9 Vom Problem zum Programm

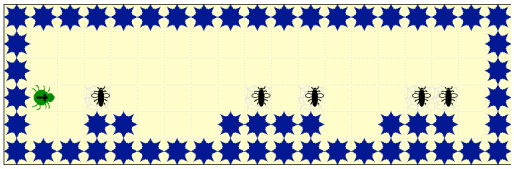
Konzepte in diesem Kapitel

Algorithmik: Problemanalyse, Lösungsentwicklung

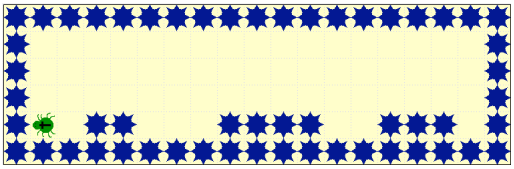
Viele Problemstellungen bestehen aus mehreren Teilproblemen, die wiederum Teilprobleme enthalten können. Die Lösung komplexer Problemstellungen erfordert eine sorgfältige Planung. Der Weg vom Problem zum Programm durchläuft deshalb mehrere Phasen:

1. präzise Beschreibung des Problems, seiner Varianten und Grenzfälle
2. schrittweises Zerlegen des Problems in Teilprobleme
3. schrittweises Entwickeln der Teillösungen und der Gesamtlösung
4. Implementieren der Lösung
5. Testen der Implementierung

Problem: Eine Tarantel hatte Gäste und deshalb im Garten mehrere Tische (Reihen aus Hindernissen) aufgestellt. Jetzt sind die Gäste gegangen und die Tarantel muss die Essensreste (Fliegen) abräumen. Danach geht sie schlafen:



Anfang



Ende

9.1 Invariante und Varianten des Problems bestimmen

Natürlich soll das Programm nicht nur im gezeigten Beispielfall funktionieren. Deshalb bestimmt man zuerst die *Invariante* (Gesamtheit der unveränderlichen Merkmale) und die *Varianten* des Problems, z.B.:

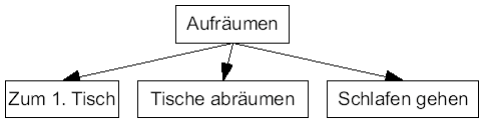
Invariante

- Ein Tisch besteht aus einer horizontalen Reihe aus Hindernissen. Fliegen liegen „auf“ (eine Reihe über) dem Tisch.
- Die Tische sind horizontal in einer Reihe angeordnet. Die Reihe reicht von der linken bis zur rechten Wand.
- Die Tarantel startet von der linken Wand, Blickrichtung rechts, eine Reihe über den Tischen und schläft in der linken unteren Ecke der Welt, Blickrichtung links.

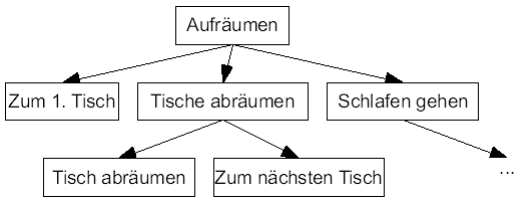
Varianten

- Eine Tischreihe kann beliebig lang sein (wie lang mindestens?) und beliebig viele Tische enthalten (wieviele mindestens?).
- Ein Tisch kann beliebig lang sein, mindestens aber ein Hindernis. Auf jedem Feld des Tisches kann eine oder keine Fliege liegen.
- Die Zwischenräume zwischen den Tischen sind beliebig lang, mindestens aber ein Feld.
- Die Tarantel ist beliebig weit vom ersten Tisch entfernt.

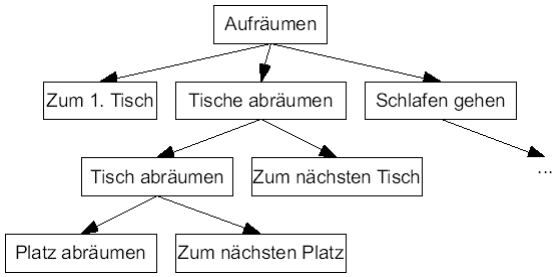
9.2 Das Problem durch schrittweises Verfeinern analysieren



Das Problem wird grob in Teilprobleme eingeteilt.



Die Teilprobleme werden, wenn nötig, ihrerseits in Teilprobleme unterteilt.

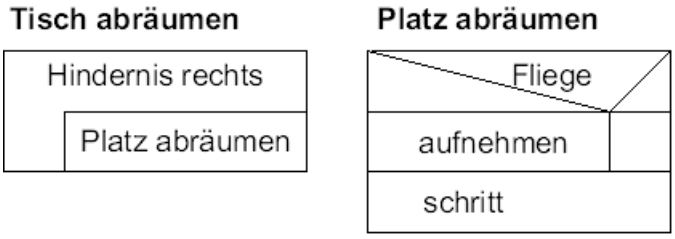


Die Unterteilung wird solange fortgesetzt, bis man sehr einfache Teilprobleme erhält.

9.3 Teillösungen und Gesamtlösung schrittweise entwickeln

Die Entwicklung der Lösung beginnt mit den einfachsten Teilproblemen ganz unten im Problembaum. Die Teillösungen setzt man schrittweise nach oben zu komplexeren Lösungen zusammen.

Für die Lösungen wählt man eine standardisierte Darstellungsform, z.B. *Struktogramme*:



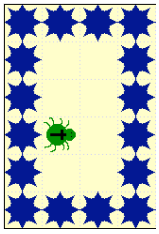
9.4 Die Lösung implementieren

Die Lösung wird für einen bestimmten Prozessor implementiert. Dazu wählt man eine geeignete Programmiersprache. Jede Teillösung wird in einer eigenen Methode programmiert.

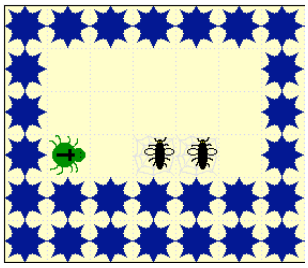
9.5 Die Implementierung testen

Das fertige Programm muss mit verschiedenen Varianten der Problemstellung auf seine einwandfreie Funktion getestet werden. Besonders interessant sind Spezialfälle des Problems, z.B.:

Die Reihe enthält keine Tische

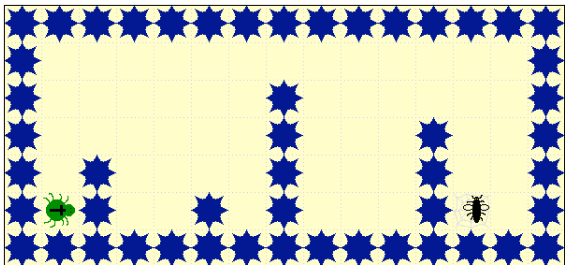


Es gibt nur einen Tisch in Breite der Reihe

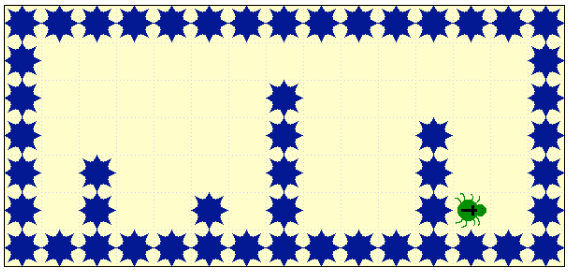


Aufgabe 1: Notieren Sie sich die Phasen der Programmentwicklung.

Aufgabe 2: Entwickeln und testen Sie ein Programm zu folgendem Problem: Eine Tarantel sucht im Wald eine Fliege. Dabei muss sie unterschiedlich hohe Bäume übersteigen:

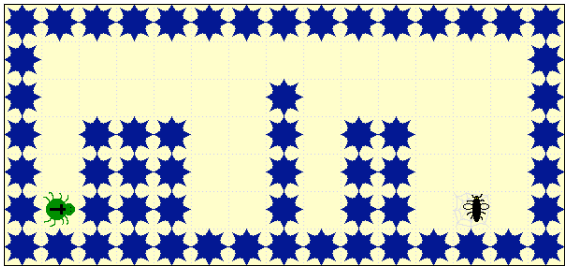


Anfang

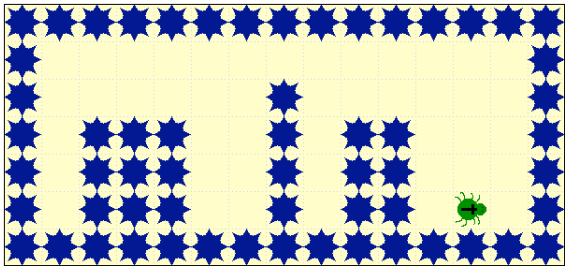


Ende

Aufgabe 3: In einem anderen Wald können die Bäume auch unterschiedlich dick sein. nehmen Sie *zuerst* die nötigen Änderungen an Ihrer Problemanalyse vor und erweitern Sie *dann* Ihre Lösung. Testen Sie Ihr Programm:



Anfang



Ende