



# ALL-PAY FIRST PRICE AUCTION

Αλγόριθμοι Ηλεκτρονικών Αγορών

Σε αυτή την εργασία γίνεται μία πειραματική μελέτη της δημοπρασίας πρώτης τιμής όπου πληρώνουν όλοι. Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος επίλυσης ισοβαθμιών που επιλέγεται είναι με βάση το id του κάθε παίκτη αλφαβητικά (για παράδειγμα αν  $id1 < id2$ ). Τότε αν οι δύο παίκτες προσφέρουν το ίδιο ποσό, νικητής είναι ο παίκτης με το μικρότερο id.

Μελετάμε διάφορες περιπτώσεις, μερικές από τις οποίες είναι:

- Όλοι οι παίκτες είναι ισοδύναμοι και ξεκινούν την δημοπρασία με μηδενικά bids.
- Όλοι οι παίκτες είναι ισοδύναμοι και ξεκινούν την δημοπρασία από μια τυχαία κατανομή  $[0, budget]$
- Ο παίκτης με το μικρότερο id είναι πιο ισχυρός από τους υπόλοιπους.

Ο τρόπος με τον οποίο επιλέγεται το bid του κάθε παίκτη είναι ο εξής.

- Ελέγχει αν ο παίκτης που έχει επιλεγθεί κερδίζει το έπαθλο με την μεγαλύτερη αξία
  - Αν το κερδίζει
    - Ελέγχει αν το id είναι μικρότερο αλφαβητικά από τον agent που κερδίζει το δεύτερο έπαθλο. Αν είναι θέτει το bid του ίσο με αυτό του δεύτερου, αλλιώς θέτει το bid του ίσο με αυτό του  $2^{ou} + 1$
  - Αν κερδίζει το 2<sup>ο</sup> σε αξία έπαθλο
    - Αντίστοιχα με τα παραπάνω, προσπαθεί να κερδίσει το 1<sup>ο</sup> έπαθλο μόνο αν το utility του για αυτό είναι μεγαλύτερο από το utility για το δεύτερο έπαθλο.
  - Αν δεν κερδίζει κάποιο έπαθλο
    - Ελέγχει το utility του για το δεύτερο έπαθλο πληρώνοντας όσα ο δεύτερος νικητής, και αν αυτό είναι μεγαλύτερο του μηδενός, θέτει το bid του όσο το bid του δεύτερου νικητή.

Η παραπάνω διαδικασία γίνεται επαναληπτικά μέχρις ότου δεν αλλάξουν συμπεριφορά οι παίκτες.

Για λόγους απλοποίησης (καθώς σε κάποιες περιπτώσεις ο παραπάνω αλγόριθμος δεν τερματίζει ποτέ), ελέγχουμε την κάθε περίπτωση για 5000 επαναλήψεις.

Παρακάτω βλέπουμε τα διαγράμματα που έχουν προκύψει για την κάθε περίπτωση

ΆξοναςΧ : Αριθμός επαναλήψεων

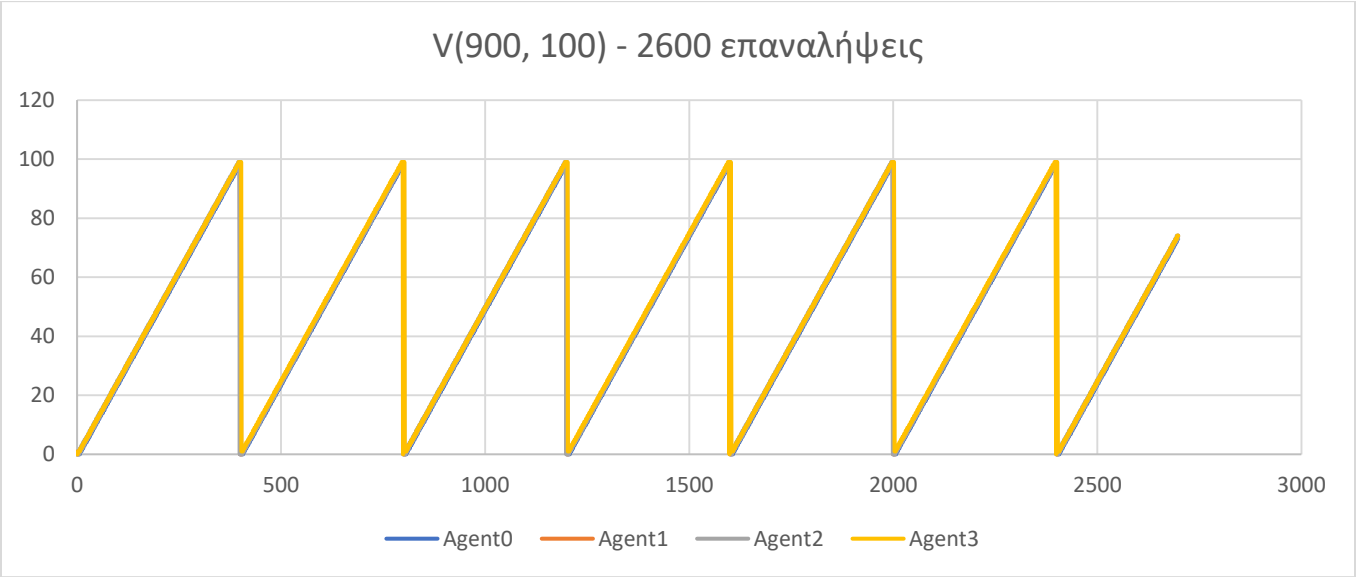
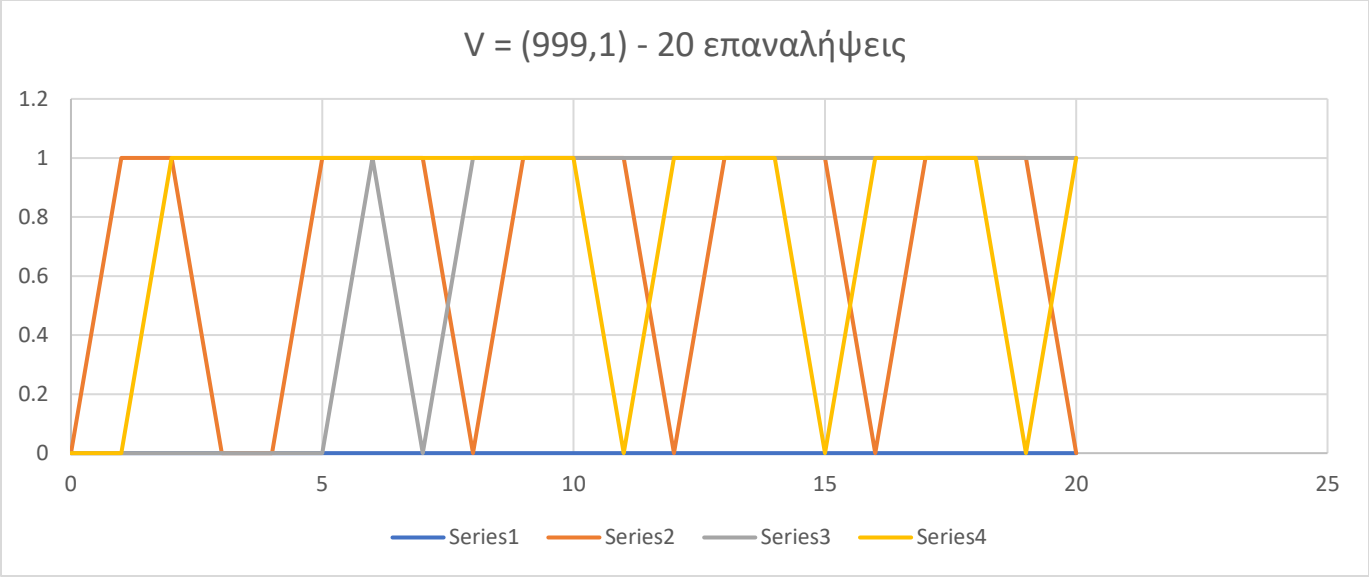
ΆξοναςΥ : Bid

Μπλε: Agent0

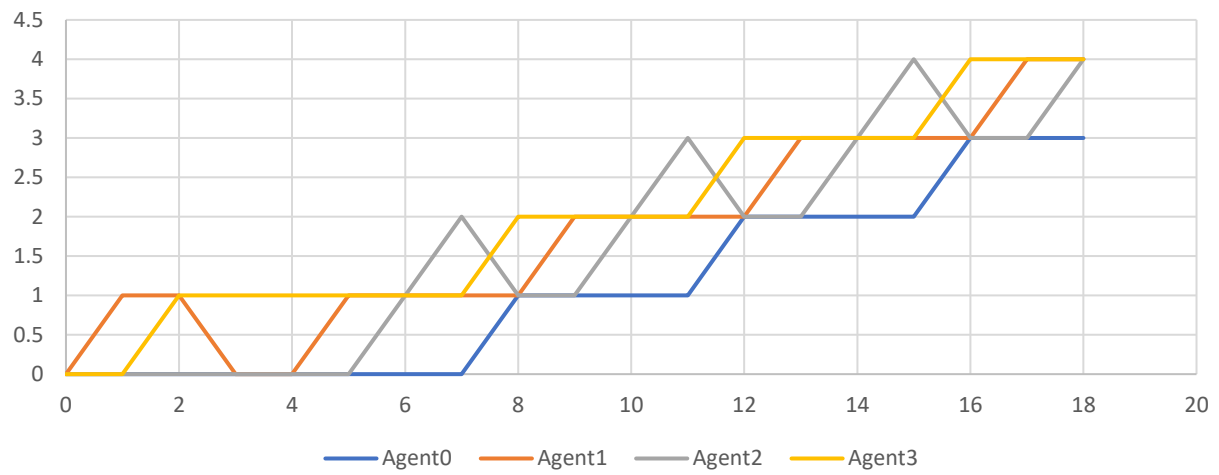
Πορτοκαλί : Agent1

Γκρί : Agent2

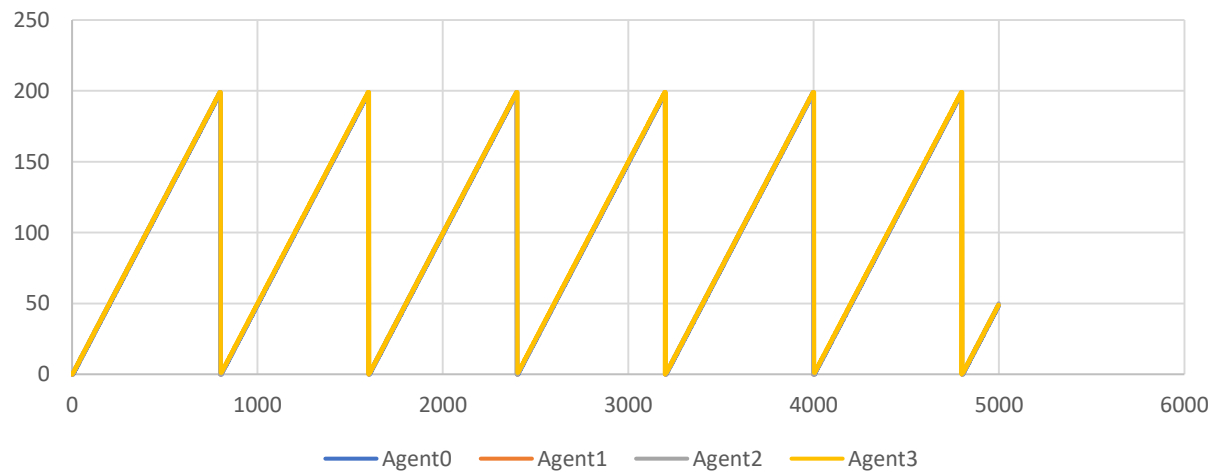
Κίτρινο: Agent3

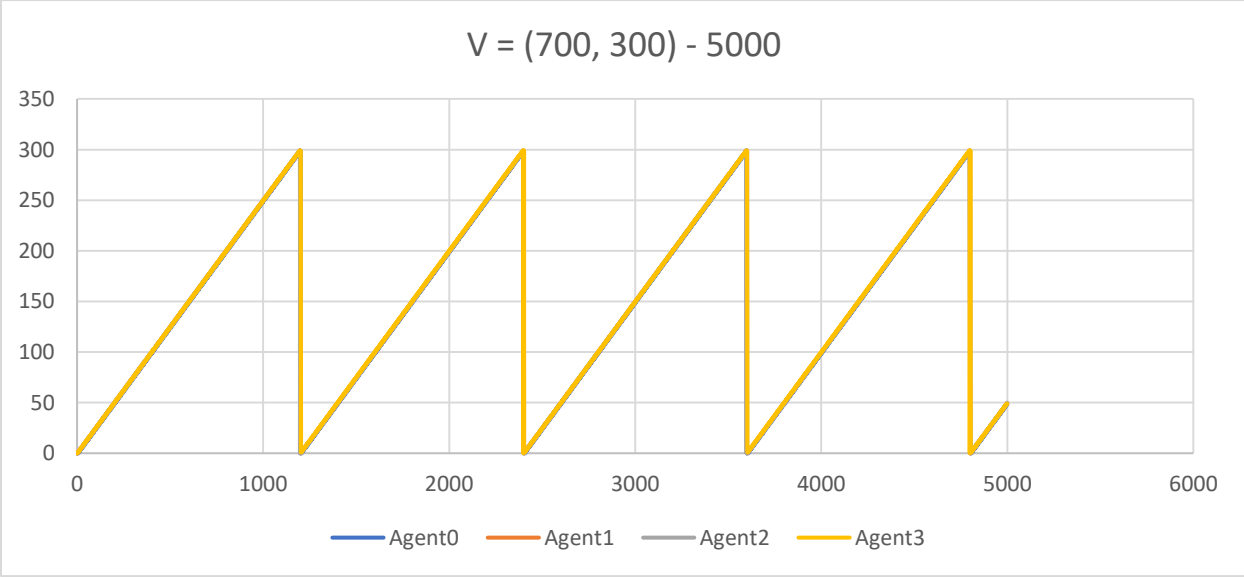
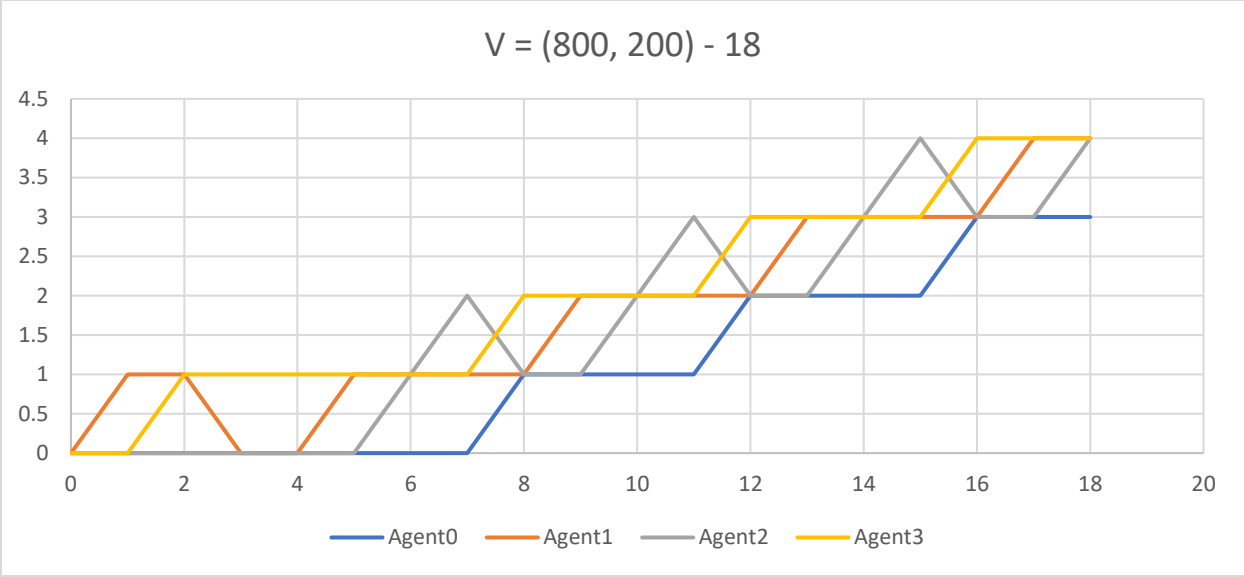


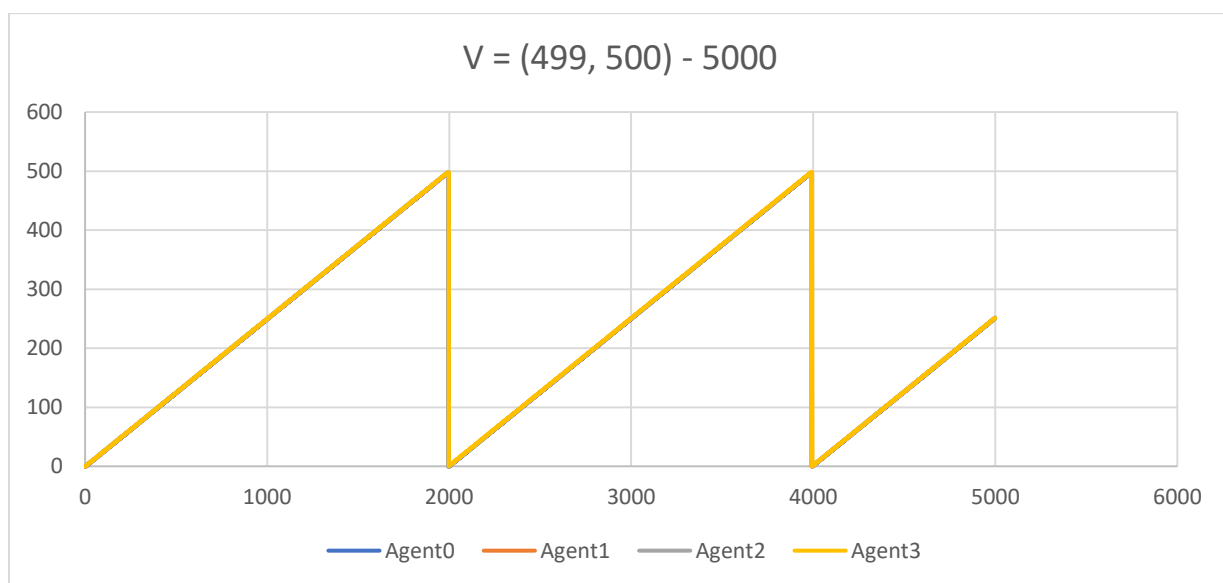
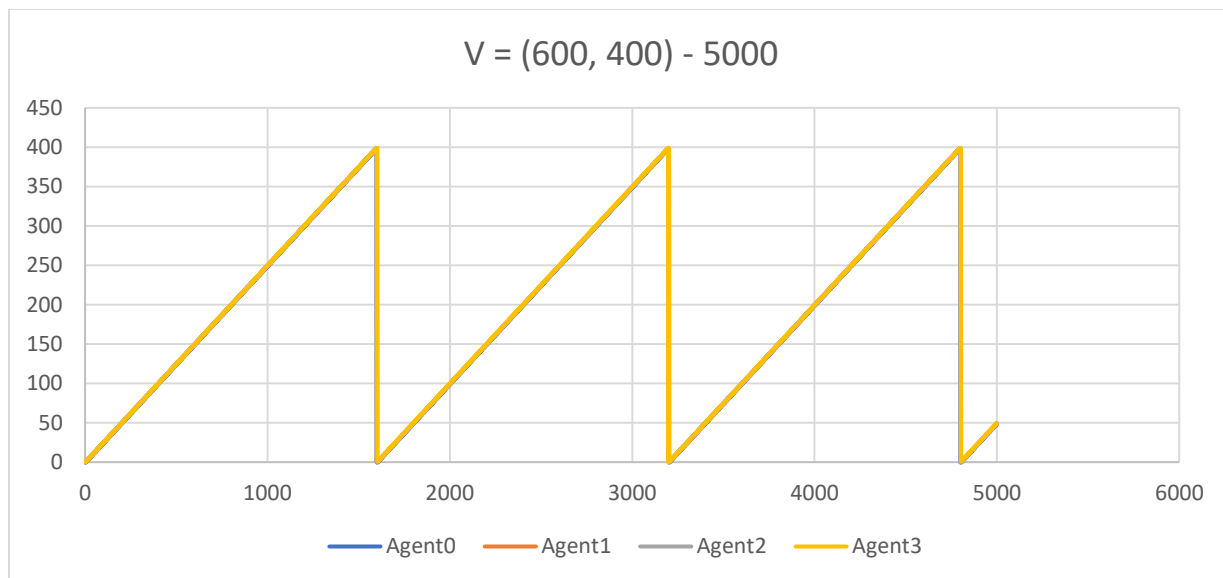
$V = (900, 100)$  - 18 επαναλήψεις



$V = (800, 200)$  - 5000







Παρατηρούμε ότι όταν οι παίκτες είναι ισοδύναμοι, η επίλυση ισοβαθμιών γίνεται αλφαβητικά και όλοι πληρώνουν όσο δηλώσουν, τότε δεν υπάρχει κάποια ισορροπία.