

# Roboter, Labyrinth und Lego

## Lego Mindstorms Schulprojekt

von der Technischen Universität Dänemark

JENS STARKE

Technical University of Denmark  
Department of Mathematics

Oktober, 2007

# Was ist ein Roboter?



Ein Roboter ist ein multifunktionelle programmierbare Maschine die mit Sensoren und Aktoren ausgestattet ist.

slawisch: Roboter = Sklavenarbeiter



# Wie baut man sich einen Roboter?

Zuerstmal ausgiebig nachdenken ...



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

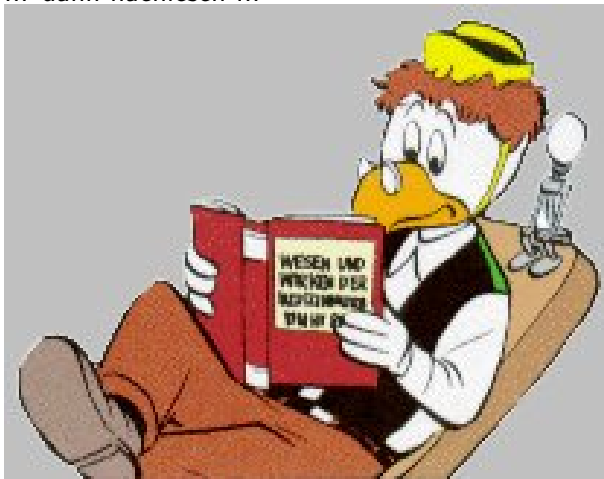
Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter

... dann nachlesen ...



# Wie baut man sich einen Roboter?

Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter



... bauen ...

# Wie baut man sich einen Roboter?

Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

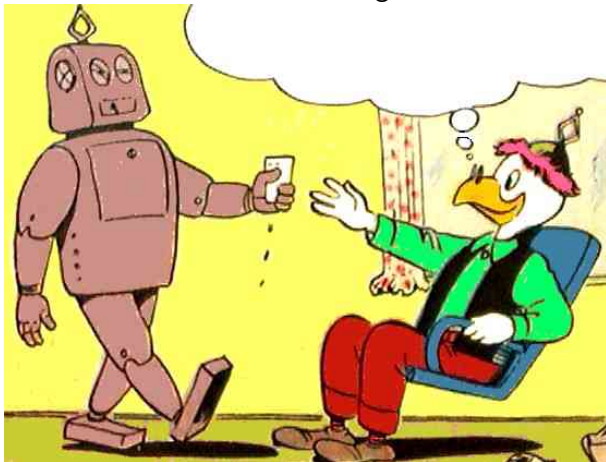
Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

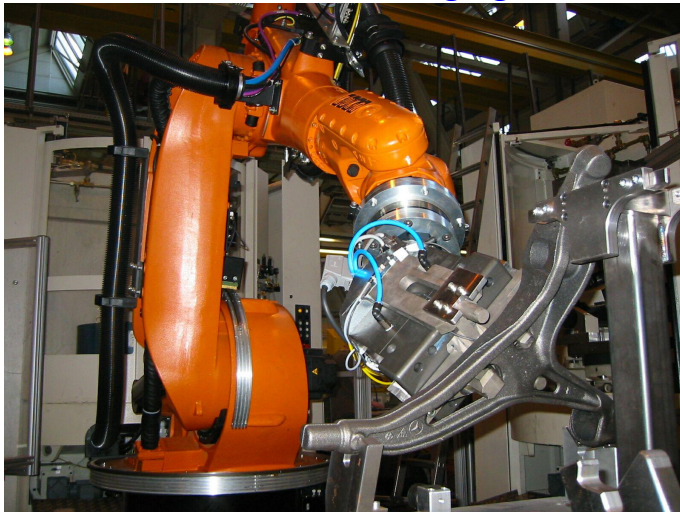
Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter

... und schließlich die Vorteile genießen!



## Roboter in der Industriellen Fertigung



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter

# Beispiele verschiedener Roboter

## Roboter in der Industriellen Fertigung



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

## Roboter in der Industriellen Fertigung

JENS STARKE

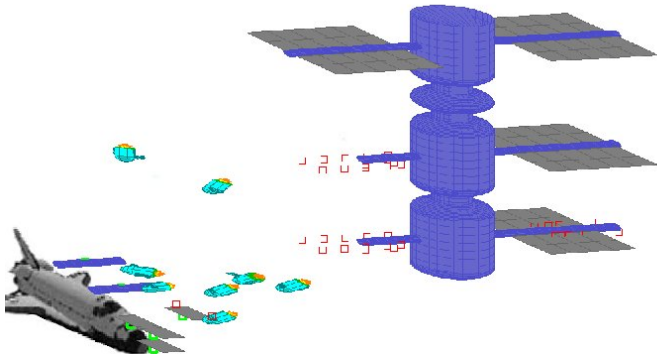
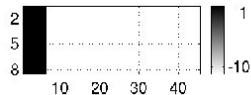
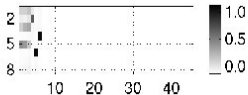
Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter





Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

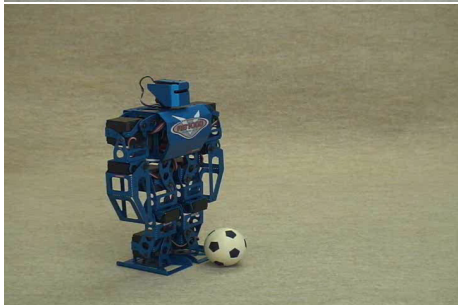
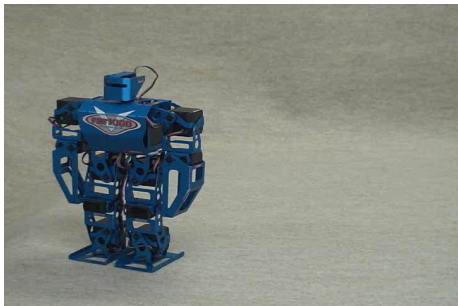
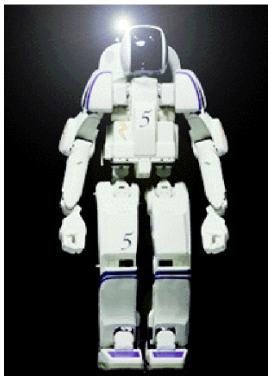
JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter



# Roboter Fußball: Weltmeisterschaft Atlanta 2007

Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter







Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

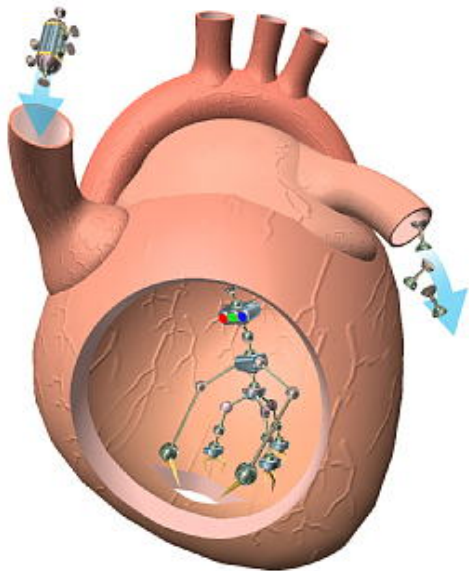
JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter





Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

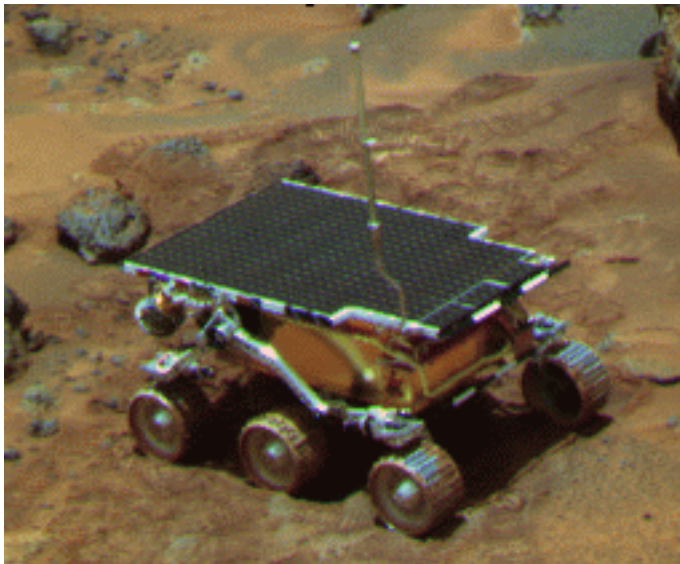
JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter







## Steuercomputer mit Sensoren und Aktoren

Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter



## Übersicht

Übersicht



Batterien einsetzen



Anschließen des NXT



Der NXT-Baustein



NXT-Hauptmenü



Berührungssensor



Geräuschsensor



Lichtsensoren



Ultraschallsensoren



Interaktiver Servomotor



Lampen



Bluetooth einsetzen



## Programmierung und Steuerung

Software installieren



Dein erstes Programm



Benutzeroberfläche



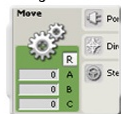
Robot Educator



Programmierpalette



Konfiguration



Der Controller



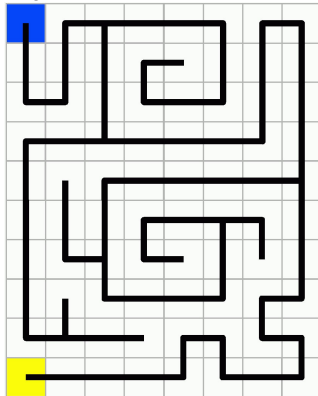
planen, durchführen



und ständig verbessern!!!

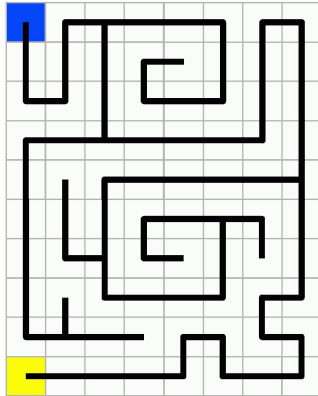


Ziel

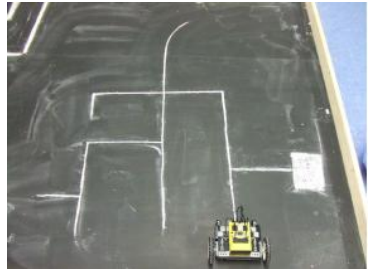


Start

Ziel



Start





1. Ziel ist es, in möglichst kurzer Zeit ein unbekanntes Labyrinth mit einem Roboter zu durchfahren.
2. Es ist nur erlaubt, sich auf den gezeichneten Wegen zu bewegen.
3. Das Labyrinth soll zuerst von einer Start- zu einer Zielposition durchfahren werden und anschließend von der Zielposition zurück zur Startposition.

~> **das Team mit der kürzesten Zeit gewinnt einen Preis!**

- ▶ Jedes Team hat 2 Versuche, die kürzeste Zeit beider Versuche wird gewertet.
- ▶ Sollte ein Roboter den vorgegebenen Weg verlassen, so wird er vom Schiedsrichter an die Stelle zurückgesetzt, wo der Weg verlassen wurde. Das Team erhält eine Strafzeit von 15 Sekunden.
- ▶ Sollte ein Roboter einen Streckenabschnitt nach 4 Versuchen nicht bewältigen können, so wird er vom Schiedsrichter ohne weitere Zeitstrafe auf die nächste Position nach dem problematischen Streckenabschnitt gesetzt.

1. Roboter zusammenbauen
2. Testen einfacher Befehle (Sensoren, Aktoren)
3. Verfolgen einer Linie (mit Kreide auf einer Tafel gemalt)
4. Erkennen von Kreuzungen
5. Suchalgorithmen in einem Labyrinth programmieren
6. Wege merken
7. Finde den kürzesten Weg zurück



Planen und Testen!!!



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

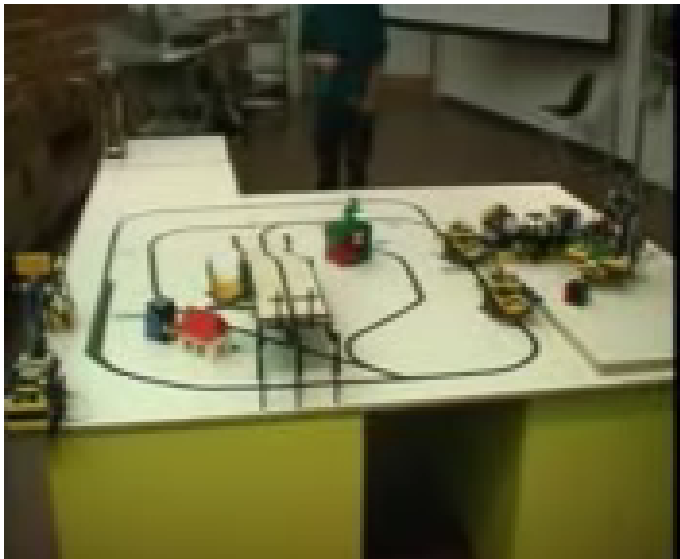
JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter



DTU



Roboter,  
Labyrinth  
und Lego

JENS STARKE

Was ist ein  
Roboter?

Beispiele  
verschiedener  
Roboter

Lego  
Mindstorms  
Roboter

Labyrinth  
und Lego  
Mindstorms  
Roboter

# Viel Spaß und Erfolg!!!