



Sokoban3D

Sokoban3D ist eine Weiterentwicklung von Sokoban, die im Rahmen der LVA *Virtuelle Realität im Cave* entwickelt wurde. Die Grundidee besteht darin, dass Original möglichst wenig zu verändern und aus dem zweidimensionalen Spiel eine dreidimensionale Virtual-Reality-Anwendung zu formen.

Sokoban von Thinking Rabbit

Sokoban ist ein Denksportspiel von *Thinking Rabbit*. Das Original erschien 1982, wurde im Laufe der Jahre wiederholt nachprogrammiert und ist daher nahezu für alle Plattformen erhältlich.

Es wurde auch in der theoretischen Informatik eingesetzt, um Algorithmen zu testen. Dabei hat sich herausgestellt, dass das Lösen dieses Spiels NP-Vollständig und auch PSPACE-Vollständig ist.

Spielbau und Ziel:

Das Spiel besteht aus einzelnen Levels, die der Reihe nach zu lösen sind. Jedes Level ist ein Stockwerk in einem Lagerhaus, wobei die Levelnummer gleich der Stockwerksnummer ist. Ziel ist es, das Dach des Lagerhauses zu erreichen. Dazu muss jedes Stockwerk aufgeräumt werden.

Ein Stockwerk ist aufgeräumt, sobald sich alle verstreuten Kisten auf den vorgesehenen Endpositionen befinden. Damit diese Aufgabe nicht zu einfach ist, gleicht der Aufbau der Stockwerke einem Labyrinth.

In der folgenden Abbildung wird das erste Stockwerk dargestellt. Die Rauten im rechten Teil des Levels stellen die Endpositionen für die Kisten dar.



Spielregeln:

Der Spieler steuert eine Spielfigur durch die Stockwerke und verschiebt damit die Kisten. Die Figur kann weder durch die Mauern, noch über die Kisten bewegt werden. Für das Verschieben der Kisten gelten folgende Regeln:

- Es kann nur geschoben werden – nicht gezogen.
- Eine Kiste kann nur dann verschoben werden, wenn dahinter genügend Platz ist.

Die Stockwerke:

Jedes Stockwerk ist durch 20 x 20 Felder definiert. Jedes Feld ist entweder ein Boden, eine Wand oder eine Kiste. Im original Sokoban existieren über 100 Stockwerke, die gelöst werden müssen, um das Dach des Lagerhauses zu erreicht. Mittlerweile gibt es aber wesentlich mehr als 100 Stockwerke, da von vielen Sokoban-Fans eigene Versionen mit neuen Stockwerken programmiert wurden.

Sokoban3D

Sokoban3D verwendet den gleichen Spiel Aufbau, das gleiche Ziel und die selben Regeln wie Sokoban von *Thinking Rabbit*. Sogar die Stockwerke gleichen exakt dem Original. Der große Unterschied liegt in der Darstellung der Stockwerke, da Sokoban3D, im Gegensatz zum Original, im dreidimensionalen Raum spielt.

Sokoban3D wurde mit Hilfe von OpenGL realisiert. Dadurch wurde es möglich, zwei Varianten von Sokoban3D zu erstellen, die große Teile des Quellcodes gemeinsam verwenden:

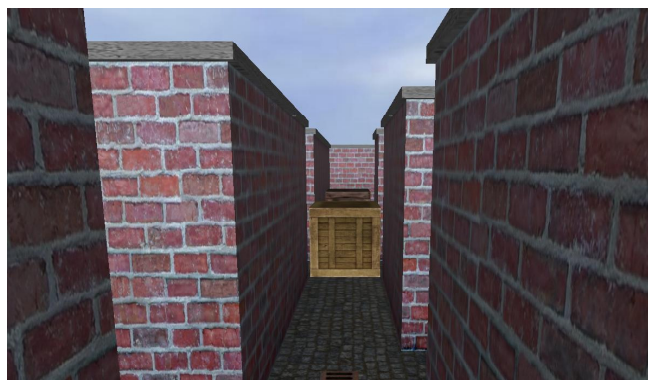
- Sokoban3D für den CAVE
- Sokoban3D für Desktopcomputer

Da Sokoban3D nicht nur eine dreidimensionale Anwendung ist, sondern dank der Fähigkeit im CAVE zu laufen, auch als Virtual-Reality-Anwendung betrachtet werden kann, wurden einige Änderungen gegenüber dem Original notwendig:

- Die größte Änderung besteht darin, dass die Stockwerke aus der Sicht der Spielfigur dargestellt werden. Anstelle der Figur bewegt sich nun der Spieler im Stockwerk.
- Der Spieler kann sich frei im Stockwerk bewegen. (Im Original konnte man die Spielfigur immer nur auf bestimmte Positionen hinbewegen.)
- Da sich der Spieler kontinuierlich frei im Stockwerk bewegen kann, wurde das Zählen der Spielzüge als sinnlos erachtet und daher weggelassen. Auch alle anderen Anzeigen von Text und Zahlen wurden entfernt.
- Da der Spieler immer nur einen Teil des Stockwerkes betrachten kann, hat sich der Schwierigkeitsgrad deutlich gesteigert. Daher musste ein Lageplan eingefügt werden. Diese Karte hängt in jedem Stockwerk an einer Wand und ist immer ohne Verschieben von Kiste erreichbar.
- Die Stockwerke sind oben offen, da man sich sonst zwischen den engen Wänden und den Kisten sehr beengt fühlt.

Darstellung der Stockwerke:

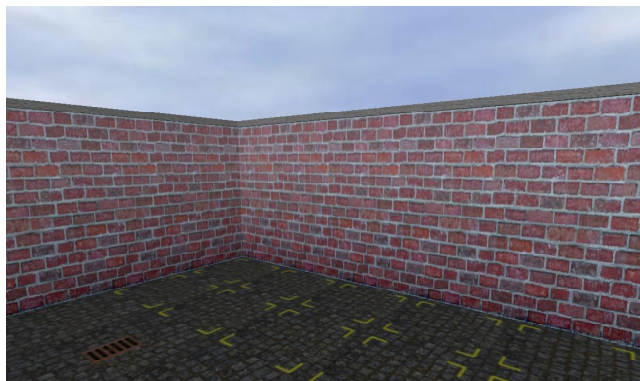
Die Stockwerke bestehen aus Backsteinwänden mit einem Betonkranz. Der Boden ist mit Steinen gepflastert. Vereinzelt befinden sich Abflussgitter am Boden, die als Orientierungshilfe dienen können.



Die Kisten sind würfelförmig und besitzen eine Seitelänge von einem knappen Meter. Bei der Herstellung der Kisten wurden verschiedene Hölzer verwendet, wodurch es helle und dunkle Kisten gibt. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf den Spielverlauf.



Die Kisten müssen auf die vorgesehenen Endpositionen verschoben werden. Die Endpositionen befinden sich irgendwo im Stockwerk und sind mit gelber Farbe markiert.



Korrekt platzierte Kisten verdecken die Markierungen.



Damit das Aufräumen der Kisten erleichtert wird, befindet sich in jedem Stockwerk ein Lageplan. Die eingezeichneten Positionen der Kisten entsprechen dem Startzustand.



Sobald alle Kisten ihre Endpositionen erreicht haben, wird in das nächste Stockwerk gewechselt und ein Applaus abgespielt.

Spielsteuerung:

Desktopcomputer-Variante:

„a“	Drehen nach links
„d“	Drehen nach rechts
„w“	Bewegung vorwärts
„s“	Bewegung rückwärts
„ “ (Leertaste)	Kiste schieben
„r“	Das aktuelle Stockwerk neu laden
„ESC“	Spiel beenden

CAVE-Variante:

(die Spielsteuerung erfolgt über die Wand)

Joystick links	Drehen nach links
Joystick rechts	Drehen nach rechts
Joystick vor	Bewegung vorwärts
Joystick zurück	Bewegung rückwärts
Linker Button	Das aktuelle Stockwerk neu laden
Mittlerer Button	Kiste schieben
Rechter Button	Spiel beenden
„ESC“	Spiel beenden

Systemvoraussetzungen:

Je nach Sokoban3D-Variante gelten andere Voraussetzungen:

Sokoban3D für den CAVE:

Voraussetzungen:

- Sokoban3D benötigt OpenSG 1.6.
- Damit die Ausgabe im CAVE erfolgen kann, wird zusätzlich der CAVESceneManager inklusive einer Konfigurationsdatei benötigt.
- Zur Steuerung wird ein Wand benötigt, die mit der Bibliothek *trackdAPI_CC.h* abgefragt werden kann.
- Die Tonausgabe erfolgt über *Snerd*. Daher wird ein Snerd-Server benötigt.

Start der Anwendung:

- Start des Snerd-Servers im Ordner der benötigten Sounddateien
- Start der Anwendung

Sokoban3D für Desktopcomputer:

Voraussetzungen:

- Sokoban3D benötigt OpenSG 1.6.
- Die Tonausgabe erfolgt über *Snerd*. Daher wird ein Snerd-Server benötigt.

Start der Anwendung:

- Start des Snerd-Servers im Ordner der benötigten Sounddateien
- Start der Anwendung