

Aufgabe 3

Hinweis zu den Mathematik-Klassen (`Vector`, `Matrix`, ...): Sie arbeiten hier mit Referenzen. Eine Zuweisung erzeugt also keine Kopie des Vektors. Wenn Sie eine Kopie benötigen, dann verwenden Sie den Kopier-Konstruktor (`new Vector(andererVektor)`) oder die `copy(andererVektor)`-Operation.

Transformationen

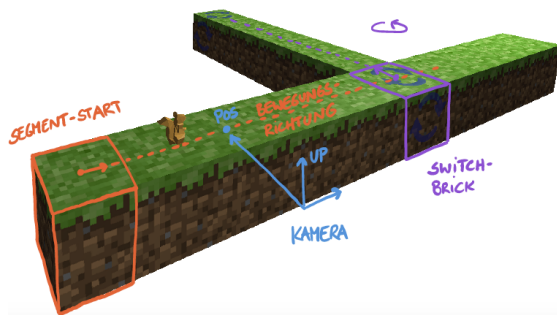


Abbildung 1: Zur Laufzeit ist der Zustand des Spiels kontinuierlich in Bewegung. Diese Bewegung ist durch eine Abfolge von Segmenten gesteuert. Jedes Segment beginnt in der Mitte der Oberseite eines Bricks und folgt dann einer linearen Bewegungsrichtung. Die Kamera folgt dem aktuellen Spielzustand. An Switch-Bricks kann sich die Bewegungsrichtung ändern indem ein folgendes Segment gesetzt wird. Die Spielfigur bewegt sich unabhängig von der Spielbewegung (und verlässt somit sogar möglicherweise den sichtbaren Bereich).

In diesem Aufgabenblatt beschäftigen Sie sich mit zwei Formen der Kameratransformation. Im Spiel soll sich die Kamera durch das Level bewegen und damit indirekt die Bewegung für den Spieler vor-

geben. Die Bewegung der Kamera wird durch eine Sequenz von linearen Pfaden vorgegeben. Jedes Segment hat einen Start-Brick und eine Richtung. Durch sogenannte *Switch-Bricks* kann ein neues Segment gestartet werden. Der Ablauf der Segmente wird durch die Klasse `DynamicGameState` gesteuert. Die Kamera soll jeweils dem aktuellen Segment folgen und sich bei einem Wechsel zu einem neuen Segment entsprechend Rotieren. Die Drehung durch einen Switch-Brick lösen Sie durch die *Pfeil-nach-unten*-Taste aus.

Kamerabewegung

Schreiben Sie ein Plugin `CameraControllerPlugin`, das die Steuerung der Kamera übernimmt. Aus dem `DynamicGameState` kann man zu jedem Zeitpunkt die aktuelle Position (des Spiels, nicht der Spielfigur) und die aktuelle Bewegungsrichtung des aktuellen Segmentes holen. Die Position entspricht dem Referenzpunkt der Kamera. Der Oben-Vektor zeigt immer entlang der y-Achse. Der Augpunkt der Kamera ergibt sich, indem man rechtwinklig zur Oben- und zur Bewegungsrichtung *rückwärts* bewegt. Die aktualisierte Kameralage setzen Sie mit

```
Camera.getInstance().setup(eye, ref, up);
```

Rotation des Spielfeldes

Betätigt der Spieler einen Switch-Brick, dann ändert sich das gewählte Segment und damit sowohl der Start-Brick (der ist allerdings identisch zum Switch-Brick) als auch die Bewegungsrichtung. Erweitern Sie das `CameraControllerPlugin` so, dass diese Veränderung flüssig und glatt abläuft. Damit sich die Position der Spielfigur und auch die Spielbewegung entlang des Segmentes nicht verändern, müssen Sie im `CameraControllerPlugin` das Flag `isRotating` setzen, solange die Kamera angepasst wird. Die Anpassung der Blickrichtung

an die neue Bewegungsrichtung setzen Sie durch eine schrittweise Rotation um die y-Achse um. Die Anpassung der Position auf die (Start-)Position des neuen Segments erfolgt durch eine schrittweise Translation. Um die beiden Bewegungen umzusetzen, sollten Sie sich jeweils die letzte Richtung und den Referenzpunkt der Kamera aus dem vorherigen Frame merken. Um darüber informiert zu werden, dass ein Switch von einem Segment zu einem anderen durchgeführt werden muss, fangen Sie in Ihrem Plugin das `GameEvent` vom Typ `GameEvent.Type.SWITCH` ab.

Im Rahmen des Praktikums wird über die Aufgaben hinweg ein Jump'n'Run Computerspiel (Platformer) entwickelt. In jedem Aufgabenblatt entwickelt sich das Spiel ein wenig weiter. Das Spiel ist in das Framework für die Lehrveranstaltung integriert. Eine Anleitung zum Einrichten des Frameworks finden Sie in der Dokumentation zum Framework auf der EMIL-Seite zur Veranstaltung. Innerhalb des Frameworks ist bereits Funktionalität zum Spiel vorgegeben. Eine Dokumentation dieser Funktionalität findet sich im doc-Ordner des Packages für den Platformer.

Das Spiel kann sowohl auf dem Smartphone unter Android verwendet werden als auch in einer Desktop-Anwendung. Ich empfehle, im Praktikum auf die Desktop-Entwicklung zu setzen, weil sich diese viel einfacher und schneller debuggen und kompilieren lässt. Informationen zur Einrichtung finden Sie im doc-Ordner des Frameworks.