

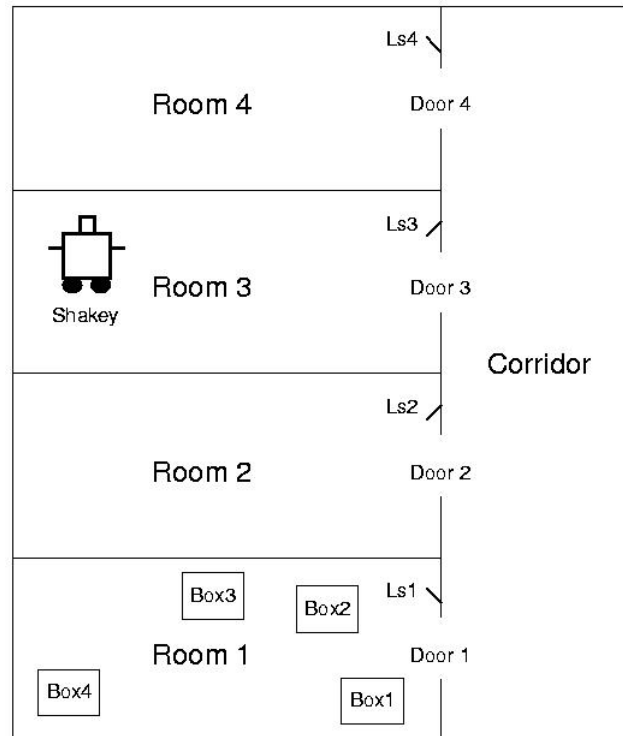
Το αρχικό πρόγραμμα STRIPS σχεδιάστηκε για να ελέγχει το ρομπότ Shakey. Στην εικόνα φαίνεται μια έκδοση του κόσμου στον οποίο λειτουργούσε το Shakey, η οποία αποτελείται από 4 δωμάτια κατά μήκος ενός διαδρόμου, όπου κάθε δωμάτιο έχει μια πόρτα και έναν διακόπτη φωτός.

Οι ενέργειες στον κόσμο του Shakey περιλαμβάνουν μετακίνηση από δωμάτιο σε δωμάτιο, σπρώξιμο μετακινούμενων αντικειμένων (κουτιά), αναρρίχηση και κατέβασμα από αντικείμενα (π.χ. κουτιά) και άναμμα και σβήσιμο του φωτός. Στην πραγματικότητα βέβαια το ίδιο το ρομπότ δεν είχε όλες αυτές τις δυνατότητες, ωστόσο το πρόγραμμα STRIPS μπορούσε να βρίσκει πλάνα που ξεπερνούσαν τις δυνατότητες του Shakey. Οι έξι (6) ενέργειες που αναγνώριζε το πρόγραμμα STRIPS είναι οι ακόλουθες:

- $Go(x,y)$: Μετακίνηση του Shakey από τη θέση x στη θέση y . Η ενέργεια απαιτεί ότι το Shakey βρίσκεται στη θέση x και ότι οι θέσεις x και y βρίσκονται στο ίδιο δωμάτιο. Θεωρούμε ότι κάθε πόρτα που συνδέει δύο δωμάτια ανήκει και στα δύο. Επίσης η ενέργεια απαιτεί το Shakey να βρίσκεται στο πάτωμα.
- $Push(b,x,y)$: Σπρώξιμο του κουτιού b από τη θέση x στη θέση y . Απαιτείται τόσο το κουτί b όσο και το Shakey να βρίσκονται στη θέση x , ενώ οι θέσεις x και y βρίσκονται στο ίδιο δωμάτιο. Επίσης απαιτείται το Shakey να βρίσκεται στο πάτωμα.
- $ClimbUp(b)$: Το Shakey αναρριχάται πάνω στο κουτί b . Φυσικά τα δύο αντικείμενα πρέπει να βρίσκονται στην ίδια θέση.
- $ClimbDown(b)$: Το Shakey κατεβαίνει από το κουτί b .
- $TurnOn(s)$: Το Shakey ανάβει τον διακόπτη s . Για το σκοπό αυτό το Shakey πρέπει να βρίσκεται επάνω σε ένα κουτί, το οποίο βρίσκεται στη θέση του διακόπτη.
- $TurnOff(s)$: Το Shakey σβήνει τον διακόπτη s . Για το σκοπό αυτό το Shakey πρέπει να βρίσκεται επάνω σε ένα κουτί, το οποίο βρίσκεται στη θέση του διακόπτη.

Ορίστε τα σχήματα ενεργειών του Shakey καθώς και την αρχική κατάσταση όπως αυτή φαίνεται στη εικόνα, σύμφωνα με το πρότυπο STRIPS. Για τους ορισμούς θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε τα παρακάτω κατηγορήματα:

- $At(obj, x)$: Το αντικείμενο obj βρίσκεται στη θέση x . Το αντικείμενο obj μπορεί να είναι είτε ένα κουτί, είτε ένας διακόπτης φωτός, είτε το Shakey.
- $On(b)$: Το Shakey βρίσκεται πάνω στο κουτί b . Η ειδική περίπτωση $On(Floor)$ δηλώνει ότι το Shakey βρίσκεται στο πάτωμα.
- $Box(b)$: Το b είναι ένα κουτί
- $Location(x)$: Το x είναι μια θέση.
- $Room(x)$: Το x είναι ένα δωμάτιο.
- $Location_Room(x,y)$: Η θέση x βρίσκεται στο δωμάτιο y .
- $LightSwitch(s)$: Το s είναι διακόπτης φωτός.
- $SwitchOn(s)$: Ο διακόπτης s είναι αναμμένος
- $SwitchOff(s)$: Ο διακόπτης s είναι σβηστός



Υπόδειξη: Για την αρχική κατάσταση θα χρειαστεί να ονοματίσετε κάποιες θέσεις (locations) στα διάφορα δωμάτια. Μολονότι θεωρητικά υπάρχουν πάρα πολλές θέσεις σε κάθε δωμάτιο, εσείς ονοματίστε μόνο όσες έχουν κάποιον ειδικό ρόλο για τη συγκεκριμένη αρχική κατάσταση. Για παράδειγμα, ονοματίστε L1_1 τη θέση που είναι το Box1 ή L_Ls4 τη θέση που είναι το Ls4 κλπ.

Βοήθεια: Δίνονται οι προϋποθέσεις της ενέργειας Go(x,y)

Location(x), Location(y), Room(z), Location_Room(x,z), Location_Room(y,z), At(Shakey, x), On(Floor)

Απάντηση:

Για κάθε ενέργεια θα δηλώσουμε τις προϋποθέσεις της, τη λίστα προσθήκης και τη λίστα διαγραφής.

Go(x,y):

Προϋποθέσεις: Location(x), Location(y), Room(z), Location_Room(x,z),
Location_Room(y,z), At(Shakey, x), On(Floor)

Λίστα διαγραφής: At(Shakey, x)

Λίστα προσθήκης: At(Shakey, y)

Push(b,x,y):

Προϋποθέσεις: Box(b), Location(x), Location(y), Room(z), Location_Room(x,z),
Location_Room(y,z), At(Shakey, x), At(b,x), On(Floor)

Λίστα διαγραφής: At(Shakey, x), At(b,x)

Λίστα προσθήκης: At(Shakey, y), At(b,y)

ClimbUp(b)

Προϋποθέσεις: Box(b), Location(x), At(Shakey, x), At(b,x), On(Floor)

Λίστα διαγραφής: On(Shakey, Floor)

Λίστα προσθήκης: On(Shakey, b)

ClimbDown(b)

Προϋποθέσεις: Box(b), Location(x), At(b,x), On(b)

Λίστα διαγραφής: On(Shakey, b)

Λίστα προσθήκης: On(Shakey, Floor)

TurnOn(s)

Προϋποθέσεις: Box(b), Switch(s), Location(x), At(b,x), At(s,x), On(b), SwitchOff(s)

Λίστα διαγραφής: SwitchOff(s)

Λίστα προσθήκης: SwitchOn(s)

TurnOff(s)

Προϋποθέσεις: Box(b), Switch(s), Location(x), At(b,x), At(s,x), On(b), SwitchOn(s)

Λίστα διαγραφής: SwitchOn(s)

Λίστα προσθήκης: SwitchOff(s)

Αρχική κατάσταση:

Room(Room1), Room(Room2), Room(Room3), Room(Room4), Room(Corridor),

LightSwitsh(LS1), LightSwitsh(LS2), LightSwitsh(LS3), LightSwitsh(LS4),

Box(Box1), Box(Box2), Box(Box3), Box(Box4),

Location(LDoor1), Location(LDoor2), Location(LDoor3), Location(LDoor4),

Location(L_LS1), Location(L_LS2), Location(L_LS3), Location(L_LS4),

Location(L1_1), Location(L1_2), Location(L1_3), Location(L1_4), Location(L3_1),

Location_Room(LDoor1, Room1), Location_Room(LDoor1, Corridor),

Location_Room(LDoor2, Room2), Location_Room(LDoor2, Corridor),
Location_Room(LDoor3, Room3), Location_Room(LDoor3, Corridor),
Location_Room(LDoor4, Room4), Location_Room(LDoor4, Corridor),
Location_Room(L1_1, Room1), Location_Room(L1_2, Room2),
Location_Room(L1_3, Room3), Location_Room(L1_4, Room4), Location_Room(L3_1, Room3),
At(Box1, L1_1), At(Box2, L1_2), At(Box3, L1_3), At(Box4, L1_4),
At(LS1, L_LS1), At(LS2, L_LS2), At(LS3, L_LS3), At(LS4, L_LS4),
At(Shakey, L3_1), On(Floor)