

ΠΛΗ31 – ΤΕΣΤ 8

Θέμα 1: Ερωτήσεις Κατανόησης

Ερώτημα 1: Ένα δίκτυο δρόμων συνδέει 10 πόλεις. Πρέπει να βρείτε μία διαδρομή από μία αρχική πόλη σε μία τελική πόλη ακολουθώντας τους δρόμους του δικτύου. Επιλέξτε την ορθή πρόταση (ή τις ορθές προτάσεις):

1. Αν η h είναι μία παραδεκτή ευρετική συνάρτηση τότε η αναζήτηση κατά πλάτος και η αναζήτηση A^* βρίσκουν πάντα το ίδιο γρήγορα τη βέλτιστη λύση.
2. Η αναζήτηση A^* είναι βέλτιστη μόνο όταν οι αποστάσεις μεταξύ γειτονικών πόλεων είναι ίσες.
3. Αν η h είναι μία παραδεκτή ευρετική συνάρτηση τότε είναι και η h^2 παραδεκτή.
4. Αν η h είναι μία παραδεκτή ευρετική συνάρτηση τότε η αναζήτηση A^* είναι πλήρης

Ερώτημα 2: Ένα δίκτυο δρόμων συνδέει n πόλεις. Πρέπει να βρείτε μία διαδρομή (μονοπάτι) από μία αρχική πόλη (αρχική κατάσταση) σε μία τελική πόλη (τελική κατάσταση) ακολουθώντας τους δρόμους του δικτύου. Επιλέξτε την ορθή πρόταση (ή τις ορθές προτάσεις) σχετικά με τη συμπεριφορά του αλγορίθμου αναζήτησης-κατά-πλάτος σ' αυτό το πρόβλημα:

1. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί κανονικά (για να οδηγήσει στην τελική κατάσταση).
2. Είναι βέλτιστη για αυτό το πρόβλημα, εφόσον οι αποστάσεις μεταξύ γειτονικών πόλεων είναι ίσες.
3. Είναι πλήρης για αυτό το πρόβλημα.

Ερώτημα 3: Ποια/ποιες από τις παρακάτω προτάσεις κατηγορηματικής λογικής αναπαριστ-ά/-ούν το: «Ο x είναι παππούς του y , αν ο x είναι πατέρας κάποιου z και ο z είναι γονέας του y ».

1. $(\forall x) (\forall y) (\forall z) ((\text{πατέρας}(x,z) \wedge \text{γονέας}(z,y)) \Rightarrow \text{παππούς}(x,y))$
2. $(\forall x) (\forall y) (\forall z) (\text{παππούς}(x,y) \Rightarrow (\text{πατέρας}(x,z) \wedge \text{γονέας}(z,y))$
3. $(\forall x) (\forall y) ((\exists z) (\text{πατέρας}(x,z) \wedge \text{γονέας}(z,y)) \Rightarrow \text{παππούς}(x,y))$
4. $\neg (\exists x) (\exists y) (\exists z) (\text{πατέρας}(x,z) \wedge \text{γονέας}(z,y) \wedge \neg \text{παππούς}(x,y))$

Ερώτημα 4: Οι προτάσεις κατηγορηματικής λογικής $\Pi_1: (\forall x) (\exists y) (\text{αγαπά}(x,y))$ και $\Pi_2: (\exists y) (\forall x) (\text{αγαπά}(x,y))$, μετά την εξάλειψη του υπαρξιακού ποσοδείκτη σε κάθε μία, μετασχηματίζονται ως εξής:

1. Τόσο η Π_1 , όσο και η Π_2 , στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,C))$.
2. Τόσο η Π_1 , όσο και η Π_2 , στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,f(x)))$.
3. Η Π_1 στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,C))$ και η Π_2 στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,f(x)))$.
4. Η Π_1 στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,f(x)))$ και η Π_2 στην $(\forall x) (\text{αγαπά}(x,C))$.

Ερώτημα 5: Ποιες τιμές παίρνουν οι μεταβλητές στο ερώτημα Prolog: $?- [X,a,S]=[b,A,c,d]$.

1. $X=b$ και $S=c$ και $A=a$
2. $X=b$ και $S=c,d$ και $A=a$.
3. Οι μεταβλητές δεν παίρνουν καμία τιμή καθώς το ερώτημα δεν μπορεί να αποδειχθεί.

Θέμα 2: Αναζήτηση

Ο Σοφιστιάδης και ο Διαταξαγόρας είναι και οι δύο κορυφαίοι καθηγητές στην Ακαδημία Πληροφορικής της Αλεξάνδρειας. Είναι όμως και μεγάλοι ανταγωνιστές, με την καλή έννοια.

Κάποια στιγμή ο Σοφιστιάδης μαθαίνει πως ο Διαταξαγόρας θα διδάξει την επόμενη εβδομάδα στους φοιτητές τις βασικές έννοιες των αλγορίθμων διάταξης. Ο Σοφιστιάδης αποφασίζει μεν να προλειάνει το έδαφος αλλά έχει και μία μικρή διάθεση να σπείρει λίγη δημιουργική σύγχυση: σκέφτεται πως είναι καλό να προλάβει ίδιος να πει στους φοιτητές αυτή την εβδομάδα πώς και γιατί οι αλγόριθμοι διάταξης έχουν σχέση με την αναζήτηση.

Ο Σοφιστιάδης θα χρησιμοποιήσει ένα απλό παράδειγμα: το πρόβλημα είναι δεδομένης οποιασδήποτε σειράς παρουσίασης των αριθμών 1, 2, 3 και 4, να παραχθεί μία διαταγμένη ακολουθία τους (φθίνουσα ή αύξουσα).

Μας έχει ζητήσει να τον βοηθήσουμε να ετοιμάσει το υλικό του.

A. Απαντήστε και δικαιολογήστε σύντομα τα ακόλουθα:

1. Πόσες είναι οι καταστάσεις του χώρου καταστάσεων για το συγκεκριμένο πρόβλημα;
2. Ποιες είναι οι τελικές καταστάσεις;
3. Πόσοι είναι οι τελεστές;
4. Πόσες μεταβάσεις υπάρχουν συνολικά;
5. Σχεδιάστε ένα απόσπασμα του χώρου καταστάσεων (μέχρι βάθος 2), ξεκινώντας από την κατάσταση 1324.

Είναι ενδεχόμενο να έχετε παραπάνω από μία ιδέα για την απάντησή σας. Είναι όμως σημαντικό να είστε συνεπείς σε όποια σχεδιαστική απόφαση καταλήξετε.

B. Έστω ότι είμαστε στην κατάσταση 3124 και θέλουμε να πλοηγηθούμε προς μία τελική κατάσταση.

Σκεφτόμαστε να χρησιμοποιήσουμε τον A^* για να δούμε ποιος είναι ο μικρότερος αριθμός βημάτων που θα χρειαστούμε. Ένα καλό ευρετικό είναι ο «αριθμός των εκπλήξεων» σε μία ακολουθία, που μας λείπει σε πόσα σημεία χαλάει η φθίνουσα ή αύξουσα σειρά. Έτσι, π.χ. η κατάσταση 3124 έχει 1 σημείο (το 1) και η κατάσταση 2413 έχει 2 σημεία (το 4 και το 1).

Εφαρμόστε τον A^* με βάση το παραπάνω ευρετικό.

Θέμα 3: Γνώση

(ΕΡΩΤΗΜΑ 1)

Έστω το κατηγορημα $E(x,y)$ που δηλώνει ότι υπάρχει ακμή (edge) σε κατευθυνόμενο γράφο από τον κόμβο x στον κόμβο y . Έστω επίσης το κατηγορημα $P(x,y)$ που δηλώνει ότι υπάρχει μονοπάτι (path - διαδρομή) από τον κόμβο x στον κόμβο y (πιθανώς μέσω ενδιάμεσων κόμβων).

(α) Να μετατρέψετε τις παρακάτω δηλώσεις σε Συζευκτική Κανονική Μορφή.

(1) $\forall x, \forall y, E(x,y) \Rightarrow P(x,y)$

(2) $\forall x, \forall y, \forall z, P(x,y) \wedge P(y,z) \Rightarrow P(x,z)$

(β) Σας δίνονται οι δηλώσεις του σκέλους β και οι δηλώσεις: $E(A,B)$, $E(C,A)$. Να αποδείξετε ότι $P(C,B)$.

(ΕΡΩΤΗΜΑ 2)

Να μετατραπεί σε ΣΚΜ η παρακάτω έκφραση ΚΛ:

$$\forall x, \exists z, \forall y [a(x,z) \vee d(x, y) \Rightarrow (\exists w) b(x,w)]$$

Περιγράψτε τα βήματα της μετατροπής.

(ΕΡΩΤΗΜΑ 3)

Δίνεται η παρακάτω βάση κανόνων:

R1: **if A and B then C**

R2: **if A and C then D**

R3: **if E and B then G**

R4: **if D and A then E**

Η μνήμη εργασίας είναι $WM = \{A, B\}$.

(1) Ζητείται να αποδειχθεί το G, αν χρησιμοποιούνται οι παρακάτω υποθέσεις εργασίας:

- αλυσίδωση προς τα εμπρός (forward chaining)
- ο πρώτος στη σειρά υποψήφιος κανόνας πυροδοτείται
- ο ίδιος κανόνας πυροδοτείται μόνο μια φορά
- κάθε νέο γεγονός που εισέρχεται στη WM συνεπάγεται διαγραφή κάθε παλαιότερου ίδιου

Περιγράψτε σε κάθε βήμα τα: *WM*, *πυροδοτούμενος κανόνας*.

(2) Ζητείται να αποδειχθεί πάλι το G, αλλά χρησιμοποιώντας ανάστροφη αλυσίδωση (backward chaining). Υπάρχει διαφορά με το προηγούμενο; Εξηγείστε.