

Lego EV3 Lejos-Einrichtung

NeXT Generation on Campus



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



INFORMATION
SYSTEM
TECHNIK

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	2
1.1 Space-Workshop	2
1.2 Mindroid-Workshop	2
1.3 Benötigte Git-Repositories	2
2 Einrichtung der PCs - Grundlagen	3
2.1 Java Development Kit	3
2.2 LeJOS	3
2.3 Ejre	3
2.4 IntelliJ	4
3 Einrichtung der Roboter	4
4 Einrichtung Mindroid	4
4.1 PC	4
4.2 Handy	4
4.3 Router	4
4.4 Roboter	4
5 Präsentation	5

1 Einführung

Für die verschiedenen Workshops ist verschieden viel Material notwendig. Als Beispiele sind die von uns erfolgreich genutzten Hardware-Komponenten gelistet, mit anderen Geräten sollte die Software ebenso laufen.

Im Abschnitt 1.1 wird beschrieben, welche Hardware für den grundlegenden Aufbau benötigt wird, während für den Mindroid-Workshop noch die Komponenten aus Abschnitt 1.2 verwendet werden.

Im Abschnitt 1.3 wird auf das von uns genutzte Material eingegangen.

Abschnitt 2 beschreibt die grundlegende Einrichtung des PCs für den Space-Workshop und Abschnitt 4 die benötigten Vorbereitungen für den Mindroid-Workshop.

1.1 Space-Workshop

PC

EV3

microSD möglichst maximal 8GB

WLAN-Dongle (optional als Alternative zur USB-Verbindung) z.B. Edimax EW-7811Un

1.2 Mindroid-Workshop

WLAN-Dongle z.B. Edimax EW-7811Un

Smartphone z.B. Google Nexus 5

Router z.B.

1.3 Benötigte Git-Repositories

Um den Space-Workshop durchzuführen sind keine weiteren Dateien von uns notwendig, sie dienen aber als Unterstützung für den Beginn. Für den Mindroid-Workshop ist mindestens das **repository**¹ mit dem Quellcode zwingend notwendig.

In diesem **repository**² befinden sich für den Space-Workshop eine Dokumentation mit den wichtigsten

¹<https://github.com/NeXT-Workshops/mindroid>

²<https://github.com/NeXT-Workshops/NeXT-Instructions>

Befehlen, eine mögliche Punktwertung des Szenarios, sowie eine Dokumentation und mögliche Aufgaben und Lösungen für den Mindroid-Workshop. **Hier**³ befinden sich APIs zur Vereinfachung der Bearbeitung, das bedeutet, dass mit verschiedenen Niveaustufen, unterschiedlich viele Hilfestellungen gegeben werden. Diese können einfach heruntergeladen werden und entsprechend in IntelliJ geöffnet werden.

2 Einrichtung der PCs - Grundlagen

Im Folgenden werden die verschiedenen Schritte für die Einrichtung der PCs erläutert. Diese Anleitung gilt ausschließlich für Windows-PCs. Eine Einrichtung unter Linux und MACOS ist jedoch ebenfalls möglich.

Der jeweilige Link führt direkt zum Download, sodass die Installation entsprechend der weiteren Anweisungen durchgeführt werden kann.

2.1 Java Development Kit

Um den Programmcode für den Roboter zu schreiben, ist ein JDK notwendig, welches, falls noch nicht vorhanden, **hier**⁴ mit einem kostenlosen Oracle-Konto heruntergeladen werden kann. Falls sich auf dem PC ein älteres 32-Bit Betriebssystem befindet ist **dieser Link**⁵ richtig. Wichtig ist dabei die Version Java 7. Damit die folgenden Programme Java finden, müssen die Systemvariablen gesetzt werden. Zu Diesen gelangt man über *Systemsteuerung* → *System und Sicherheit* → *System* → *erweiterte Systemeinstellungen*. Dort gibt es das Feld *Umgebungsvariablen*, mit dem man zu einem Fenster mit den *Systemvariablen* gelangt. Dort muss der Path mit *Bearbeiten* ergänzt werden. Im Feld *Wert der Variablen* muss folgender Befehl hinzugefügt werden:

Für 64-Bit-Systeme:

```
;C : \Programme\Java\jdk1.8.0_231\bin
```

Für 32-Bit-Systeme:

```
;C : \Programme(x86)\Java\jdk1.8.0_231\bin
```

Als Nächstes wird *JAVA_HOME* gesetzt. Unter *Systemvariablen* wird mit *Neu* ein ähnliches Fenster geöffnet, bei dem als *Name der Variable* *JAVA_HOME* und als Wert Folgendes gesetzt wird:

Für 64-Bit-Systeme:

```
C : \Programme\Java\jdk1.8.0_231
```

Für 32-Bit-Systeme:

```
C : \Programme(x86)\Java\jdk1.8.0_231
```

2.2 LeJOS

Als Nächstes folgt die Installation von LeJOS, die Schnittstelle zwischen dem PC und dem Roboter. Das Programm kann **hier**⁶ heruntergeladen werden und entsprechend den Anweisungen installiert werden. Falls ein anderes Betriebssystem genutzt wird, befinden sich **hier**⁷ weitere Versionen und entsprechende Installationsanweisungen.

Während der Installation wird nach dem jdk gefragt, hier muss die eben installierte Version ausgewählt werden.

2.3 Ejre

Damit der Roboter den Java-Code verarbeiten kann, muss ein neues Betriebssystem auf der MicroSD-Karte installiert werden. Dafür wird von Oracle **ejre ARMv5**⁸ zur Verfügung gestellt. In unseren Workshops verwenden wir ejre 8, welches aber nicht offiziell von Oracle zur Verfügung gestellt wird. Im folgenden **Forum**⁹ befindet sich eine Anleitung, mit der wir unser ejdk erstellt haben. Entsprechend dazu muss auch

³<https://github.com/NeXT-Workshops/NeXT-Projects>

⁴<https://download.oracle.com/otn/java/jdk/7u80-b15/jdk-7u80-windows-x64.exe>

⁵<https://www.oracle.com/webapps/redirect/signon?nexturl=https://download.oracle.com/otn/java/jdk/7u80-b15/jdk-7u80-windows-i586.exe>

⁶https://sourceforge.net/projects/ev3.lejos.p/files/0.9.1-beta/leJOS_EV3_0.9.1-beta_win32_setup.exe/download

⁷<https://sourceforge.net/projects/ev3.lejos.p/files/0.9.1-beta/>

⁸<https://www.oracle.com/java/technologies/javaseembedded7u75-downloads.html>

⁹<https://lejos.sourceforge.io/forum/viewtopic.php?t=6435>

jdk 8 installiert werden und für Lejos ausgewählt werden. Dies ist beispielsweise über eine neue Installation möglich.

2.4 IntelliJ

Zur Programmierung wird eine IDE benötigt, wir verwenden dazu in unseren Workshops IntelliJ, welches **hier**¹⁰ heruntergeladen werden und entsprechend der weiteren Anweisungen installiert werden kann. Leider ist hier die Version von 2018 notwendig, da auf neueren Versionen das Plugin nicht mehr funktioniert. Zur Kommunikation mit dem Roboter muss ein entsprechendes Plugin installiert werden, dies ist möglich über *Datei → Einstellungen → Plugins*. Danach findet man das entsprechende Plugin mit dem Suchbegriff *ev3*, sodass man es über *installieren* dem Programm hinzufügen kann. Alternativ kann auch direkt im Startmenü das Plugin installiert werden.

Wenn im Programm mitgeteilt wird, dass der Brick nicht gefunden wird, ist möglicherweise die IP-Adresse unterschiedlich. Dies ist der Fall, wenn auf dem Display des Bricks nicht 10.0.1.1 steht. In IntelliJ kann man diese unter *Datei → Einstellungen → Tools → LeJOS Plugin* zu der auf dem Display ändern.

3 Einrichtung der Roboter

Um dieses Betriebssystem auf dem Roboter zu installieren, muss das *ev3sdcard.bat* unter *C : \ProgramFiles\leJOSEV3\bin* gestartet werden. Bei einem anderen Installationsort ändert sich entsprechend auch dieser Pfad. Danach muss die eingesteckte microSD-Karte als Laufwerk ausgewählt werden und das soeben heruntergeladene EJRE ausgewählt werden. Mit *Create* wird dann die Software auf der microSD-Karte installiert und kann in den Roboter gesteckt werden um sie mit einem Start des Roboters zu installieren. Offiziell werden Karten bis 32GB akzeptiert. Bei uns traten bei dieser Größe allerdings Probleme auf, welche sich durch Erstellen einer 4GB Partition beheben ließen.

4 Einrichtung Mindroid

Dieser Abschnitt ist nur relevant, wenn der Mindroid-Workshop durchgeführt werden soll.

4.1 PC

Für die Kommunikation zum Handy müssen auf dem PC verschiedene Regeln in der Firewall hinzugefügt werden. Zum Einen muss das verwendete JDK die Erlaubnis bekommen, über das Netzwerk kommunizieren zu dürfen. Zum anderen müssen je nach Konfiguration der Firewall noch Regeln hinzugefügt werden, dass über die Ports 5555 und 33044 mit UDP und TCP empfangen und gesendet werden darf.

4.2 Handy

Damit auf den Handys die Mindroid-App installiert werden kann, dazu müssen die Handys gerootet werden, dazu gibt es im Internet verschiedene Anleitungen für das entsprechende Modell. Wir verwenden in unseren Workshops **LineageOS**¹¹.

4.3 Router

4.4 Roboter

Auf dem Roboter muss für die Nutzung ein spezielles Programm gestartet werden, welches vorher über das Skript *script* übertragen werden kann.

¹⁰[https : //download.jetbrains.com/idea/ideaIU - 2018.3.6.exe?_ga = 2.170440672.1377860422.1609758948 - 1166848123.1609758948](https://download.jetbrains.com/idea/ideaIU-2018.3.6.exe?ga=2.170440672.1377860422.1609758948-1166848123.1609758948)

¹¹[https : //lineageos.org/](https://lineageos.org/)

5 Präsentation

Unter folgendem **Link**¹² sind die von uns genutzten Präsentationen zu finden, hierbei ist es aber immer sinnvoll, den Inhalt an das Niveau und Alter der Zuhörer anzupassen. Hierbei können in angepasstem Umfang Hilfestellungen zur Programmiersprache gegeben werden.

MindroidIntro ist eine Präsentation für den Workshop inklusive Handys, während MindroidSmall für die Version ohne Handys mit Kabelübertragung ist. Space beinhaltet dementsprechend einührende Folien für den Space-Workshop. In der Mindroid-Challenge-Präsentation befindet sich ein möglicher Vorschlag für einen Wettkampf im Rahmen des Mindroid-Workshops.

¹²<https://www.dropbox.com/sh/9ffsq69el4c4kf4/AADeHAn5SQX5iI4gcCer6Lla?dl=0>