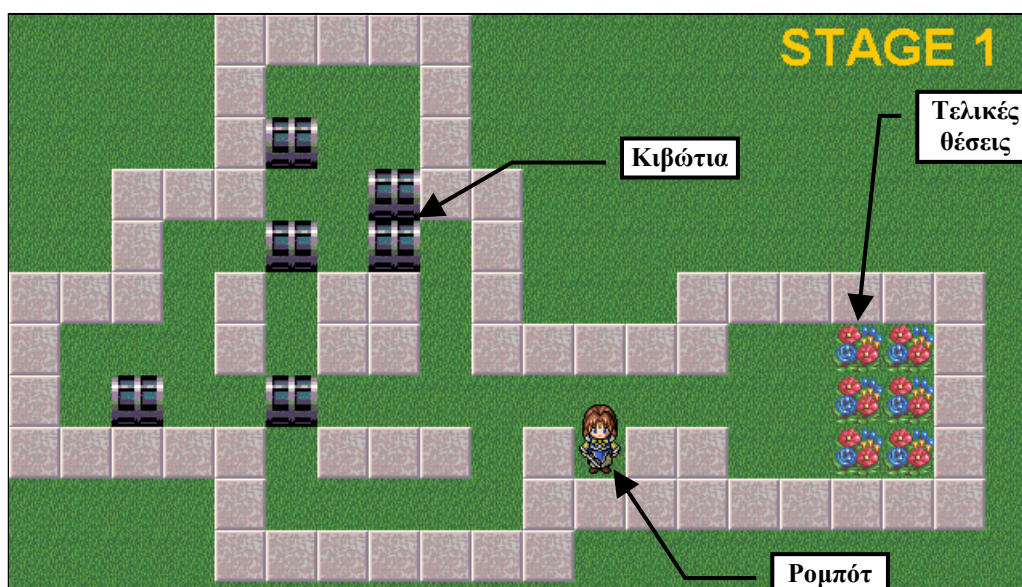


Το παιχνίδι Sokoban παίζεται ως εξής: Σε ένα πλέγμα θέσεων περιορισμένων διαστάσεων, όπως αυτό της παρακάτω εικόνας, υπάρχουν εμπόδια, κιβώτια και ένα ρομπότ. Στόχος του ρομπότ είναι να μετακινήσει τα κιβώτια σε προκαθορισμένες θέσεις. Το ρομπότ μπορεί και μετακινείται προς τις τέσσερις κατευθύνσεις, ένα τετράγωνο τη φορά. Για να μετακινήσει ένα κιβώτιο κατά μία θέση, θα πρέπει το ρομπότ να βρίσκεται σε θέση γειτονική προς το κιβώτιο και να επιχειρήσει να κινηθεί προς το κιβώτιο. Σε αυτή την περίπτωση, εφόσον η θέση μετά το κιβώτιο προς την κατεύθυνση κίνησης του ρομπότ, είναι κενή, το ρομπότ καταλαμβάνει την προηγούμενη θέση του κιβωτίου και το κιβώτιο την αμέσως επόμενη. Εάν η θέση μετά το κιβώτιο προς την κατεύθυνση κίνησης του ρομπότ δεν ήταν κενή, η μετακίνηση (τόσο του κιβωτίου όσο και του ρομπότ) δεν πραγματοποιείται.



Το παιχνίδι Sokoban μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πρόβλημα σχεδιασμού. Στην άσκηση αυτή σας ζητείται να περιγράψετε τις ενέργειες του προβλήματος, χρησιμοποιώντας τα παρακάτω κατηγορήματα:

- $\Theta\acute{\epsilon}\sigma\eta(x)$: Το x είναι μια θέση του προβλήματος.
- $\tau\epsilon\lambda\iota\kappa\acute{\eta}(x)$: Το x είναι μια θέση του προβλήματος.
- $\epsilon\lambda\epsilon\upsilon\theta\epsilon\rho\eta(x)$: Το x είναι μια ελεύθερη θέση, δηλαδή δεν έχει ούτε κιβώτιο ούτε ρομπότ.
- $\kappa\alpha\tau\epsilon\iota\lambda\eta\mu\acute{\mu}\epsilon\eta(x)$: Το x είναι μια κατειλημμένη θέση, δηλαδή περιέχει είτε ένα κιβώτιο είτε ένα ρομπότ.
- $\kappa\iota\beta\acute{\omega}\tau\iota\omicron(x)$: Το x είναι ένα κιβώτιο.
- $\rho\omicron\mu\pi\acute{o}\tau(x)$: Το x είναι ένα ρομπότ.
- $\kappa\iota\beta\omega\tau\iota\omicron\varsigma\epsilon(x,y)$: Το κιβώτιο x βρίσκεται στη θέση y .
- $\rho\omicron\mu\pi\acute{o}\tau\varsigma\epsilon(x,y)$: Το ρομπότ x βρίσκεται στη θέση y .
- $\kappa\alpha\tau\epsilon\upsilon\theta\upsilon\eta\sigma\eta(x)$: Το x είναι μια κατεύθυνση (επάνω, κάτω, αριστερά ή δεξιά).

- $\text{Γειτονικό}(x,y,z)$: Το y είναι γειτονικό του x προς την κατεύθυνση z .

Ειδικότερα, στο πρόβλημα υπάρχουν δύο ενέργειες: Η μετακίνηση του ρομπότ χωρίς ταυτόχρονη ώθηση κάποιου κιβωτίου και η μετακίνηση του ρομπότ με ταυτόχρονη ώθηση κάποιου κιβωτίου. Για κάθε μία από αυτές τις δύο ενέργειες ζητείται να καταγραφούν οι προϋποθέσεις και τα αποτελέσματά (επιδράσεις) τους.

Απάντηση:

Ενέργεια: $\text{Μετακίνηση}(r, x, y, \text{dir})$:

Προϋποθέσεις: $\text{Ρομπότ}(r), \text{Θέση}(x), \text{Θέση}(y), \text{Κατεύθυνση}(\text{dir}), \text{Γειτονικό}(x,y,\text{dir}), \text{ΡομπότΣε}(r,x), \text{Ελεύθερη}(y)$

Επιδράσεις: $\neg \text{ΡομπότΣε}(r,x), \text{ΡομπότΣε}(r,y), \text{Ελεύθερη}(x), \neg \text{Ελεύθερη}(y), \neg \text{Κατειλημμένη}(x), \text{Κατειλημμένη}(y)$

Ενέργεια: $\text{Ωθηση}(r, x, y, z, p, \text{dir})$:

Προϋποθέσεις: $\text{Ρομπότ}(r), \text{Θέση}(x), \text{Θέση}(y), \text{Θέση}(z), \text{Κατεύθυνση}(\text{dir}), \text{Κιβώτιο}(p), \text{Γειτονικό}(x,y,\text{dir}), \text{Γειτονικό}(y,z,\text{dir}), \text{ΡομπότΣε}(r,x), \text{ΚιβώτιοΣε}(p,y), \text{Ελεύθερη}(z)$

Επιδράσεις: $\neg \text{ΡομπότΣε}(r,x), \text{ΡομπότΣε}(r,y), \neg \text{ΚιβώτιοΣε}(p,y), \text{ΚιβώτιοΣε}(p,z), \text{Ελεύθερη}(x), \neg \text{Ελεύθερη}(z), \neg \text{Κατειλημμένη}(x), \text{Κατειλημμένη}(z)$