

**Inteligentni multiagentski sustavi****2. međuispit**

**1. (7 bodova)** Neki kolegij upisalo je troje studenata. Kao uvjet za polaganje kolegija studenti trebaju riješiti zadatak za domaću zadaću, pri čemu smiju i surađivati. Zadatak je takav da ga nijedan od studenata ne može riješiti sam, tj. student koji pokuša samostalno riješiti zadatak ostvarit će 0 bodova. Bilo koja dva studenta zajedničkim radom na zadatku ostvarit će ukupno 4 boda, a suradnjom svih triju studenata bit će ostvareno ukupno  $m$  bodova. Studenti potom mogu međusobno raspodijeliti ostvarene bodove kako god žele.

- (a) Prikažite problem kao igru u karakterističnom obliku.
- (b) Dokažite da je za sve  $m < 6$  jezgra prazna.
- (c) Odredite jezgru za  $m = 6$ .
- (d) Odredite Shapleyjevu vrijednost za svakog igrača za jezgru, pri  $m = 6$ .

**2. (6 bodova)** U tablici je prikazana igra u normalnom obliku. Akcije agenta 1 su u retcima, a akcije agenta 2 u stupcima.

	L	R
U	(2, 1)	(3, 1)
D	(4, 0)	(1, 3)

(a) Odredite model protivnika obaju agenata, uz pretpostavku da se učenje obavlja kroz 6 iteracija te da su inicijalne vrijednosti težinske funkcije agenta 1 za akcije (L, R) agenta 2 jednake (2.5, 1), a težinska funkcija agenta 2 za akcije (U, D) iznosi (1, 1).

(b) Pretpostavimo da inicijalne vrijednosti težinskih funkcija agenata nisu precizno poznate, ali je poznato da se nalaze u intervalu  $[1, 10]$ . Odgovorite koje od četiriju mogućih zajedničkih akcija mogu biti odigrane u milijuntom koraku fiktivne igre. Ukratko obrazložite odgovor.

**3. (6 bodova)** Razmatramo aksiomatske koncepte rješenja pri problemu pregovaranja. Odgovorite:

- (a) Je li moguće da Pareto optimalan dogovor nije utilitarističko rješenje? Ako je odgovor potvrđan, navedite primjer; ako je negativan, obrazložite.
- (b) Je li moguće da utilitarističko rješenje nije Pareto optimalno? Ako je odgovor potvrđan, navedite primjer; ako je negativan, obrazložite.
- (c) Je li moguće da ravnopravno rješenje društvene dobrobiti nije Pareto optimalno? Ako je odgovor potvrđan, navedite primjer; ako je negativan, obrazložite.

**4. (6 bodova)** Problem višeagentske alokacije zadataka prikazan je tablicom.

$\delta$	$s_1(\delta)$	$s_j(\delta)$	$c_1(\delta)$	$c_j(\delta)$	$U_1(\delta) = 8 - c_1(\delta)$	$U_j(\delta) = 8 - c_j(\delta)$
$\delta^1$	0	$\{t_1, t_2, t_3\}$	0	8	8	0
$\delta^2$	$\{t_1\}$	$\{t_2, t_3\}$	1	4	7	4
$\delta^3$	$\{t_2\}$	$\{t_1, t_3\}$	2	5	6	3
$\delta^4$	$\{t_3\}$	$\{t_2, t_3\}$	4	7	4	1
$\delta^5$	$\{t_2, t_3\}$	$\{t_1\}$	6	4	2	4
$\delta^6$	$\{t_1, t_3\}$	$\{t_2\}$	5	3	3	5
$\delta^7$	$\{t_1, t_2\}$	$\{t_3\}$	3	1	5	7
$\delta^8$	$\{t_1, t_2, t_3\}$	0	7	0	1	8

(a) Grafički vizualizirajte problem, uz pretpostavku da je moguća zamjena samo jednog zadatka u koraku.

(b) Krene li se od početnog dogovora  $\delta^1$ , koji će dogovor dostići pohlepni algoritam u osnovnom slučaju, a koji ako se uvede mogućnost kompenzacije novčanim plaćanjem? Obrazložite.