó kilép, akkor az áruházlánc nyeresége 4 egység a vállalkozóé 1 egység. Ha a vállalkozó nem lép ki a piacról, de az áruházlánc utána kiszorítja, akkor nem nyernek semmit, ha nem szorítja ki, akkor mindkét szereplő 3-3 egységet nyer. Adja meg a problémához tartozó véges gyökeres fát, és határozza meg az egyensúlyi pontját.

[1] Ha a feladat sorszáma melett az szerepel, hogy *kidolgozott feladat*, akkor a részletes megoldása megtalálható a megfelelő előadás vázlatban.

A $2 \times n$-es és $n \times 2$-es mátrixjátékok

7. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

8. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

9. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Az alábbi A mátrix egy 2×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

10. Feladat. Andi és Balázs szócsatát játszik. Andi az a, $ű$, míg Balázs az r, z, d betűkből választ egyet-egyet egyszerre. Ha Andi olyan értelmes szót tud alkotni a kiválasztott két betűből, ami nem ige, akkor 1 Ft-ot kap Balázstól, ha ige, akkor 5 Ft-ot kap, ha nem tud értelmes szót alkotni, akkor Balázs kap 3 Ft-ot Anditól. Adja meg a játék kifizetési mátrixát. Határozza meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

11. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×5-ös mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 2 & 6 \\ 1 & 5 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

12. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×5-ös mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 5 & 5 \end{pmatrix}.$$

13. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg grafikus módszer segítségével mindkét játékos optimális stratégiáját.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 6 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

14. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 2×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg grafikus módszer segítségével mindkét játékos optimális stratégiáját.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

15. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 5×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg grafikus módszer segítségével mindkét játékos optimális stratégiáját.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}.$$

A 3×3-as mátrixjátékok

16. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 3×3-as szimmetrikus mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}.$$

17. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Alakítsa át a mátrixot úgy, hogy egy szimmetrikus mátrixjátékot kapjon. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

18. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

19. Feladat. (*Kidolgozott feladat.*) Az alábbi A mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg az egyik játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét. (Segítség: mind az első, mind a második játékos optimális stratégiájának mind a három komponense pozitív.)

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 1 \\ 0 & 7 & 4 \\ 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}.$$

20. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 6 \\ 8 & -2 & 0 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}.$$

21. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 3 \\ 8 & -2 & 3 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}.$$

Diagonális játékok

22. Feladat. Az alábbi A mátrix egy 4×4-es diagonális mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg mindkét játékos optimális stratégiáját, valamint a játék értékét.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Lineáris programozás és a mátrixjátékok

23. Feladat. Számolja ki a következő mátrix inverzét elemi bázistranszformáció segítségével.

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$$

24. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Oldja meg a következő normál feladatot szimplex algoritmus segítségével. $(y_1, y_2, y_3 \geq 0)$

$$\begin{array}{rrrcr} & y_2 & +3y_3 & \leq & 1 \\ y_1 & +2y_2 & -y_3 & \leq & 5 \\ 2y_1 & & +y_3 & \leq & 2 \\ \hline 2y_1 & +4y_2 & +y_3 & \to & \max \end{array}$$

25. Feladat. Oldja meg a következő normál feladatot szimplex algoritmus segítségével. $(y_1, y_2 \geq 0)$

$$\begin{array}{rcl} y_1 - y_2 & \leq & 3 \\ 2y_1 - 3y_2 & \leq & 8 \\ \hline 2y_1 + y_2 & \to & \max \end{array}$$

26. Feladat. Oldja meg a következő normál feladatot szimplex algoritmus segítségével. $(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 \geq 0)$

$$\begin{array}{rcl} y_1 - y_5 & \leq & 20 \\ y_1 + y_3 & \leq & 30 \\ y_1 + y_2 + y_4 & \leq & 10 \\ y_2 - y_3 - y_4 + y_5 & \leq & 0 \\ \hline y_1 + 2y_2 + 3y_3 + 4y_4 + 5y_5 & \to & \max \end{array}$$

27. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Az alábbi mátrix egy 3×3-as mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg az egyik játékos optimális stratégiáját lineáris programozás segítségével.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

28. Feladat. Az alábbi mátrix egy 2×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg az egyik játékos optimális stratégiáját lineáris programozás segítségével.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

29. Feladat. Oldja meg a feladatot kétfázisú módszer segítségével. $(x_1, x_2, x_3 \geq 0)$

$$\begin{array}{rrrcr} 2x_1 & +2x_2 & +x_3 & \leq & 8 \\ x_1 & +2x_2 & +2x_3 & \geq & 10 \\ \hline x_1 & +x_2 & +x_3 & \to & \max \end{array}$$

30. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Az alábbi mátrix egy 2×2-es mátrixjáték kifizetési mátrixa. Adja meg az első játékos optimális stratégiáját kétfázisú módszer segítségével.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}.$$

Bimátrixjátékok, gazdasági alkalmazások

31. Feladat. Oldja meg azt a 2×2-es bimátrixjátékot, ahol az 1. játékos kifizetéseit a következő A mátrix, a 2. játékos kifizetéseit pedig az A' mátrix tartalmazza.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}, \qquad A' = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

32. Feladat. Oldja meg azt a 2×2-es bimátrixjátékot, ahol az 1. játékos kifizetéseit a következő A mátrix, a 2. játékos kifizetéseit pedig az A' mátrix tartalmazza.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}, \qquad A' = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

33. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) (*Ajándékozási-dilemma*) A Young házaspárnak mindössze két kincse van, Jim családi örökségéből származó aranyórája és Della szép, hosszú haja. Karácsonyra meg akarják lepni egymást valami szép ajándékkal. Tudják egymásról, hogy mire vágynak; Jim egy óraláncra, Della pedig egy fésűs csatra. Mivel szegények, ezért pénzt csak a meglévő kincsük eladásával tudnak szerezni, de ezzel értéküket vesztik az ajándékok is. Ha mindketten eladják az értékeiket, akkor annak a szituációnak az értéke legyen 0. Az ajándékozás örömét értékeljük 2 egységgel, a megajándékozott örömét 1 egységgel. Oldja meg a feladathoz tartozó bimátrixjátékot.

34. Feladat. (*Fogoly-dilemma*) Két férfit fegyveres rablással gyanúsítanak, nincs döntő bizonyíték ellenük, de ők ezt nem tudják. A rendőr felajánlja mindkettőjüknek, hogy ha bevallja a rablást, de a másik tagad, akkor a beismerő vallomást tevő rabot felmentik, a tagadó rab 20 évet kap. Ha mindketten vallanak, akkor az enyhítő körülmény, így 5-5 évet kapnak. Ha mindketten tagadnak, akkor a rájuk bizonyítható tiltott fegyverviselésért 1-1 évet kapnak. Oldja meg a bimátrixjátékot.

35. Feladat. (*Családi vita*) Egy fiatal házaspár este szórakozni akar menni. A férfi egy ökölvívó mérőzést szeretne megnézni, a nő pedig színházba szeretne menni. Nem tudják előre megbeszélni, de csak akkor mennek el valahova, ha ugyanazt választják. Ha odamennek, amit szeretnének, annak legyen 2 egység az értéke, ha nem, annak 1 egység, ha pedig otthon maradnak, annak -1 egység. Oldja meg a bimátrixjátékot.

36. Feladat. (*Duopólium*) Egy kis országban csak két vállalat gyárt acélt. Mindkét cég kétféle árajánlatot tehet, magasat vagy alacsonyat. Ha mindkét vállalat magas árat ajánl, akkor legyen a profitjuk 10 egység, ha az egyik alacsonyat ajánl, a másik magasat, akkor az alacsonyabbat fogják választani a vásárlók, így annak vállalatnak a profitja legyen 14 egység, a másiké -1 egység. Ha mindketten alacsony árat ajánlanak, akkor legyen a profit 7 egység. Oldja meg a feladathoz tartozó bimátrixjátékot.

37. Feladat. (*Legnagyobb kedvezmény elve*) Egy kis országban csak két vállalat gyárt acélt. A vállalatok szerződésben garantálják a vevőknek, hogyha a jövőben másnak alacsonyabb árat ajánlanak, akkor a tőle kért árat is erre az alacsonyabb szintre szállítják le. Ha mindkét vállalat magas árat ajánl, akkor legyen a profitjuk 10 egység, ha az egyik alacsonyat ajánl, a másik magasat, akkor az alacsonyabb árat ajánló vállalatnak az árgaranciákat is be kell váltani, így annak vállalatnak a profitja legyen 9 egység, a másiké -1 egység. Ha mindketten alacsony árat ajánlanak, akkor legyen a profit 7 egység. Oldja meg a feladathoz tartozó bimátrixjátékot.

Kooperatív játékok

38. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) A csongrádi fitness egyesületben Judit az edző. Ha egyedül tartja az edzéseket, akkor a heti haszna 6 ezer forint. Elgondolkozik azon, hogy felvehetne maga mellé egy vagy két segédedzőt, és akkor többet járhatnának a gyerekek edzésekre. Ha csak Ancsát veszi fel maga mellé, akkor 16 ezer forint lenne a haszon, ha csak Fannit, akkor 26 ezer forint lenne. Ha mindkettőjüket felveszi, akkor 36 ezer forint lenne a haszon. Ancsa és Fanni külön-külön nem alakítana egyesületet, de ha együtt alakítanak, akkor 6 ezer forint lenne a hasznuk. Határozza meg a feladathoz tartozó 3-személyes kooperatív játék karakterisztikus függvényét.

39. Feladat. Egy halastó tulajdonosa befektetőket keres. Két befektető jelentkezik, az egyik horgásztavat akar kialakítani, a másik egy csúszdaparkot szeretne építeni a tónál. Mivel a csúszdázók elijesztenék a halakat, így a két tervet egyszerre nem lehet megvalósítani. A halastó haszna 5 millió forint, a horgásztóval 10 millió forint, a csúszdaparkkal 15 millió forint hasznot érhetnek el. Adja meg a feladathoz tartozó 3-személyes kooperatív játék karakterisztikus függvényét.

40. Feladat. Az ENSZ biztonsági tanácsának 5 állandó és 10 választott tagja van. Egy határozat akkor lép életbe, ha az 5 állandó, és legalább 4 választott tag megszavazza. Adjon meg a feladathoz tartozó olyan súlyozott többségi szavazást, ahol a választott tagok súlya legyen 1, és az állandó tagok súlya a lehető legkisebb egész szám.

41. Feladat. Egy társasházban négy lakás van, az A lakás $100\,m^2$, a B lakás $125\,m^2$, a C $100\,m^2$ és a D pedig $50\,m^2$ alapterületű. A lakógyűlésen akkor szavaznak meg egy döntést, ha az arra szavazók lakásainak alapterülete a teljes alapterületnek legalább a fele. Adjuk meg a szavazáshoz tartozó karakterisztikus függvényt úgy, hogy a nyertes koalíciók esetén a függvény értéke legyen 1, különben pedig 0. Ezután határozzuk meg, hogy melyek azok a legkisebb nemnegatív egész súlyok, amelyek a lakásokhoz rendelhetők, ha súlyozott többségi szavazásként szeretnénk megadni a lakógyűlést.

42. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Az $A = \{x, y, z, u\}$ az alternatívák halmaza, és 15 szavazó esetén a preferencia-sorrendek legyenek:

- $y \succ x \succ z \succ u$: 1 szavazónál,
- $x \succ z \succ u \succ y$: 6 szavazónál,
- $z \succ x \succ y \succ u$: 8 szavazónál.

Adja meg, hogy a Borda-pontozás alapján ki a győztes, és határozza meg a közös sorrendet is.

43. Feladat. Az $A = \{x, y, z, u\}$ az alternatívák halmaza, és 15 szavazó esetén a preferencia-sorrendek legyenek:

- $x \succ y \succ u \succ z$: 1 szavazónál,
- $x \succ z \succ u \succ y$: 6 szavazónál,
- $z \succ x \succ y \succ u$: 8 szavazónál.

Adja meg, hogy a Borda-pontozás alapján ki a győztes, és határozza meg a közös sorrendet is.

44. Feladat. Az $A = \{x, y, z, u\}$ az alternatívák halmaza, és 22 szavazó esetén a preferencia-sorrendek legyenek:

- $x \succ y \succ u \succ z$: 9 szavazónál,
- $y \succ x \succ z \succ u$: 6 szavazónál,
- $z \succ u \succ y \succ x$: 7 szavazónál.

Adja meg, hogy a Borda-pontozás alapján ki a győztes, és határozza meg a közös sorrendet is.

45. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Végezzen $(0,1)$-normalizációt az (N,v) 4-személyes kooperatív játékon, ha $N=\{1,2,3,4\}$, és a karakterisztikus függvény tetszőleges $S\subseteq N$ koalícióra a következő:

$$v(S)=\begin{cases} 2, & \text{ha } |S|=1;\\ 5, & \text{ha } |S|=2;\\ 7, & \text{ha } |S|=3;\\ 10, & \text{ha } S=N.\end{cases}$$

46. Feladat. Végezzen $(0,1)$-normalizációt az (N,v) 6-személyes kooperatív játékon, ha $N=\{1,2,3,4,5,6\}$, és a karakterisztikus függvény tetszőleges $S\subseteq N$ koalícióra a következő:

$$v(S)=\begin{cases} 1, & \text{ha } |S|=1;\\ 3, & \text{ha } |S|=2;\\ 5, & \text{ha } |S|=3;\\ 7, & \text{ha } |S|=4;\\ 10, & \text{ha } |S|=5;\\ 12, & \text{ha } S=N.\end{cases}$$

47. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Határozza meg a **38. Feladatban** megadott 3-személyes kooperatív játékhoz tarozó Shapley-értéket. (Használja a **38. Feladat** megoldásában található jelöléseket.)

48. Feladat. Határozza meg a **39. Feladatban** megadott 3-személyes kooperatív játékhoz tarozó Shapley-értéket. (Használja a **39. Feladat** megoldásában található jelöléseket.)

49. Feladat. Határozza meg a $(3;4,1,1)$ súlyozott többségi szavazáshoz tartozó karakterisztikus függvényt, és döntse el, hogy teljesül-e a szuperadditivitás.

50. Feladat. (*Kidolgozott feladat*) Igazolja, hogy a **38. Feladatban** megadott karakterisztikus függvény szuperadditív. Határozza meg az elosztások halmazát, és a kooperatív játék magját. (Használja a **38. Feladat** megoldásában található jelöléseket.)

51. Feladat. Igazolja, hogy a **39. Feladatban** megadott karakterisztikus függvény szuperadditív. Határozza meg az elosztások halmazát, és a kooperatív játék magját. (Használja a **39. Feladat** megoldásában található jelöléseket.)

52. Feladat. Legyen (N,v) 3-személyes kooperatív játék, ahol $N=\{1,2,3\}$, és a karakterisztikus függvény tetszőleges $S\subseteq N$ koalícióra a következő:

$$v(S)=\begin{cases} 0, & \text{ha } |S|=1;\\ 0, & \text{ha } S=\{1,3\};\\ 2, & \text{ha } S=\{1,2\};\\ 4, & \text{ha } S=\{2,3\};\\ 4, & \text{ha } S=N.\end{cases}$$

Határozza meg az elosztások halmazát és a játék magját.

53. Feladat. (*Szitakötő vírus*[2]) A Nagy Kerekerdő közepén ott áll a Toboz nevű kisfalu, szélén a Kék tavacskával, ahol sok szitakötő él. Egy meleg nyári délután Józsi bácsi a falu kis közösségének tyúkhúslevest főzött falunapra, sokan ettek a házi finomságból. Másnap Piri néni elkezdett szédelegni, így elment a faluorvoshoz, hogy kivizsgáltassa magát. Dr. Kör Albert szitakötő vírust diagnosztizált. Kiderült, hogy Józsi bácsi tyúkja beteg szitakötőt evett, így a tyúkhúsleves fertőzött volt. Mivel Piri néni állapota súlyos volt, ezért Dr. Kör Albert elküldte őt a patikába Károly bácsihoz, hogy vegyen Szitikusz gyógyszert, és szedje azt két hétig, majd utána jöjjön vissza ellenőrzésre. Sanyi is Piri nénihez hasonló panaszokkal érkezett meg a rendelőbe, de mivel az ő állapota nem volt olyan súlyos, ezért neki a doktor úr csak egy házi főzetet írt fel, amit Károly bácsi a patikában készített el. Dr. Kör Alberthez egyre több beteg érkezett szitakötő vírussal, ezért rendelt a gyógyszergyártótól Szitikuszt, hogy rögtön oda tudja adni a betegeknek a gyógyszert. Így Dr. Kör Albert és a gyógyszergyártó közös haszna 2,5 rut volt. Mivel a faluban elterjedt a hír, hogy szitakötő vírust kaptak el azok, akik Józsi bácsi tyúkhúslevesébőI ettek, ezért voltak akik rögtön Károly bácsihoz mentek Szitikuszért. Károly bácsinak is rendelnie kellett Szitikuszt. Abban az esetben, ha a beteg a doktor urat kihagyva rögtön Károly bácsihoz ment gyógyszerért, akkor Károly bácsinak és a gyógyszergyártónak a közös haszna 2,5 rut. Ha a beteg először Dr. Kör Alberthoz ment, a doktor úr pedig Károly bácsihoz küldte Szitikuszért, akkor Dr. Kör Albert, Károly bácsi és a gyógyszergyártó közös haszna 3 rut. Akinél Sanyiéhoz hasonló volt a betegség lefolyása, vagyis a kezelés megoldható volt Szitikusz nélkül, azoknál Dr. Kör Albert és Károly bácsi haszna 2 rut. Az egyes esetek bekövetkezése egymástól független és egyenletes. Hogyan oszthatják szét az együttműködés során befolyó pénzt? Adja meg a feladathoz tartozó 3-személyes kooperatív játék karakterisztikus függvényét. Határozza meg az elosztások halmazát, a Shapley-értéket, és a játék magját.

[2] Kiskároly Tímea feladata