

Steuerung der RN-Schrittmotorplatine mit Java-Methoden

Christoph André Malonga Makosi*

23. Februar 2009

*C.Malonga@web.de

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	3
2	RN-Schrittmotorplatine	4
2.1	Hilfestellung durch das Package	4
2.2	Installationsanweisung	4
2.2.1	Installationen in das Java-Verzeichnis	5
2.2.2	Eröffnung eines neuen Steuerungsprogramms	5
3	Das Beispielprogramm	6
3.1	Befehlsszenario	6
3.1.1	Voreinstellungen	6
3.1.2	Steuerungsbefehle	6
3.1.3	Statusabfrage	7
3.2	zusätzliche Erläuterungen	7

1 Motivation

Die Motivation ein Java-Package für die Schrittmotorsteuerungsplatine RN-Schrittmotor zu schreiben, kommt durch das Projekt, einen 6-achsigen Gelenkarmroboter zu bauen. Der Gelenkarmroboter soll nach Fertigstellung Daten aus einem bereits bestehenden Java-Projekt übernehmen, diese eigenständig interpretieren, und dann die Position einer Füllnadel für Flüssigkeiten manipulieren. Da die Software bereits in Java geschrieben wurde hielt ich es für sinnvoll die gleiche Programmiersprache weiter zu verwenden.

Jedoch gab es durch den Versuch mit Java auf die Hardware des Computers zuzugreifen Kompatibilitätsprobleme. Java kann nicht ohne Weiteres auf Schnittstellen oder andere Hardwarekomponenten der aktuell verwendeten Plattform zugreifen. Um das zu realisieren kümmert sich das *Java Native Interface (JNI)* um die Kommunikation der Software mit den plattformspezifischen Funktionen. Auch umgekehrt funktioniert dieser Weg: Ein C-Programm kann über die so genannte *Invocation-API* auf Java-Programme zugreifen, was wir uns für das Package RN-Schrittmotor zu Nutze machen. Um anderen Bastlern diese (zum Teil aufwendige) Recherche zu ersparen, wird hier ein Komplettpaket für die Nutzung der Schrittmotorsteuerung an der Schnittstelle RS232 angeboten. Dieses Paket enthält die C-Dateien für die *Invocation-API*, das *JNI*, die Dokumentation mit Installationsanweisungen und natürlich die Java-Klasse, die alle nötigen Befehle zur Steuerung der Schrittmotorplatine beinhaltet.

Zum Glück ist Java *openSource* und deswegen ist ein öffentlicher Zugang zu diesem Projekt ja nur konsequent und wünschenswert. Ich hoffe, dass andere interessierte Bastler mit Java-Kenntnissen von dieser Arbeit profitieren können. Also das Ganze natürlich *openSource* und mit hoffentlich ausführlicher Dokumentation. Ich wünsche an dieser Stelle viel Spass und Erfolg bei der eventuellen Einbindung dieser Java-Bibliothek.

Dieses Dokument wurde mit \LaTeX erstellt. Und das aber auch einfach nur aus einem Grund: ich wollte das mal ausprobieren :)

2 RN-Schrittmotorplatine

Die RN-Schrittmotorplatine ermöglicht eine einfache Steuerung zweier bipolarer Schrittmotoren (7-24 Volt und 0,1-3A) über die Schnittstelle RS232 oder dem I2C-Bus. Erhältlich ist diese Platine als Bausatz auf der Internetseite:

www.Robotikhardware.de

Da jedoch nur Beispielprogramme in VisualBasic und Bascom verfügbar sind, wurde jetzt mit dem Package RN-Schrittmotor eine Ansteuerung durch die Programmiersprache Java neu geschaffen. Die RN-Schrittmotorplatine verfügt über eine Menge wichtiger und nützlicher Features, und ist ein wichtiges Element für eine intelligente Steuerung von Schrittmotoren. Um einen Überblick über die gesamten Möglichkeiten der RN-Schrittmotorplatine zu bekommen, ist ein Blick in die Dokumentation nötig.

2.1 Hilfestellung durch das Package

Der Vorteil bei der Programmierung in der Java-Programmiersprache mit dem Package RN-Schrittmotor ist, dass alle wichtigen Befehle zur Ansteuerung und der Statusabfrage der RN-Schrittmotorplatine enthalten sind. Es muss lediglich nur noch eine Befehlszeile mit einigen Parametern für einen Steuerungsbefehl angeführt werden. Jedoch wurde die Programmierung des Packages nur für den Betrieb der Platine über die RS232-Schnittstelle ausgelegt.

Beispielszenario:

1. wir wollen den seriellen Port COM1 öffnen, damit Befehle gesendet und empfangen werden können:
Befehl: `Schrittmotorsteuerung.SerialPort_open();`
2. wir verzichten auf die Motor-Stromeinstellungen und verwenden die Einstellungen die im Eeprom gespeichert sind
(Grundeinstellung Eeprom: 100mA für Motor-, Halte- und Anlaufstrom)
3. wir wollen beide angeschlossenen Motoren sich endlos drehen lassen:
Befehl: `Schrittmotorsteuerung.Endlossdrehung_einschalten(3);`

Hinweis:

*Schrittmotorsteuerung.Endlossdrehung_einschalten (int MotorCode);
der MotorCode ist 3: Befehl für Motor A und Motor B gemeinsam*

Und genau so kann man mit allen anderen Befehlen verfahren werden. Die Befehlssyntax muss lediglich, wie oben angeführt, eingehalten werden. Bei Interpretationsunklarheiten ist es empfehlenswert, die Dokumentation der RN-Schrittmotorplatine von www.Robotikhardware.de aufmerksam zu lesen.

2.2 Installationsanweisung

Um das Package RN-Schrittmotor richtig verwenden zu können, ist eine Kommunikation der Java-Software mit der seriellen Schnittstelle des Computers

nötig. Um Schreib- und Lesezugriffe auf die serielle Schnittstelle zu ermöglichen, muss mit der Java-Native-Umgebung gearbeitet werden. Zusätzlich ist eine Installation von *.dlls nötig um, auf Grund der Sicherheitskonflikte durch die Plattformunabhängigkeit von Java, mit Hilfe von C-Programmsätzen diese Schreib- und Lesezugriffe zu realisieren.

2.2.1 Installationen in das Java-Verzeichnis

Um die Java-Bibliothek javax.comm von Sun Microsystems benutzen zu können müssen drei Installationen durchgeführt werden:

- Installation von win32com.dll

in das Java-Verzeichnis: C:\...\JDK\jre\bin

- Installation von comm.jar

in das Java-Verzeichnis: C:\...\JDK\jre\lib\

- Installation von javax.comm.properties

in das Java-Verzeichnis: C:\...\JDK\jre\lib\

Die Datei javax.comm.properties ist für die Erkennung des seriellen Ports im Computer zuständig. In der Datei comm.jar sind alle Klassen, die die Java-API benötigt enthalten. Wurden diese drei Dateien in den Java-Unterverzeichnissen installiert, kann nun angefangen werden ein neues Java-Programm mit dem Package RN-Schrittmotor zu programmieren.

2.2.2 Eröffnung eines neuen Steuerungsprogramms

Zuerst muss ein neuer Ordner angelegt werden, in dem das neue Projekt abgespeichert werden kann. In diesem Ordner muss nun der Ordner RN-Schrittmotor mit der darin befindlichen Java-Datei Schrittmotorsteuerung.java hinein kopiert werden. Wurden diese Schritte befolgt, kann nun eine neue *.java Datei in dem neuen Projekt-Ordner erstellt werden, die dann das zu verwendende Steuerungsprogramm enthält.

Um das Package RN-Schrittmotor in das neue Java-Programm einzubinden wird folgende Befehlszeile benötigt:

```
import RN-Schrittmotor.Schrittmotorsteuerung;
```

Für das Laden des Java-Packages javax.comm in die neue Java-Datei muss dieser Befehl angeführt werden:

```
import javax.comm.*;
```

Ein Beispielprogramm findet sich auch in dem WinRar-Archiv unter dem Dateinamen Steuerungssoftware.java.

3 Das Beispielprogramm

Das Beispielprogramm *Steuerungssoftware.java* befindet sich, wie schon erwähnt, in dem WinRar-Archiv. Dieses Programm veranschaulicht durch einige Methoden die Nutzung des Packages RN-Schrittmotor. Um das Programm zu starten, ist es lediglich von Nöten, dass Programm zu kompilieren, und die Datei über den verwendeten Java-Editor zu starten.

3.1 Befehlsszenario

Folgende Befehlsfolge wird durch das Programm sukzessive durchgeführt:

3.1.1 Voreinstellungen

allg.:

- aktuelle Firmware erfragen
- 2 Sekunden warten, bevor die nächsten Befehle übermittelt werden

für Motor1:

- Schrittzähler auf 0 setzen
- Anlaufstrom auf 750mA festlegen (nicht dauerhaft)
- Anlaufstrom auf 650mA festlegen (dauerhaft)
- Drehsinn auf *rechts* festlegen
- Geschwindigkeit auf 75 Schritte pro Sekunde festlegen
- Beschleunigung *schalgartig*

für Motor2:

- Grundeinstellungen des Eeproms für erforderliche Stromwerte verwenden
- Geschwindigkeit auf 60 Schritte pro Sekunde festlegen
- Beschleunigung *langsam*

3.1.2 Steuerungsbefehle

für Motor1:

- bestimmte Anzahl von Schritten festlegen (822 Schritte)

für Motor2:

- Endlossdrehung starten

jetzt eine Wartezeit von 15 Sekunden:

3.1.3 Statusabfrage

für Motor2:

- lese die Anzahl der bewegten Schritte aus

für beide Motoren:

- Erfasse den aktuellen Motorstatus
- Abschalten des Motorstromes nach Statusabfrages

allg.:

- Ermittlung der Firmware des Boards
- Schließung des seriellen Ports

3.2 zusätzliche Erläuterungen

Durch das Beispielprogramm kann man sich einen Überblick verschaffen, wie die Verwendung des Packages RN-Schrittmotor funktioniert. Auf eine grafische Oberfläche (GUI) wurde in diesem Fall verzichtet, da man verschiedene Tests schon mit der bereits vorhandenen grafisch unterstützten Steuerungssoftware durchführen kann.

Bei Fragen stehe ich gerne unter der Adresse C.Malonga@web.de zur Verfügung.