

1 Grundlagen der Objektorientierten Programmierung

- 1.1 In der Design-Phase wird die Sichtbarkeit von Attributen und Operationen in das Klassendiagramm eingetragen. Beschreiben Sie die Darstellung und die Wirkung der unterschiedlichen Sichtbarkeiten. Punkte
1.5
- 1.2 Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Datenkapselung und der Sichtbarkeit von Attributen und Operationen. 1.5

2 Computerspiel

Das Spiel „Fang die Katze“ soll als Computerspiel für zwei Spieler entworfen werden. Das Spiel wird auf einem 8 x 8 Felder großen Spielfeld gespielt. Wenn Spieler 1 am Zug ist, kann er die Katze (K) mit den Tasten 'L' (nach links), 'R' (nach rechts), 'O' (nach oben) und 'U' (nach unten) jeweils um ein Feld verschieben. Spieler 2 kann bei jedem Spielzug eine Barriere (#) mit der Computermaus an eine beliebige, freie Stelle des Spielfelds setzen.

Spieler 2 hat gewonnen, wenn die Katze in ihrer Bewegungsfreiheit vollständig eingeschränkt ist, d. h. Spieler 1 keinen Zug mehr machen kann. Schafft es Spieler 2 jedoch nicht die Katze mit höchstens 12 Barrieren in ihrer Bewegungsfreiheit vollständig einzuschränken, dann ist die Katze frei und Spieler 1 hat gewonnen.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1							#	
2								
3				#				
4								
5					K			
6			#					
7								

Statuszeile:
„Spieler 1 (Katze) ist am Zug“

<i>mögliche Texte in der Statuszeile</i>	<i>Text- nummer</i>
„Spieler 1 (Katze) ist am Zug“	1
„unzulässige Eingabe (Spieler 1)“	3
„Spieler 2 (Katzenfänger) ist am Zug“	2
„unzulässige Eingabe (Spieler 2)“	4
„Die Katze muss freigelassen werden“	5
„Die Katze ist gefangen“	6

Beim Starten des Programms wird die Katze und drei Barrieren mit Hilfe des Zufallszahlengenerators auf dem Spielfeld positioniert. Spieler 1 (Katze) macht immer den ersten Zug. Sobald einer der beiden Spieler gewonnen hat, wird in der Statuszeile Text 5 oder 6 angezeigt. Um ein neues Spiel zu beginnen, muss das Programm beendet und wieder neu gestartet werden.

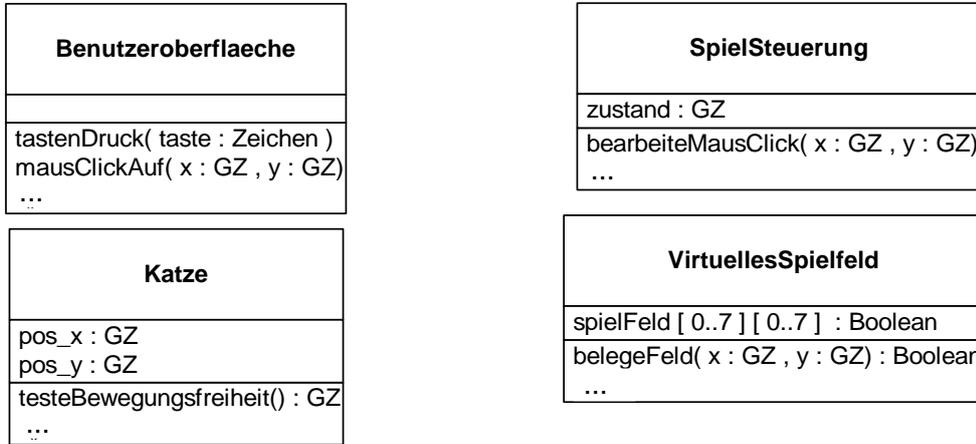
Während des Spiels wird in der Statuszeile angezeigt, welcher Spieler gerade am Zug ist. Das Programm reagiert nur auf Eingaben des Spielers, der am Zug ist. Wenn beispielsweise Spieler 2 am Zug ist, werden die Eingaben von Spieler 1 solange ignoriert, bis Spieler 2 einen zulässigen Spielzug eingegeben hat.

Unzulässige Spielzüge:

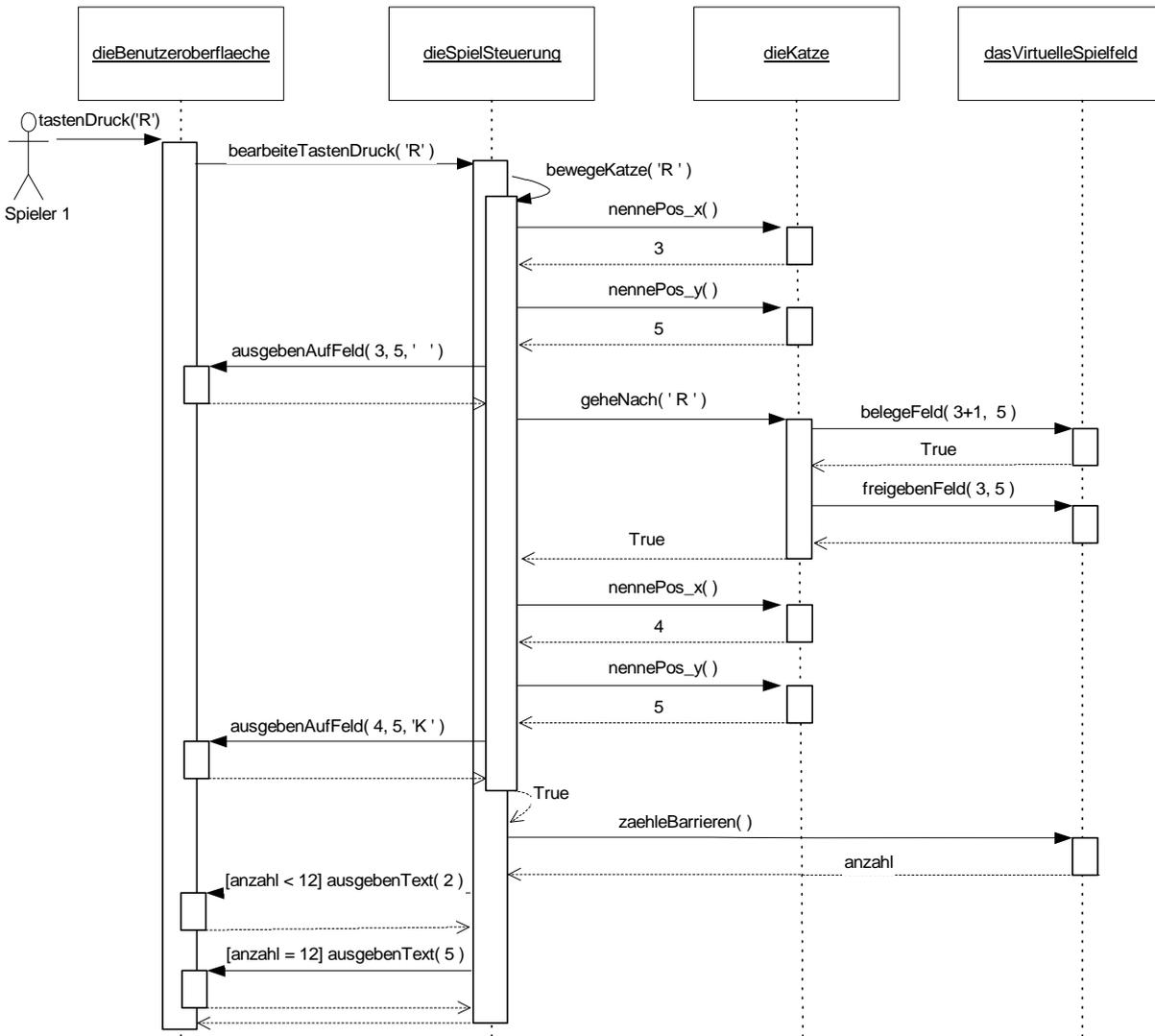
- Spieler 2 versucht eine Barriere auf ein Feld zu setzen, das schon durch eine Barriere oder die Katze belegt ist.
- Spieler 1 versucht die Katze über den Rand hinaus oder auf ein Feld, auf dem eine Barriere steht, zu schieben.

Ein Kollege von Ihnen hat die vier hier dargestellten Klassen festgelegt und ein Sequenzdiagramm modelliert. Das Klassendiagramm ist jedoch noch unvollständig.

Punkte



Sequenzdiagramm für das Szenario „Spieler 1 (Katze) drückt die Taste R“.
 Da nur das Hauptszenario: „Zug ist zulässig“ dargestellt ist, antworten die Operationen *geheNach()* und *bewegeKatze()* mit True. Position der Katze vor dem Zug: (3/5).



	Punkte
<p><i>Erläuterungen zu einzelnen Operationen im Klassen- und Sequenzdiagramm:</i> Die Operationen <i>mausClickAuf()</i> und <i>tastenDruck()</i> der Klasse Benutzeroberfläche werden durch die gleichnamigen Ereignisse, d. h. durch Benutzeraktionen aktiviert. Die Attribute <i>pos_x</i> und <i>pos_y</i> der Klasse Katze dienen zum Speichern der aktuellen Position der Katze auf dem Spielfeld. Die Operation <i>testeBewegungsfreiheit()</i> der Klasse Katze bestimmt die Anzahl der freien Felder, auf welche die Katze beim nächsten Spielzug gesetzt werden kann. Wenn <i>testeBewegungsfreiheit()</i> die Antwort 0 liefert, ist die Katze gefangen und das Spiel zuende. Die Operation <i>belegeFeld()</i> der Klasse VirtuellesSpielfeld antwortet nur dann mit True, wenn das Feld, das belegt werden soll, frei war. Wenn die Katze nicht verschoben werden kann, antwortet die Operation <i>bewegeKatze()</i> mit False, sonst mit True.</p>	
<p>2.1 Klassendiagramm</p>	
<p>Das Klassendiagramm auf dem Arbeitsblatt soll vervollständigt werden. Zusätzliche Klassen sind nicht erforderlich und unerwünscht.</p>	
<p>2.1.1 Ergänzen Sie das Klassendiagramm auf dem Arbeitsblatt um alle Operationen, die für das Sequenzdiagramm „Spieler 1 drückt die Taste R“ benötigt werden. Alle Parameter und Datentypen müssen vollständig angegeben werden. Die Sichtbarkeit muss bei allen Attributen und Operationen angegeben werden. Ergänzen Sie die Sichtbarkeit auch bei den auf dem Lösungsblatt vorgegebenen Attributen und Operationen. Von außen dürfen nur die Operationen sichtbar sein, die für die Kommunikation zwischen den Objekten benötigt werden. Konstruktoren und Destruktoren sind nicht verlangt.</p>	4
<p>2.1.2 Ergänzen Sie bei dem Klassendiagramm auf dem Arbeitsblatt die Assoziationen und Rollennamen. Begründen Sie auf Ihrem Lösungsblatt für jede Assoziation einzeln, weshalb diese Assoziation benötigt wird. Bei bidirektionalen Assoziationen muss begründet werden, weshalb eine unidirektionale Assoziation hier nicht ausreicht.</p>	4
<p>2.2 Sequenzdiagramm</p>	
<p>Das Szenario „Spieler 2 (Katzenfänger) klickt auf ein Feld“ soll modelliert werden. Erstellen Sie ein Sequenzdiagramm, welches das Hauptszenario „Das angeklickte Feld ist frei“ und das Nebenszenario „Das angeklickte Feld ist nicht frei“ umfasst. Beachten Sie auch, dass nach jedem Spielzug geprüft werden muss, ob der Spieler mit diesem Zug das Spiel gewonnen hat.</p>	7
<p>2.3 Zustandsdiagramm</p>	
<p>Erstellen Sie auf dem Arbeitsblatt 2 für die Klasse SpielSteuerung ein Zustandsdiagramm in UML-Notation. Die Texte in der Statuszeile sind vom Zustand abhängig und müssen deshalb als Aktivitäten eingetragen werden. Es reicht aus, wenn Sie die Texte über die Textnummer unterscheiden. Anfangs- und Endzustand bzw. Endzustände müssen gekennzeichnet werden. Zustandsvariablen brauchen nicht eingetragen werden.</p>	7
<p>2.4 Algorithmus entwickeln</p>	
<p>Die Klasse VirtuellesSpielfeld antwortet auf die Nachricht <i>zaehleBarrieren()</i> mit der Anzahl der auf dem Spielfeld vorhandenen Barrieren. Stellen Sie den Algorithmus dieser Operation <i>zaehleBarrieren()</i> mit ausreichender Genauigkeit in einem Struktogramm dar. Beachten Sie, dass auch von der Katze ein Feld belegt wird.</p>	5
	30