

ΠΛΗ31 – ΤΕΣΤ 25

Θέμα 1: Ερωτήσεις Κατανόησης

Ερώτημα 1: Ποια(ές) από τις παρακάτω προτάσεις ΔΕΝ ισχύει(ουν);

- α. Κάθε πρόταση σε ΚΛ έχει ακριβώς μία πρόταση σε ΣΚΜ στην οποία μπορεί να μετατραπεί.
- β. Κάθε πρόταση σε ΣΚΜ έχει ακριβώς μία πρόταση σε ΚΛ από την οποία έχει προέλθει.
- γ. Δύο μεταξύ τους διαφορετικές προτάσεις σε ΚΛ μπορεί να έχουν την ίδια αναπαράσταση σε ΣΚΜ.
- δ. Μία πρόταση σε ΚΛ ενδέχεται να μη χρειάζεται κανένα βήμα για να μετατραπεί σε ΣΚΜ.

Ερώτημα 2: Η καθαρή Prolog, δηλαδή ο βασικός της κορμός, χωρίς ενσωματωμένα κατηγορήματα, υλοποιεί ...
Επέλεξε μια απάντηση:

- α. ... ακριβώς την κατηγορηματική λογική.
- β. ... ένα υποσύνολο της κατηγορηματικής λογικής.
- γ. ... ένα υποσύνολο της κατηγορηματικής λογικής, αλλά και κάποιες επεκτάσεις της.
- δ. ... πλήρως την κατηγορηματική λογική, αλλά και κάποιες επεκτάσεις της

Ερώτημα 3:

Κατά το μετασχηματισμό μίας πρότασης ΚΛ σε ΣΚΜ συναρτήσεις Skolem εισάγονται ...

- α. ... όταν εξαλείφουμε τους καθολικούς ποσοδείκτες.
- β. ... όταν εξαλείφουμε τους υπαρξιακούς ποσοδείκτες.
- γ. ... όταν εξαλείφουμε τις συνεπαγωγές και τις ισοδυναμίες.
- δ. ... όταν μετακινούμε τις αρνήσεις στο επίπεδο των ατομικών προτάσεων.

Ερώτημα 4:

Ποια είναι η ΣΚΜ της πρότασης $(\forall x) (((\exists y)P(x,y)) \Rightarrow Q(x))$;

- α. $P(x,y) \vee Q(x)$
- β. $\neg P(x,y) \vee Q(x)$
- γ. $P(x,y) \wedge Q(x)$
- δ. $\neg P(x,Sk(x)) \vee Q(x)$

Ερώτημα 5:

Έστω ότι A, B, C, D είναι ατομικές προτάσεις (atomic formulae). Τότε, τι είναι οι {A, B, C}, {A, ~A} και {~A} που δεν είναι οι {}, {{A}} και {~~A};

Επέλεξε μια απάντηση:

- α. Σύνολα όρων (term sets)
- β. Σύνολα προτάσεων (clause sets)
- γ. Όροι (terms)
- δ. Προτάσεις (clauses)

Ερώτημα 6:

Έστω ότι A, B, C, D είναι ατομικές προτάσεις (atomic formulae). Τότε, τι είναι οι {{A}}, {{A, B}}, {~B, ~C}, {D} που δεν είναι οι {A}, {{A, B}, C};

Select one:

- α. Σύνολα προτάσεων (clause sets)
- β. Προτάσεις (clauses)
- γ. Σύνολα όρων (term sets)

Θέμα 2: Αναζήτηση

Διαθέτουμε 10 κάρτες αριθμημένες από το 1 έως το 10. Θέλουμε να τις χωρίσουμε σε 2 στήλες, ώστε το άθροισμα των αριθμών στις κάρτες της 1^{ης} στήλης να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αριθμό **a** και το γινόμενο των αριθμών στις κάρτες της 2^{ης} στήλης να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αριθμό **b**.

Θεωρείστε ως αρχική κατάσταση, οι κάρτες 1..5 να είναι στη 1^η στήλη και οι κάρτες 6...10 να είναι στη 2^η στήλη.

Προσεγγίστε το πρόβλημα με όρους αναζήτησης περιγράφοντας:

1. Την μαθηματική αναπαράσταση μιας κατάστασης.
2. Τους τελεστές δράσης.
3. Την συνάρτηση πραγματικού κόστους.
4. Μία ευρετική συνάρτηση.

Θέμα 3: Γνώση

Δίνονται τα ακόλουθα κατηγορήματα:

$αρκούδα(x)$:	Το x είναι αρκούδα
$ελέφαντας(x)$:	Το x είναι ελέφαντας
$γάτα(x)$:	Το x είναι γάτα
$καφέ(x)$:	Το x είναι καφέ
$μαύρο(x)$:	Το x είναι μαύρο
$γκρι(x)$:	Το x είναι γκρι
$μεγαλόσωμο(x)$:	Το x είναι μεγαλόσωμο
$μικρόσωμο(x)$:	Το x είναι μικρόσωμο
$σκουρόχρωμο(x)$:	Το x είναι σκουρόχρωμο
$ίσα(x,y)$:	Τα x,y είναι ίσα

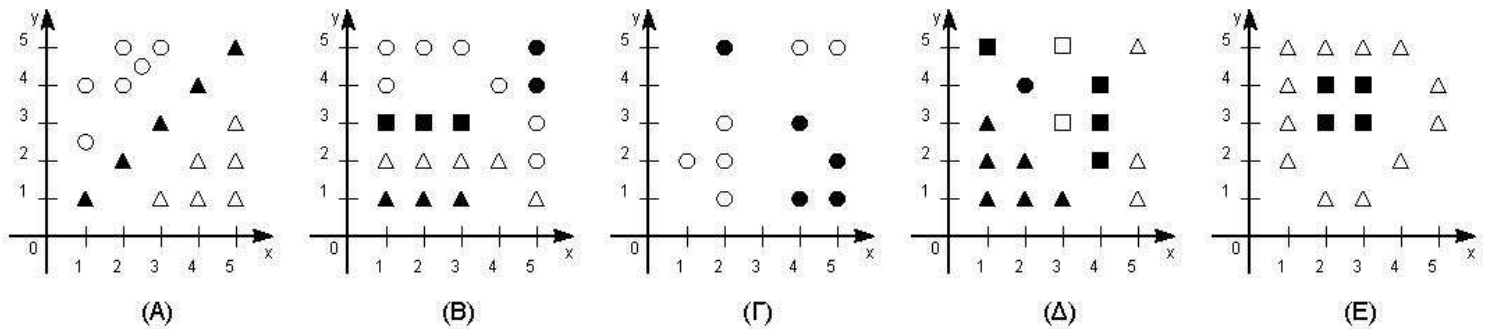
(1) Διατυπώστε τις παρακάτω προτάσεις σε κατηγορηματική λογική:

1. Η αρκούδα είναι καφέ και μεγαλόσωμη.
2. Ο ελέφαντας είναι γκρίζος και μεγαλόσωμος.
3. Η γάτα είναι μαύρη και μικρόσωμη.
4. Ότι είναι μαύρο είναι σκουρόχρωμο.
5. Υπάρχει ακριβώς μία γάτα

(2) Ν' αποδείξετε με χρήση αναγωγής πως υπάρχει κάτι που είναι μικρόσωμο και σκουρόχρωμο.

Θέμα 4: Νευρωνικά Δίκτυα

Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται κάποιες περιπτώσεις συνόλων από δισδιάστατα δεδομένα. Σε κάθε σύνολο, κάθε σημείο ανήκει σε κάποια κλάση, ανάλογα με το είδος σχήματος με το οποίο αναπαρίσταται.



(α) Είναι γνωστό ότι μπορούμε να εκπαιδεύσουμε ένα δίκτυο αισθητήρων με ένα κρυφό επίπεδο που αποτελείται από N κόμβους και ένα επίπεδο εξόδου που αποτελείται από M κόμβους, ώστε να ταξινομεί σωστά τέτοιου είδους δεδομένα.

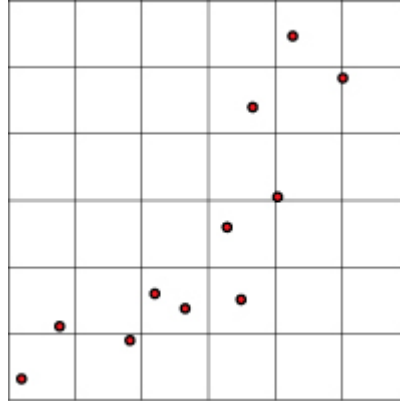
- Ποιο πρέπει να είναι το πλήθος των κόμβων εισόδου για τις παραπάνω περιπτώσεις δεδομένων;
- Ποιες είναι οι ελάχιστες τιμές των N και M για κάθε μία από τις περιπτώσεις (Α), (Β), (Γ), (Δ), (Ε);

(β) Επιλέξτε την απλούστερη περίπτωση δεδομένων από τις προηγούμενες (έστω αυτή που έχει το ελάχιστο $N+M$), σχεδιάστε το αντίστοιχο δίκτυο αισθητήρων που είναι σε θέση να ταξινομεί σωστά τα δεδομένα της εν λόγω περίπτωσης και υπολογίστε τα βάρη των συνδέσεων από τους κόμβους εισόδου προς τους κρυφούς κόμβους και τα κατώφλια των κρυφών κόμβων.

Στη συνέχεια, εξηγήστε ποια διαδικασία θα ακολουθούσατε (χωρίς να την εφαρμόσετε) για να καθορίσετε και τα βάρη από τους κόμβους του κρυφού επιπέδου προς τους κόμβους εξόδου, καθώς και τα κατώφλια των κόμβων εξόδου.

Θέμα 5: Γενετικοί Αλγόριθμοι

Η μη-γραμμική παρεμβολή αναφέρεται στο “ταίριασμα” ενός μοντέλου στα δεδομένα, χωρίς να ορίσουμε από πριν τον τύπο της συνάρτησης. Ένα σύστημα το οποίο κάνει μη-γραμμική παρεμβολή θα καθορίσει μόνο του τόσο τον τύπο της συνάρτησης, όσο και τους συντελεστές. Αυτό είναι μια κλασσική περίπτωση εφαρμογής Γενετικού Προγραμματισμού (ΓΠ) και ο ΓΠ έχει αποδείξει την αποτελεσματικότητά του σε αυτό το πρόβλημα, σχεδόν σε κάθε υλοποίηση. Εφαρμόζοντας ΓΠ στο πρόβλημα μη-γραμμικής παρεμβολής, πρέπει να δώσετε σαν είσοδο ένα σύνολο από σημεία (δεδομένα), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και να πάρετε σαν έξοδο μια συνάρτηση, η οποία ταιριάζει (παράγει) στα δεδομένα.



Να σχεδιάσετε ένα σύστημα ΓΠ, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το παραπάνω πρόβλημα. Συγκεκριμένα, να αναφέρετε 1) το σύνολο των τερματικών, 2) το σύνολο των συναρτήσεων, 3) τη συνάρτηση καταλληλότητας, 4) τη στρατηγική επιλογής, 5) τους γενετικούς τελεστές και 6) την μέθοδο αρχικοποίησης.