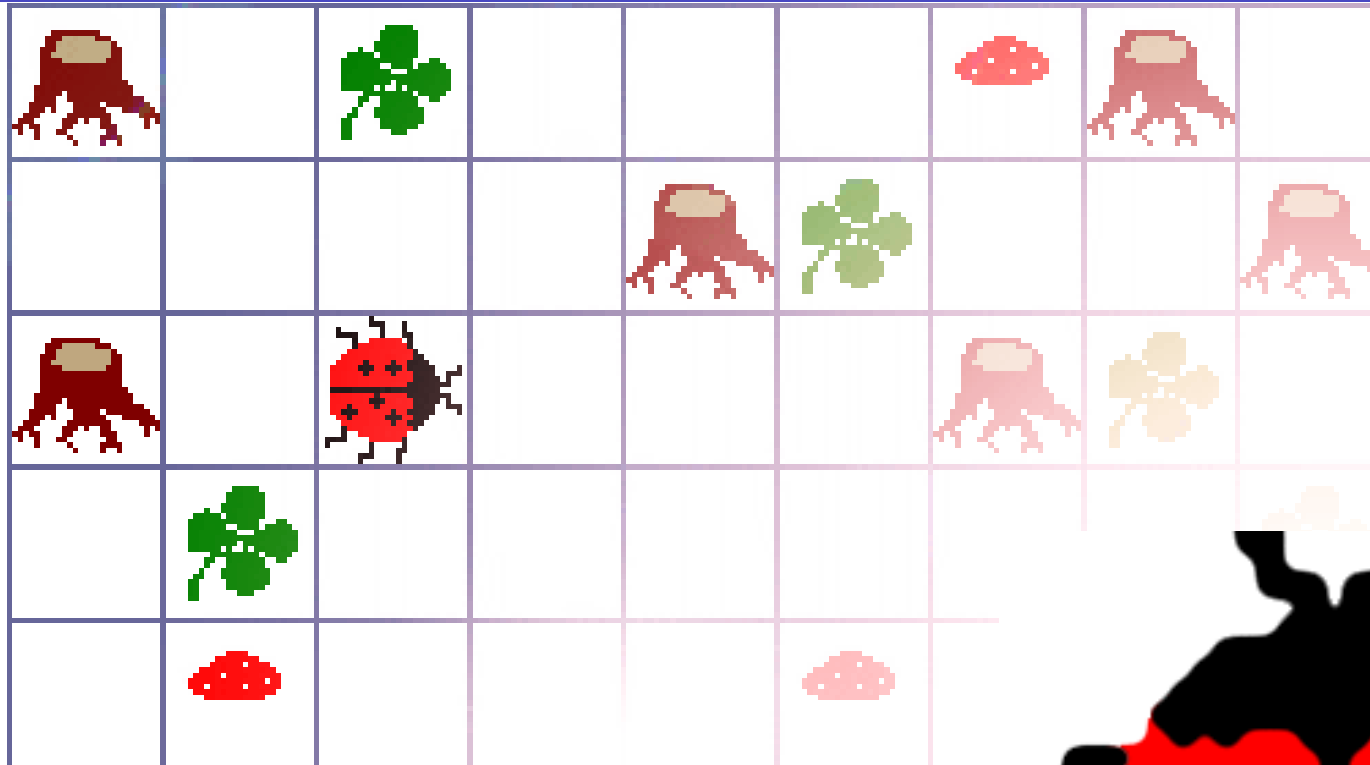


Kara, der programmierbare Marienkäfer !



Der Automat ...

Ein Automat bleibt in einem **Zustand** und wartet darauf über einen Sensor von aussen einen ...

Input zu erhalten. Angestossen durch diesen Input wählt er den ...

Übergang, der mit dem gegebenen Input beschriftet ist, führt die angegebenen ...

Aktionen aus und wechselt entweder in einen anderen Zustand oder bleibt im alten Zustand. ...

Jeder Automat hat einen **Startzustand**, in dem er mit der Arbeit beginnt.

Erklärungen

- **Zustand:**

Ein Automat befindet sich immer in einem Zustand und wartet auf neuen Input. Die Zustände stellen das *Gedächtnis des Automaten* dar. Er kann sich zum Beispiel merken, wie viel Geld ein Käufer bereits in den Getränkeautomaten eingeworfen hat.

- **Input:**

Ein Automat reagiert nur auf neuen Input von aussen. Oft erfolgt dieser Input über Sensoren.

- **Aktionen:**

Die Aktionen sind die der Automat gibt, wie auf gewissen Input zu reagieren ist. Zum Beispiel soll der Getränkeautomat die Aktion „Ausgabe einer Cola“ ausführen, wenn der Käufer auf den Knopf Cola drückt. Natürlich dürfen nur jene Aktionen ausgeführt werden, die auf Übergängen aus dem aktuellen Zustand stehen. So muss der Getränkeautomat im Zustand „3.- Kredit“ sein, damit er eine Cola ausspucken darf.

- **Übergang:**

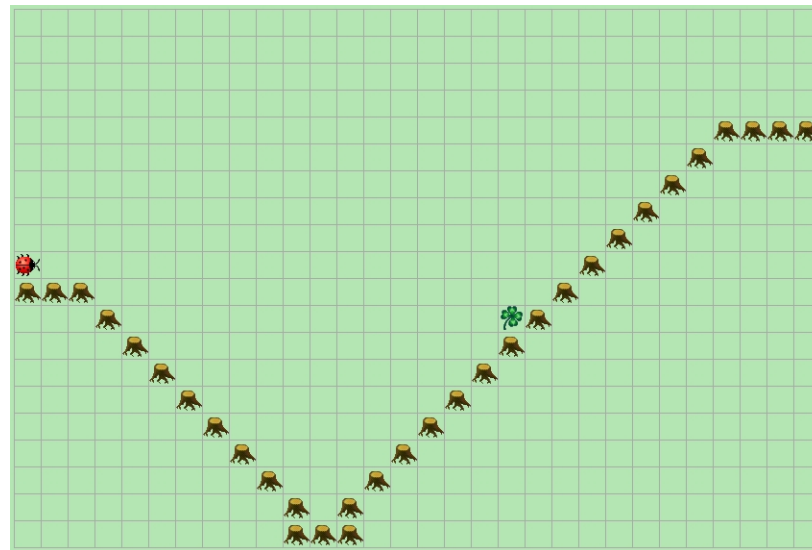
Übergänge sind die Verbindungen zwischen den Zuständen. Auf den Übergängen sind Input und Aktionen vermerkt. Der Input ist die Bedienung, die erfüllt sein muss, damit ein bestimmter Übergang genommen werden darf. Der Automat befindet sich anschliessend im Zustand am Ende des Übergangs.

- **Startzustand:**

Nach dem Start befindet sich ein Automat in diesem Zustand.

Kara nimmt das Kleeblatt auf

Kara soll in die Mulde hinabsteigen, dann hochgehen bis zum Gegenstand und diesen aufnehmen.

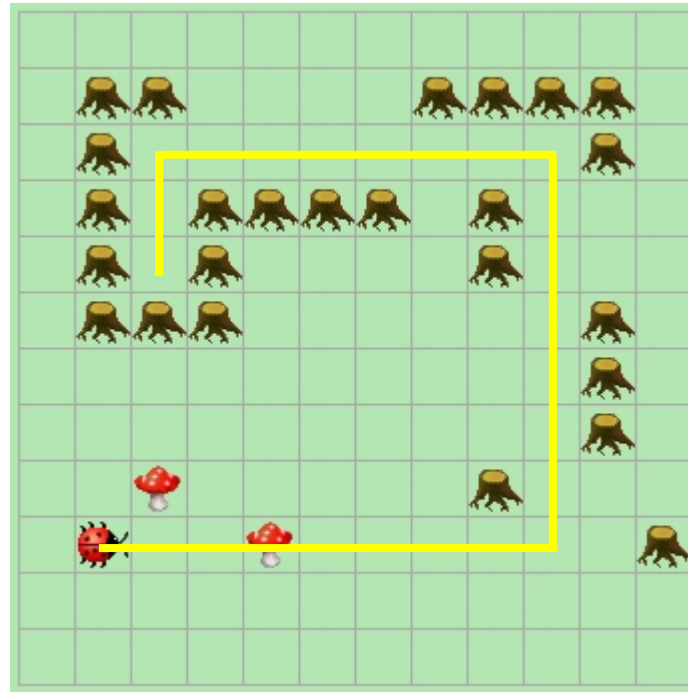


Aufgabe:

Schreibe für diese Aufgabe eine allgemeine, gegliederte Lösung in Zustandskara.

Kara geht entlang der Allee

Kara steht in Blickrichtung zu einem Baum. Auf seinem Weg dorthin steht an einer beliebigen Position ein Pilz. Dieser Pilz soll bis an den Baum geschoben werden. Kara kann nun entlang der Allee gehen. Am Ende der Allee kehrt Kara an den Ausgangspunkt zurück.



Aufgabe:

Programmiere Kara so, dass er die oben gestellte Aufgabe erfüllen kann.

Kara der Parkettleger

Kara möchte sich als Parkettleger betätigen. Er will ein schachbrettartiges Muster legen:



Die Aufgabe:

Programmiere Kara so, dass er ein solches Muster innerhalb der Bäume erzeugt.

Hinweis: Wähle die Weltgröße so, dass dein Programm möglichst einfach wird. Je nach Verfahren sind die Anforderungen an die Weltgröße unterschiedlich. Hilft es deinem Programm, wenn die Länge und Breite der Welt ungerade oder gerade sind? Oder hilft es zu wissen, dass Länge und Breite gleich groß sind?

Zusatzfrage: Wie groß ist die kleinste Welt, die dein Programm bearbeiten kann?

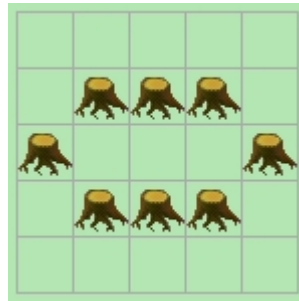
Kara der Parkettleger

Lösung:

1: Kara läuft horizontal (oder vertikal) hin und her

Die Welt muss horizontal $2+1+n*2$ ($n \geq 1$) Felder haben: zwei für die Bäume, 1 für die Startposition und jeweils zwei für jeden Zustandsübergang. Auf diese Weise kommt die Lösung mit nur zwei Zuständen aus. Vertikal muss mindestens eine Zeile zwischen den Bäumen frei sein.

Weltgrösse: Somit sieht die kleinstmögliche Welt, 5 auf 3 Felder gross, wie folgt aus:



2: Kara läuft diagonal hin und her

Weltgrösse: Die kleinste Welt ist 4x4 Felder gross.

Kara verfolgt eine Spur

Kara möchte das uralte PC-Spiel PacMan spielen – in einer vereinfachten Version. Er soll eine Spur von Kleeblättern „auffressen“. Er weiss, dass diese Spur nie entlang eines Baumes geht – sie endet an einem Baum!



Aufgabe:

Programmiere Kara so, dass er die Spur von Kleeblättern „auffrisst“! Da du weisst, dass die Spur nie entlang eines Baumes geht, kann das Programm beendet werden, sobald Kara auf einem Kleeblatt vor einem Baum steht. Du kannst selbst bestimmen, ob du auf einem Kleeblatt oder davor starten willst.

Hinweis 1: Die Lösung ist trickreich! Überlege dir zuerst auf Papier genau, in welchen Situationen Kara sich finden kann, und was er tun muss!

Hinweis 2: Teste dein Programm an mehreren verschiedenen Spuren! Sonst läufst du Gefahr, dass dein Programm nur für genau einen Spezialfall von Spur funktioniert. Das ist beim Programmieren immer eine sehr grosse Gefahr und kann leicht zu Problemen beim Einsatz eines Programms führen!

Kara verfolgt eine Spur

Lösungsstrategie:

Im Wesentlichen muss Kara ausgehend von seinem aktuellen Feld dasjenige Nachbarfeld finden, auf dem ein Kleeblatt liegt.

Der Trick für eine kompakte Lösung besteht darin, den Käfer die Felder im Uhrzeigersinn absuchen zu lassen.



Invariante bei „Kara verfolgt eine Spur“

Kara verfolgt eine Spur

Lösung:



Start: in „eat leaf“, wenn Kara auf Kleeblatt startet; in „search“, wenn er davor steht.

Kara – Ein einfaches Labyrinth

Kara sitzt in einem Labyrinth fest. Er möchte raus, denn beim Ausgang des Labyrinths wartet ein leckeres Kleeblatt auf ihn! Jede horizontale Baumreihe außer der untersten hat genau einen Ausgang. Diesen muss Kara jeweils finden. Hinter dem letzten Ausgang wartet das Kleeblatt auf ihn!

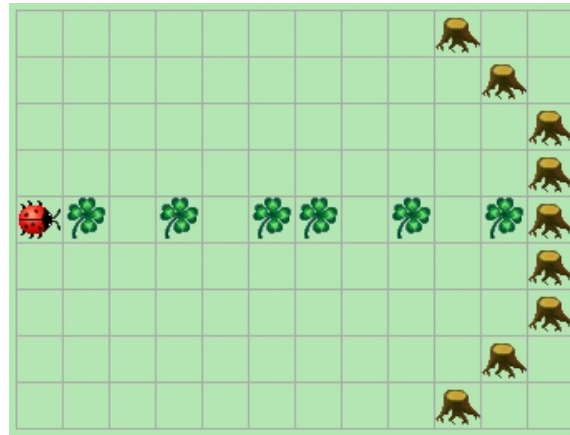


Aufgabe

Programmiere Kara so, dass er das Kleeblatt findet! Er soll das Kleeblatt aufnehmen; damit soll das Programm enden. Die Startposition und Startrichtung in der untersten Labyrinthzeile kannst Du frei wählen. Du musst aber Dein Programm daran anpassen!

Kara – Muster in der Welt (1)

Kara glaubt an Ausserirdische. Er ist überzeugt, dass bestimmte Muster von Kleeblättern in seiner Welt auf ihre baldige Ankunft hinweisen! Nur weiss er nicht so recht, welches Muster er erwarten soll. Er stellt sich vor, dass es eines von drei Mustern ist. Betrachten wir als erstes folgende Welt:



Programmiere Kara so, dass er prüft, ob in der Zeile, in der er steht, folgendes Muster vorkommt:



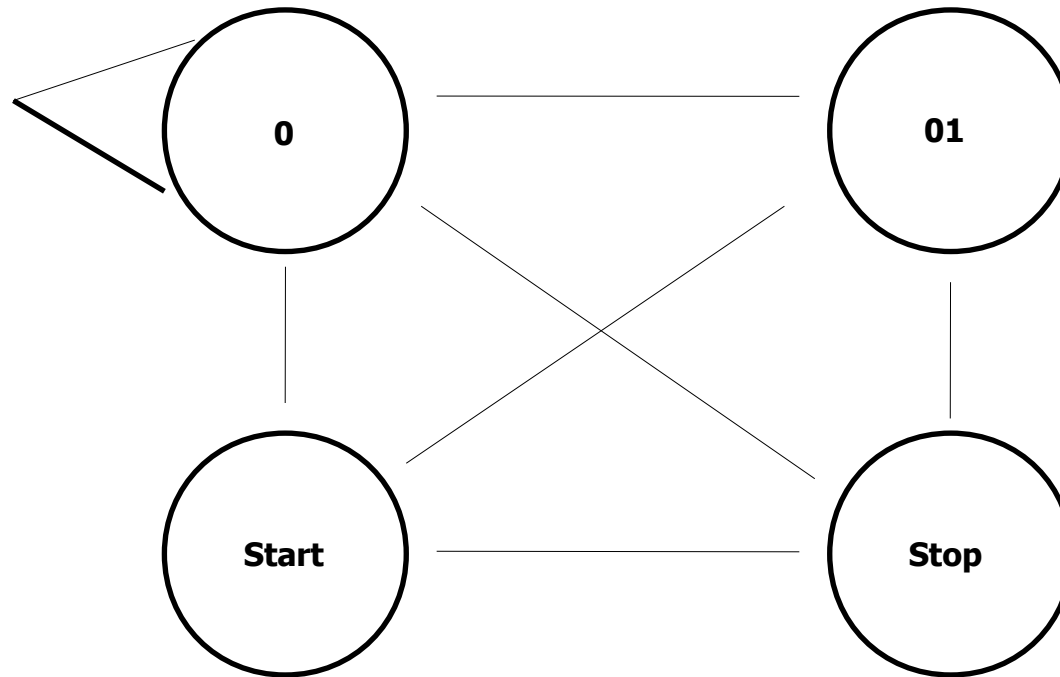
Er soll solange das Muster suchen, bis er an einem Baum ankommt. Dann gibt er die Suche auf. Sobald er das Muster findet, soll er seine Freude darüber signalisieren, indem er sich links dreht und in die darüber liegende Zeile begibt. Danach kann er das Programm beenden. Findet er es nicht, geht er enttäuscht nach rechts in die darunter liegende Zeile.

Hinweis : Für ein Muster, das drei Felder „lang“ ist, brauchst du drei Zustände. Überlege dir zuerst auf Papier, wie du diese Zustände als Gedächtnis einsetzen kannst!

Variante

Probiere ein anderes Muster aus! Gebe dir eines vor, und versuche, es zu finden. Je länger das Muster, desto mehr Zustände brauchst du! Warum?

Kara – Muster in der Welt (1)



Lösung:

Mit den Zuständen merkt sich Kara, welchen Teil des Musters er bereits erkannt hat. In „start“ fängt das Programm an. In „0“ weiss Kara, dass er bereits ein leeres Feld hinter sich hat. In „01“ weiss er, dass er ein leeres Feld und eines mit Kleeblatt hinter sich hat. Liegt daher in „01“ kein Kleeblatt auf dem Feld, weiss er dass er das Muster erkannt hat!