

ΠΜΣ «Πληροφορική»

Β' Εξάμηνο,

Τρίτη: 15.00-18.00

Διδάσκοντες: Καθηγητής Γ. Τσιχριντζής

Καθηγητής Χ. Δουληγέρης

ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το γνωστικό πεδίο των Πολυμεσικών Σημάτων και Συστημάτων αναπτύσσεται με γρήγορο και αδιάκοπο ρυθμό επί μια σειρά δεκαετιών και πλέον αποτελεί ένα αντικείμενο υποδομής σε πανεπιστημιακά προγράμματα σπουδών διαφόρων κατευθύνσεων, συμπεριλαμβανομένων των κατευθύνσεων των μηχανικών και των θετικών επιστημών, αλλά και των οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών επιστημών. Βεβαίως, οι σύγχρονες τεχνολογίες της Πληροφορικής επωφελούνται και αυτές από εφαρμογές της θεωρίας των Σημάτων και Συστημάτων. Σήμερα, το γνωστικό αντικείμενο των Πολυμεσικών Σημάτων και Συστημάτων, καθώς και οι εφαρμογές του στις σύγχρονες τεχνολογίες Πληροφορικής, είναι εξαιρετικά ευρύ και πολυποίκιλο. Τα κεφάλαια που εξετάζονται σε αυτό το μάθημα αναφέρονται σε Εισαγωγικές Έννοιες των Σημάτων και Συστημάτων, Μετασχηματισμούς Σημάτων, Δειγματοληψία Σημάτων Συνεχούς Χρόνου, Γραμμικά και Χρονικά Αναλλοίωτα Συστήματα, Βασικές Έννοιες Συστημάτων Επικοινωνίας και Συστήματα Ψηφιακών Επικοινωνιών.

ΠΜΣ “ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ”
ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Μάθημα επιλογής β' εξαμήνου.

Καθηγητής Α. Σαπουνάκης: Γραφείο 542, τηλ. 2104142262, arissap@unipi.gr

Καθηγητής Π. Τσικούρας: Γραφείο 542, τηλ. 2104142262, pgtsik@unipi.gr

Διαλέξεις

Τρίτη 3-6, Αίθουσα Γ1, Γρ. Λαμπράκη 122.

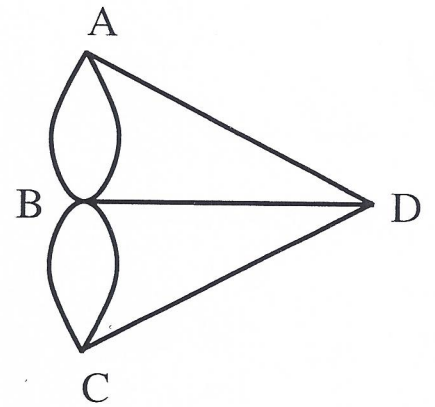
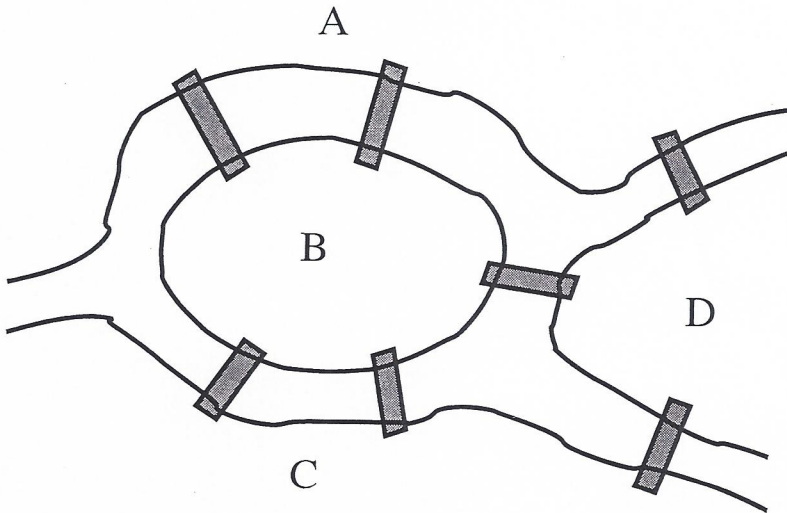
Προγραμματισμός εξαμήνου

- 31.3.15 Εισαγωγή, Βασικές έννοιες.
- 21.4.15 Βασικά αποτελέσματα, Πράξεις γραφημάτων.
- 28.4.15 Συνεκτικότητα.
- 5.5.15 Δένδρα.
- 12.5.15 Διμερή γραφήματα, Επίπεδα γραφήματα, Μήτρα και απεικόνιση γραφήματος, Χρωματικός αριθμός, Γραφήματα με κόστος.
- 19.5.15 Δυαδικά και διατεταγμένα δένδρα.
- 21.5.15 Φροντιστηριακό μάθημα.
- 23.5.15 1^η απαλλακτική πρόοδος.
- 26.5.15 Διατρέξεις δυαδικών και διατεταγμένων δένδρων.
- 2.6.15 Γραφήματα τόξων.
- 9.6.15 Εφαρμογές I.
- 16.6.15 Εφαρμογές II.
- 18.6.15 Φροντιστηριακό μάθημα.
- 23.6.15 2^η απαλλακτική πρόοδος.

Οι γέφυρες του Königsberg

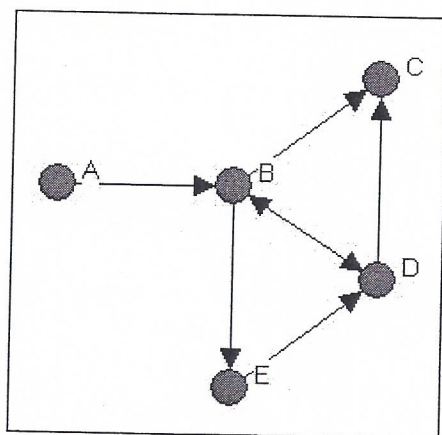
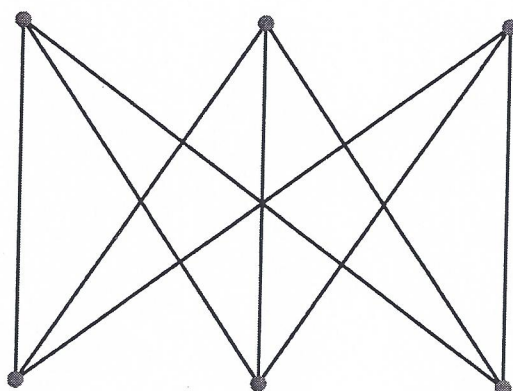
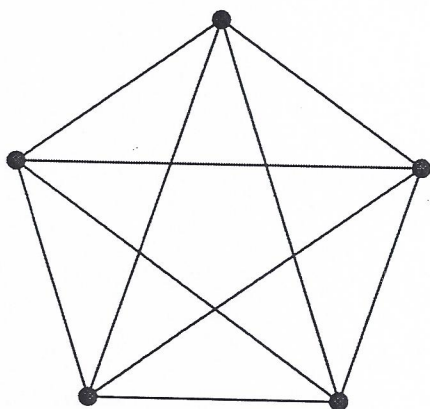


Μπορεί κάποιος να περάσει ακριβώς μια φορά από κάθε γεφυρα;



Τι είναι τα γραφήματα;

Τα γραφήματα παριστάνονται σαν σημεία ενωμένα με δεσμούς ή τόξα. Δεν έχουν σχέση με τις γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων ή με τα γραφήματα της Στατιστικής.



Τα γραφήματα σχηματοποιούν (κάνουν πιο εύληπτα) διάφορα προβλήματα. Για την επίλυση των προβλημάτων αναπτύχθηκε η σχετική θεωρία.

Εφαρμογές

Τα γραφήματα έχουν μεταξύ άλλων τις παρακάτω εφαρμογές:

- Σε οποιουδήποτε είδους δίκτυα (Δρόμοι, Συγκοινωνίες, Υδραυλικά, Δίκτυα Πληροφορικής, κ.λπ).
- Οικονομία (Ελαχιστοποίηση κόστους, Χρονικός Προγραμματισμός, κ.λπ.).
- Οργάνωση επιχειρήσεων (Οργανογράμματα, Κεντρικά σημεία, κ.λπ.).
- Πληροφορική (Δίκτυα, Δομές δεδομένων, Προγραμματισμός, Αλγόριθμοι, Διάτρεξη δένδρων, Αλγόριθμοι γραφημάτων, Ελάχιστα γενετικά δένδρα, κ.λπ).

Ύλη

Σε κάθε διάλεξη δίδονται αναλυτικές σημειώσεις που καλύπτουν πλήρως την ύλη, καθώς και αντίστοιχες ασκήσεις. Δεν υπάρχει προαπαιτούμενη ύλη. Αρχίζουμε τη θεωρία από την αρχή. Παρουσιάζονται επίσης διάφορες εφαρμογές των γραφημάτων.

Τρόπος εξέτασης

Προβλέπονται εξετάσεις στο τέλος. Εναλλακτικά δίδονται δύο απαλλακτικές πρόοδοι, των οποίων προηγούνται φροντιστηριακά μαθήματα για επίλυση αποριών.

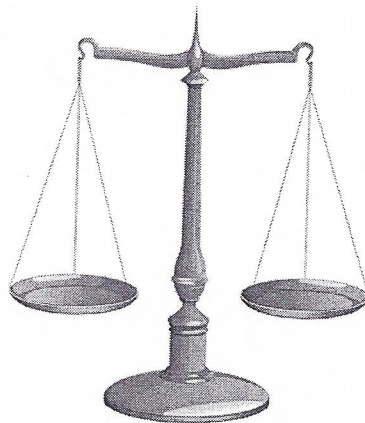
Το πρόβλημα των κίβδηλων νομισμάτων

Ένα κανονικό νόμισμα έχει αριθμό 0.

Υπάρχουν 4 άλλα νομίσματα, ίδια ακριβώς σε εμφάνιση με το 0, που είναι αριθμημένα: 1, 2, 3, 4.

Υποψιαζόμαστε ότι ένα νόμισμα μπορεί να είναι «κίβδηλο» (είτε λίγο ελαφρύτερο, είτε λίγο βαρύτερο).

Με 2 ζυγίσματα σε μια ζυγαριά η οποία δείχνει το ελαφρύτερο και το βαρύτερο, ή δύο ίσου βάρους,

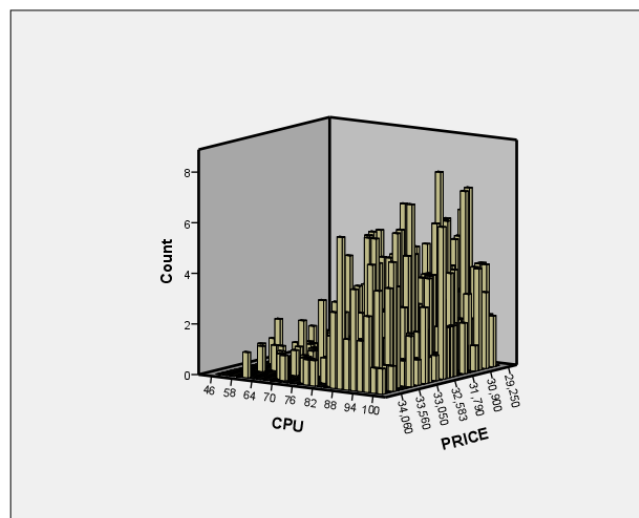


να αποφασιστεί:

- αν υπάρχει κίβδηλο νόμισμα ή όχι,
- αν ναι, να βρεθεί το κίβδηλο νόμισμα, και
- να αποφασιστεί αν αυτό είναι ελαφρύτερο ή βαρύτερο από το κανονικό.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ



Φ. ΓΕΩΡΓΙΑΚΩΔΗΣ, Ι.ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**
- 2. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

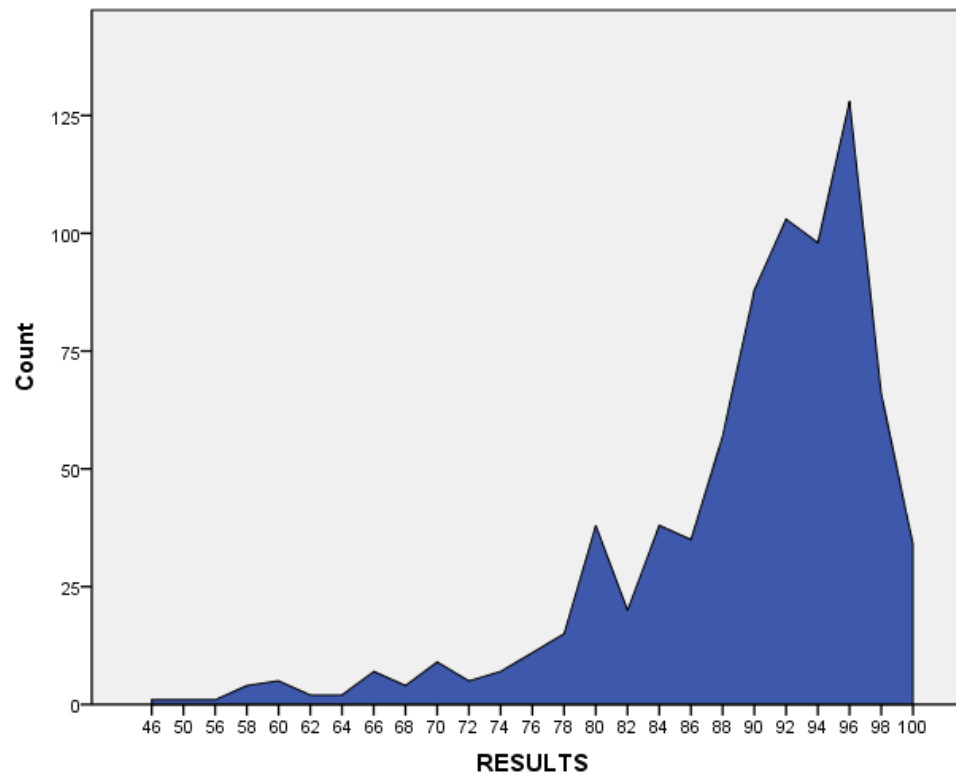
- 1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ SPSS**
- 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ MATHEMATICA**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**
- 2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**
- 3. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**
- 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**
- 5. ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**
- 6. ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ SPSS)**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

1. ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΟΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

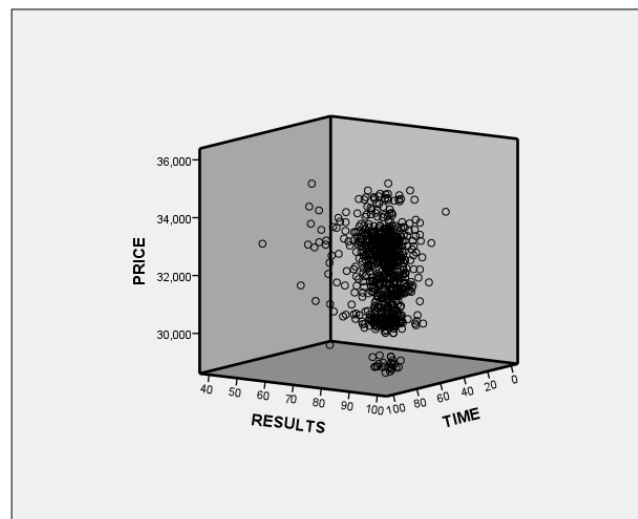


ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

2. ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΤΟΝ Η/Υ

(Α) ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

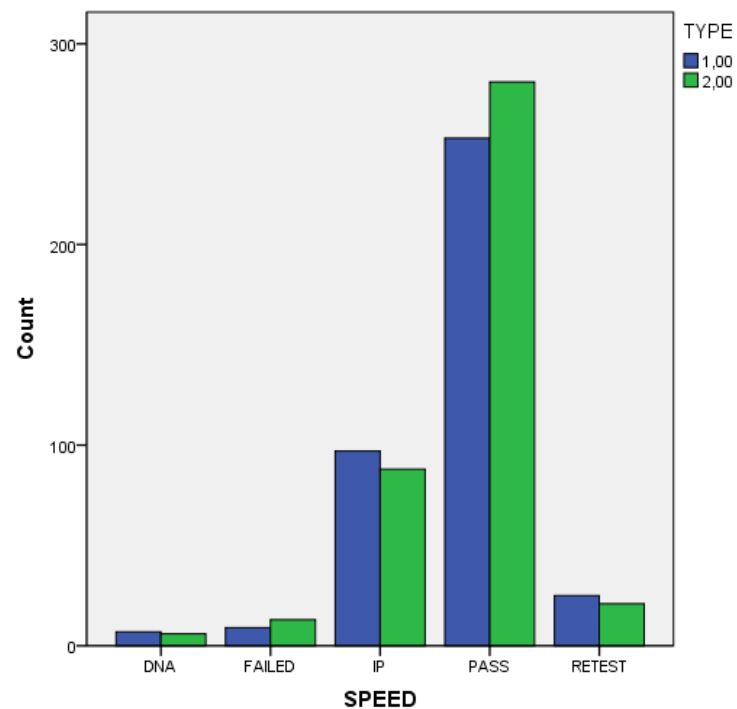
(Β) ΒΑΘΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

3. ΑΞΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ HARDWARE / SOFTWARE

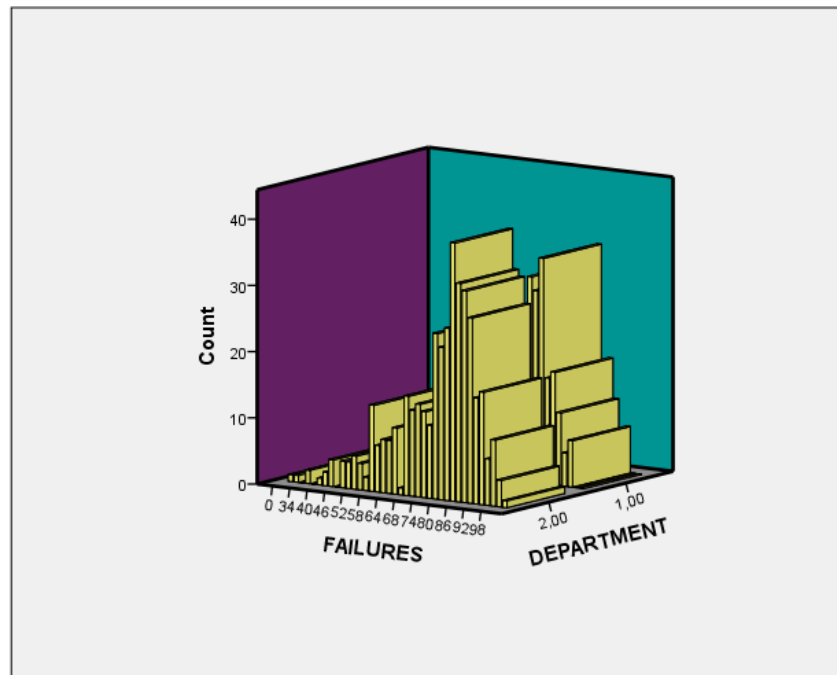
(Α) ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΤΥΠΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

3. ΑΞΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ HARDWARE / SOFTWARE

(B) ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ
ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ ΝΑ ΜΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΕΝΟΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Johnson, J. L. (2003).** *Probability and Statistics for Computer Science*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
2. **Norusis, M. J. (2005).** *SPSS Guide to Data Analysis*, Harcourt, Academic Press, USA.
3. **Ross, S. M. (2002).** *Probability Models for Computer Science*, Harcourt, Academic Press, Orlando, Florida.
4. **Trivedi, K. S. (2002).** *Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Applications*, John Wiley & Sons, New York.

ΠΜΣ «Πληροφορική»

ΘΕΩΡΙΑ ΑΡΙΘΜΩΝ

(Μάθημα Επιλογής Β΄ Εξαμήνου , Πέμπτη 15.00-18.00)

**Διδάσκοντες: Ομ. Καθηγητής Μιχάλης Γεωργιακόδης
Καθηγητής Φώτης Γεωργιακόδης**

Το μάθημα αποτελεί μία εισαγωγή σε βασικές έννοιες των μαθηματικών που θεωρούνται απαραίτητες για την κατανόηση των θεμάτων και προβλημάτων που προκύπτουν στα Πληροφοριακά Συστήματα, στην Θεωρία Πληροφοριών και Κωδίκων, στην Κρυπτογραφία, στα Γραφικά Υπολογιστών, στις Συναρτήσεις Κατακερματισμού κ.α..

Κεντρικό ρόλο σε αυτό το μάθημα έχει η Θεωρία Αριθμών, η οποία μελετά τις ιδιότητες των αριθμών και ιδιαίτερα των ακεραίων.

Η Θεωρία Αριθμών είναι ένας εξαιρετικά ελκυστικός και γοητευτικός κλάδος που απασχόλησε και απασχολεί πολλούς από τους πλέον διακεκριμένους μαθηματικούς στην ιστορία της Επιστήμης, όπως οι Ευκλείδης, Διόφαντος, Fermat, Euler, Gauss κ.α.. Μεταξύ των πλέον σημαντικών μαθηματικών του εικοστού αιώνα που σφράγισαν με το έργο τους την Θεωρία Αριθμών περιλαμβάνονται και οι Artin, Hardy, Ramanujan, Andre Weill και Andrew Wiles, ο οποίος το 1994 απέδειξε το «Τελευταίο Θεώρημα του Fermat» που είχε διατυπωθεί περί το 1637. Ένα από τα πολλά άλυτα, μέχρι στιγμής, προβλήματα της Θεωρίας των Αριθμών είναι η εικασία του Goldbach^{1 2 3}.

Οι πιο γνωστές, σύγχρονες εφαρμογές της Θεωρίας Αριθμών αφορούν στα Κρυπτογραφικά Συστήματα. Τα συστήματα αυτά, επιτρέπουν σε τράπεζες, οργανισμούς και διάφορες άλλες κρατικές και μη υπηρεσίες να ανταλλάσσουν κωδικοποιημένες πληροφορίες με ασφάλεια καθώς και όλες τις συναλλαγές που κάνουμε καθημερινά μέσω του Διαδικτύου.

¹ Ο Goldbach διατύπωσε την εικασία του σε επιστολή προς τον Euler το 1742. Στη σημερινή της μορφή η εικασία έχει ως εξής: "Κάθε άρτιος (ζυγός) ακεραίος μεγαλύτερος του 2 μπορεί να γραφτεί σαν άθροισμα δυο πρώτων αριθμών π.χ. $14 = 11+3$.

² Leonard Euler (1707 – 1783) ένας από τους μεγαλύτερους Μαθηματικούς όλων των εποχών μαζί με τους Αρχιμήδη, Νεύτωνα και Gauss.

³ Απόστολος Δοξιάδης: «Ο θείος Πέτρος και η εικασία του Γκόλντμπαχ», Καστανιώτης, 1992.

ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ

1. Διαιρετότητα
2. Μέγιστος Κοινός Διαιρέτης, Ελάχιστο Κοινό Πολλαπλάσιο
3. Ο Αλγόριθμος του Ευκλείδη, ο Γενικευμένος Αλγόριθμος του Ευκλείδη
4. Πρώτοι Αριθμοί. Το Κόσκινο του Ερατοσθένη
5. Αριθμοί Fermat και Mersenne
6. Ισοϋπόλοιπα. Το μικρό θεώρημα του Fermat. Θεώρημα του Euler
7. Συστήματα Δημοσίου Κλειδιού.
8. Συναρτήσεις Κατακερματισμού.
9. Στοιχεία Κρυπτογραφίας και Στεγανογραφίας

ΣΚΟΠΟΣ

Με το μάθημα αυτό οι σπουδαστές θα έρθουν σε επαφή με την ιστορική εξέλιξη της Θεωρίας των Αριθμών, θα διαπιστώσουν την αξία και την αβεβαιότητα της εικασίας, θα εξοικειωθούν με βασικές τεχνικές, θα κατανοήσουν την λειτουργία των συστημάτων Δημοσίου Κλειδιού και τις επιθέσεις σε αυτά καθώς και πρακτικές που μπορούν να αναβαθμίσουν το επίπεδο ασφαλείας αυτών των συστημάτων.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Το μάθημα αποτελείται από ένα θεωρητικό και ένα εργαστηριακό μέρος. Το θεωρητικό θα καλυφθεί στις πρώτες 5 διαλέξεις και το εργαστηριακό στις τελευταίες 5. Στα εργαστήρια οι σπουδαστές θα γνωρίσουν τα πακέτα Maple και Mathematica, το πακέτο κρυπτογραφικών εφαρμογών Cryptool και τους κώδικες Δημοσίου Κλειδιού RSA, DSA και El – GAMAL.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα γίνει με δύο γραπτές εξετάσεις.

Η πρώτη με την ολοκλήρωση της ύλης του θεωρητικού μέρους και η δεύτερη επί της ύλης του εργαστηριακού μέρους

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ

Γνώσεις Μαθηματικών Γενικού Λυκείου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Θα διανεμηθούν αναλυτικές σημειώσεις των διδασκόντων που καλύπτουν πλήρως την ύλη του μαθήματος, θεωρητική και εργαστηριακή.

Για επιπλέον μελέτη μια επιλογή είναι τα βιβλία:

1. *Garette A. Jones and J. Mary Jones*: Elementary Number Theory, Springer (1998)
2. *J.F. Humphreys and M.Y. Prest*: Numbers, Groups and Codes, Cambridge University Press (2006)
3. *David M. Bressoud*: Factorization and Primality Testing, Springer (1989)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα εξαιρετικά βιβλία:

- a) Marcus du Sautoy: Η μουσική των πρώτων αριθμών, Τραύλος (2005)
- b) Simon Singh: Το τελευταίο θεώρημα του Fermat, Τραύλος (1998)

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Πέμπτη 12.30 – 15.00
Γραφείο 541
τηλ. 210 – 4142312

e-mail: mgeor@unipi.gr
fotis@unipi.gr
naroykat@gmail.com

ΠΜΣ: Πληροφορική
Μάθημα: Γραμμικός Προγραμματισμός
Διδάσκων: Καθηγητής Δημήτρης Δεσπότης

Το πλαίσιο του μαθήματος

Η Επιχειρησιακή Έρευνα (ΕΕ, Operations Research ή Operational Research) είναι ένα ευρύ επιστημονικό πεδίο, το οποίο παρέχει το μεθοδολογικό πλαίσιο για την επίλυση προβλημάτων διοίκησης στο χώρο των επιχειρήσεων και των οργανισμών. Συνιστά την επιστημονική προσέγγιση στη λήψη διοικητικών αποφάσεων, που σκοπό έχουν την αποτελεσματική χρησιμοποίηση των οικονομικών πόρων μια επιχείρησης ή ενός οργανισμού (κεφάλαιο, τεχνολογία, ανθρώπινο δυναμικό, πληροφορία) σύμφωνα με προκαθορισμένους στόχους. Η παραγωγή, οι μεταφορές, η τραπεζική, η εκπαίδευση, η υγεία, η διαχείριση του περιβάλλοντος είναι μερικές μόνο από τις περιοχές όπου οι μέθοδοι της Επιχειρησιακής Έρευνας βρίσκουν πληθώρα εφαρμογών.

Αν και κάποιες από τις μεθόδους και τεχνικές της ΕΕ εδραιώθηκαν στις αρχές του περασμένου αιώνα, είναι γενικά παραδεκτό ότι η ιστορία ΕΕ ως επιστημονικού πεδίου ξεκινά στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, με την καθιέρωση επιστημονικών ερευνών για τις ανάγκες στρατιωτικών επιχειρήσεων (military operations research) στην Αγγλία και τις ΗΠΑ. Η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που ακολούθησε το τέλος του πολέμου και τα πολύπλοκα προβλήματα διοίκησης της παραγωγής και γενικότερα των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων που αναδείχθηκαν οδήγησαν στην ανάπτυξη και εξέλιξη της ΕΕ, η οποία αποτέλεσε σύντομα ένα αυτόνομο επιστημονικό κλάδο. Πολλά από τα μοντέλα που αρχικά αναπτύχθηκαν για τις ανάγκες των στρατιωτικών επιχειρήσεων βρήκαν εφαρμογή και καθιερώθηκαν ως εργαλεία επίλυσης προβλημάτων στο χώρο της βιομηχανίας και των επιχειρήσεων. Η ανάπτυξη παράλληλα της τεχνολογίας των υπολογιστών συνετέλεσε αποφασιστικά στην αποτελεσματική εφαρμογή των τεχνικών της ΕΕ και στην διάδοσή της σε πολλούς κλάδους της οικονομίας και της τεχνολογίας.

Έννοια σύμφυτη με την ΕΕ είναι η μοντελοποίηση του υπό μελέτη προβλήματος ή συστήματος γενικότερα. Η επιστημονική προσέγγιση στη μελέτη ενός προβλήματος είναι η χρήση του κατάλληλου για την κάθε περίπτωση μοντέλου του. Το μοντέλο ενός προβλήματος είναι μια απλοποιημένη-αφαιρετική αναπαράσταση της πραγματικότητας. Κατά τη μοντελοποίηση δεν είναι δυνατόν ούτε επιδιώκεται η ακριβής περιγραφή κάθε πτυχής του πραγματικού προβλήματος. Η πραγματικότητα είναι συνήθως πολύ πολύπλοκη για να μπορεί αποτυπωθεί πλήρως σε ένα μοντέλο. Άλλωστε, μεγάλο μέρος της πολυπλοκότητας δεν έχει σχέση με το προς μελέτη πρόβλημα και την επίλυσή του. Κατά τη μοντελοποίηση επιδιώκεται μια εξισορρόπηση μεταξύ της απλούστευσης του μοντέλου και της ακριβούς αναπαράστασης της πραγματικότητας. Ανάλογα με τον βαθμό αφαίρεσης, τα μοντέλα κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τα εικονικά (υπό κλίμακα) μοντέλα που συνιστούν μια φυσική αναπαράσταση του υπό μελέτη συστήματος (μοντέλο αεροσκάφους, αυτοκινήτου, γέφυρας κ.λπ.), τα αναλογικά, τα οποία συμπεριφέρονται όπως το πραγματικό σύστημα αλλά δεν μοιάζουν με αυτό (συμβολική αναπαράσταση του συστήματος, π.χ. οργανογράμματα, χάρτες, πίνακες χρηματιστηριακών αγορών) και τα

μαθηματικά μοντέλα, στα οποία οι σχέσεις μεταξύ των πραγματικών χαρακτηριστικών και γενικότερα η πολυπλοκότητα του συστήματος αναπαριστώνται με μαθηματικές σχέσεις μεταξύ μαθηματικών στοιχείων (μεταβλητών και παραμέτρων). Η μαθηματική μοντελοποίηση αποτελεί τον πυρήνα της ΕΕ.

Ένα μαθηματικό μοντέλο προσδιορίζεται από ένα σύνολο μεταβλητών απόφασης (decision variables), ένα σύνολο παραμέτρων, ένα σύνολο μεταβλητών αποτελέσματος και ένα σύνολο μαθηματικών σχέσεων που συνδέουν τις παραπάνω μεταβλητές και παραμέτρους. Οι μεταβλητές αποτελέσματος είναι εξαρτημένες μεταβλητές και αναπαριστούν το επίπεδο απόδοσης του συστήματος. Οι μεταβλητές απόφασης περιγράφουν εναλλακτικά προγράμματα ενεργειών (λύσεις) και αποτελούν την ποσοτική έκφραση της απόφασης που πρέπει να ληφθεί. Οι παράμετροι εκφράζουν παράγοντες που επηρεάζουν τις μεταβλητές αποτελεσμάτων, ξεφεύγουν ωστόσο από τον έλεγχο του αναλυτή. Γενικά οι παράμετροι εκφράζουν στοιχεία του περιβάλλοντος του συστήματος.

Ο **Γραμμικός Προγραμματισμός**, που αποτελεί το αντικείμενο μελέτης του μαθήματος, είναι ένα στέρεο θεωρητικό οικοδόμημα που αποτελεί το πλέον διαδεδομένο εργαλείο της ΕΕ. Η μαθηματική διατύπωση και θεμελίωση του γενικού προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού, καθώς και η μέθοδος simplex που το επιλύει, οφείλονται στον G.B. Dantzig (1947). Έκτοτε έχει δημοσιευθεί μεγάλος αριθμός βιβλίων και ερευνητικών εργασιών για το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού, τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εφαρμογών, ενώ ο αλγόριθμος simplex και μεταγενέστερες παραλλαγές του έχουν υλοποιηθεί σε μεγάλο αριθμό εφαρμογών λογισμικού ΗΥ.

Διδασόμενη ύλη

1. Το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού
 - 1.1 Εισαγωγή
 - 1.2 Μαθηματική διατύπωση του γραμμικού προγράμματος
 - 1.2.1 Κανονική μορφή γραμμικού προγράμματος
 - 1.2.2 Τυπική μορφή γραμμικού προγράμματος
 - 1.2.3 Βασικοί ορισμοί και ιδιότητες
 - 1.3 Οι υποθέσεις του γραμμικού προγραμματισμού
 - 1.4 Μοντελοποίηση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού
2. Γραμμικά προγράμματα με δύο μεταβλητές - Γραφική επίλυση
 - 2.1 Εισαγωγή
 - 2.2 Κλειστό σύνολο λύσεων, μοναδική βέλτιστη λύση
 - 2.3 Κλειστό σύνολο λύσεων, πολλαπλές βέλτιστες λύσεις
 - 2.4 Ανοικτό σύνολο λύσεων, φραγμένη λύση
 - 2.5 Ανοικτό σύνολο λύσεων, μη φραγμένη λύση
3. Η μέθοδος simplex
 - 3.1 Εισαγωγή
 - 3.2 Βασικοί ορισμοί και ιδιότητες
 - 3.3 Ανηγμένη μορφή γραμμικού προγράμματος
 - 3.4 Γραφική απεικόνιση των βασικών λύσεων
 - 3.5 Ο αλγόριθμος Simplex

4. Δυϊκότητα
 - 4.1 Δυϊκά γραμμικά προγράμματα
 - 4.2 Βέλτιστη λύση του δυϊκού
5. Ανάλυση ευαισθησίας
 - 5.1 Εισαγωγή
 - 5.2 Μεταβολή των συντελεστών της αντικειμενικής συνάρτησης
 - 5.3 Μεταβολή των σταθερών όρων των περιορισμών
6. Το πρόβλημα μεταφοράς
 - 6.1 Το κλασικό υπόδειγμα του προβλήματος μεταφοράς
 - 6.2 Βασικοί ορισμοί και ιδιότητες
 - 6.3 Επίλυση του προβλήματος μεταφοράς
 - 6.4 Το πρόβλημα της εφοδιαστικής αλυσίδας
7. Το πρόβλημα ανάθεσης
 - 7.1 Το γενικό υπόδειγμα του προβλήματος ανάθεσης
 - 7.2 Βασικοί ορισμοί και ιδιότητες
 - 7.3 Επίλυση του προβλήματος ανάθεσης: Ο Ουγγρικός αλγόριθμος
 - 7.4 Ειδικές περιπτώσεις