

### ΘΕΜΑΤΑ

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:** Να εξετάσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές/λάθος (αιτιολόγηση).

1. Το πλήθος των διαφορετικών συμβολοσειρών που μπορεί να κατασκευαστεί με αναδιάταξη των γραμμάτων της λέξης ΔΙΑΚΡΙΤΑ είναι 10080.
2. Το διάγραμμα Hasse χρησιμοποιείται για την παράσταση ενός μερικά διατεταγμένου συνόλου μέσω μη κατευθυνόμενων γραφών.
3. Η σχέση εγκλεισμού  $\subseteq$  είναι σχέση μερικής διάταξης επί του δυναμοσυνόλου  $S$  ενός συνόλου  $A$ .
4. Για να έχουμε πλήρη ανεξαρτησία  $n$  γεγονότων πρέπει να πληρούνται  $2^n - n$  σχέσεις.
5. Είναι γνωστό ότι το ATM (ασύγχρονη μετάδοση) είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνιών χρήσιμο σε δίκτυα κορμού, όπου τα δεδομένα είναι οργανωμένα σε κυψέλες 53 bytes. Το πλήθος των κυψέλων ATM που απαιτούνται για την μετάδοση των δεδομένων σε χρόνο  $t = 3$  min, μέσω σύνδεσης που μεταδίδει δεδομένα με ταχύτητα 400 kilobit/sec είναι 169811.
6. Η συμβολοσειρά bit που περιostάνει το υποσύνολο όλων των άρτιων ακεραίων του συνόλου  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  είναι η 1010101010.

(Μ=2.0/0.4 σωστή απάντηση)

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:** Μία πανεπιστημιακή σχολή προκηρύσσει 8 θέσεις υποψήφιων διδασκόντων. Κάθε υποψήφιος διδάσκοντας θα πρέπει να ενταχθεί σε ένα από τα τέσσερα τμήματα της σχολής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι σε κάθε τμήμα θα πρέπει να ενταχθεί τουλάχιστον ένας υποψήφιος διδάσκοντας να βρεθούν οι δυνατοί τρόποι ένταξης των υποψηφίων διδασκόντων στα τμήματα της σχολής. (Χρήση κατάλληλης γεννήτριας συνάρτησης-Να υπολογιστεί πλήρως το πλήθος των ζητούμενων δυνατών τρόπων)

(Μ=2.0)

**Θέμα 3<sup>ο</sup>:** Στο help desk ενός μεγάλου Internet provider φθάνουν αιτήματα πελατών με ρυθμό 3 αιτήματα ανά λεπτό. Να υπολογίσετε την πιθανότητα: (i) να φθάσουν το πολύ 2 αιτήματα σε μισό λεπτό (ii) σε 3 διαφορετικά χρονικά διαστήματα των δύο λεπτών να υπάρχουν το πολύ δύο τέτοια διαστήματα σε καθένα από τα οποία να έχουν φθάσει το πολύ 3 αιτήματα.

(Μ=2.0)

**Θέμα 4<sup>ο</sup>:** Να βρεθεί το πλήθος των 4-ψήφιων συμβολοσειρών στο δεκαδικό αλφάβητο έτσι, ώστε καθένα από τα ψηφία 3 και 4 να εμφανίζεται τουλάχιστον μία φορά (Αρχή εγκλεισμού-αποκλεισμού).

(Μ=2.0)

**Θέμα 5<sup>ο</sup>:** Να εξετάσετε αν οι παρακάτω εκφράσεις αποτελούν τύποι της Προτασιακής Λογικής. Αν ναι να σχεδιάσετε το αντίστοιχο δένδrogramma και να αποδείξετε τους παρακάτω ισχυρισμούς μέσω κατάλληλων αποδεικτικών ακολουθιών (με χρήση κανόνων λογικών ισοδυναμιών και κανόνων εξαγωγής συμπερασμάτων)

(a)  $[(p \wedge (p \rightarrow q)) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow r$  (b)  $(p \vee q) \rightarrow (q \vee r) \rightarrow (p \vee r)$

(Μ=2.0)

**Θέμα 6<sup>ο</sup>:** Θεωρούμε τα κατηγορήματα  $P(x)$ ,  $Q(x,y)$ ,  $R(x,y)$  με σύμπαν όλα τα μαθήματα ενός τμήματος ψηφιακών συστημάτων, τα οποία δηλώνουν «το  $x$  είναι ενδιαφέρον μάθημα», «το μάθημα  $x$  έχουν εγγραφεί περισσότεροι φοιτητές απ' ότι στο  $y$ », «το μάθημα  $x$  είναι δυσκολότερο από το μάθημα  $y$ » αντίστοιχα. Να γράψετε σε πρωτοβάθμια γλώσσα Κατηγορηματικής Λογικής τη φράση «Κάθε ενδιαφέρον μάθημα έχει περισσότερους φοιτητές από οποιοδήποτε μη ενδιαφέρον μάθημα» και να μεταφράσετε σε φυσική γλώσσα τον παρακάτω ισχυρισμό

$(\exists x)(P(x) \wedge (\forall y)(Q(x,y) \rightarrow R(y,x)))$

(Μ=2.0)

-Να απαντήσετε σε 5 από τα 6 θέματα (εκτός του 1<sup>ου</sup> θέματος)