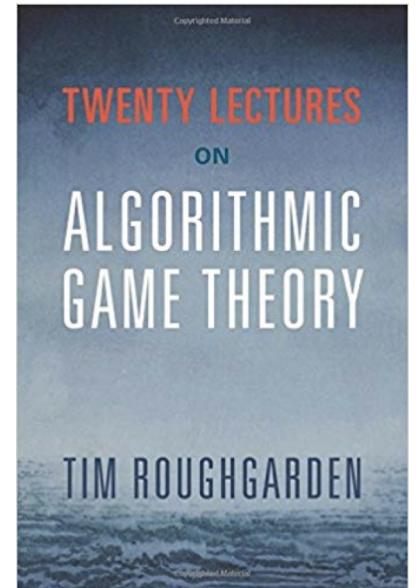


Ζητήματα Στρατηγικής στη Λήψη Αποφάσεων

Γιάννης Καραγιάννης
caragian@ceid.upatras.gr

Σήμερα ...

- Συζήτηση/λύση του 2^{ου} σετ ασκήσεων
- Chapter 8: Spectrum auctions
- Έμμεσοι μηχανισμοί
- Αγγλικές δημοπρασίες



Spectrum auction ends

India's biggest sale of spectrum concluded on Thursday after five days, during which just 41% of the radio waves on offer was sold. The government raised just a fraction of the value of spectrum (at base price) it put on the block.

Total spectrum put on sale
2,354.55 MHz
in seven bands

Value of total spectrum put on sale
Rs5.63 trillion

Total spectrum sold
965 MHz

Actual value of spectrum sold
Rs65,789.12cr

- Total upfront payment to be received: **Rs32,000 crore**
- Unsold bands: **700 MHz and 900 MHz**
- Most in demand: **1,800 MHz, 2,100 MHz, 2,300 MHz, 2,500 MHz**

Who paid how much and for what:

Airtel: 173.8 MHz spectrum across 1,800/2,100/2,300 MHz bands for **Rs14,244 crore**

Idea: 349.20 MHz in 800/2,100/2,300/2,500 MHz bands for **Rs12,798 crore**

Jio: 269.9 MHz in 800/1,800/2,300 bands for **Rs13,672 crore**

Band activity

Bands	Quantity put-up for sale (in MHz)	Quantity sold (in MHz)
800	73.75	15
1,800	222	175
2,100	320	320
2,300	360	85
2,500	600	370

Source: Govt, companies



License Winners		# of Licences Won	Final Price (\$Canadian)	Total Population Covered	MHz-Pop
Rogers	Include large Metro Areas (Toronto, Montreal, Vancouver, Calgary)	52	\$1,725,006,000.00	35,150,715	1,009,133,300
TELUS		12	\$931,238,000.00	19,844,765	396,895,300
Freedom		11	\$491,977,000.00	21,764,443	628,574,490
Vidéotron		10	\$255,780,000.00	10,225,169	258,037,470
Xplornet	Do not include large Metro Areas	4	\$35,755,000.00	3,610,258	36,102,580
Bragg		4	\$13,046,000.00	1,812,066	36,241,320
SaskTel		3	\$12,168,000.00	1,094,705	32,841,150
TBayTel		1	\$2,802,000.00	778,449	7,784,490
Iris		7	\$2,556,000.00	633,747	7,473,180
Total		104	\$3,470,328,000		

Περιβάλλοντα πολλών παραμέτρων

- **n συμμετέχοντες**
- Πεπερασμένο **σύνολο Ω** δυνατών αποτελεσμάτων
- Κάθε συμμετέχων i έχει μια **ιδιωτική μη αρνητική αποτίμηση $v_i(\omega)$** για κάθε δυνατό αποτέλεσμα $\omega \in \Omega$
- Το **κοινωνικό όφελος** του αποτελέσματος ω ορίζεται ως $\sum_{i=1}^n v_i(\omega)$

Συνδυαστικές δημοπρασίες

- **n συμμετέχοντες**
- Σύνολο M από m αδιαίρετα αντικείμενα
- Σύνολο Ω : n -διανύσματα της μορφής $(\mathbf{S}_1, \mathbf{S}_2, \dots, \mathbf{S}_n)$ όπου με $S_i \subseteq M$ συμβολίζουμε το σύνολο των αντικειμένων που ανατίθενται στο συμμετέχοντα i
- Κάθε αντικείμενο να δίνεται το πολύ σε ένα συμμετέχοντα
- Η αποτίμηση του συμμετέχοντα i για το σύνολο $S \subseteq M$ είναι $v_i(\mathbf{S})$
- Δηλαδή, η αποτίμηση κάθε συμμετέχοντα αποτελείται από 2^m τιμές
- Παράδειγμα: **δημοπρασίες φάσματος**

Έμμεσοι μηχανισμοί

- Δε χρειάζονται προσφορές κάθε παίκτη για κάθε δυνατό αποτέλεσμα
- Ζητούν προσφορές μόνο όταν χρειάζεται

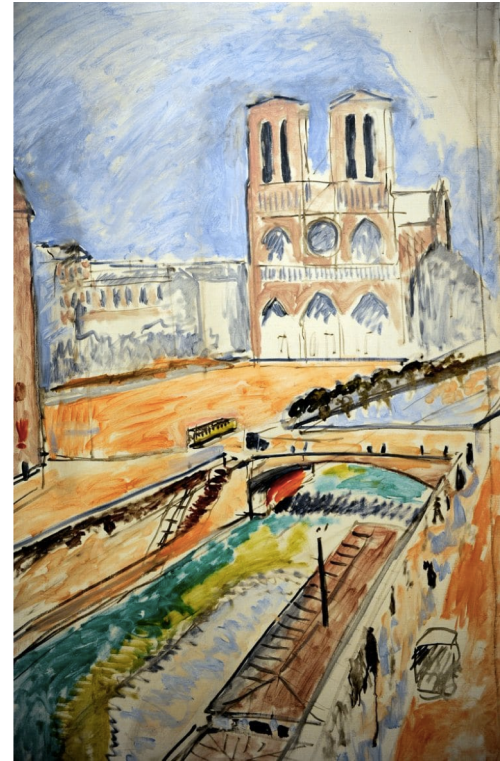
Αγγλικές δημοπρασίες

English ascending auction

- Ο δημοπράτης αυξάνει σταδιακά την τιμή
- Σταματά όταν μείνει μόνο ένας ενδιαφερόμενος

Παρατηρήσεις:

- **Δεν** είναι μηχανισμός direct revelation
- **Κυρίαρχη στρατηγική** για τους συμμετέχοντες να μένουν στη δημοπρασία όσο η τρέχουσα τιμή είναι μικρότερη της αποτίμησής τους



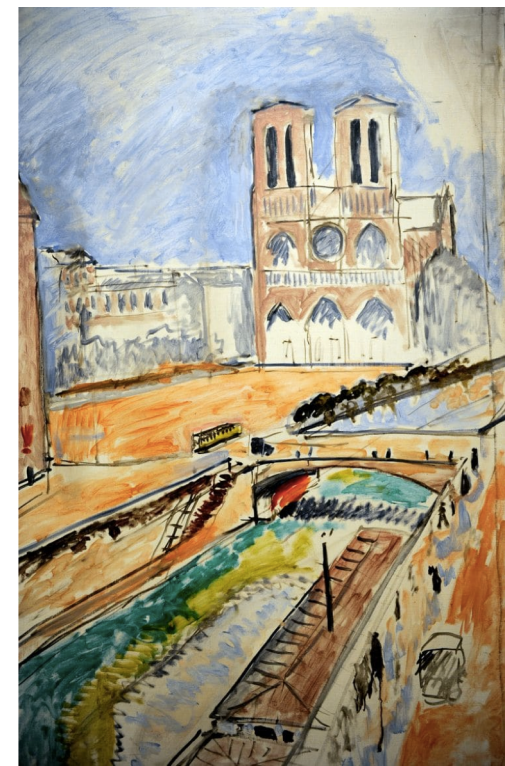
Παραλλαγές αγγλικών δημοπρασιών

Christie's, Sothby's:

- Σταδιακή αύξηση της τιμής
- Οι υποψήφιοι αγοραστές μπορούν να μπουν και να βγουν σε μια τρέχουσα τιμή
- Επιθετικές αυξήσεις προσφορών

Japanese auctions:

- Αρχική τιμή
- Όταν ένας συμμετέχων βγει σε κάποια τιμή δεν μπορεί να ξαναμπεί σε επόμενη (μεγαλύτερη)



Έμμεσοι μηχανισμοί

- Έμμεσοι μηχανισμοί σε **περιβάλλοντα πολλών παραμέτρων;**
- Σε **συνδυαστικές δημοπρασίες;**
- Σε **δημοπρασίες φάσματος;**

- **Πως;**

Δημοπρασίες ανά αντικείμενο

- Για κάθε διαθέσιμο αντικείμενο, τρέξε μια δημοπρασία ενός αντικειμένου
- Απαιτείται **μια προσφορά ανά υποψήφιο αγοραστή και αντικείμενο**
- Μπορεί μια τέτοια δημοπρασία να οδηγήσει σε **υψηλό κοινωνικό όφελος;**
- Εξαρτάται...
- Ναι αν τα αντικείμενα είναι υποκατάστατα (substitutes)
$$v(AB) \leq v(A) + v(B)$$
- Όχι αν είναι συμπληρώματα (complements)
$$v(AB) > v(A) + v(B)$$

Υποκατάστατα και συμπληρώματα

Υποκατάστατα

- Π.χ., δυο άδειες εκπομπής στην ίδια γεωγραφική περιοχή σε μπλοκ συχνοτήτων ίδιου πλάτους, δυο διαφορετικά ποτά
- **Εύκολο** υπολογιστικό πρόβλημα
- **Μεγάλος** κοινωνικός πλούτος μέσω δημοπρασιών

Συμπληρώματα

- Π.χ., δυο άδειες εκπομπής στην ίδια συχνότητα σε γειτονικές γεωγραφικές περιοχές, ένα ζευγάρι παπούτσια
- **Δύσκολο** υπολογιστικό πρόβλημα
- **Μικρό** κοινωνικό όφελος συνήθως

Δημοπρασίες ανά αντικείμενο: συνηθισμένα λάθη

1. Εκτελώντας τις δημοπρασίες **τη μια μετά την άλλη**

Παράδειγμα:

- **Δημοπρασία k-αντιγράφων**
- Κάθε υποψήφιος αγοραστής ενδιαφέρεται για **ένα ακριβώς αντίγραφο**
- Πως θα συμπεριφερθεί ένας υποψήφιος **αγοραστής με πολύ υψηλή αποτίμηση;**
- Τι μπορεί να πάει **στραβά;**

Π.χ., δημοπρασία φάσματος στην Ελβετία (Μάρτιος 2000), τρεις δημοπρασίες δεύτερης τιμής

Δημοπρασία τηλεοπτικών αδειών στην Ελλάδα (Σεπτέμβριος 2016)

Οι τέσσερις **προσωρινοί υπερθεματιστές** και το τμήμα το οποίο κατέβαλαν για την κατοχύρωση των αδειών είναι οι:

- ΕΙΔΗΣΕΙΣ ΝΤΟΤ ΚΟΜ ΑΝΩΝΥΜΗ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ (**ΣΚΑΙ ΑΕ**) με **43,600 εκατ. ευρώ**
- ΙΩΑΝΝΗΣ-ΒΛΑΔΙΜΗΡΟΣ Χ. **ΚΑΛΟΓΡΙΤΣΑΣ** ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ (Τ.Π.Κ. μ.α.ε.) με **52,600 εκατ. ευρώ**
- **ΑΝΤΕΝΝΑ TV** ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ με **75,900 εκατ. ευρώ**
- ΑΛΤΕΡ ΕΓΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΕΤΑΙΡΙΑ (ΑΛΤΕΡ ΕΓΚΟ Μ.Μ.Ε. Α.Ε.) (**Μαρινάκης**) με **73,900 εκατ. ευρώ**

Εκτός μένουν οι:

- ΝΕΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ (Ν.Τ.Υ.) (Star Channel) με πρόταση έως 13 εκατ. ευρώ
- ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΣ ΠΑΡΟΧΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ (ITV CP) (κυπριακή συμφερόντων Βαρδινογιάννη) με πρόταση έως 18 εκατ. ευρώ
- ΑΛΡΗΑ ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ Α.Ε. (ΑΛΡΗΑ) με πρόταση έως **61 εκατ. ευρώ**
- DIMERA MEDIA INVESTMENTS LIMITED (Σαββίδης) με πρόταση έως **61,5 εκατ. ευρώ**

Δημοπρασίες ανά αντικείμενο: συνηθισμένα λάθη

2. Εκτελώντας τις δημοπρασίες ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας **σφραγισμένους φακέλους**

Παράδειγμα:

- **Τρεις υποψήφιοι αγοραστές για δύο τηλεοπτικές άδειες**
- Κάθε ένας θέλει μόνο **μια άδεια**
- Τι μπορεί να πάει **στραβά;**

- Π.χ., δημοπρασία τηλεοπτικών αδειών στη Νέα Ζηλανδία (1990), 10 δημοπρασίες δεύτερης τιμής

Ταυτόχρονες δημοπρασίες αύξησης

Simultaneous ascending auctions

- Σαν **ταυτόχρονες αγγλικές δημοπρασίες ανά αντικείμενο**
- Σε κάθε βήμα, κάθε υποψήφιος αγοραστής υποβάλει **προσφορά για ένα σύνολο αντικειμένων**
- Ακολουθείται ένας «**κανόνας συμπεριφοράς**» ώστε
 - κάθε υποψήφιος αγοραστής να συμμετέχει **από την αρχή**
 - ο αριθμός των αντικειμένων τα οποία περιλαμβάνει σε μια προσφορά ο υποψήφιος αγοραστής **να μην αυξάνεται** καθώς προχωρά η δημοπρασία
- Οι λεπτομέρειες μπορεί να είναι **πολύπλοκες**

Τι σημαίνει καλή δημοπρασία φάσματος;

- Συχνότητες που δεν δόθηκαν παραμένουν **αδιάθετες**
- Αν διατεθούν, αυτό πρέπει να γίνει σε **αντίστοιχη τιμή** με τις τιμές της δημοπρασίας
- Τα έσοδα πρέπει να είναι κοντά στα **προβλεπόμενα**
- Ενδείξεις για **ανακάλυψη τιμών** (price discovery)
- **Λογικά πακέτα συχνοτήτων** στο τέλος

Προβλήματα

Μείωση ζήτησης (demand reduction)

Παράδειγμα:

- Δύο υποψήφιοι αγοραστές για δύο αντικείμενα
- Ο πρώτος έχει αποτίμηση 10 για κάθε ένα από τα αντικείμενα και 20 για το ζευγάρι
- Ο δεύτερος έχει αποτίμηση 8 για οποιοδήποτε ένα αντικείμενο και δε θέλει το ζευγάρι
- VCG: έσοδα = 8
- SAA: έσοδα = 0

Προβλήματα

Πρόβλημα της έκθεσης (exposure problem)

- Παράδειγμα: δύο υποψήφιοι αγοραστής για δύο αντικείμενα
- Ο πρώτος έχει αποτίμηση 100 για το ζευγάρι και 0 για κάθε ένα από τα αντικείμενα
- Ο δεύτερος έχει αποτίμηση 75 για οποιοδήποτε ένα αντικείμενο
- VCG: έσοδα = 75
- SAA: έσοδα = 0

Προσφορές ανά πακέτα

Package bidding

- Μικρή εφαρμογή
- Ιεραρχικά πακέτα
- Δύσκολος υπολογισμός τιμών
- Δύσκολη πρόβλεψη συμπεριφοράς υποψήφιων αγοραστών

Ανακατανομή του φάσματος

2016 FCC, ΗΠΑ

- 1. Αγορά μπλοκ συχνοτήτων** μέσω μιας **αντίστροφης δημοπρασίας**
 - Ο υποψήφιος πωλητής i έχει ιδιωτική αποτίμηση της συχνότητας που κατέχει v_i και όφελος $p - v_i$ να την πουλήσει στην τιμή p
- 2. Μεταφορά συχνοτήτων** που δεν αγοράστηκαν
 - Λύση προβλήματος κατανομής εύρους ζώνης για βέλτιστη χρήση του φάσματος
- 3. Δημοπρασία ελεύθερου φάσματος**

Σύνοψη

- Έμμεσοι μηχανισμοί
- Αγγλικές δημοπρασίες
- Δημοπρασίες φάσματος