

Bonus 2

Dr. Günter Kolousek

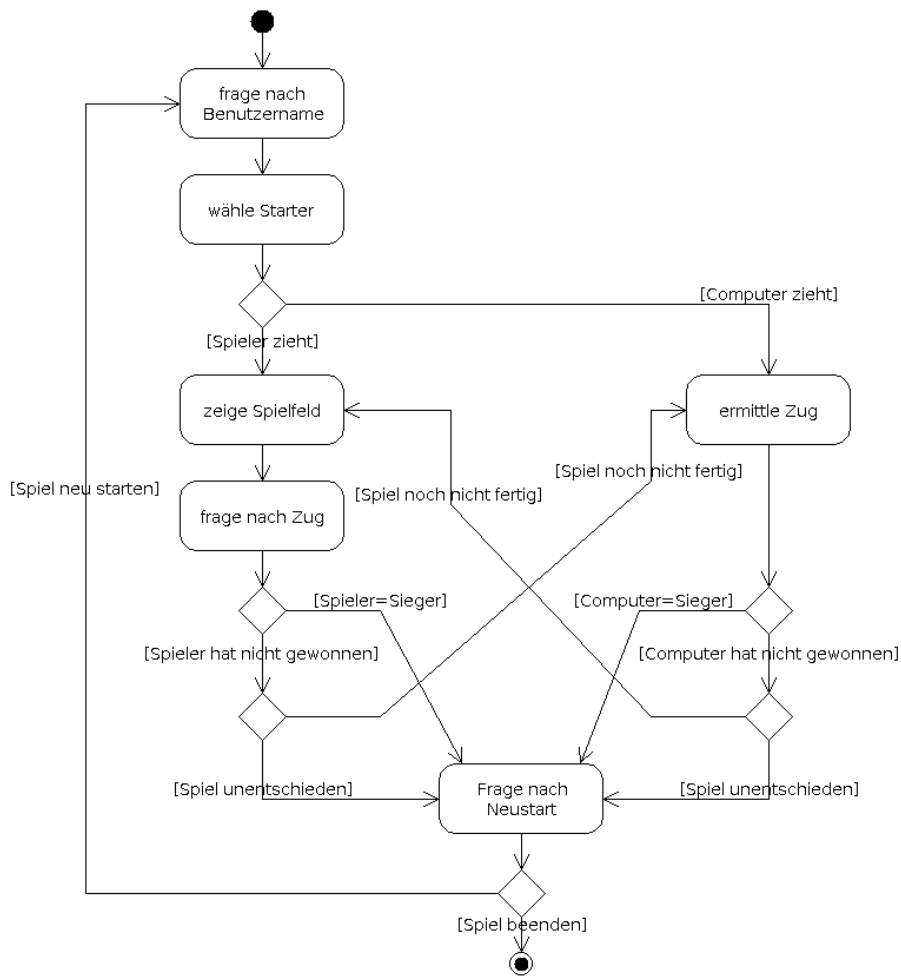
21. Juli 2015

Lege wiederum ein Verzeichnis an. Nennes es `26_bonus2`! In diesem Verzeichnis sollen alle Dateien der jeweiligen Einheit abgelegt werden.

Programmiere Tic-Tac-Toe!

Entwickle das Spiel Tic-Tac-Toe mit einer einfachen AI (artificial intelligence, künstliche Intelligenz).

Das Programm soll gemäß des folgenden Aktivitätsdiagramms (engl. activity diagram) funktionieren:



Das Beispiel ist insofern schwerer, da du selber geeignete Funktionen schreiben musst und nur der prinzipielle Ablauf und die Ein- und Ausgaben festgelegt sind.

Trotzdem hier einige Hilfestellungen:

1. Wähle für das Spielfeld einfach eine Liste mit 9 Einträgen.
2. Folgende Funktionen wären sicher nicht schlecht:
 - `input_player_letter()` Fragt nach Spielerzeichen ("X" oder "O").
 - `who_goes_first()` Ermittelt welcher Spieler (Computer oder Mensch) zuerst beginnt.
 - `draw_board(board)` zeichnet ein Spielfeld.
 - `get_player_move(board)` Fragt Benutzer nach seinem Zug.

- `shall_play_again()` Fragt, ob noch ein Spiel gespielt werden soll.
- `get_computer_move(board, computer_letter)` Ermittelt den nächsten Zug des Computers.

Außerdem sind folgende Funktionen unter Umständen sinnvoll.

- `is_winner(board, letter)` Ermittelt, ob der angegebene Spieler ("X" oder "O") gewinnt.
- `choose_random_move(board, moves)` wählt einen gültigen Zug aus der Liste `moves`.
- `is_space_free(board, move)` fragt ab, ob der gewählte Zug noch möglich ist.
- `make_move(board, move, letter)` führt einen Zug durch.
- `is_board_full(board)` ermittelt, ob das Spielfeld voll ist.
- `get_board_copy(board)` liefert eine Kopie des Spielfeldes zurück.

3. "frage nach Benutzername" und "wähle Starter".

Die Ausgabe könnte folgendermaßen aussehen:

```
Willkommen zu der wunderbaren Welt des Tic Tac Toe!
Willst du X oder O sein?
X
Der Computer beginnt!
```

Natürlich könnte es auch sein, dass der Spieler beginnen darf. Die Auswahl, ob Spieler oder Computer beginnt soll mit der Funktion `randint` aus dem Modul `random` ermittelt werden.

Der Benutzer kann auch Kleinbuchstaben eingeben, aber die Anzeige wird immer in Großbuchstaben durchgeführt.

Hier die Anleitung:

1. "zeige Spielfeld"

Das Spielfeld sollte leer so aussehen:

und (teilweise) befüllt so:

0			0

X			

0			X

Verwende wieder die `format`-Methode!

2. "frage nach Zug"

Diese Abfrage sollte folgendermaßen ablaufen:

Wie lautet der nächste Zug (1-9)?

7

Die Eingabe soll wieder überprüft werden!

Die Feldnummern werden folgendermaßen festgelegt (wie der Nummerblock auf der Tastatur):

7		8		9

4		5		6

```

-----
  |  |
1 | 2 | 3
  |  |

```

3. "ermittle Zug"

Der Computer "berechnet" den nächsten Zug nach folgendem Algorithmus:

- a) Zuerst wird überprüft, ob der Computer im nächsten Zug gewinnen kann.

Dazu werden alle freien Felder durchprobiert und nach jedem Versuch überprüft, ob das Spiel schon gewonnen ist. Wenn das Spiel dadurch gewonnen wurde, wird dieser Zug gewählt, anderenfalls wird der nächste mögliche Zug probiert.

Wenn keiner dieser möglichen Züge zum Sieg führt, mache beim nächsten Punkt weiter.

Hinweis: Wie ist dieses "probieren" am besten zu realisieren? Mache einfach eine Kopie des Spielfeldes, setze den Zug und überprüfe, ob der Computer gewinnt. Wenn ja, dann kann die Funktion (welche denn?) den gültigen Zug zurückliefern. Die Kopie des Boards kann dann ja wieder vergessen werden.

Weiterer Tipp: Kopiere manuell oder benutze die Funktion `copy` aus dem Modul `copy`.

- b) Überprüfe nun, ob der Spieler in dem nächsten Zug gewinnen kann und blockiere diesen gegebenenfalls.

Dazu werden wieder alle freien Felder durchprobiert und nach jedem Versuch (d.h. der Spieler wird auf das aktuelle freie Feld gesetzt) überprüft, ob das Spiel durch den Spieler gewonnen würde. Wenn ja, dann setze genau auf dieses Feld den Computer.

Wenn nicht, dann mache beim nächsten Punkt weiter.

- c) Überprüfe, ob einer der Ecken frei ist. Wenn ja, dann dorthin setzen. Wenn nein, dann beim nächsten Punkt weiter.
- d) Überprüfe, ob die Mitte frei ist. Wenn ja, dann dorthin setzen. Wenn nein, dann beim nächsten Punkt weiter.
- e) Wähle zufällig eines der freien Felder.

4. "frage nach Neustart"

Der Computer hat gewonnen!

Willst du noch einmal spielen? (ja/nein)

Der Benutzer kann beliebig Groß- oder Kleinbuchstaben verwenden und der Anfang des Wortes soll genügen. D.h. "j", "J", "ne" oder "neI" sind alle gültig.

5. Bonus-Bonus: Schreibe das Programm so um, dass es mit der Turtle gespielt werden kann (altes Programm vorher sichern).