Entwicklung einer Java Simulationsumgebung für Lego Mindstorms NXT Roboter

## Exposé – Version 1 Nov.-15

Pamina Maria Berg - 6087438

### Motivation

Die Arbeit mit Robotern bereichert den Informatikunterricht und das Nachmittagsprogramm vieler Schulen seit Jahren. Auf spielerische Art und Weise sollen Schülerinnen und Schüler (im Folgenden SuS abgekürzt) mit einfachen Konstrukten der objektorientierten Programmierung umzugehen lernen. Dies geschieht zum einen mit Drag-and-Drop Softwareangeboten wie das standardmäßig mit ausgelieferte NXT Mindstorms Tool oder auch Enchanting. Zum anderen bietet sich ab der Mittelstufe (Klasse 7 - 10) die Arbeit mit BlueJ zur Erstellung erster selbstgeschriebener Programme an. Hierzu kann eine BlueJ Extension genutzt werden, die mit der Java Virtual Machine leJOS NXJ für NXT Roboter arbeitet.

Doch immer wieder stoßen Lehrkräfte in den Schulen auf Hardwareprobleme jeglicher Art, wie zum Beispiel das Fehlen von einer ausreichenden Anzahl an Robotern im Unterricht oder auch fehlende Firmwareupdates oder defekte Sensoren.

Auch ist das Zusammen- und wieder Auseinanderbauen der Roboter ein Aufwand, der nicht für den alltäglichen Unterricht geeignet sind. Um kleine Aufgaben mit Java zu lösen, wie zum Beispiel das Fahren einer S-Kurve oder das Anhalten einem bestimmten Punkt, muss bisher immer erst der Roboter gestartet, der Code in BlueJ verfasst, auf den Roboter übertragen und dieser dann zu einem geeigenete Parcour gebracht werden.

Um diese Probleme zu umgehen und den Einstieg in die objektorientierte Programmierung über die Benutzung von LEGO Mindstorms Robotern zu ermöglichen, soll im Rahmen dieser Masterarbeit eine Simulationsumgebung für die Arbeit mit LEGO Mindstorms NXT Roboter entstehen.

### Hintergrund

Die ersten computergesteuerten LEGO Produkte wurden bereits 1986 veröffentlicht. In einer Zusammenarbeit von LEGO Education und dem Massachussettes Institute of Technology (MIT) wurde LEGO TC LOGO entwickelt. Dies war eine spezielle Abwandlung der Programmiersprache LOGO, mit der zusammengesetzte LEGO-Modelle gesteuert werden konnten.

Die Entwicklung eines programmierbaren LEGO-Steins begann 1988 und erreichte ihren Höhepunkt mit der Vorstellung des ersten MINDSTORMS Systems im Januar 1998, bei der der LEGO MINDSTORMS RCX Intelligent Brick, ein Microcomputer und somit das Kernstück des RCX-Systems, und das Robotics Invention System im Museum of Modern Art in London vorgestellt wurden.

Bereits zwei Monate nach Verkaufsstart wurde die FIRST LEGO League (FLL) gegründet - eine Zusammenarbeit zwischen LEGO und FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology), die den Grundstein für die heute noch bestehende Wettbewerbsliga legte. Im April 2005 fand die erste FLL Weltmeisterschaft in Atlanta, Georgia, statt und bis heute bieten die Weltmeisterschaften einen Anlaufpunkt für Jugendliche auf der ganzen Welt, die ihr Können und ihre Roboter auf die Probe stellen wollen.

### Fragestellung

Die Masterarbeit soll die Frage klären, ob es möglich ist, eine geeignete Simulationsumgebung für SuS zu entwickeln. Diese soll auf Basis der von leJOS NXJ angebotenen API den SuS eine Möglichkeit zur schnellen Überprüfung ihrer Lösungen einfacher Aufgaben in einer Simulation am Computer geben.

### Lösungsidee

Die generelle Idee ist ist, eine eigene API für den Simulator zu programmieren, die exakt die gleichen Methoden anbietet, die wie leJOS NXJ API. Somit wäre gewährleistet, dass die SuS eine einheitliche Syntax lernen und nicht zwischen Methoden wechseln müssen, um z.B. die beiden Motoren zu starten.