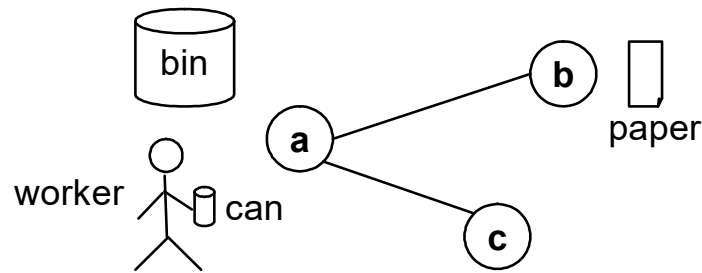

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

Βασικές Αρχές και Τεχνικές Σχεδιασμού

Ασκήσεις - Ερωτήσεις

1. Έστω η κατάσταση $S = \{z, q, r\}$ και οι ενέργειες:
 - ενέργεια a με προϋποθέσεις $\{q, z\}$ και αποτελέσματα $\{+r, -q\}$
 - ενέργεια β με προϋποθέσεις $\{m, p\}$ και αποτελέσματα $\{+z, -p\}$Ελέγξτε αν οι ενέργειες a και β μπορούν να εφαρμοστούν στην S και δώστε τις καταστάσεις που προκύπτουν από την εφαρμογή τους.
2. Ένα εργοστάσιο κατασκευάζει βίδες χρησιμοποιώντας σαν πρώτη ύλη ακατέργαστο σίδηρο. Η διαδικασία κατασκευής μιας βίδας περιλαμβάνει τρία βήματα:
 - Επεξεργασία με τόρνο για τη δημιουργία της ελικοειδούς σπείρας.
 - Γυάλισμα με τη μηχανή γυαλίσματος.
 - Βαφή.Η ακολουθία των παραπάνω βημάτων είναι υποχρεωτική. Για παράδειγμα, μία βίδα δεν μπορεί να βαφεί πριν γυαλιστεί, κ.ο.κ. Να γραφούν τρεις τελεστές στην αναπαράσταση STRIPS οι οποίοι να περιγράφουν τις παραπάνω τρεις διαδικασίες. Να οριστεί επίσης η αρχική και η τελική κατάσταση (ως στόχοι), αφού θεωρήσετε ότι υπάρχουν 3 κομμάτια ακατέργαστου σιδήρου, τα οποία πρέπει να μετατραπούν σε βίδες.
3. Έστω το πρόβλημα του καθαρισμού μιας πόλης από απορρίμματα. Στο πρόβλημα αυτό θεωρήστε ότι η πόλη αποτελείται από σημεία που ενώνονται μεταξύ τους μέσω ενός γράφου και υπάρχει ένας υπάλληλος καθαριότητας ο οποίος μετακινείται (με τα πόδια) από ένα σημείο A σε ένα άλλο σημείο B (αν βέβαια τα A και B ενώνονται μεταξύ τους). Σε κάποια σημεία της πόλης υπάρχουν κάδοι απορριμμάτων στους οποίους ο υπάλληλος θα πρέπει να τοποθετήσει τα απορρίμματα που είναι διασκορπισμένα στην πόλη.

Η λογική που ακολουθεί ο υπάλληλος και η οποία απεικονίζεται στο επόμενο σχήμα, είναι να περιφέρεται μέσα στην πόλη μαζεύοντας απορρίμματα (ένα ή περισσότερα) και όταν βρεθεί σε κάποιο κάδο, να τα τοποθετεί σε αυτόν.



Η αρχική κατάσταση περιγράφεται ως:

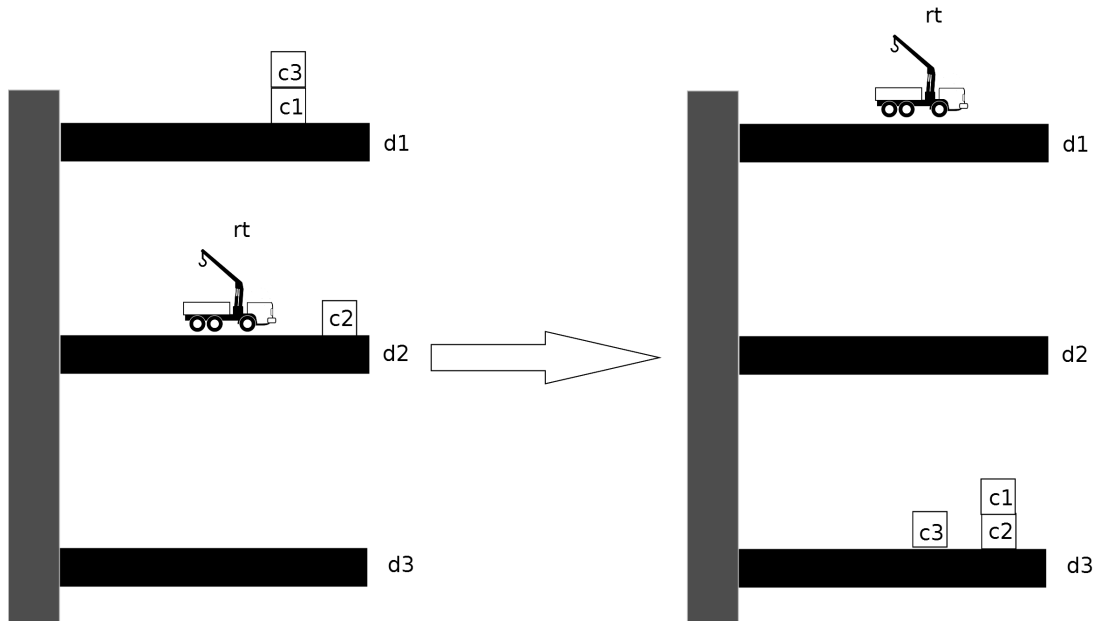
$$START = \{ point(a), point(b), point(c), connect(a,b), connect(a,c), \\ trashbin(bin), at(bin,a), trash(paper), at(paper,b), trash(can), \\ holding(can), at_worker(a) \}$$

ενώ η τελική κατάσταση περιγράφεται με τους στόχους:

$$END = \{ in(paper,bin), in(can,bin) \}$$

Να αναπαραστήσετε σύμφωνα με το μοντέλο STRIPS τους τελεστές του προβλήματος.

4. Έστω το πρόβλημα της μεταφοράς αυτοκινήτων με ένα οχηματαγωγό πλοίο. Στο πρόβλημα αυτό υπάρχουν κάποια λιμάνια, ένα οχηματαγωγό πλοίο και διάφορα αυτοκίνητα που βρίσκονται σε κάποιο λιμάνι και πρέπει να μεταφερθούν σε κάποιο άλλο. Θεωρώντας ότι η μετακίνηση του οχηματαγωγού από ένα λιμάνι σε κάποιο άλλο γίνεται με μία κίνηση και ότι το οχηματαγωγό μπορεί να ταξιδεύει είτε άδειο, είτε μεταφέροντας αυτοκίνητα (υποθέστε ότι πάντα η χωρητικότητα του πλοίου είναι μεγαλύτερη από τα αυτοκίνητα) αναπαραστήσετε σύμφωνα με το μοντέλο STRIPS το πρόβλημα.
5. Υπάρχει ένα λιμάνι το οποίο περιλαμβάνει έναν αριθμό από προβλήτες $\{d1, d2, d3\}$ στις οποίες υπάρχουν στοίβες από κιβώτια (containers) $\{c1, c2, d3\}$. Έστω ότι κάθε προβλήτα μπορεί να φιλοξενήσει άπειρο αριθμό από στοίβες με κιβώτια. Οι προβλήτες συνδέονται μεταξύ τους με δρόμους διπλής κατεύθυνσης, ώστε να μπορούν να μετακινείται ανάμεσα σε αυτές ένα αυτόνομο φορτηγό/γερανό $\{rt\}$ τα οποία έχουν ενσωματωμένο γερανό και μπορούν να σηκώσουν ένα κιβώτιο και να το φορτώσουν (μέγιστη χωρητικότητα ανά φορτηγό είναι ένα μόνο κιβώτιο) ή να στοιβάξουν ένα κιβώτιο πάνω σε ένα άλλο ή να δημιουργήσουν μια νέα στοίβα. Κάθε προβλήτα του λιμανιού μπορεί να φιλοξενεί μόνο ένα φορτηγό ανά πάσα στιγμή. Μοντελοποιήστε τη συγκεκριμένη οικογένεια προβλημάτων σύμφωνα με το μοντέλο STRIPS ορίζοντας:
 - α) τις οντότητες,
 - β) τις σχέσεις,
 - γ) τα σχήματα ενεργειών με τις προϋποθέσεις και τα αποτελέσματα τους.



6. Έστω μια βιοτεχνία που κατασκευάζει μαχαίρια. Η βιοτεχνία περιλαμβάνει έναν αριθμό από δωμάτια που επικοινωνούν αμφίδρομα μεταξύ τους. Κάποια από αυτά περιέχουν πάγκους εργασίας και κάποια είναι απλά για αποθήκευση υλικών. Υπάρχει ένας αριθμός εργαζομένων των οποίων η δουλειά είναι να φτιάχνουν μαχαίρια. Κάθε μαχαίρι κατασκευάζεται ενώνοντας την μεταλλική λάμα του με τη πλαστική λαβή. Οπότε για να κατασκευαστούν τα μαχαίρια θα πρέπει να μεταφερθούν στους πάγκους εργασίας λαβές και λάμες, από τα δωμάτια στα οποία υπήρχαν και μετά οι εργαζόμενοι να τα ενώσουν. Σχεδιάστε ένα στιγμιότυπο του προβλήματος, δηλαδή μια μικρή βιοτεχνία με πέντε δωμάτια (δύο από αυτά δωμάτια αποθήκευσης υλικών), δύο εργαζομένους ρομπότ και τρεις πάγκους εργασίας. Τα υλικά, πέντε λαβές και πέντε λάμες μπορεί να είναι αρχικά διάσπαρτα (κάποια σε δωμάτια αποθήκευσης και κάποια πάνω σε πάγκους). Μοντελοποιήσετε τη συγκεκριμένη οικογένεια προβλημάτων σύμφωνα με το μοντέλο STRIPS ορίζοντας:
- τις οντότητες,
 - τις σχέσεις,
 - τα σχήματα ενεργειών με τις προϋποθέσεις και τα αποτελέσματα τους.
- Ποιο θα είναι το πλάνο για την κατασκευή τριών μαχαιριών;