<u>Τεχνητή Νοημοσύνη</u>
<u>(Project 2)</u>

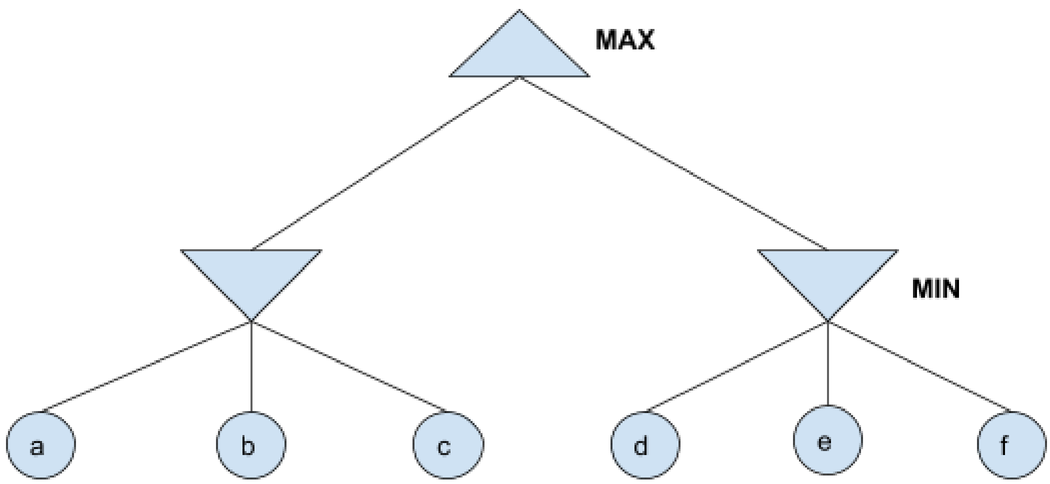
<u>Ονοματεπώνυμο:</u> Δημήτριος Σιταράς
<u>Αριθμός μητρώου:</u> 1115201800178
<u>Εξάμηνο:</u> 5ο

<u>Πρόβλημα 1</u>

Έστω, ότι έχω έναν κόμβο MIN που τα παιδιά του είναι τερματικοί κόμβοι. Εάν ο MIN παιζει μη βελτιστα, τοτε η τιμή του κόμβου που επιλέγει κάθε φορά είναι μεγαλύτερη ή ίση από την τιμή του κόμβου που επιλέγει ενας MIN που παίζει βελτιστα. Συνεπώς, η τιμή/χρησιμότητα του MAX που ειναι πατέρας του MIN μπορεί μόνο να έχει αυξηθεί.

<u>Απόδειξη</u>

Έστω το παρακάτω δεντρο παιχνιδιού:



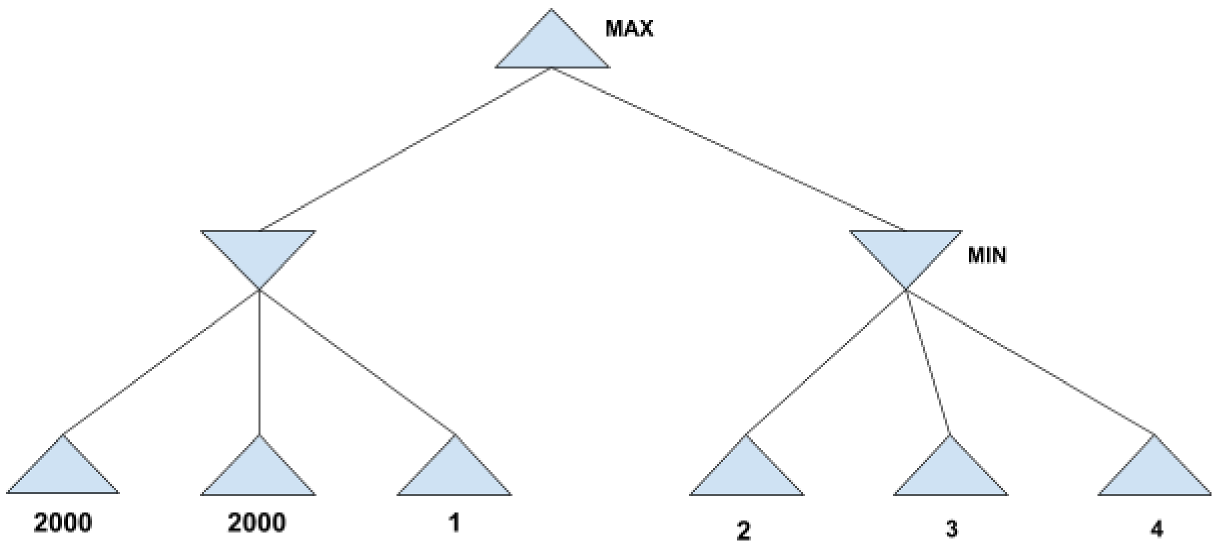
Ισχυει οτι a<b<c<d<e<f.

Τότε ένας MIN που παίζει βέλτιστα θα επιλέξει τα παιδιά a και d, επομένως ο MAX που ειναι πατέρας του MIN θα επιλέξει το d.

Αντίθετα, ένας MIN που παίζει μη βέλτιστα επιλέγει τα παιδια b και e, επομένως ο MAX που ειναι πατέρας του MIN θα επιλέξει το e.
Έχω ότι d<e, οπότε η χρησιμότητα για τον MAX αυξήθηκε.

Άρα, η χρησιμότητα για τον MAX εναντιον ενος μη βέλτιστου MIN δεν ειναι ποτε μικρότερη από την χρησιμότητα που υπολογίζεται εναντιον ενός βέλτιστου MIN, και αυτό ισχύει για οποιοδήποτε δέντρο παιχνιδιου (γενικεύοντας το παραπάνω παράδειγμα).

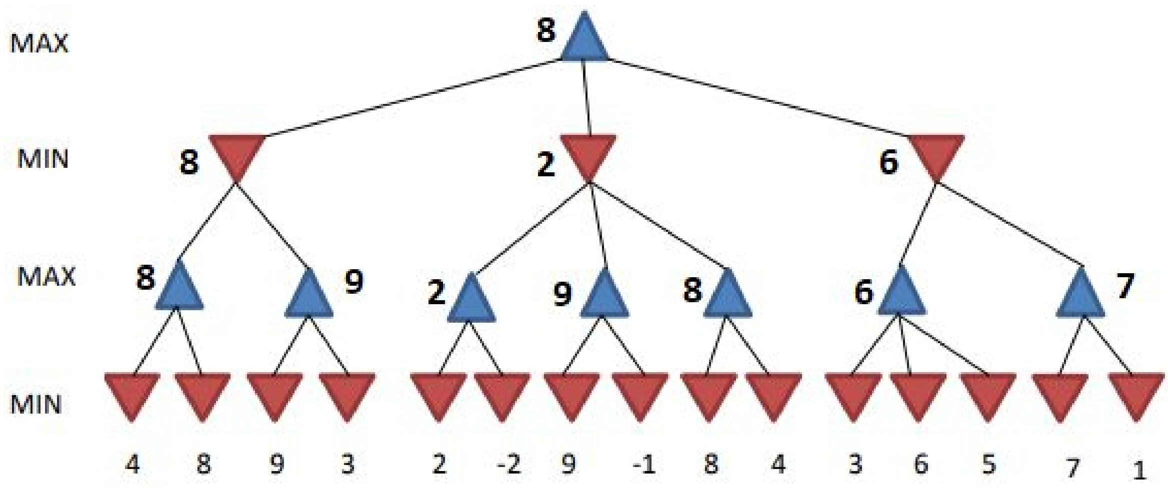
Σε ενα δέντρο παιχνιδιού, εάν ο μη βέλτιστος MIN παίζει προβλέψιμα, τότε ο MAX μπορεί να το εκμεταλλευτεί αυτό με μια μη βέλτιστη στρατηγική, δηλαδή στήνοντας μια “παγιδα” στον MIN. Έτσι, θα εγγυάται σίγουρη νίκη.
Επομένως, παραθέτω το παρακάτω δεντρο παιχνιδιού:



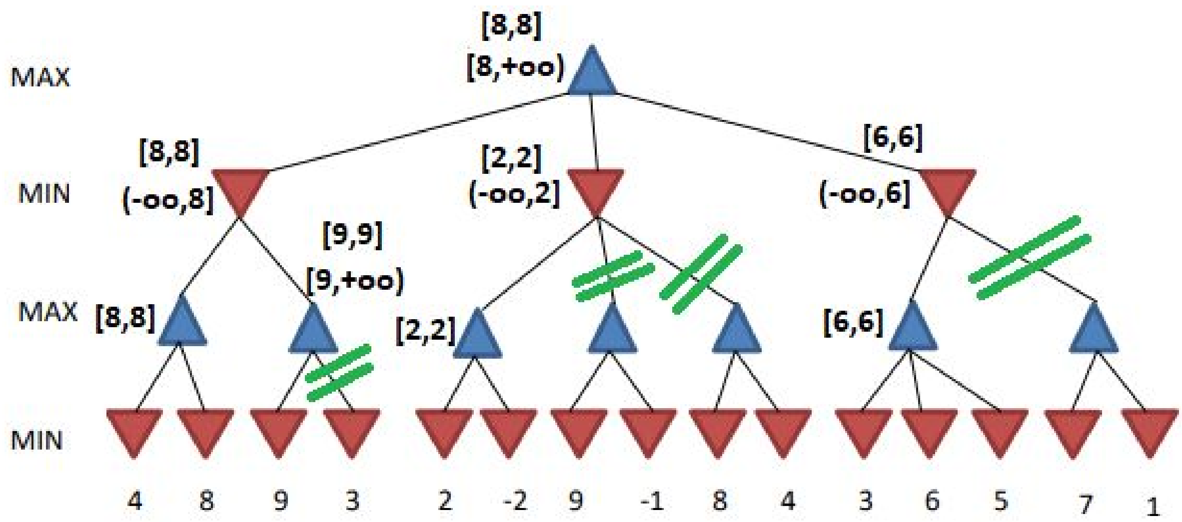
(Ο MAX επιλέγει <u>το δεξι δέντρο</u> αν ο MIN παιζει βέλτιστα, αντίθετα αν ο MIN παιζει μη βέλτιστα τότε ο MAX επιλέγει τ<u>ο αριστερό δεντρο </u>που έχει την μεγαλύτερη τιμή/χρησιμότητα, δηλαδή 2000)

Πρόβλημα 2

α) και β)

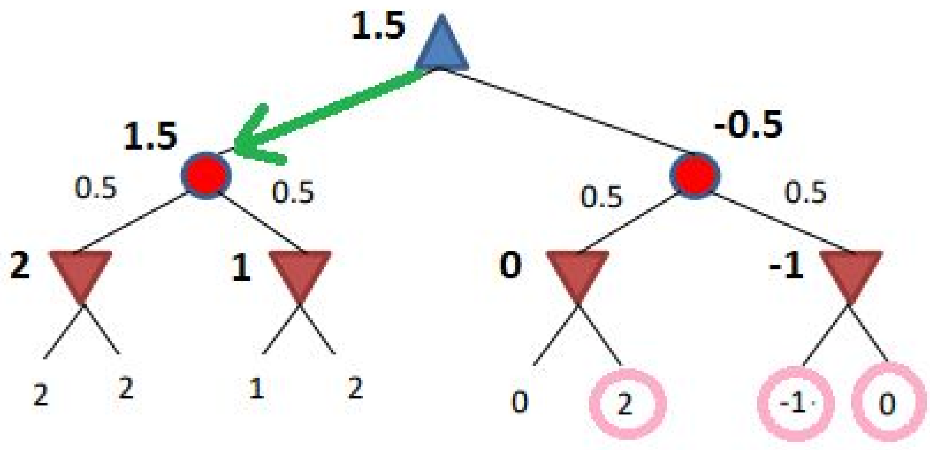


γ)



Πρόβλημα 3

α) και δ)



β) <u>-Αν μας δώσουν τις τιμές των πρώτων έξι φύλλων τότε:</u>
Επειδή οι δυνατές τιμές για τα φύλλα ειναι απο το -οο έως το +οο, τότε χρειάζεται να υπολογίσουμε τις τιμές του εβδομου και του ογδοου. Οι τιμές του μικρότερου κόμβου και του κόμβου τύχης μπορούν να πάρουν τιμές επίσης ως το +οο, συνεπώς η βελτιστη ως τώρα κίνηση ενδεχομένως να αλλάξει.

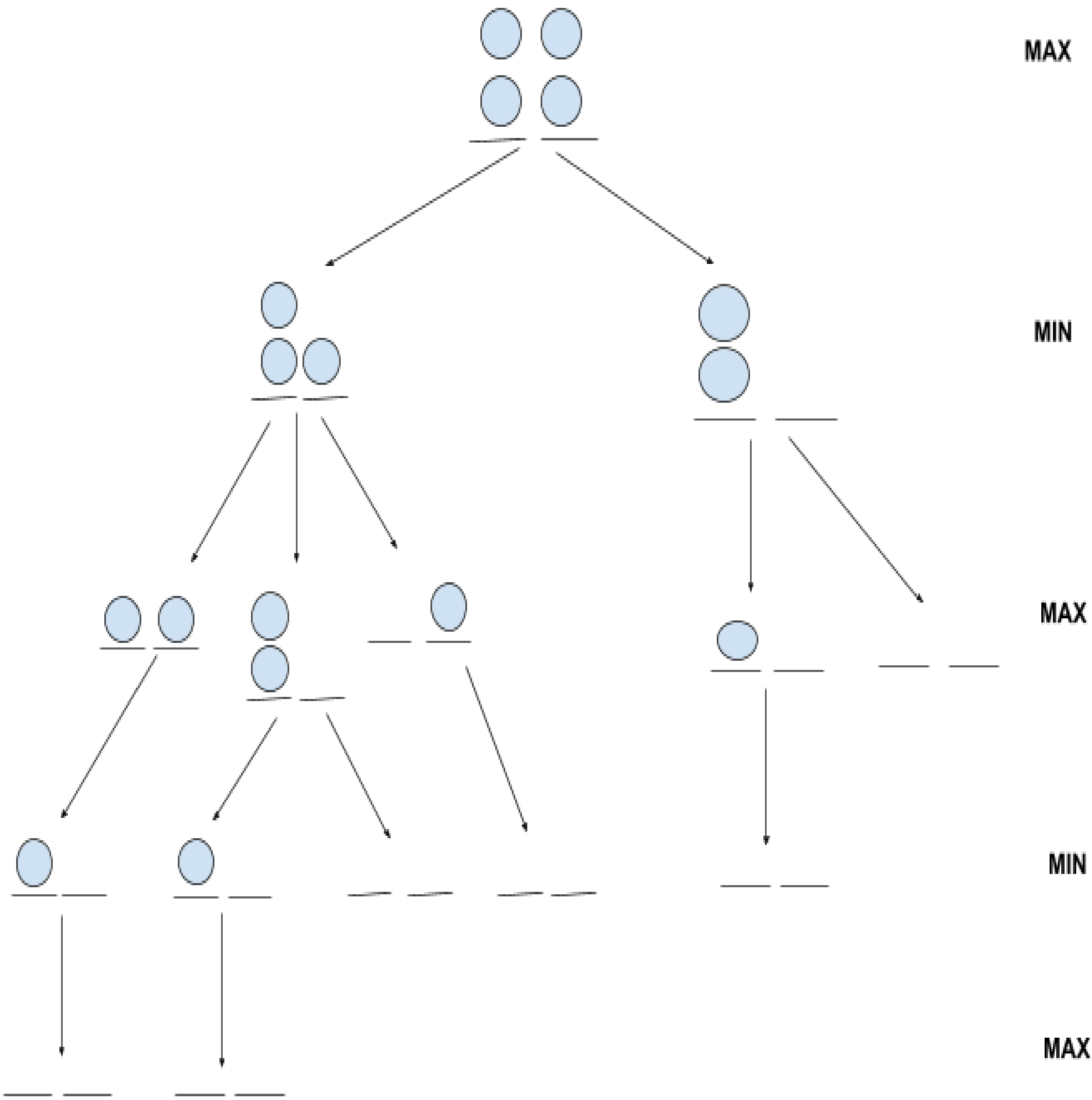
<u>-Αν μας δώσουν τις τιμές των πρώτων επτά φύλλων τότε:</u>
Δεν χρειάζεται να υπολογίσουμε την τιμή του όγδοου, διότι αν και μπορει να παρει τιμές ως το +οο, ο μικρότερος κόμβος δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος του -1 επομένως ο κομβος τύχης δεν μπορει να είναι μεγαλύτερος του -0.5, συνεπώς η βελτιστη κίνηση δεν ενδέχεται να αλλάξει.

γ) (Διάστημα: [-2,2])
Στην καλύτερη περίπτωση, οι τιμές του τρίτου και του τέταρτου φυλλου θα ειναι και οι δυο ίσες με 2, επομένως ο κομβος τύχης θα έχει τιμή: (2+2)*0.5=2.
Στη χειρότερη περίπτωση, μια απο τις τιμές του τρίτου ή του τέταρτου φυλλου θα είναι ίση με -2, επομένως ο κομβος τύχης θα έχει τιμή: (2-2)*0.5=0.
Άρα, οι δυνατές τιμές του αριστερου κόμβου τύχης κυμαινονται απο το 0 έως το 2.

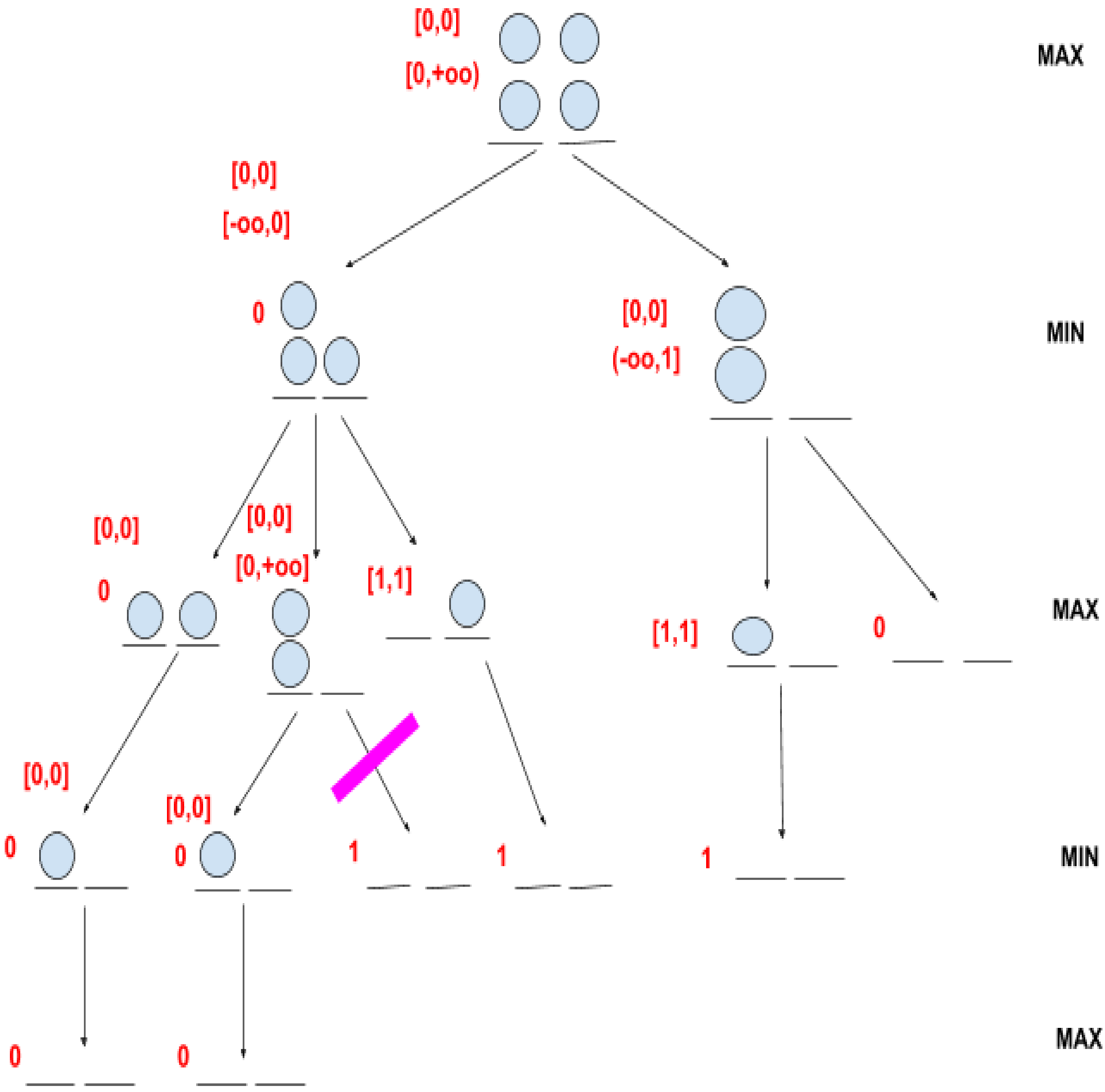
δ) Οταν επισκεφτώ, στο δεξί δέντρο, τον πιο αριστερό τερματικο κόμβο του MIN που εχει τιμή ιση με τιμή 0, τότε ο μικρότερος κόμβος δεν μπορεί να πάρει τιμή μεγαλύτερη του 0, και επειδή οι τιμές των φύλλων βρίσκονται στο διαστημα [-2,2] τότε οποιες και να ειναι οι τιμές των υπολοιπων τερματικών κόμβων η αναμενόμενη τιμή του δεξιού υποδέντρου θα είναι μικρότερη του 1.5, οπότε δεν χρειάζεται να εξεταστούν οι υπόλοιποι κομβοι (δηλαδή, οι κόμβοι που ειναι σε ροζ κύκλο).

Πρόβλημα 4

1. Οι κινήσεις στο Nim με 2 στοίβες 2 ομοιων αντικειμένων είναι συμμετρικές οπότε εχω το παρακάτω πλήρες δέντρο παιχνιδιού:



2.


[0,0]
[0,+oo)
MAX
[0,0]
[-oo,0]
0
[0,0]
(-oo,1]
MIN
[0,0]
[0,0]
[0,+oo]
[1,1]
0
[1,1]
0
MAX
[0,0]
[0,0]
0
0
1
1
1
MIN
0
0
MAX

3. Αν και οι δυο παίκτες παίζουν αλάνθαστα (δηλαδή αντιστοιχίζονται στους MAX και MIN που παίζουν βέλτιστα) είναι προφανές απο το δέντρο παιχνιδιού πως θα κερδίζει πάντα ο παίκτης που παίζει δεύτερος, δηλαδη αυτός που αντιπροσωπεύει τον MIN (στο 1ο ερώτημα γίνεται η υπόθεση ότι ο MAX παίζει πρώτος). Επομένως, ο δεύτερος παίκτης που παίζει βέλτιστα/αλάνθαστα εχει το πλεονέκτημα κάθε φορά, οποια και αν ειναι η πρώτη κίνηση ή η επόμενη κίνηση του πρώτου παίκτη, οπότε θα οδηγηθεί στην νίκη.