

AUEB

International Negotiations

Games, Strategies and Negotiations

Examinations March 2024

Costas Roumanias

21-3-2024

Please answer 3 questions, at least one of each part (that is either 2 questions from Part I and 1 question from Part II or 1 question from Part I and 2 questions from Part II)

PART I

1. For each of the following strategic form games:

	L	R
U	7, 7	0, 0
D	0, 0	9, 9

(a)

	L	R
U	4, 9	-7, 12
D	3, 17	3, 12

(c)

	L	R
U	11, 3	0, 0
D	0, 0	3, 11

(b)

	L	R
U	7, 12	-4, 12
D	7, -13	-4, -13

(d)

	L	C	R
U	1, 3	-5, 3	9, 3
M	1, 7	-5, 7	9, 7
L	1, 1	-5, -5	9, 9

(e)

(a) Indicate if there are any strictly or weakly dominant/dominated strategies. Are they dominance-solvable?

(a) No

(b) No

(c) No

(d) all are equivalent (e) L: wd, C: wd, U, M, L are equivalent

(b) Specify the Nash equilibria (NE) of the game, if any **Indicated in red in the payoff matrices**

(c) If there are more than one NE, discuss briefly if you think any of them are more likely to be played if the two players move simultaneously without preplay negotiation **One could argue that strategy profiles such as (D, R) in (a), (L, R) in (C) and (U, L) in (d) are focal and players should see relatively**

easy that these profiles are more likely to be preferred by both them and the other player. You can argue why we might expect them to focus on these profiles. However it is hard to imagine how to choose between the two NA in (b), a classic battle of the sexes. One might expect a mixed strategy?

2. Consider the following two strategic form games:

	L	C	R
U	2, 3	7, 12	-6, 15
M	-1, 6	6, -12	-8, -3
L	0, -6	12, -9	-5, -5

(a)

	L	C	R
U	2, 3	7, 12	-6, 15
M	-1, 6	6, -12	-8, -3
L	2, -9	12, -9	-5, -9

(b)

- Is any of them dominance-solvable? Describe in detail the order of elimination of the two players' strategies (a): yes: M, L, U, C (b): M is strictly dominated. Then no more strategies can be deleted.
- What are the rationalizable strategies for the two players? (a): (L, R) (b): Row: U, L. Column: L, C, R
- How do the two games differ? (b) Column has only weakly dominated after elimination of row's M. So there can be no further DSDS. It is not solvable with dominance
- What are the NE of the two games? (a) (L, R) (b): (L, R), (L, C)
- Can you discuss briefly how game 7β' can shed light on why we should not delete weakly dominated strategies? if we delete a WDS, then we arrive at a unique way to play the game which is not a NE!!!! We also delete the unique NE of the game!!!

3. Consider the following strategic form game:

	L	C	R
U	0, 0	4, -2	62, -3
M	-2, 3	5, 5	0, 0
L	-3, 63	4, 55	60, 60

- Give the rationalizable strategies of the game All strategies are rationalizable
- What are the NE of the game? (U, L), (M, C)
- Consider this game being played twice without discounting the future. What are the SPNE of the repeated game? All combinations of NE of the static game. E.g. Stage 1: (U, L), stage 2: (U, L). Or Stage 1: (U, L), stage 2: (M, C)
- Can you think of a SPNE of the repeated game that involves playing an action in a stage game which is not a NE of the static game? Row: First stage play L. In stage 2 if column played R in stage 1, then play M, otherwise play U. Column: Stage 1: play R. In stage 2 play C if and only if Row played L in stage 1. Otherwise play L.
- (More difficult, attempt if you can, ignore if you find it challenging) Consider the infinitely repeated game and assume that the players are patient. Can the profile (L, C) emerge as a NE in each stage of the infinitely repeated game? Give the strategies that support such a play. I wouldn't worry about this one!

4. Consider the following strategic form games:

	L	C	R
U	3, 5	19, 4	33, 0
M	7, -1	9, -3	66, -2
L	7, 12	9, 10	-440, 0

(a)

	t1	t2	t3	t4
s1	0, 15	5, 13	4, 12	8, 0
s2	-2, 6	7, 4	2, -6	7, 3
s3	-1, 0	2, 2	18, 0	7, 23
s4	-2, -3	4, 12	0, 9	10, -5

(b)

	L	C	R
U	4, 5	-6, 6	8, 8
M	3, 14	-9, 7	7, -3
L	10, -6	3, -3	6, -4

(c)

- (a) Find the NE of the games **In red inside the payoff matrices.**
- (b) Do players have any weakly dominated/dominant strategies? **(a) L for row**
- (c) Do players have any strictly dominated/dominant/strategies? **(a) C, R for column**
(b) t_3 for column by t_2 (c) M by U for row
- (d) Describe how you apply Iterated Deletion of Strictly Dominated Strategies. What are the rationalizable strategies for each player in each game? **(a) Column: C, R, Then Row: U**
Rationalizable strategies: M, L for Row, L for column (b) Column: t_3 , then Row: S_3 , then column t_4 , then row: s_4 , then column: t_2 Rationalizable strategies: s_1, t_2 (c) Row: m, then Column: L. Rationalizable strategies: Row: U, L, Column: C, R

PART II

5. Consider the following negotiation scenario: A negotiator (Entrant) considers entering a negotiation with an adversary. If the negotiator decides not to enter, the game ends with both parties receiving zero payoffs.

If the entrant decides to enter, it is the adversary's turn to move. The adversary can either choose soft or tough negotiation tactics. If the adversary chooses soft tactics, the game ends with each party earning 3 utility units. If the adversary follows tough tactics, the entrant must choose whether to accommodate the adversary's tough tactics or to retaliate. If she accommodates, the entrant ends up with zero payoffs but the adversary enjoys a payoff of 5 utility units. If she retaliates, they both end up losing 2.

- (a) Give the extensive form representation for this game

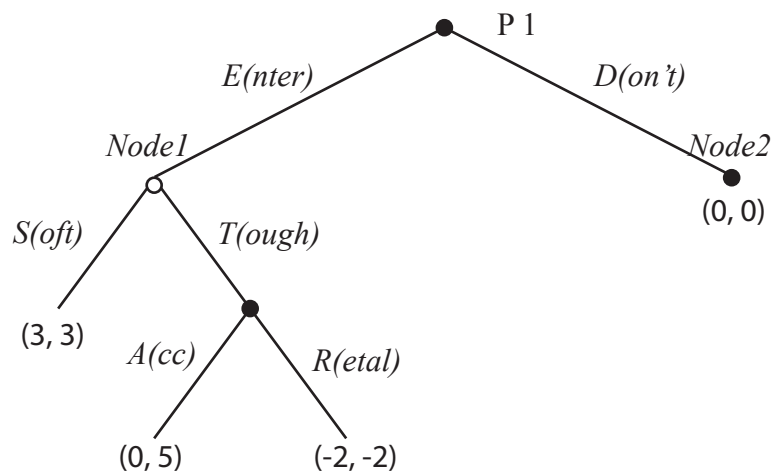


Figure 1

- (b) Give the two players' full set of strategies (including strategies that specify actions for nodes never actually reached under the strategy)

Table 4: Strategic form representation of Negotiation game

	Soft	Tough
E, Acc	3, 3	0, 5
E, Ret	3, 3	-2, -2
D, Acc	0, 0	0, 0
D, Ret	0, 0	0, 0

- (c) Give the strategic form representation of the game
- (d) Find all Nash equilibria of the game. Which of these involve threats?
NE: (a) ((E,Acc), Tough) (b) ((E,Ret), Soft) (c) ((D,Acc), Tough)
(c) ((D,Ret), Tough)
(b) and (d) involve the threat of 1 to retaliate
- (e) Use backwards induction to solve the game and give the SPNE of the game
((E,Acc), Tough) and ((D,Acc), Tough) are the 2 SPNE of the game
- (f) Are any of the threats identified in question 5d' credible? Which threats are not credible? Explain briefly how SPNE can help get rid of not credible threats
6. Consider the extensive form game depicted in figure 3
- (a) List all the strategies of the two players

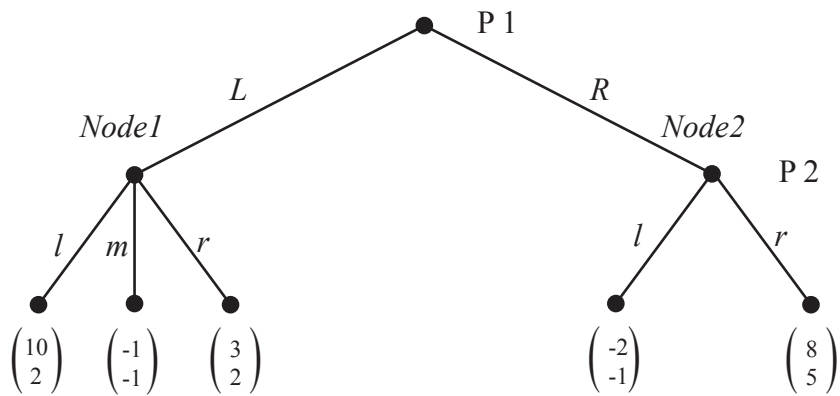


Figure 2

Table 5: Add caption

	ll	lr	ml	mr	rl	rr
L	10, 2	10, 2	-1, -1	-1, -1	3, 2	3, 2
R	-2, -1	8, 5	-2, -1	8, 5	-2, -1	8, 5

- (b) Represent the game in strategic form
- (c) Find all NE of the game
- (d) Solve the game using backwards induction and calculate all the SPNE of the game
 (L, lr) and (R, rr)

Απαντήστε σε 3 ερωτήσεις, τουλάχιστον μία από κάθε μέρος (δηλαδή είτε 2 ερωτήσεις από το Μέρος Ι και 1 ερώτηση από το Μέρος ΙΙ, είτε 1 ερώτηση από το Μέρος Ι και 2 ερωτήσεις από το μέρος ΙΙ)

ΜΕΡΟΣ Ι

1. Για κάθε ένα από τα παρακάτω παίγνια στρατηγικής μορφής:

	A	Δ
Π	7, 7	0, 0
K	0, 0	9, 9

(α')

	A	Δ
Π	4, 9	-7, 12
K	3, 17	3, 12

(γ')

	A	Δ
Π	11, 3	0, 0
K	0, 0	3, 11

(β')

	A	Δ
Π	7, 12	-4, 12
K	7, -13	-4, -13

(δ')

	A	K	Δ
Π	1, 3	-5, 3	9, 3
M	1, 7	-5, 7	9, 7
K	1, 1	-5, -5	9, 9

(ε')

(α') Συζητήστε εάν υπάρχουν αυστηρώς ή ασθενώς κυρίαρχες/κυριαρχούμενες στρατηγικές. Επιδέχονται τα παίγνια λύση μέσω κυριαρχίας;

(β') Προσδιορίστε τις ισορροπίες Nash (IN) εάν υπάρχουν

(γ') Εάν υπάρχουν περισσότερες της μίας IN, συζητήστε εάν πιστεύετε ότι κάποια/ες από αυτές είναι πιο πιθανό να παιχτούν από δυο παίκτες που κινούνται ταυτόχρονα χωρίς να διαπραγματευτούν πριν από την έναρξη του παιγνίου

2. Έστω τα παρακάτω παίγνια σε κανονική μορφή:

	A	K	Δ
Π	2, 3	7, 12	-6, 15
M	-1, 6	6, -12	-8, -3
K	0, -6	12, -9	-5, -5

(α')

	A	K	Δ
Π	2, 3	7, 12	-6, 15
M	-1, 6	6, -12	-8, -3
K	0, -6	12, -9	-5, -9

(β')

(α') Λύνεται/νονται κάποιο/α από αυτά με κυριαρχία; Περιγράψτε λεπτομερώς την σειρά διαγραφής στρατηγικών για τους δύο παίκτες

(β') Ποιες είναι οι εκλογικεύσιμες (rationalizable) στρατηγικές του κάθε παίκτη;

(γ') Πώς διαφέρουν τα δύο παίγνια;

(δ') Ποιες είναι οι ισορροπίες Nash των δύο παιγνίων;

(ε') Μπορείτε να συζητήσετε σύντομα πώς μπορεί το παίγνιο 7β' να διασαφηνίσει γιατί δεν είναι καλή ιδέα να διαγράψουμε ασθενώς κυριαρχούμενες στρατηγικές;

3. Έστω το εξής παίγνιο σε στρατηγική μορφή:

	A	K	Δ
Π	0, 0	4, -2	65, -3
M	2, 3	5, 5	0, 0
K	-3, 67	61, 55	60, 60

- (α) Βρείτε τις εκλογικεύσιμες στρατηγικές του παιγνίου
- (β) Ποιες είναι οι ισορροπίες Nash του παιγνίου;
- (γ) Έστω ότι το παίγνιο παίζεται δύο φορές χωρίς προεξόφληση των μελλοντικών αποδόσεων. Ποιες είναι οι τέλει ισορροπίες υποπαιγνίου (SPNE) του παιγνίου;
- (δ) Μπορείτε να βρείτε κάποια τέλεια ισορροπία υποπαιγνίου του επαναλαμβανόμενου παιγνίου που να περιλαμβάνει σε κάποιο από τα στάδια το παίξιμο κάποιας κίνησης που δεν αποτελεί ισορροπία Nash του στατικού παιγνίου;
- (ε) (Πιο δύσκολη, επιχειρήστε την αν θέλετε αλλά αγνοήστε την αν την βρίσκετε πολύ απαιτητική) Σκεφτείτε το άπειρα επαναλαμβανόμενο παίγνιο και υποθέστε ότι οι παίκτες είναι επαρκώς υπομονετικοί. Μπορεί το προφίλ (Κ, Κ) να προκύψει ως ισορροπία Nash σε κάθε στάδιο του άπειρα επαναλαμβανόμενου παιγνίου; Δώστε τις στρατηγικές που υποστηρίζουν ένα τέτοιο παίξιμο.

4. Έστω τα παρακάτω παίγνια στρατηγικής μορφής:

	A	K	Δ
Π	3, 5	19, 4	33, 0
M	7, -1	9, -3	66, -2
K	7, 12	9, 10	-440, 0

(α')

	t1	t2	t3	t4
s1	0, 15	5, 13	4, 12	8, 0
s2	-2, 6	7, 4	2, -6	7, 3
s3	-1, 0	2, 2	18, 0	7, 23
s4	-2, -3	4, 12	0, 9	10, -5

(β')

	A	K	Δ
Π	4, 5	-6, 6	8, 8
M	3, 14	-9, 7	7, -3
K	10, -6	3, -3	6, -4

(γ')

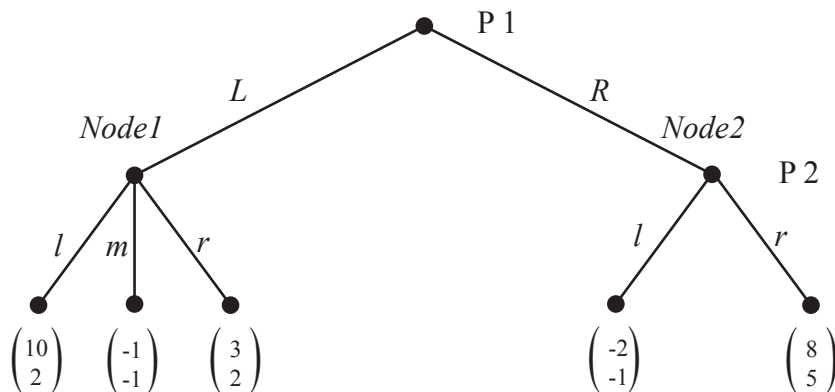
- (α) Βρείτε τις ισορροπίες Nash των παιγνίων
- (β) Έχουν οι παίκτες κάποιες ασθενώς κυρίαρχες/κυριαρχούμενες στρατηγικές;
- (γ) Έχουν οι παίκτες κάποιες αυστηρώς κυρίαρχες/κυριαρχούμενες στρατηγικές;
- (δ) Περιγράψτε πως μπορείτε να εφαρμόσετε διαδοχική διαγραφή κυριαρχούμενων στρατηγικών. Ποιες είναι οι εκλογικεύσιμες στρατηγικές για κάθε παίκτη σε κάθε παίγνιο;

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

5. Έστω η ακόλουθη διαδικασία διαπραγμάτευσης: ένας διαπραγματευτής (εισερχόμενος) αποφασίζει εάν θα μπει σε διαπραγμάτευση με έναν ανταγωνιστή του. Εάν ο διαπραγματευτής αποφασίσει να μην εισέλθει, το παίγνιο τελειώνει με τα δύο μέρη να λαμβάνουν μηδενικά κέρδη.

Εάν ο εισερχόμενος αποφασίσει να εισέλθει, κινείται μετά ο ανταγωνιστής. Ο ανταγωνιστής μπορεί είτε να ακολουθήσει ήπιες είτε να ακολουθήσει σκληρές τακτικές διαπραγμάτευσης. Εάν ακολουθήσει ήπιες τακτικές, το παίγνιο τελειώνει και το κάθε μέρος λαμβάνει 3 μονάδες χρησιμότητας. Εάν ο ανταγωνιστής ακολουθήσει σκληρή διαπραγμάτευση, ο εισερχόμενος κινείται πάλι και πρέπει να αποφασίσει εάν θα δεχτεί τους όρους του ανταγωνιστή ή εάν θα ανταποδώσει. Εάν αποδεχτεί τους όρους, ο εισερχόμενος έχει μηδενικές αποδόσεις και ο ανταγωνιστής λαμβάνει 5 μονάδες χρησιμότητας. Εάν ανταποδώσει και οι δύο καταλήγουν να χάνουν (αρνητικές αποδόσεις) 2 μονάδες χρησιμότητας.

- Σχεδιάστε το παίγνιο σε εκτεταμένη (αναλυτική) μορφή
 - Δώστε τα πλήρη σύνολα στρατηγικών των δύο παικτών (συμπεριλαμβανομένων και στρατηγικών που προσδιορίζουν δράσεις σε κόμβους που δεν θα παιχτούν ποτέ αν ακολουθηθεί η στρατηγική)
 - Δώστε την αναπαράσταση στρατηγικής μορφής του παιγνίου
 - Βρείτε όλες τις ισορροπίες Nash. Ποιες από αυτές περιλαμβάνουν απειλές;
 - Χρησιμοποιήστε οπισθογενή επαγωγή για να λύσετε το παίγνιο και να βρείτε τις τέλει ισορροπίες υποπαιγνίου (SPNE)
 - Είναι κάποια από τις απειλές που εντοπίσατε στο ερώτημα 5δ' πιστευτή; Ποια/ες απειλή/ές δεν είναι πιστευτή/ές; Εξηγήστε σύντομα πώς η οπισθογενής επαγωγή βοηθά να ξεφορτωθούμε τέτοιες μη πιστευτές απειλές
6. Έστω το παίγνιο εκτεταμένης μορφής που απεικονίζεται στο σχήμα 3



Σχήμα 3

- Αναφέρετε όλες τις στρατηγικές των δύο παικτών
- Απεικονίστε το παίγνιο σε κανονική μορφή
- Βρείτε όλες τις ισορροπίες Nash του παιγνίου
- Λύστε το παίγνιο με οπισθογενή επαγωγή και υπολογίστε όλες τις τέλει ισορροπίες υποπαιγνίου (SPNE)