

Dietrich Boles

Programmieren spielend gelernt

mit dem Scratch-Hamster-Modell

Aufgabensammlung



Inhaltsverzeichnis

I	Imperative Programmierung	1
1	Anweisungen und Programme	3
1.1	Übungsaufgaben	3
2	Prozeduren	9
2.1	Übungsaufgaben	9
3	Auswahlweisungen	13
3.1	Übungsaufgaben	13
4	Wiederholungsanweisungen	17
4.1	Übungsaufgaben	17
5	Boolesche Funktionen	23
5.1	Übungsaufgaben	23
6	Programmwurf	29
6.1	Übungsaufgaben	29

Teil I

Imperative Programmierung

1 Anweisungen und Programme

1.1 Übungsaufgaben

1.1.1 Aufgabe 4

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 1.1 (links).

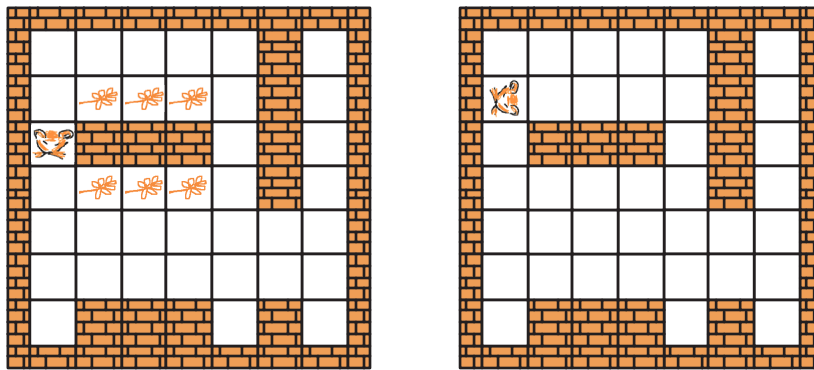


Abbildung 1.1: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 4

Dabei kann vorausgesetzt werden, dass auf allen Feldern, auf denen Körner eingezeichnet sind, jeweils genau zwei Körner liegen. Der Hamster soll alle Körner einsammeln. Nach Beendigung des Programms soll das Hamster-Territorium das in Abbildung 1.1 (rechts) skizzierte Erscheinungsbild besitzen.

1.1.2 Aufgabe 5

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 1.2 (links). Der Hamster habe mindestens sechs Körner im Maul. Er soll auf allen für ihn erreichbaren Feldern jeweils ein Korn ablegen und anschließend in seine Ausgangsposition zurückkehren, d.h. nach Beendigung des Programms soll das Hamster-Territorium das in Abbildung 1.2 (rechts) skizzierte Erscheinungsbild besitzen.

1.1.3 Aufgabe 6

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 1.3. Der Hamster soll das Korn am Ende des Ganges fressen.

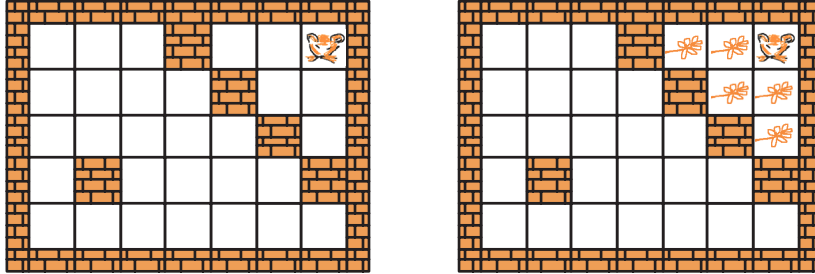


Abbildung 1.2: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 5

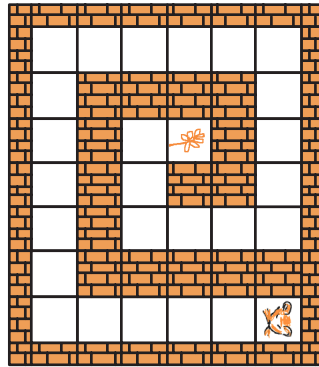


Abbildung 1.3: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 6

1.1.4 Aufgabe 7

Es ist Herbst. Der Mais ist über 2 Meter hoch. Da hat sich der Bauer überlegt, für Kinder ein Labyrinth ins Kornfeld zu mähen (siehe Abbildung 1.4). Dieses Vergnügen will sich der Hamster natürlich auch nicht entgehen lassen. Er steht am Anfang des Labyrinths. Finden Sie einen Weg (die freien Kacheln), über den Sie ihn zum Ausgang des Labyrinths steuern.

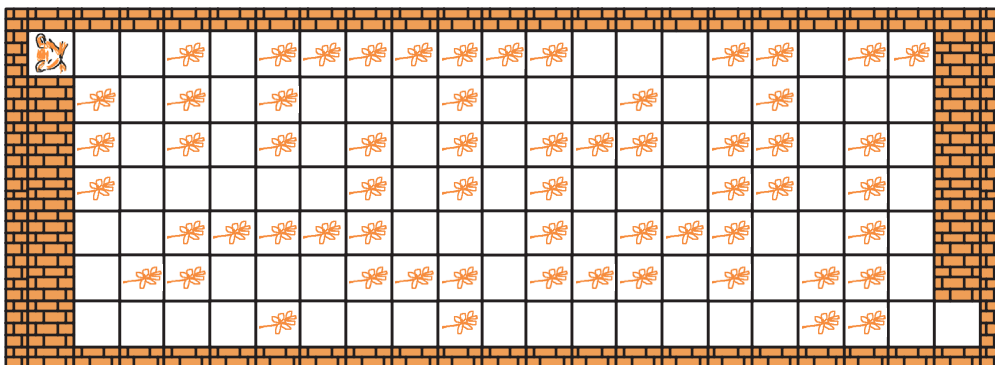


Abbildung 1.4: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 7

1.1.5 Aufgabe 8

Der Hamster steht am Ende eines Erdlochs in dem in Abbildung 1.5 skizzierten Territorium. Er soll die 3 Körner, die sich im Territorium befinden, einsammeln, zu seiner Ausgangskachel zurückkehren und dort die Körner ablegen.

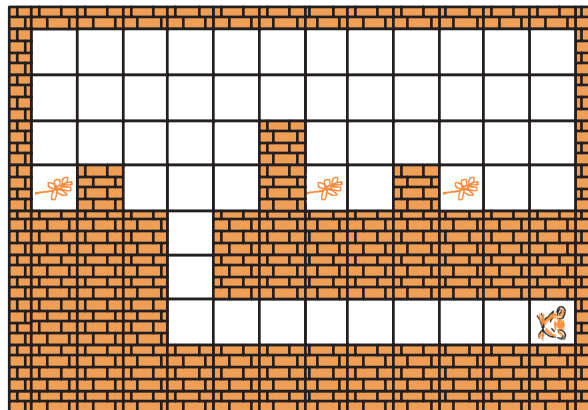


Abbildung 1.5: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 8

1.1.6 Aufgabe 9

Eines Morgens wird der Hamster wach und muss feststellen, dass nachts außerirdische Wesen sein Territorium aufgesucht und Kornkreise hinein gemäht haben (siehe Abbildung 1.6). Das gefällt ihm gar nicht. Furchtlos, wie er ist, macht er sich schnell daran, die entstandenen Lücken mit seinen 50 Körnern im Maul wieder zu schließen.

1.1.7 Aufgabe 10

„Das ist das Haus des Nikolaus“ ist ein bekanntes Zeichenspiel für Kinder. Hierbei geht es darum, das in Abbildung 1.7 (links) skizzierte Haus so zu zeichnen, dass der Stift nie abgesetzt und keine Linie doppelt gezeichnet wird. Mit dem Zeichnen begonnen wird in der linken unteren Ecke des Hauses.

Der Hamster ist ein begeisterter Spieler und möchte das Haus des Nikolaus zeichnen, natürlich mit Körnern wie in Abbildung 1.7 (rechts) skizziert. Helfen Sie ihm dabei, aber halten Sie sich an die Spielregeln. Der Hamster hat anfangs 30 Körner im Maul.

1.1.8 Aufgabe 11

Unbekannte haben nachts eine „Körnerbombe“ im Hamster-Territorium platziert (siehe Abbildung 1.8). Zum Glück hat der Hamster den Anfang der Zündschnur entdeckt. Helfen Sie ihm, die Zündschnur zu fressen, bevor es zur Katastrophe kommt.

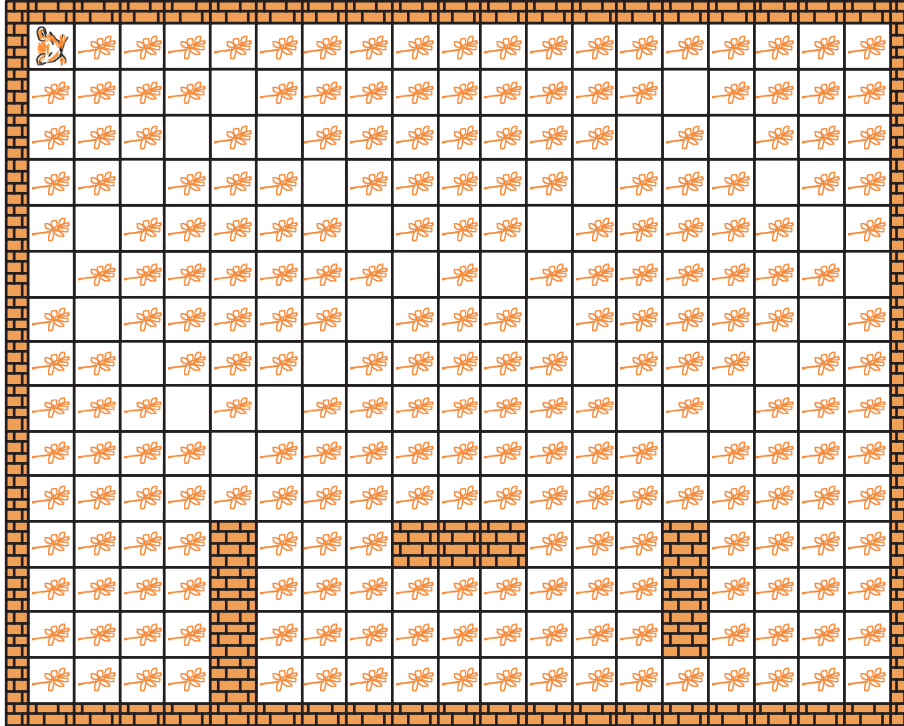


Abbildung 1.6: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 9

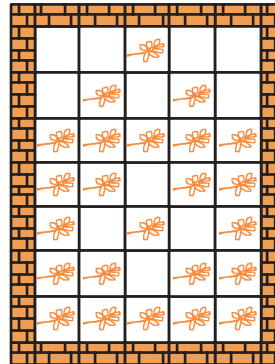
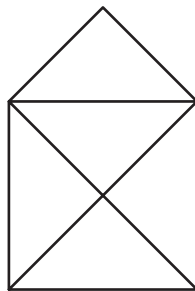


Abbildung 1.7: Das Haus des Nikolaus

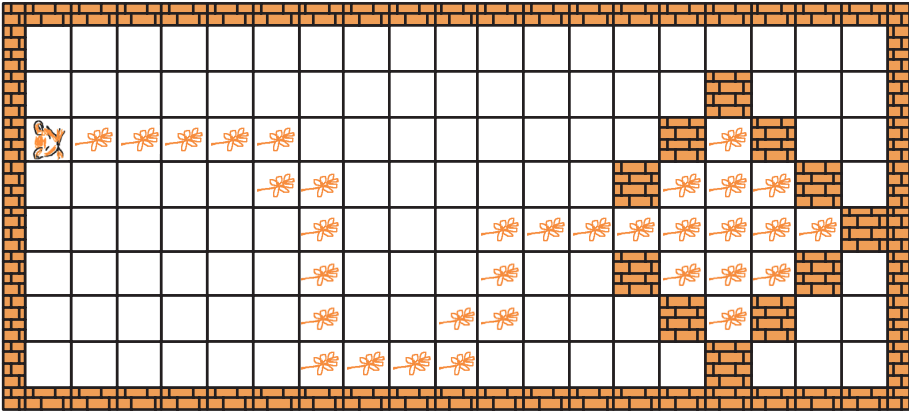


Abbildung 1.8: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 11

2 Prozeduren

2.1 Übungsaufgaben

2.1.1 Aufgabe 5

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 2.1 (links). Der Hamster soll in allen Feldern der beiden Diagonalen jeweils genau ein Korn ablegen, sodass nach Beendigung des Programms das Hamster-Territorium das in Abbildung 2.1 (rechts) skizzierte Erscheinungsbild aufweist. Er habe anfangs mindestens 8 Körner im Maul.

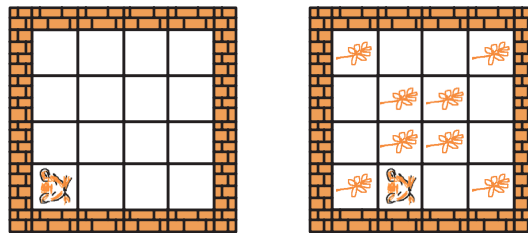


Abbildung 2.1: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 5

2.1.2 Aufgabe 6

Die Aufgabe, die der Hamster diesmal zu lösen hat, ist dieselbe wie in Aufgabe 5: Der Hamster soll in allen Feldern der beiden Diagonalen jeweils genau ein Korn ablegen. Allerdings sieht diesmal das Hamster-Territorium so aus, wie in Abbildung 2.2 (links) skizziert. Der Hamster habe anfangs genau 9 Körner im Maul.

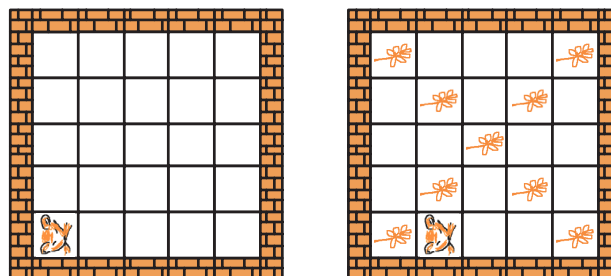


Abbildung 2.2: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 6

2.1.3 Aufgabe 7

Der Hamster hat Schiffbruch erlitten und ist auf einer einsamen Insel gestrandet. Er hat zum Glück noch 100 Körner dabei. Um Flugzeuge auf sich aufmerksam zu machen, will er aus den Körnern die Buchstaben SOS ablegen (siehe Abbildung 2.3). Helfen Sie ihm dabei. Der Hamster steht anfangs in der linken unteren Ecke des Territoriums mit Blickrichtung Ost.

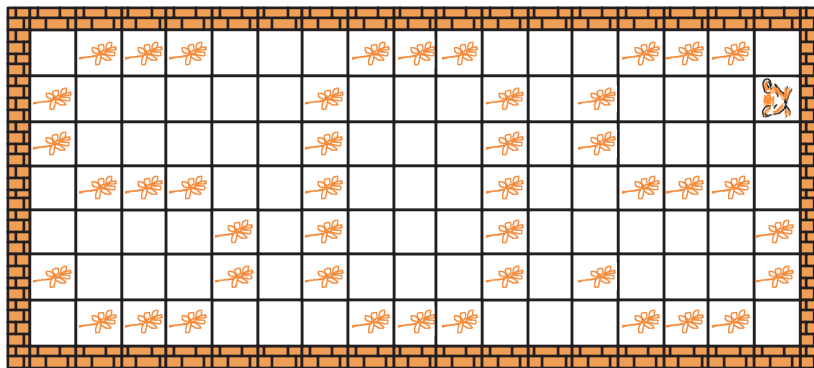


Abbildung 2.3: Hamster-Landschaft zu den Aufgaben 7 und 8

2.1.4 Aufgabe 8

Hurra! Der Hamster aus Aufgabe 7 hat Glück gehabt: Ein Flugzeug hat seine SOS-Körnerspur gesichtet. Der Hamster möchte aber seine Körner nicht auf der Insel zurücklassen. Helfen Sie ihm beim Aufsammeln der Körner.

2.1.5 Aufgabe 9

Der Hamster ist inzwischen dem Kindergartenalter entwachsen und endlich in die Schule gekommen. Dort stehen Rechnen, Lesen und Schreiben auf dem Stundenplan. Insbesondere die Mathematik-Lehrerin ist stolz auf den Hamster und seine Leistungen. Wie schnell der Kleine lernt! Sie hat ihm gezeigt, wie man aus Körnern die Ziffern 0 bis 4 zeichnen kann (siehe Abbildung 2.4). Nun will er dies natürlich üben. Lassen Sie ihn doch einfach mal ein paar Zahlen ins Territorium zeichnen, z.B. 43, 323 oder 11212.

2.1.6 Aufgabe 10

Der Hamster steht mit 4 Körnern im Maul in dem in Abbildung 2.5 skizzierten Territorium, das einige Nischen aufweist. Er soll in den Nischen am unteren Rand des Territorium jeweils ein Korn ablegen.

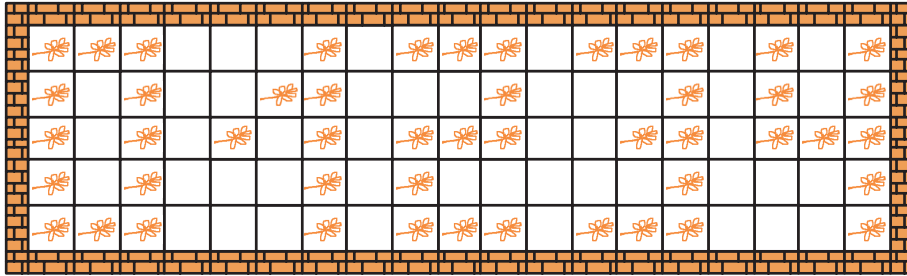


Abbildung 2.4: Ziffern aus Körnern

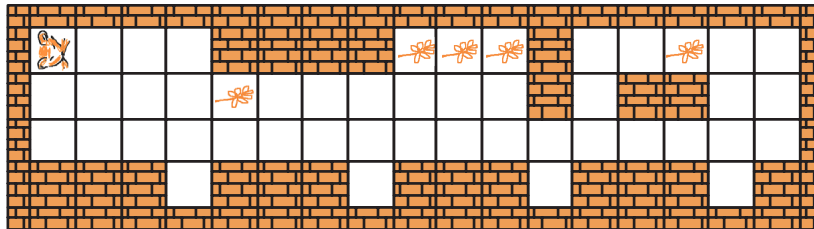


Abbildung 2.5: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 10

2.1.7 Aufgabe 11

Mitten im Territorium steht ein mit Nischen versehener Mauernblock. Die Nischen sind windgeschützt, sodass dort ausgesprochen leckere Körner wachsen konnten (siehe Abbildung 2.6). Das hat der Hamster natürlich auch erfahren. Helfen Sie ihm, die Körner zu fressen.

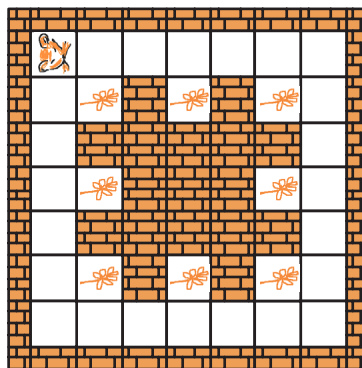


Abbildung 2.6: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 11

2.1.8 Aufgabe 12

Es ist Weihnachten. Der Hamster steht daher in einem Weihnachtsterritorium mit einem Tannenbaum. Leider ist dieser noch ungeschmückt (siehe Abbildung 2.7 (links)). Helfen Sie dem Hamster,

den Baum zu schmücken, indem er auf jedem Ast ein Korn ablegt (siehe Abbildung 2.7 (rechts)). Der Hamster hat dazu 7 Körner im Maul.

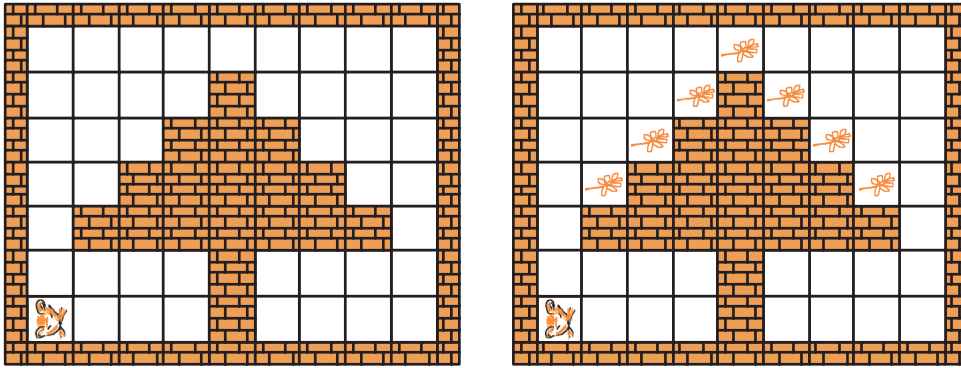


Abbildung 2.7: Hamster-Landschaft zu den Aufgaben 12 und 13

2.1.9 Aufgabe 13

Weihnachten ist vorbei. Daher will der Hamster den in Aufgabe 10 geschmückten Tannenbaum wieder entzieren. Zeigen Sie ihm, wie das geht. Ausgangsterritorium ist das in Abbildung 2.7 (rechts) skizzierte Territorium.

2.1.10 Aufgabe 14

Vom vielen Körnerfressen ist der Hamster doch recht dick geworden und sein Arzt hat ihm geraten, Sport zu treiben. Diesen Ratschlag hat der Hamster befolgt und sich sogar für die Olympischen Spiele qualifizieren können, und zwar im 110 Meter Hürdenlauf. Nun ist er fleißig am Trainieren. Zur Belohnung und zum Ansporn hat er sich am Ende des Parcours ein „Diät-Korn“ hingelegt. Lassen Sie den Hamster in Abbildung 2.8 die Hürden überqueren und das Korn fressen.

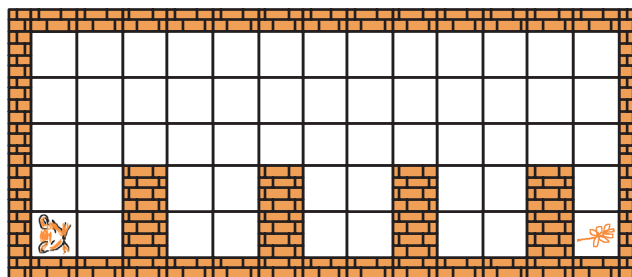


Abbildung 2.8: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 14

3 Auswahlanweisungen

3.1 Übungsaufgaben

3.1.1 Aufgabe 4

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 3.1. Auf allen Feldern, auf denen Körner eingezeichnet sind, liegen entweder ein oder zwei Körner. Der Hamster soll drei Körner einsammeln und dabei möglichst wenig Felder betreten.

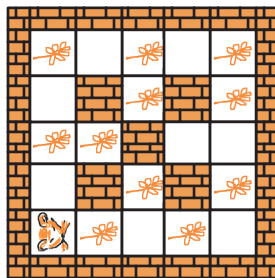


Abbildung 3.1: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 4

3.1.2 Aufgabe 5

Gegeben sei das Hamster-Territorium in Abbildung 3.2. Der Hamster weiß nicht, wie viele Körner er im Maul hat. Solange er noch Körner im Maul hat (!), soll er folgendes tun: Er soll in der aktuellen Ecke ein Korn ablegen und dann in die zweite Ecke laufen. Dort soll er zwei Körner ablegen und in die dritte Ecke laufen. Dort soll er drei Körner ablegen und in die vierte Ecke laufen. Dort soll er vier Körner ablegen.

3.1.3 Aufgabe 6

Der Hamster erhält dieselbe Aufgabe wie in Aufgabe 5, d.h. nach Ausführung des Programms sollen in der unteren linken Ecke ein Korn, in der unteren rechten Ecke zwei Körner, in der oberen rechten Ecke drei Körner und in der oberen linken Ecke vier Körner liegen. Nur diesmal sieht die Hamster-Landschaft anfangs ein wenig anders aus, denn in den Eckfeldern liegen bereits jeweils ein, zwei oder drei Körner (siehe Abbildung 3.3). Außerdem soll der Hamster, sobald er feststellt, dass er kein Korn mehr im Maul hat oder nachdem er in der vierten Ecke das vierte Korn abgelegt hat, zurück in seine Ausgangsposition laufen.

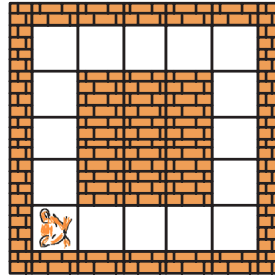


Abbildung 3.2: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 5

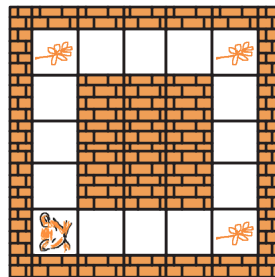


Abbildung 3.3: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 6

3.1.4 Aufgabe 7

Der Hamster steht mit Blickrichtung Ost in der linken unteren Ecke eines Territoriums mit 4 freien Reihen und 6 freien Spalten. Auf jeder Kachel liegt entweder kein oder genau ein Korn. Der Hamster bekommt die Aufgabe, alle Körner einzusammeln.

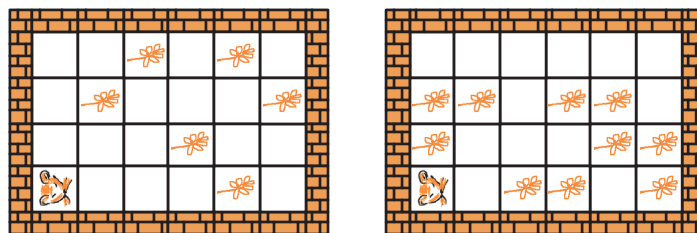


Abbildung 3.4: Beispielhafte Hamster-Landschaften zu Aufgabe 7

Achtung: Es ist nicht festgelegt, auf welchen Kacheln Körner liegen und auf welchen nicht, d.h. das Territorium kann bspw. so wie in Abbildung 3.4 (links) oder so wie in Abbildung 3.4 (rechts) aussehen. Ihr Programm muss für beide Territorien und auch für andere Territorien, die den Vorgaben entsprechen, korrekt arbeiten.

3.1.5 Aufgabe 8

Der Hamster steht in einem Kreuz, wie in Abbildung 3.5 skizziert. Er hat neun Körner im Maul. Er soll auf allen neun freien Kacheln genau ein Korn ablegen und dann auf seine Ausgangskachel zurückkehren. Es gibt jedoch ein Problem: Es ist nicht festgelegt, in welche Richtung der Hamster anfangs schaut. Schreiben Sie ein Hamster-Programm, das die gegebene Aufgabe unabhängig von der anfänglichen Blickrichtung des Hamsters löst.

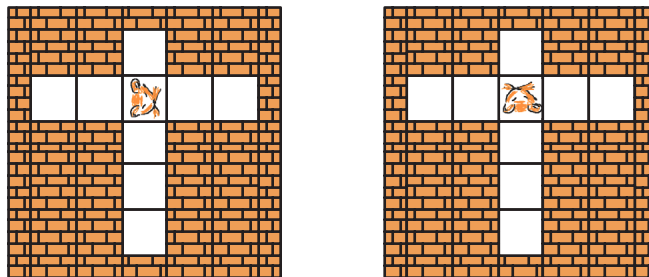


Abbildung 3.5: Beispielhafte Hamster-Landschaften zu Aufgabe 8

3.1.6 Aufgabe 9

Der Hamster steht in dem in Abbildung 3.6 skizzierten Territorium, in dem sich keine Körner befinden. Oberhalb von ihm befinden sich „Körnerkammern“ mit vier, drei, zwei bzw. einer leeren Kachel. Der Hamster kann anfangs ein, zwei, drei oder vier Körner im Maul haben. Abhängig von dieser Zahl soll er auf jeder Kachel der entsprechend großen Körnerkammer ein Korn ablegen.

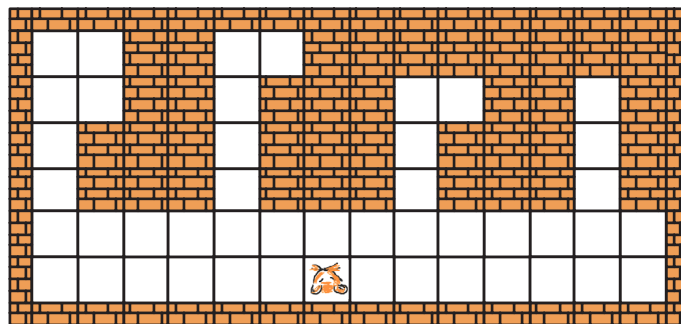


Abbildung 3.6: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 9

3.1.7 Aufgabe 10

Der Hamster steht auf einer mit einem Korn belegten Kachel in dem in Abbildung 3.7 skizzierten Territorium. Er soll alle Körner der Körnerspur fressen. Allerdings ist nicht festgelegt, in welche Richtung der Hamster anfangs schaut. Schreiben Sie ein Hamster-Programm, das unabhängig von der anfänglichen Blickrichtung des Hamsters das gegebene Problem löst.

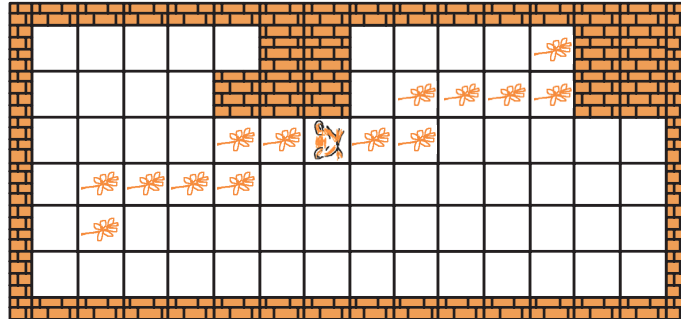


Abbildung 3.7: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 10

3.1.8 Aufgabe 11

Es ist Sommer und sehr heiß. Daher möchte der Hamster gerne ein „Körnerbad“ nehmen. Sein „Körnerpool“ ist jedoch ausgetrocknet und er muss ihn zunächst mit Körnern füllen. Dummerweise hat der Hamster den Bauplan vom „Körnerpool“ verlegt und weiß nicht mehr genau, ob er drei oder vier Reihen tief ist. Abbildung 3.8 skizziert die Situation mit einem drei Reihen tiefen „Körnerpool“. Auf der Kachel hinter dem Hamster liegen 16 Körner, die zum Füllen des Pools auf jeden Fall ausreichen.

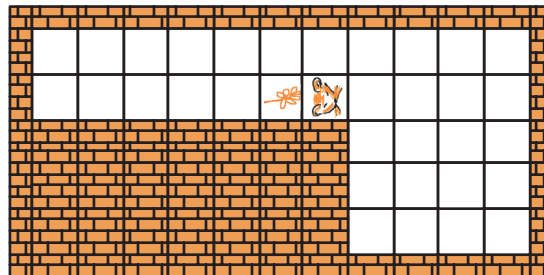


Abbildung 3.8: Hamster-Landschaft zu Aufgabe 11

Schreiben Sie ein Hamster-Programm, in dem der Hamster unabhängig davon, ob der Pool drei oder vier Reihen tief ist, den Pool komplett mit Körnern füllt.

4 Wiederholungsanweisungen

4.1 Übungsaufgaben

4.1.1 Aufgabe 4

Im Unterschied zu Aufgabe 3 steht der Hamster in dieser Aufgabe nicht vor einem Berg, sondern vor einer regelmäßigen Mulde unbekannter Tiefe (siehe bspw. die typischen Ausgangslandschaften in Abbildung 4.1). Es liegen keine Körner im Territorium. Der Hamster, der anfangs genau ein Korn im Maul hat, soll bis zur tiefsten Stelle der Mulde hinabsteigen, sich umdrehen, wieder hinaufsteigen und an seiner Ausgangsposition stehenbleiben.

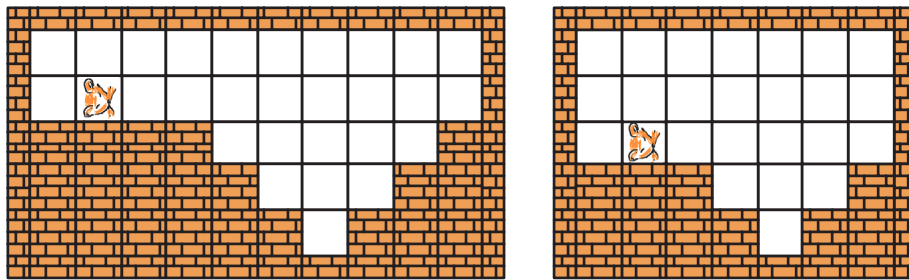


Abbildung 4.1: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 4

4.1.2 Aufgabe 5

Der Hamster steht mit Blickrichtung Ost in der linken unteren Ecke eines beliebig großen Territoriums ohne innere Mauern. Im Territorium befindet sich genau ein Korn. Abbildung 4.2 (links) enthält eine typische Ausgangssituation für diese Aufgabe. Der Hamster soll das Korn finden, es fressen, auf dem schnellsten Wege wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren und das Korn dort ablegen. Der Hamster soll dabei so vorgehen, wie in Abbildung 4.2 (rechts) skizziert. Es kann vorausgesetzt werden, dass er genügend Platz für seinen Zick-Zack-Kurs hat, also nach oben und rechts nicht auf Mauern stößt.

4.1.3 Aufgabe 6

Der Hamster befindet sich in der unteren Ecke eines gleichmäßigen rautenförmigen Territoriums beliebiger Größe (siehe bspw. die typischen Ausgangslandschaften in Abbildung 4.3). Er schaut

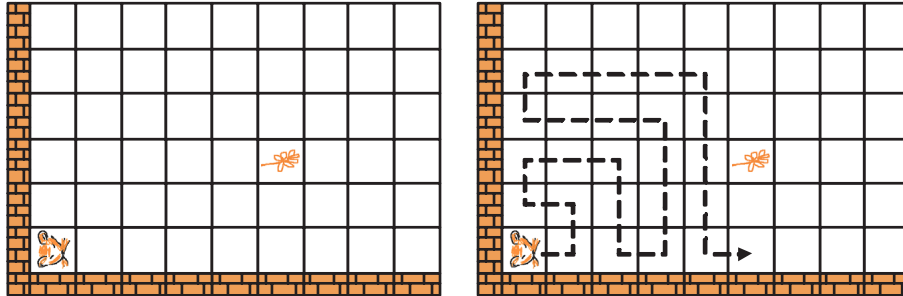


Abbildung 4.2: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 5

gen Norden. Das Territorium ist durch Mauern abgeschlossen; ansonsten existieren jedoch keine Mauern. In dem Territorium befindet sich genau ein Korn. Der Hamster soll sich auf die Suche nach dem Korn machen und es schließlich fressen.

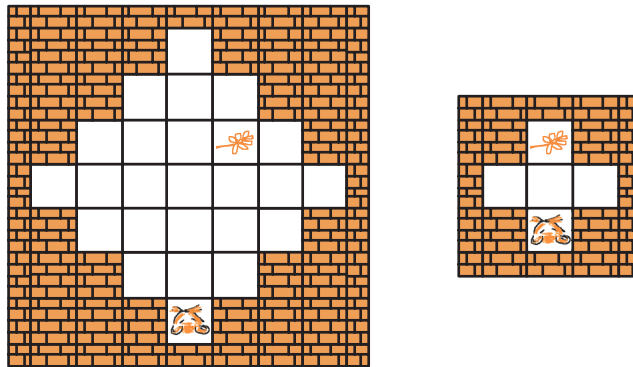


Abbildung 4.3: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 6

4.1.4 Aufgabe 7

Der Hamster befindet sich irgendwo in einem beliebig gestalteten Territorium. Auf keiner Kachel liegt ein Korn. Solange der Hamster Körner im Maul hat, soll er folgendes tun: Er soll ein Korn ablegen, sich nach links drehen, zur nächsten Mauer laufen, zum Ausgangspunkt zurücklaufen und sich dann umdrehen.

4.1.5 Aufgabe 8

Der Hamster befindet sich irgendwo in einem Territorium ohne Mauern und Körner. Der Hamster hat mindestens ein Korn im Maul. Er bekommt folgende Aufgabe: Laufe alle vier Diagonalen ab, die von deiner Ausgangskachel ausgehen, und lege dabei, insofern du noch Körner im Maul hast, auf jeder Kachel ein Korn ab.

4.1.6 Aufgabe 9

Der Hamster steht mit Blickrichtung Osten in der linken oberen Ecke eines beliebig großen geschlossenen Raumes ohne innere Mauern. Auf einigen Kacheln des Raumes liegt maximal ein Korn, auf den anderen Kacheln liegt kein Korn (siehe bspw. Abbildung 4.4 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, die Körner jeder Reihe nach links zu verschieben, und zwar auf folgende Art und Weise: Wenn anfangs n Körner auf den Kacheln einer Reihe lagen, soll zum Schluss auf den ersten n Kacheln der Reihe je ein Korn liegen. Die übrigen Kacheln dieser Reihe sollen frei sein (siehe Abbildung 4.4 (rechts)).

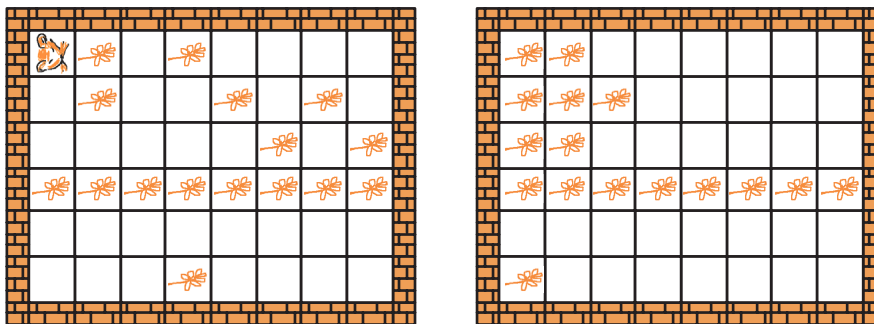


Abbildung 4.4: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 9

4.1.7 Aufgabe 10

Der Hamster befindet sich irgendwo in einem beliebig gestalteten Territorium. Auf keiner Kachel liegt ein Korn. Der Hamster hat eine unbekannte Anzahl an Körnern im Maul. Er bekommt folgende Aufgabe: Laufe bis zur nächsten Mauer und lege dabei, insofern du noch Körner im Maul hast, auf jeder zweiten Kachel ein Korn ab.

4.1.8 Aufgabe 11

Der Hamster steht ähnlich wie in Beispielprogramm 3 aus Abschnitt ?? vor einem regelmäßigen Berg unbekannter Höhe. Allerdings besteht der Berg diesmal nicht aus Mauern sondern aus Körnern (siehe bspw. Abbildung 4.5 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, den Berg um eine Körnerschicht „abzutragen“, d.h. alle außen liegenden Körnerkacheln sollen abgegrast werden (siehe Abbildung 4.5 (rechts)).

4.1.9 Aufgabe 12

Der Hamster soll auf die in Aufgabe 11 beschriebene Art und Weise den kompletten Körnerberg Schicht für Schicht „abtragen“.

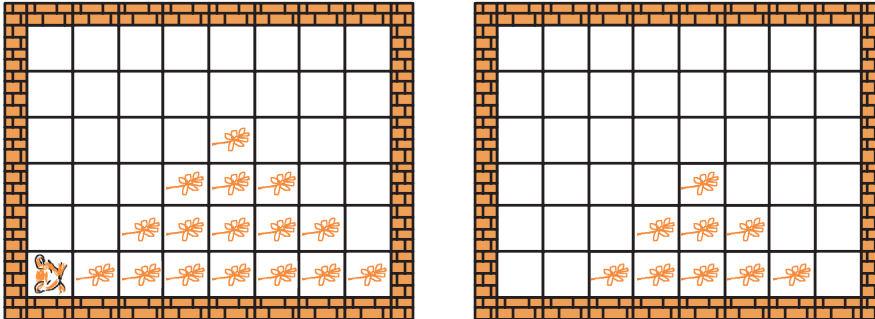


Abbildung 4.5: Typische Hamster-Landschaften zu den Aufgaben 11 und 12

4.1.10 Aufgabe 13

Der Hamster steht mit Blickrichtung Osten in der linken oberen Ecke einer Tropfsteinhöhle (ein beliebig großes geschlossenes Territorium ohne innere Mauern). In der Höhle befinden sich „Körnerstalaktiten“, d.h. von der Decke der Höhle herunterreichende Körnerreihen (siehe bspw. Abbildung 4.6 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, die „Körnerstalaktiten“ zu „Körnerstalakmiten“ umzuwandeln (siehe Abbildung 4.6 (rechts)).

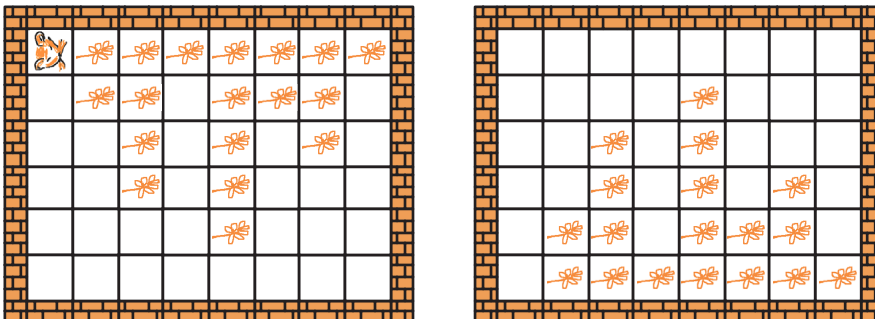


Abbildung 4.6: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 13

4.1.11 Aufgabe 14

Vom vielen Körnerfressen ist der Hamster doch recht dick geworden und sein Arzt hat ihm geraten, Sport zu treiben. Diesen Ratschlag hat der Hamster befolgt und sich sogar für die Olympischen Spiele qualifizieren können, und zwar im Hürdenlauf. Nun ist er fleißig am Trainieren. Zur Belohnung und zum Ansporn hat er sich am Ende des Parcours ein „Diät-Korn“ hingelegt. Lassen Sie den Hamster in Abbildung 4.7 die Hürden überqueren und das Korn fressen. Achtung: Die Anzahl der Hürden ist gegenüber Aufgabe 14 aus Kapitel 2.1.10 nicht festgelegt! Sie ist aber größer als 1 oder gleich 1.

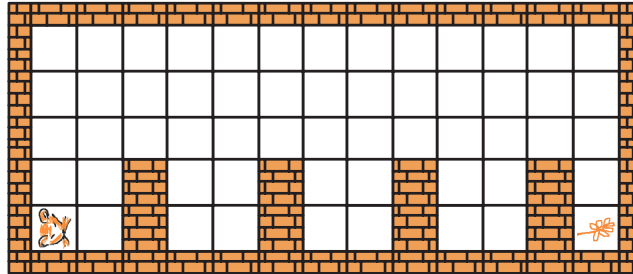


Abbildung 4.7: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 14

4.1.12 Aufgabe 15

Der Hamster ist unter die Artisten gegangen und übt das Balancieren auf dem Hochseil. Dieses besteht natürlich aus Körnern (siehe Abbildung 4.8). Lassen Sie den Hamster zum Ende des Hochseils und wieder zurück in seine Ausgangsposition laufen. Achtung: Die Länge des Hochseils ist nicht festgelegt!

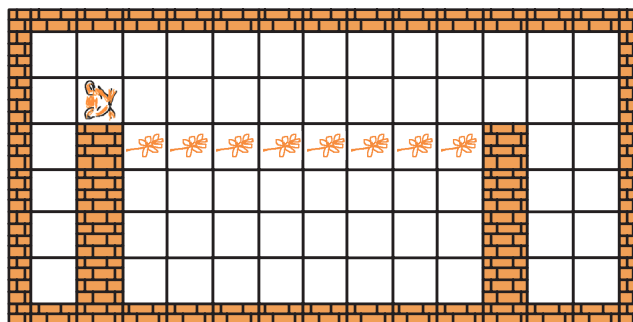


Abbildung 4.8: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 15

5 Boolesche Funktionen

5.1 Übungsaufgaben

5.1.1 Aufgabe 4

Der Hamster befindet sich irgendwo in einem quadratischen, geschlossenen, körnerlosen Raum unbekannter Größe ohne innere Mauern. Der Hamster soll die beiden Diagonalen des Raumes mit jeweils genau einem Korn kennzeichnen (siehe auch Abbildung 5.1). Der Hamster hat genug Körner im Maul, um die Aufgabe zu erledigen.

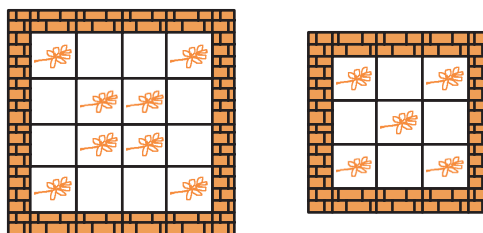


Abbildung 5.1: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 4

5.1.2 Aufgabe 5

Ähnlich wie in Beispielprogramm 3 in Kapitel ?? steht der Hamster vor einem Berg unbekannter Höhe. Allerdings ist der Berg diesmal nicht regelmäßig eine Stufe hoch, sondern die Stufenhöhen und -längen können variieren, wie in Abbildung 5.2 skizziert. Es gibt jedoch keine Überhänge! Der Hamster soll den Gipfel suchen und schließlich auf dem Gipfel anhalten.

5.1.3 Aufgabe 6

Der Hamster befindet sich genau in der Mitte eines quadratischen, geschlossenen, körnerlosen Raum ohne innere Mauern mit einer ungeraden Anzahl an freien Feldern pro Reihe (siehe Beispiele für Ausgangslandschaften in Abbildung 5.3). Er habe mindestens so viele Körner in seinem Maul, wie freie Felder existieren. Seine Aufgabe besteht darin, mit möglichst wenigen Schritten (`vor()`; `-` Befehle) auf allen Feldern des Territoriums jeweils ein Korn abzulegen. Hinweis: Lassen Sie den Hamster zyklische Kreise laufen!

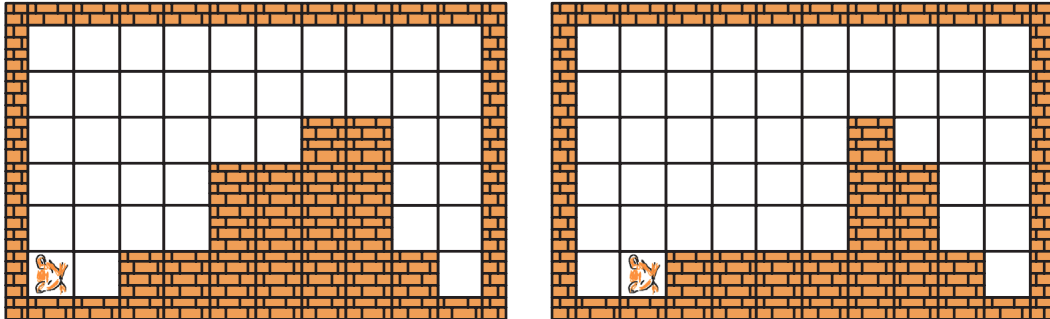


Abbildung 5.2: Typische Hamster-Landschaften zu Aufgabe 5

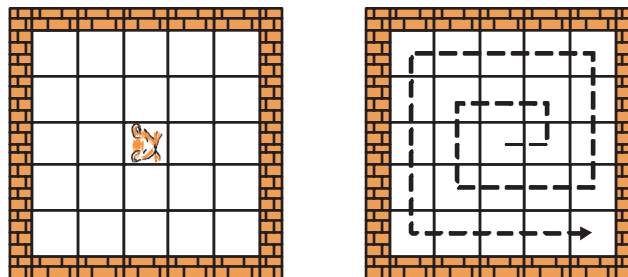


Abbildung 5.3: Typische Hamster-Landschaft (links) sowie Wegbeschreibung (rechts) zu Aufgabe 6

5.1.4 Aufgabe 7

Der Hamster ist zum Skifahrer mutiert. Vor ihm befindet sich – wie in der Hamster-Landschaft in Abbildung 5.4 skizziert – ein Slalomparcours mit einem Korn am Ende, das das Ziel markiert. Der Hamster soll den Slalomparcours bewältigen und das Korn fressen.

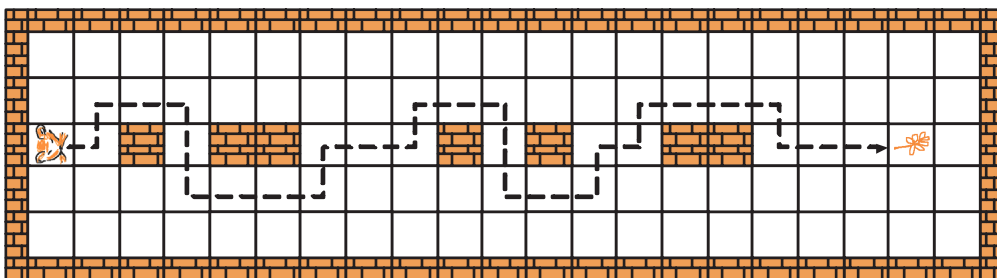


Abbildung 5.4: Typische Hamster-Landschaft mit Wegbeschreibung zu Aufgabe 7

5.1.5 Aufgabe 8

Der Hamster steht ähnlich wie in Beispielprogramm 3 aus Kapitel ?? vor einem regelmäßigen Berg unbekannter Höhe. Allerdings besteht der Berg diesmal nicht aus Mauern sondern aus Körnern (sie-

he bspw. Abbildung 5.5 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, den Körnerberg „auszuhöhlen“, d.h. alle außer den außen liegenden Körnerkacheln des Berges sollen abgegrast werden (siehe Abbildung 5.5 (rechts)).

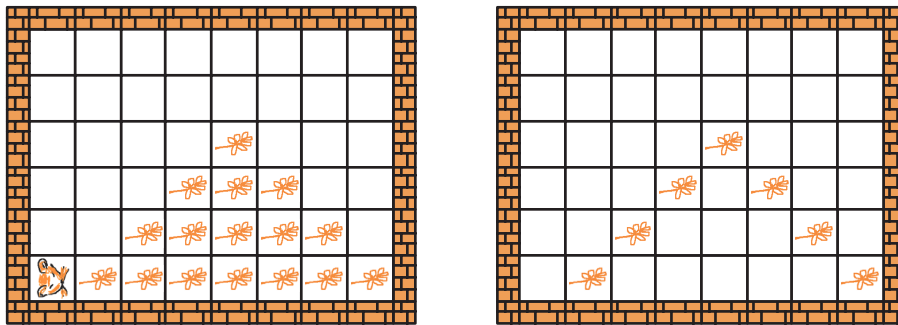


Abbildung 5.5: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 8

5.1.6 Aufgabe 9

Der Hamster steht ohne Körner im Maul mit Blickrichtung Osten in der linken oberen Ecke eines Raumes mit genau drei Zeilen und beliebig vielen Spalten. Im Raum befinden sich keine inneren Mauern. Auf den einzelnen Kacheln der unteren zwei Zeilen können sich beliebig viele Körner befinden. Die obere Zeile ist körnerfrei (siehe bspw. Abbildung 5.6 (links)). Die Aufgabe des Hamsters besteht darin, spaltenweise die Körner der unteren beiden Zeilen zu tauschen, d.h. liegen anfangs in Zeile 2 von Spalte i 4 Körner und in Zeile 3 von Spalte i 5 Körner, so sollen zum Schluss in Zeile 2 von Spalte i 5 und in Zeile 3 von Spalte i 4 Körner liegen (siehe Abbildung 5.6 (rechts)).

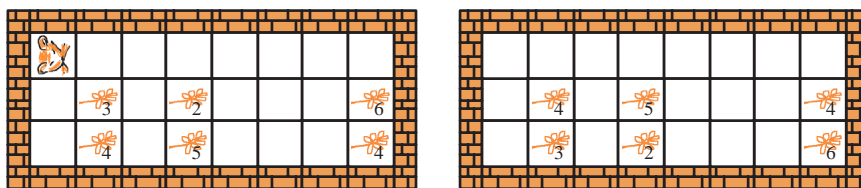


Abbildung 5.6: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 9

5.1.7 Aufgabe 10

Der Hamster steht vor einem regelmäßigen Berg unbekannter Höhe. Ein schweres Erdbeben hat den Berggipfel in zwei Teile geteilt und eine tiefe Schlucht entstehen lassen, die beliebig breit sein kann (siehe bspw. Abbildung 5.7 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, über die Schlucht eine „Körnerbrücke“ zu bauen (siehe Abbildung 5.7 (rechts)). Er hat dazu genügend viele Körner im Maul.

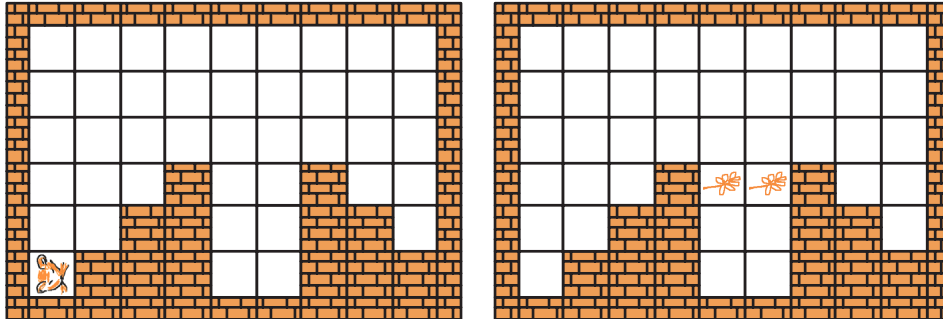


Abbildung 5.7: Typische Hamster-Landschaft zu den Aufgabe 10 und 11

5.1.8 Aufgabe 11

Die Ausgangssituation von Aufgabe 11 ist dieselbe wie bei Aufgabe 10. Nur diesmal soll der Hamster nicht nur eine Brücke über die Schlucht bauen, sondern die komplette Schlucht mit Körnern füllen.

5.1.9 Aufgabe 12

Der Hamster bekommt die Aufgabe, eine von einem Vulkanausbruch bedrohte Stadt vor dem Untergang zu retten. Dazu soll er den Krater mit Körnern verstopfen. Der Hamster steht anfangs mit ausreichend vielen Körnern im Maul unmittelbar vor dem Vulkan, der unbekannt hoch aber gleichmäßig ansteigend ist. Auch der Krater ist gleichmäßig geformt. Abbildung 5.8 skizziert eine typische Hamster-Landschaft nach Erledigung der Aufgabe.

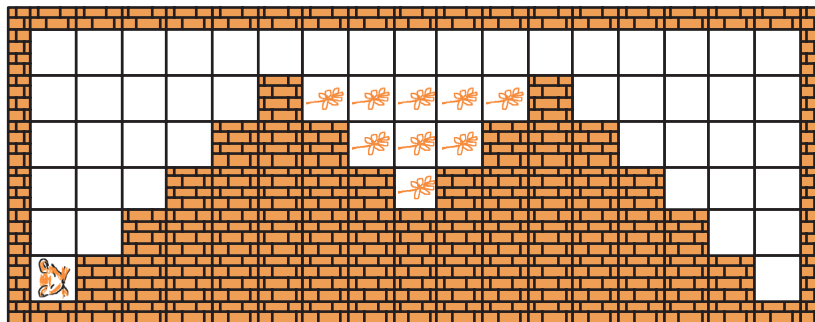


Abbildung 5.8: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 12

5.1.10 Aufgabe 13

Im Hamster-Territorium liegt eine beliebig lange und beliebig geformte geschlossene Körnerspur. Auf jeder Kachel der Spur liegt dabei genau ein Korn und jede Kachel der Körnerspur grenzt an genau zwei andere Kacheln der Körnerspur (siehe bspw. Abbildung 5.9). Der Hamster steht mit

beliebiger Blickrichtung irgendwo auf der Körnerspur. Er soll die Körnerspur so oft ablaufen, wie er Körner im Maul hat, d.h. hat er bspw. 4 Körner im Maul, muss er viermal rundlaufen.

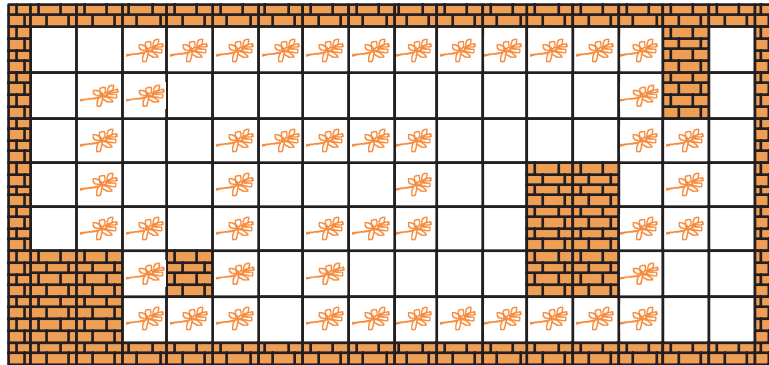


Abbildung 5.9: Typische Hamster-Landschaft zu den Aufgaben 13 und 14

5.1.11 Aufgabe 14

Aufgabe 14 ist analog zu Aufgabe 13: Der Hamster steht irgendwo auf einer beliebig geformten geschlossenen Körnerspur. Auch diesmal soll der Hamster die Körnerspur so oft ablaufen, wie er Körner im Maul hat. Anschließend soll er jedoch eine weitere Runde drehen und dabei alle Körner einsammeln.

5.1.12 Aufgabe 15

Der Hamster ist kriminell geworden und ins Gefängnis geworfen worden. In seiner Zelle, die rechteckig aber unbekannt groß ist, ist es stockdunkel. Allerdings riecht der Hamster, dass wohl mal die Mauer repariert wurde und zwar, weil die Steine ausgegangen waren, mit einem Korn. Verhelfen Sie dem Hamster zur Flucht! Abbildung 5.10 skizziert ein typisches Gefängnisterritorium. Der Hamster befindet sich irgendwo in seiner Zelle.

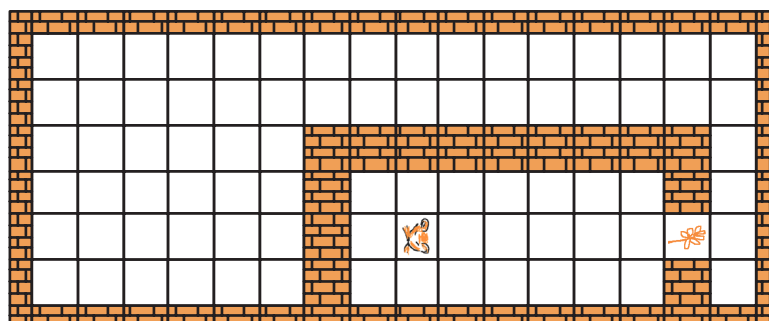


Abbildung 5.10: Typische Hamster-Landschaft zu Aufgabe 15

6 Programmentwurf

6.1 Übungsaufgaben

Nun sind wieder Sie gefordert; denn in diesem Abschnitt werden Ihnen einige Hamster-Aufgaben gestellt, die sie selbstständig zu lösen haben. Entwickeln Sie Ihre Programme dabei nach dem in diesem Kapitel erläuterten Verfahren und halten Sie die Ergebnisse den Dokumentationsrichtlinien entsprechend fest. Nehmen Sie sich darüber hinaus auch Aufgaben aus den vorangehenden Kapiteln vor oder denken Sie sich selbst weitere Hamster-Aufgaben aus und versuchen Sie, diese systematisch zu lösen. Viel Spaß!

6.1.1 Aufgabe 1

Der Hamster steht in einem durch Mauern abgeschlossenen Territorium unbekannter Größe. Er hat den Anfang einer Körnerspur entdeckt, die sich durch sein Territorium zieht. Die Körnerspur kreuzt sich nirgends und zwischen zwei parallelen Reihen, in denen die Spur verläuft, ist immer eine Reihe frei (siehe auch die Landschaft in Abbildung 6.1). Außer den Körnern der Spur befinden sich keine weiteren Körner im Territorium.

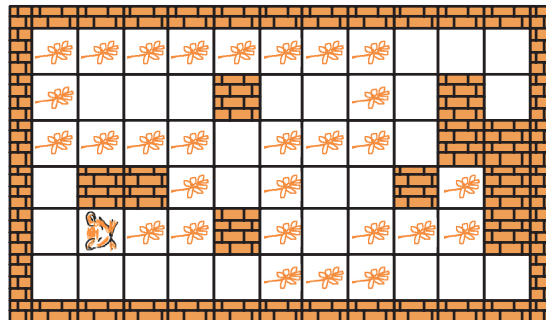


Abbildung 6.1: Typische Ausgangssituation zu Aufgabe 1

Die Aufgabe des Hamsters besteht darin, alle Körner einzusammeln und am Ausgangspunkt der Spur (dort wo der Hamster anfangs steht) abzulegen.

6.1.2 Aufgabe 2

In Aufgabe 2 hat der Hamster eine ähnliche Aufgabe zu lösen wie in Aufgabe 1. Nur die Anfangsbedingungen sind etwas erschwert:

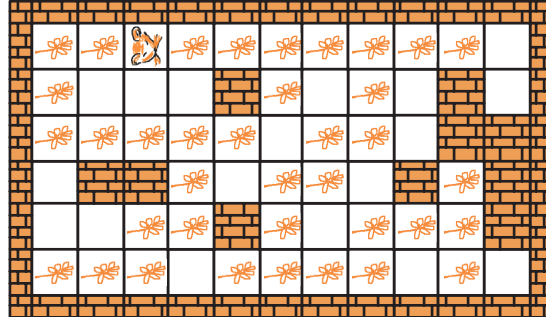


Abbildung 6.2: Typische Ausgangssituation zu Aufgabe 2

Wiederum steht der Hamster in einem durch Mauern abgeschlossenen Raum unbekannter Größe. Er hat eine Körnerspur entdeckt (nicht unbedingt den Anfang!), die sich durch sein Territorium zieht. Im Gegensatz zu Aufgabe 1 kann die Spur jedoch verzweigen. Es gibt allerdings keine „Rundwege“. Die Voraussetzung, dass zwischen zwei Reihen der Körnerspur immer eine Reihe frei ist, hat auch in Aufgabe 2 Bestand; ebenfalls die Feststellung, dass sich außer den Körnern der Spur keine weiteren Körner im Territorium befinden. Der Hamster soll alle Körner fressen. Er muss aber anschließend nicht unbedingt zum Ausgangspunkt zurücklaufen. Abbildung 6.2 skizziert eine typische Ausgangssituation.

6.1.3 Aufgabe 3

Der Hamster steht am Anfang eines Labyrinths (siehe Abbildung 6.3). Dieses besteht aus Gängen, die jeweils so breit sind wie eine Mauer. Die Gänge können verzweigen, es gibt jedoch keine Rundgänge. Der Hamster „riecht“, dass sich irgendwo im Labyrinth ein Korn befindet. Da er Hunger hat, versucht er natürlich, das Korn zu finden und zu fressen.

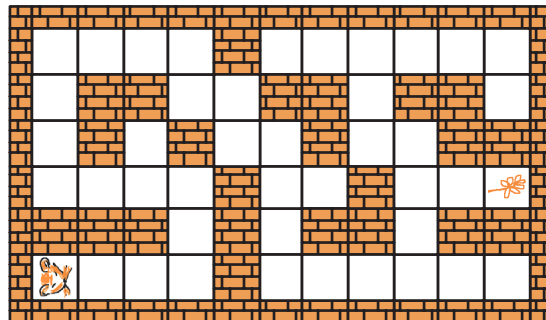


Abbildung 6.3: Typische Ausgangssituation zu den Aufgaben 3 und 4

6.1.4 Aufgabe 4

Wie in Aufgabe 3 steht der Hamster am Anfang eines Labyrinths, das aus Gängen besteht, die jeweils so breit sind wie eine Mauer. Die Gänge können verzweigen, es gibt jedoch keine Rundgänge (siehe auch Abbildung 6.3). Diesmal bekommt der Hamster die Aufgabe, alle Kreuzungen des Labyrinths aufzusuchen und insofern er noch Körner im Maul hat, dort und nur dort genau ein Korn abzulegen. Eine Kreuzung ist dabei eine Kachel, die mindestens drei nicht durch Mauern blockierte Nachbarkacheln besitzt.

6.1.5 Aufgabe 5

Der Hamster steht mit Blickrichtung Osten in der linken oberen Ecke eines beliebig großen geschlossenen Raumes ohne innere Mauern. Auf einigen Kacheln des Raumes liegt genau ein Korn, auf den anderen Kacheln liegt kein Korn (siehe bspw. Abbildung 6.4 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, Körnertürme bzw. Stalagmiten zu bilden, d.h. die Körner jeder Spalte sollen nach unten verschoben werden, und zwar auf folgende Art und Weise: Wenn anfangs n Körner auf den Kacheln einer Spalte lagen, soll zum Schluss auf den unteren n Kacheln der Spalte je ein Korn liegen. Die übrigen Kacheln dieser Spalte sollen frei sein (siehe Abbildung 6.4 (rechts)).

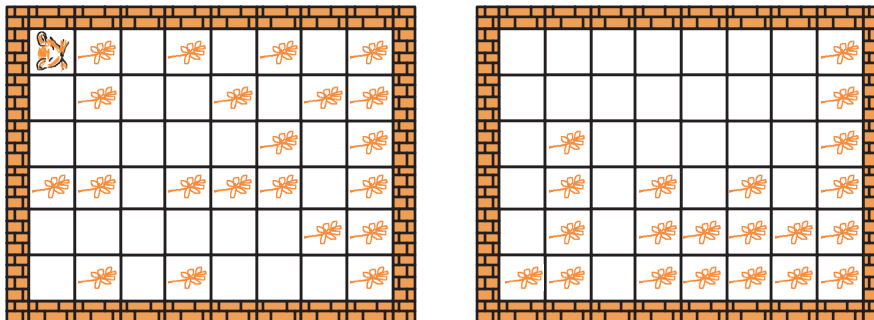


Abbildung 6.4: Typische Ausgangssituation zu Aufgabe 5

6.1.6 Aufgabe 6

Die Aufgabe ist analog zu Aufgabe 5. Nur soll der Hamster dieses Mal keine Stalagmiten sondern Stalaktiten, also von der Decke herab hängende Körnertürme bilden. Überlegen und vergleichen Sie, welche Teile können von der Lösung von Aufgabe 5 übernommen werden.

6.1.7 Aufgabe 7

Der Hamster steht – wie schon so oft – vor einem regelmäßigen Berg unbekannter Höhe. Allerdings besteht der Berg diesmal nicht aus Mauern sondern aus Körnern (siehe bspw. Abbildung 6.5 (links)). Der Hamster bekommt die Aufgabe, den Berg komplett um eine Spalte nach rechts zu verschieben (siehe Abbildung 6.5 (rechts)).

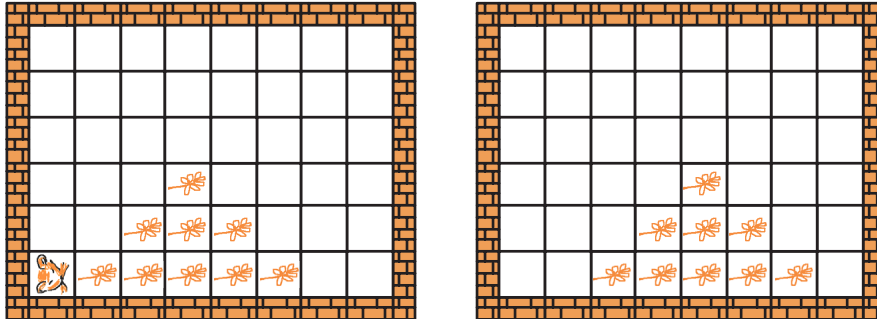


Abbildung 6.5: Typische Ausgangssituation zu Aufgabe 7

6.1.8 Aufgabe 8

Die Ausgangssituation ist dieselbe wie in Aufgabe 7: Der Hamster steht vor einem regelmäßigen Körnerberg unbekannter Höhe (siehe bspw. Abbildung 6.6 (links)).

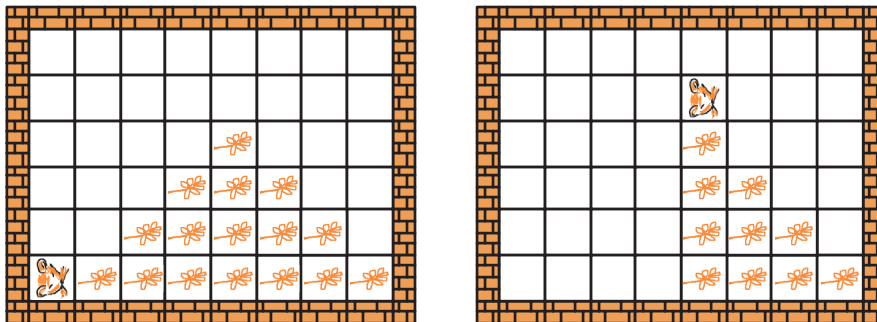


Abbildung 6.6: Typische Ausgangssituation zu Aufgabe 8

Diesmal bekommt der Hamster jedoch die Aufgabe, den vom Gipfel aus gesehen linken Teil des Berges „abzutragen“, sprich aufzufressen (siehe Abbildung 6.6 (rechts)). Anhalten soll der Hamster letztendlich auf dem Gipfel.