Nikos Kongkika

kongkikan@gmail.com

Abstract

Μελετάται η ειδική περίπτωση δημοπρασίας με έναν πλειοδότη και n πωλητές, όπου κάθε πωλητής διαθέτει στην αγορά ένα μοναδικό αγαθό

Pricing games in combinatorial markets report

Combinatorial Auction

**Εισαγωγή**

Σε αυτή την εργασία υλοποιείται μια συνδυαστική δημοπρασία n αγαθών όπου κάθε δημοπράτης διαθέτει στην αγορά ένα προϊόν σε έναν μοναδικό αγοραστή. Ο πλειοδότης έχει μια ιδιωτική αποτίμηση ως προς τα αγαθά. Η αποτίμηση αυτή διαμορφώνεται με βάση τα χαρακτηριστικά του αγοραστή και των προϊόντων. Στο παρόν θα μελετηθούν οι περιπτώσεις όπου:

* Ο αγοραστής ενδιαφέρεται για ένα μοναδικό και τυχαίο υποσύνολο αγαθών (single minded)
* Ο αγοραστής έχει ξεχωριστή αποτίμηση για κάθε ένα προϊόν και δεν έχει σημασία αν αγοράζει άλλα.
* Η αποτίμηση του αγοραστή ανήκει στην κλάση submodular

**Ο αλγόριθμος**

Δεδομένων των αποτιμήσεων του αγοραστή για κάθε ένα από τα υποσύνολα των αγαθών

* Κάθε πωλητής προσφέρει το αγαθό του σε μια αρχική τιμή (μηδενική, τυχαία ή μέγιστη)
* Ο αγοραστής αποφασίζει το σύνολο των προϊόντων του που τον ενδιαφέρουν περισσότερο (μεγιστοποιούν το utility του).
* Ο πωλητής λαμβάνει σαν feedback μια binary τιμή (0 εάν το προϊόν του δεν πουλήθηκε ή 1 αν πουλήθηκε)
* Αν η binary τιμή είναι 0
  + Αν η τιμή (price) που είχε θέσει αρχικά ήταν 0 τότε την αφήνει ως έχει
  + Αλλιώς κατεβάζει την τιμή του κατά μια μονάδα.
* Αν η binary τιμή είναι 1
  + Αυξάνει την τιμή του (Price) κατά μία μονάδα αν ο αγοραστής συνεχίζει να αγοράζει το προϊόν του
  + Αφήνει την τιμή ως έχει αν ο αγοραστής δεν είναι διατεθειμένος να πληρώσει περισσότερα.

**Test cases**

Για την διευκόλυνση στην κατανόηση του προβλήματος θα θέσουμε

* Αριθμός αγοραστών = 1
* Αριθμός πωλητών (Agent) = 3
* Μέγιστη αποτίμηση αγοραστή = 100
* Μέγιστη τιμή (price) = 100

Επομένως ο αγοραστής αντιμετωπίζει 23 διαφορετικά σύνολα προϊόντων και καλείται να αποτιμήσει καθένα από αυτά ξεχωριστά.

Τα διαγράμματα που ακολουθούν θα αφορούν:

* Single-Minded αγοραστές
* Ξεχωριστή αποτίμηση για κάθε ένα από τα αγαθά
* Submodular

Κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις θα μελετηθεί για αγοραστές με

* Αρχικές τιμές (price) = 0
* Αρχικές τιμές (price) = τυχαίες
* Αρχικές τιμές (price) = μέγιστες = 100

Παρακάτω θα αναφερθούμε σε Starting Prices το οποίο είναι ένας πίνακας 1xn και δηλώνει την αρχική τιμή του κάθε πωλητή και Valuation Table ο οποίος είναι ένας πίνακας 1x2n και κάθε τιμή του αναφέρεται στο valuation του αγοραστή για το υποσύνολο *i με i =* {*1, 2, …, 2n*}

Πχ για 3 πωλητές:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Agent0** | **Agent1** | **Agent2** |
| **0** | **0** | **0** |
| **0** | **0** | **1** |
| **0** | **1** | **0** |
| **0** | **1** | **1** |
| **1** | **0** | **0** |
| **1** | **0** | **1** |
| **0** | **1** | **0** |
| **1** | **1** | **1** |

|  |
| --- |
| Valuation1 = 0 |
| Valuation2 = … |
| Valuation3 = … |
| … |
| … |
| … |
| … |
| … |

**Αποτελέσματα**

**Single Minded**

Valuation Table = [**0**, **0**, **0**, 100, **0**, 0, 0, 100]

* Starting Prices = [0, 0, 0]
* Starting Prices = RANDOM [0, 100]
* Starting Prices = Max = 100

**Συμπέρασμα**

Στην περίπτωση που ο αγοραστής ενδιαφέρεται για ένα μοναδικό υποσύνολο αγαθών (έστω το {0, 1, 1} ) και οι πωλητές θέτουν ίδια αρχική τιμή, τότε η τελική τιμή θα διαμορφωθεί ως εξής

*Final Prices* = [0, 50, 49]

Σε κάθε άλλη περίπτωση, μεγαλύτερη τελική τιμή θα θέσει εκείνος που έθεσε αρχικά μεγαλύτερη (???)

**Ξεχωριστή αποτίμηση για κάθε ένα από τα αγαθά**

Valuation Table = [**0**, **10**, **20**, 30, **30**, 40, 50, 60]

Starting Prices = [0, 0, 0]

Starting Prices = Random in [0, 100]

Starting Prices = [100, 100, 100]

**Συμπέρασμα**

Στην περίπτωση που ο αγοραστής αποτιμά κάθε ένα από τα αγαθά ξεχωριστά και δεν λαμβάνει υπόψιν του το γεγονός ότι αγοράζει κι άλλα αγαθά, η διαδικασία είναι σχετικά απλή. Οι τελικές τιμές διαμορφώνονται αντίστοιχα με την αποτίμηση του αγοραστή για κάθε ένα από τα αγαθά ξεχωριστά.

**Submodular**

Valuations = [0, 48, 54, 81, 51, 72, 83, 92]

Starting Prices = [0, 0, 0]

Starting Prices = Random in [0, 100]

Starting Prices = [100, 100, 100]

**Συμπέρασμα**

Στην περίπτωση που ο αγοραστής αποτιμά τα αγαθά με βάση μια submodular συνάρτηση, δεν παίζει ρόλο η αρχική τιμή. **Υπάρχει μία μοναδική ισορροπία\*?**