



ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Ακαδημαϊκό Έτος 2022-2023

3^η Εργαστηριακή Άσκηση (Παράδοση μέχρι 7/1/2023)

ΓΕΝΙΚΑ

Στην 3^η Εργαστηριακή Άσκηση καλείστε να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα Prolog. Το πρόγραμμα αυτό θα προσομοιώνει στον Η/Υ τις ενέργειες που επιτρέπεται να γίνονται για την επίλυση ενός προβλήματος-παιχνιδιού και τις καταστάσεις που προκύπτουν από αυτές τις ενέργειες. Με βάση αυτές τις ενέργειες θα μπορείτε να λύσετε το πρόβλημα χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα σαν μέσο αποτύπωσης των ενεργειών σας και των καταστάσεων που προκύπτουν.

ΑΝΑΘΕΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Υπάρχουν δέκα (10) προβλήματα, τα οποία αναφέρονται ως τίτλοι στο τέλος αυτού του εγγράφου και περιγράφονται αναλυτικά σε ξεχωριστό αρχείο. Κάθε πρόβλημα έχει ένα αριθμό (1-10). Ο αριθμός του προβλήματος που θα αναλάβει ο καθένας σας προκύπτει από το τελευταίο ψηφίο του ΑΜ σας (το 0 αντιστοιχεί στο πρόβλημα με αριθμό 10). ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

(α) Τεχνική Αναφορά: Στην τεχνική αναφορά θα περιγράψετε τις απαντήσεις σας στις ερωτήσεις με τις κατάλληλες επεξηγήσεις και την απαραίτητη τεκμηρίωση. Η πρώτη σελίδα της αναφοράς θα είναι όπως το υπόδειγμα που έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

(β) Ο κώδικας Prolog, οποίος θα πρέπει να υπάρχει και στην αναφορά.

Και τα δυο θα παραδοθούν ηλεκτρονικά μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος.

Η βαθμολογία σας θα βασιστεί στα εξής:

(α) Αν απαντήσατε σε όλες τις ερωτήσεις-θέματα της εργασίας-προβλήματος.

(β) Αν το πρόγραμμά σας τρέχει σωστά (σύμφωνα με τα ζητούμενα)

(γ) Στην ποιότητα του προγράμματός σας

(δ) Σε προφορική εξέταση που θα γίνει πάνω στην εργασία.

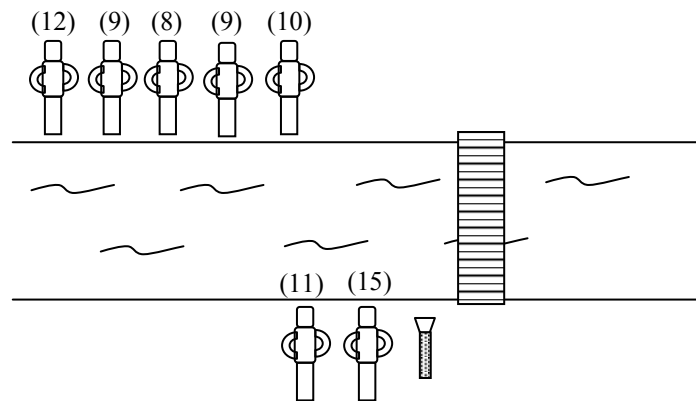
ΠΑΡΑΤΑΣΗ ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΕΙ ΣΤΗΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Τουρίστες και Φακός
2. Τριών Δοχείων Νερού
3. Τριών Δοχείων Γάλακτος
4. Πύργος Ανόϊ
5. Τετράγωνο Πάζλ 8 ψηφίων
6. Ευθύγραμμο Πάζλ 7 ψηφίδων
7. Ανελκυστήρα
8. Τεσσάρων Κύβων
9. Αγρότης, λύκος, κατσίκα και χόρτα
10. Ιεραποστόλων και Κανιβάλων

1.Τουρίστες και φακός

Μια ομάδα 7 τουριστών βρίσκεται νύχτα μοιρασμένη στις δύο όχθες ενός ποταμού. Θέλουν να βρεθούν όλοι μαζί στη μια όχθη. Υπάρχει μια γέφυρα και μόνο ένας φακός. Επιπλέον, η γέφυρα είναι παλιά και μπορούν να την περνάνε το πολύ ανά τρεις. Επίσης, σε καμία πλευρά της γέφυρας δεν πρέπει να βρεθεί μόνος τους ένας τουρίστας, επειδή είναι επικίνδυνο. Κάθε τουρίστας κάνει κάποιο χρόνο για να περάσει τη γέφυρα. Αν περισσότεροι από ένας τουρίστες περάσουν μαζί την γέφυρα, ο χρόνος που χρειάζονται είναι ο χρόνος του πιο αργού.

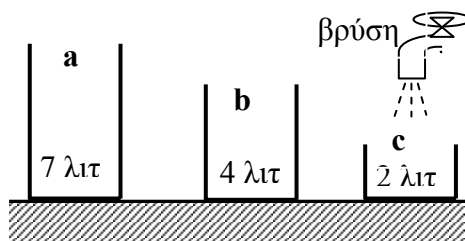


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος (π.χ. όπως αυτή με τις τρεις λίστες στην περίπτωση των κύβων).
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετάβαση δύο τουριστών στην απέναντι όχθη, τριών τουριστών στην απέναντι όχθη κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και τον χρόνο μετάβασης και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα, με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος (σε παρένθεση είναι ο χρόνος που κάνει μόνος του ο κάθε τουρίστας), και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να μεταβούν όλοι οι τουρίστες στη μία όχθη. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος (όπου θα περιλαμβάνεται και ο συνολικός χρόνος διελεύσεων από τη γέφυρα μέχρι τότε). Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

2.Πρόβλημα τριών δοχείων νερού

Διαθέτουμε τρία δοχεία που χωρούν 7, 4 και 2 λίτρα νερό αντίστοιχα και δεν διαθέτουν μετρητή. Επίσης διαθέτουμε και μια βρύση. Οι ενέργειες που επιτρέπονται είναι: γέμισμα ενός δοχείου από τη βρύση, άδειασμα ενός δοχείου στο έδαφος, μετάγγιση από ένα δοχείο σ' ένα άλλο μέχρις ότου είτε το πρώτο αδειάσει είτε το δεύτερο γεμίσει.

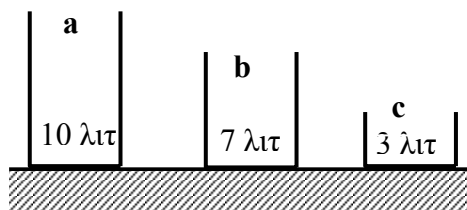


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης των δοχείων.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης των δοχείων.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. γέμισμα ενός δοχείου από τη βρύση, άδειασμα ενός δοχείου στο έδαφος κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση των δοχείων. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση των δοχείων όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα). Η αρχική κατάσταση μπορεί να ποικίλει. Π.χ. να έχουμε γεμάτο το ένα δοχείο, να έχει 3 λίτρα το δεύτερο και άδειο το τρίτο κλπ.
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με αρχικά άδεια τα δοχεία και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να απομονωθεί 1 λίτρο νερού στο δοχείο b. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

3.Πρόβλημα τριών δοχείων γάλακτος

Διαθέτουμε τρία δοχεία που χωρούν 10, 7 και 3 λίτρα γάλα αντίστοιχα και δεν διαθέτουν μετρητή. Χρησιμοποιούνται για το μοίρασμα του γάλακτος σε δύο ή τρεις ζητούμενες ποσότητες. Π.χ. ένα πρόβλημα θα ήταν να είναι γεμάτο το δοχείο των 10 λίτρων και να ζητείται ο διαχωρισμός του σε δύο 5λιτρα (ένα στο δοχείο a και ένα στο b). Οι ενέργειες που επιτρέπονται προφανώς είναι μόνο μεταγγίσεις μεταξύ των δοχείων:

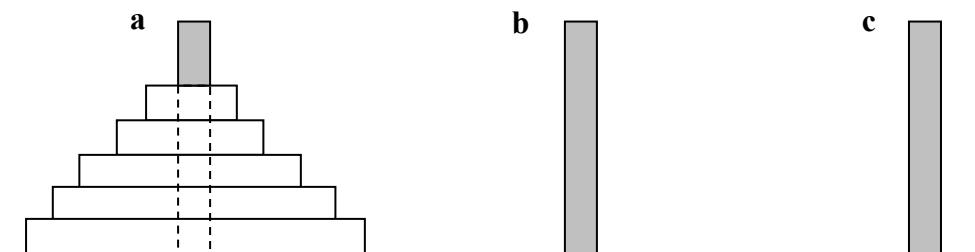


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης των δοχείων.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης των δοχείων.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετάγγιση από ένα δοχείο σ' ένα άλλο κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση των δοχείων. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση των δοχείων όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα). Η αρχική και η ζητούμενη κατάσταση μπορεί να ποικίλουν. Π.χ. να έχουμε 8 λίτρα γάλα στο a και να θέλουμε να το μοιράσουμε σε 4 και 4 κλπ.
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με αρχικά γεμάτο το δοχείο a και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να μοιραστεί το γάλα σε δύο ίσες ποσότητες σε δύο δοχεία. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

4.Πύργος του Ανόϊ

Πέντε δίσκοι διαφορετικού μεγέθους βρίσκονται σε τρεις πασσάλους, έτσι ώστε ο κάθε δίσκος να βρίσκεται πάνω από μεγαλύτερο δίσκο. Η ενέργεια που επιτρέπεται είναι μετακίνηση ενός δίσκου από την κορυφή ενός πασσάλου σ' έναν άλλο αρκεί να μη βρεθεί πάνω από μικρότερο δίσκο.

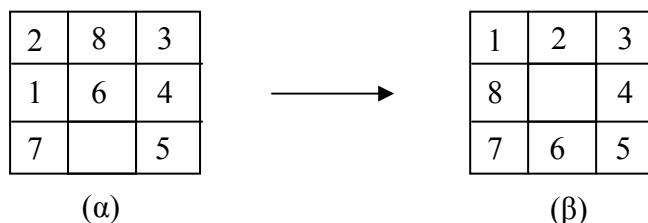


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετακίνηση ενός δίσκου από τον πρώτο πάσσαλο στον δεύτερο κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείστε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να μετακινηθούν όλοι οι δίσκοι στον πάσσαλο c. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

5. Τετράγωνο παζλ 8 ψηφίδων

Έχουμε ένα τετράγωνο πλαίσιο $3 \times 3 = 9$ τετράγωνων θέσεων, που τις 8 θέσεις καταλαμβάνουν τετράγωνα πλακίδια αριθμημένα από το 1 ως το 8, ενώ η ένατη είναι κενή. Τα πλακίδια μπορούν να μετακινούνται πάνω, κάτω, δεξιά και αριστερά, εφ' όσον αυτό είναι δυνατόν, δηλ. δεν βγαίνουν εκτός του πλαισίου και υπάρχει κενό.

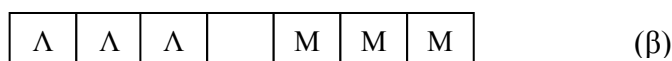


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετακίνηση ενός πλακιδίου αριστερά, δεξιά κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος (α) και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να καταλήξει στη διάταξη του σχήματος (β). Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

6.Ευθύγραμμο παζλ 7 ψηφίδων

Έχουμε ένα ορθογώνιο πλαίσιο 1X7 θέσεων, που τις 6 θέσεις καταλαμβάνουν τρία λευκά (Λ) και τρία μαύρα (Μ) τετράγωνα πλακίδια, ενώ η έβδομη είναι κενή. Οι κινήσεις που επιτρέπονται είναι: μετακίνηση δεξιά ή αριστερά ενός πλακιδίου είτε απ' ευθείας στην κενή θέση, εφ' όσον είναι δίπλα του, είτε πηδώντας πάνω από άλλα τετραγωνίδια.



Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετακίνηση ενός πλακιδίου αριστερά κατά μία θέση, δεξιά κατά μία θέση κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος (α) και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να καταλήξει στη διάταξη του σχήματος (β). Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

7.Πρόβλημα του ανελκυστήρα

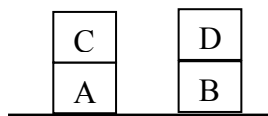
Διαθέτουμε ένα ανελκυστήρα χωρητικότητας 3 ατόμων σε μια πολυκατοικία 4 ορόφων (δηλ. ισόγειο, $1^{\text{ος}}$, $2^{\text{ος}}$, $3^{\text{ος}}$). Ο ανελκυστήρας σε κάποια στιγμή δέχεται κλήση για να μεταβεί σε κάποιο όροφο (είτε από επιβάτη μέσα στον ανελκυστήρα είτε από επιβάτη σε όροφο). Τότε ο ανελκυστήρας μεταβαίνει στον όροφο (εκτός αν βρίσκεται ήδη σ' αυτόν, οπότε παραμένει), βγαίνουν όσοι επιβάτες ήθελαν να μεταβούν στον όροφο και μπαίνουν όσοι χωρούν και είναι πρώτοι στη σειρά από αυτούς που περιμένουν στον όροφο. Μετά ο ανελκυστήρας περιμένει για την επόμενη κλήση, κ.ο.κ. Κάθε επιβάτης που βρίσκεται σ' ένα όροφο έχει σαν τελικό προορισμό κάποιον άλλο όροφο. Όταν ένας επιβάτης βγει στον όροφο του προορισμού του διαγράφεται.

Ζητούνται:

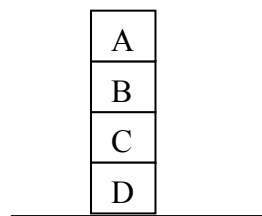
- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. κλήση του ανελκυστήρα). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
- (δ) Τροποποιείστε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με την εξής αρχική κατάσταση: ανελκυστήρας άδειος και βρίσκεται στο ισόγειο, υπάρχουν 2 επιβάτες στον $1^{\text{ο}}$ όροφο που θέλουν ο ένας να ανέβει στον $2^{\text{ο}}$ και ο άλλος στον $3^{\text{ο}}$, 2 επιβάτες στον $2^{\text{ο}}$ όροφο, που ο ένας θέλει να κατέβει στο ισόγειο και ο άλλος να ανέβει στον $3^{\text{ο}}$, και 1 επιβάτης στον $3^{\text{ο}}$ όροφο, που θέλει να κατέβει στο ισόγειο. Να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες, δηλ. κλήσεις του ανελκυστήρα, (μέσω του προγράμματος) ώστε να μεταβούν όλοι οι επιβάτες στους προορισμούς τους. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

8.Πρόβλημα τεσσάρων κύβων

Έχουμε τέσσερις κύβους πάνω σ' ένα τραπέζι σε μια τυχαία διάταξη (π.χ. σχ.α) και θέλουμε να επιτύχουμε τη διάταξη του σχ.β. Οι κινήσεις που επιτρέπονται είναι: μετακίνηση ενός κύβου από την κορυφή μιας στοίβας στο τραπέζι, μετακίνηση ενός κύβου από το τραπέζι στην κορυφή μιας στοίβας.



(α)



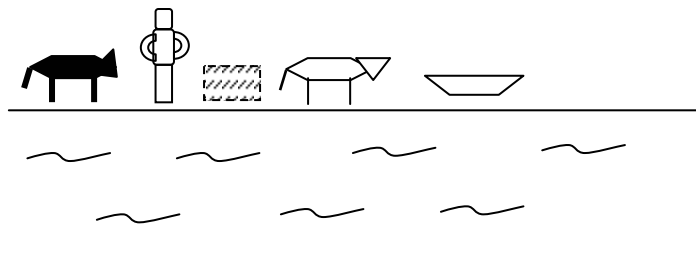
(β)

Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης των κύβων.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης των κύβων.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετακίνηση ενός κύβου από την κορυφή μιας στοίβας στο τραπέζι κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση των κύβων. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση των κύβων όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα). Η αρχική κατάσταση μπορεί να ποικίλει. Π.χ. να έχουμε δύο στοίβες των δύο κύβων ή δύο στήλες με τρεις και ένα κύβο αντίστοιχα κλπ.
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα με την δοθείσα αρχική κατάσταση και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος) ώστε να επιτευχθεί η τελική κατάσταση (σχ. 2). Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

9.Αγρότης, λύκος, κατσίκια και χόρτα

Στη μια όχθη ενός ποταμού υπάρχουν ένας αγρότης, ένας λύκος, μια κατσίκια, ένα δεμάτι χόρτα και μια βάρκα. Ο αγρότης θέλει να τα μεταφέρει όλα στην απέναντι όχθη με τη βάρκα. Όμως, η βάρκα για να κινηθεί χρειάζεται τον αγρότη και χωρά μέχρι δύο. Επίσης, σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να μείνουν μαζί σε κάποια όχθη ο λύκος και η κατσίκια (διότι ο λύκος θα φάει την κατσίκια) ούτε η κατσίκια και το δεμάτι χόρτα (διότι η κατσίκια θα φάει τα χόρτα).

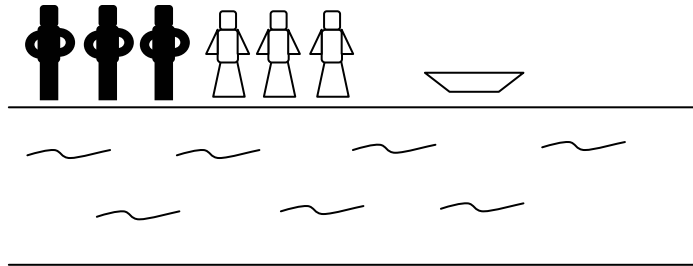


Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1) Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετάβαση του αγρότη και της κατσίκας στην απέναντι όχθη κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2) Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος), με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος, ώστε να μεταβούν όλοι στην απέναντι όχθη. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).

10.Πρόβλημα ιεραποστόλων-κανιβάλων

Στις όχθες ενός ποταμού υπάρχουν συνολικά τρεις ιεραπόστολοι και τρεις κανίβαλοι έτσι ώστε σε κάθε όχθη να υπάρχει ίσος αριθμός ιεραποστόλων και κανιβάλων. Επίσης, υπάρχει και μια βάρκα σε μια από τις όχθες. Θέλουμε όλοι να μεταφερθούν σε μια όχθη. Όμως, η βάρκα για να κινηθεί χρειάζεται τουλάχιστον ένα άτομο, χωρά μόνο μέχρι δύο άτομα και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει ο αριθμός των κανιβάλων να είναι μεγαλύτερος από αυτόν των ιεραποστόλων σε κάποια όχθη.



Ζητούνται:

- (α) Να (προσδι)οριστούν κατάλληλα κατηγορήματα για να μπορούν να εκφραστούν γεγονότα που αφορούν την αναπαράσταση κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (β) Να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης (για την οθόνη) κάθε κατάστασης του προβλήματος.
- (γ) Να σχεδιαστεί πρόγραμμα Prolog που
 - (γ1)Να υλοποιεί τις διάφορες ενέργειες που επιτρέπει το πρόβλημα (π.χ. μετάβαση ενός ιεραποστόλου και ενός κανιβάλου στην απέναντι όχθη κλπ). Ο ορισμός των ενεργειών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να λαμβάνει υπ' όψιν τους περιορισμούς του προβλήματος και μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας να ενημερώνεται η κατάσταση του προβλήματος. Όταν καλείται για εκτέλεση μια ενέργεια της οποίας δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, τότε θα πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο μήνυμα.
 - (γ2)Να εκτυπώνει με τον τρόπο που προσδιορίσατε στο (β) την κατάσταση του προβλήματος όταν το ζητήσει ο χρήστης.
- (δ) Τροποποιείτε το πρόγραμμα ώστε να δέχεται από τον χρήστη τα γεγονότα που παριστάνουν την αρχική κατάσταση του προβλήματος (αντί να είναι αποθηκευμένα στο πρόγραμμα).
- (ε) Να εκτελεστεί το πρόγραμμα και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες (μέσω του προγράμματος), με αρχική κατάσταση αυτή του σχήματος, ώστε να μεταβούν όλοι οι ιεραπόστολοι και οι κανίβαλοι στην απέναντι όχθη. Μετά από κάθε ενέργεια να εκτυπώνεται η νέα κατάσταση του προβλήματος. Να καταγραφεί όλη η αλληλεπίδραση με το πρόγραμμα. (Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί άσχετα από το αν απαντήσατε ή όχι στο (δ)).