

Übung KI für IM #1

Oliver Obst
fruit@uni-koblenz.de



Klausur

Organisatorisches

● Klausur

Introduction

17. Februar 2005, 12.00 Uhr, K101

Anmeldung:

`http://www.uni-koblenz.de/metoo`



Roboterfußball: Motivation und Idee

Organisatorisches

Introduction

● Motivation und Idee

- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Computerschach galt lange Zeit als ein Meilenstein für die KI



Roboterfußball: Motivation und Idee

Organisatorisches

Introduction

● Motivation und Idee

- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: [see](#) Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Computerschach galt lange Zeit als ein Meilenstein für die KI
- 1997 wurde der amtierende Schachweltmeister von einem Computer besiegt
(May 1997, Deep Blue vs. Garry Kasparov)



Roboterfußball: Motivation und Idee

Organisatorisches

Introduction

● Motivation und Idee

- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Computerschach galt lange Zeit als ein Meilenstein für die KI
- 1997 wurde der amtierende Schachweltmeister von einem Computer besiegt
(May 1997, Deep Blue vs. Garry Kasparov)
- Neuer Meilenstein: amtierenden Weltmeister im Fußball besiegen — RoboCup (seit IJCAI 1997, Nagoya, Japan)
(Alan Mackworth – Canada, Minoru Asada – Osaka, et. al.)



Roboterfußball: Motivation und Idee

Organisatorisches

Introduction

● Motivation und Idee

- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Computerschach galt lange Zeit als ein Meilenstein für die KI
- 1997 wurde der amtierende Schachweltmeister von einem Computer besiegt
(May 1997, Deep Blue vs. Garry Kasparov)
- Neuer Meilenstein: amtierenden Weltmeister im Fußball besiegen — RoboCup (seit IJCAI 1997, Nagoya, Japan)
(Alan Mackworth – Canada, Minoru Asada – Osaka, et. al.)
- Ist Fußball schwieriger als Schach?



Fußball

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Dynamische Umgebung
- Realzeit
- Informationen sind unzuverlässig
- Informationen sind unvollständig
- Sequenzen von Aktionen
- Teamsport (mehrere Akteure)
- Kooperation, aber auch gegnerische Agenten
- Anwendungen?



RoboCup

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: [see Nachricht](#)
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- RoboCup ist eine jährlich stattfindende Weltmeisterschaft und eine wissenschaftliche Konferenz
- Organisation durch die RoboCup Federation
- Verschiedene Ligen:
 - ◆ Humanoide Liga
 - ◆ Sony legged Liga (AIBO)
 - ◆ Small Size und Mid Size Roboter
 - ◆ Simulationsliga
 - ◆ Rescue (Simuliert und mit Robotern)

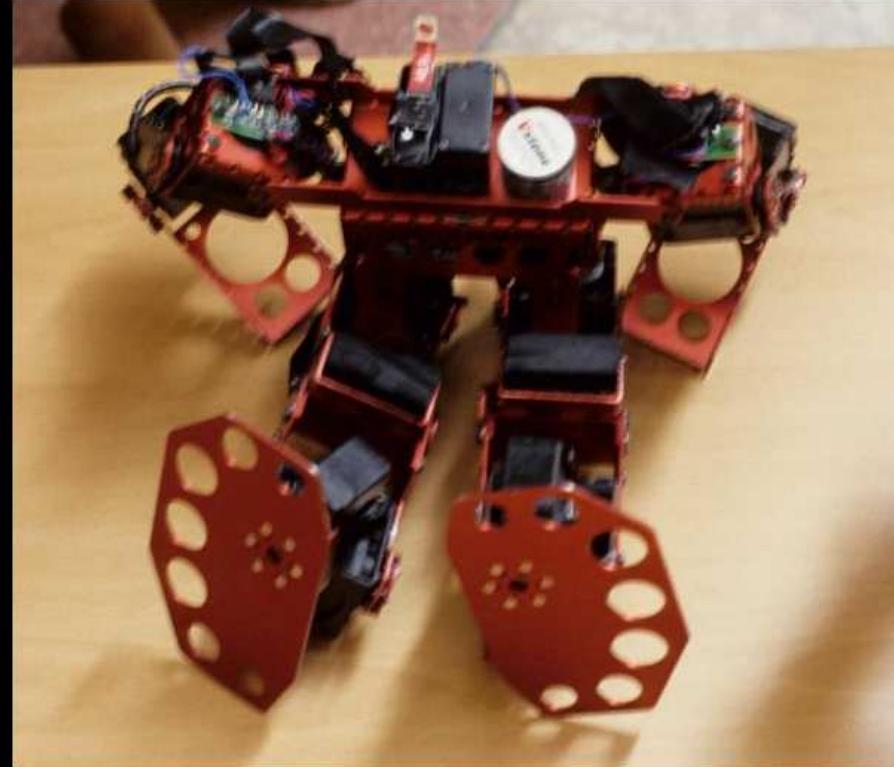


Humanoid Robots (QRIO + Robovie-M)

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: [see Nachricht](#)
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz





Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- **Film**
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

Film



Simulationsliga im RoboCup

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- **Simulationsliga im RoboCup**
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Simulierte, 2 dimensionale Umgebung
- 11 (12) Agenten pro Team
- Agentenprogramme dürfen keine Informationen direkt austauschen
- Der Simulator teilt den Agenten mit, was ihre Sensoren 'sehen' (oder hören)
- Agenten können durch Senden von Kommandos an den Simulator Aktionen ausführen



Beispiel: Aktionen eines Spielers

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- **Beispiel: Aktionen eines Spielers**
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- `(dash 100)` – nach vorne beschleunigen
- `(turn 45)` – den Körper drehen
- `(kick 100 90)` – den Ball beschleunigen
- `(turn_neck 90)` – Kopf drehen
- `(catch -90)` – Ball fangen (Torwart)
- `(change_view wide high)` – Sichtinformationen ändern



Beispiel: see Nachricht

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- **Beispiel: see Nachricht**
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

```
(see 67 ((goal l) 80.6 10) ((flag c) 30.9 29)
((flag c b) 33.1 -35) ((flag l t) 93.7 31)
((flag g l t) 82.3 15) ((flag g l b) 79.8 5)
((flag l b 10) 84.8 3) ((flag l b 20) 84.8 -3)
((flag l b 30) 85.6 -10) ((ball) 30 29 3.5 1)
((player) 81.5 11) ((player) 73.7 12)
((player Team-A 1) 24.5 43 -0 0 0)
((player) 54.6 -2)
((player) 66.7 29)
((player Team-B 5) 36.6 12 -0 0 144)
((player Team-B) 44.7 30)
((player Team-B) 40.4 22)
((player Team-B 8) 30 -9 0 0 96)
((line l) 79.8 -89))
```



Aufgaben eines Fussball-Agenten

?

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz



Aufgaben eines Fussball-Agenten

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- **Aufgaben eines Fussball-Agenten**
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Informationen "sammeln" und sich ein Bild seiner Welt aufbauen
- Aus seinem Weltbild Schlüsse ziehen und über mögliche Aktionen nachdenken
- Aktionen ausführen



Aufgaben eines Fussball-Agenten

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- **Aufgaben eines Fussball-Agenten**
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Informationen "sammeln" und sich ein Bild seiner Welt aufbauen
 - ◆ Welche Informationen bekomme ich jetzt gerade?
 - ◆ Welche Informationen kenne ich aus der Vergangenheit, wie kann ich sie verwenden?
 - ◆ Welche Rolle spielen Annahmen oder Wissen über das Verhalten meiner Partner und Gegner?



Aufgaben eines Fussball-Agenten

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Informationen "sammeln" und sich ein Bild seiner Welt aufbauen
- Aus seinem Weltbild Schlüsse ziehen und über mögliche Aktionen nachdenken
 - ◆ Welche Ziele sollen berücksichtigt werden?
 - ◆ Wie lange soll ein Agent nachdenken?
 - ◆ Wie soll er mit ungenauem oder nicht vorhandenem Wissen umgehen?



Dribbeln

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- **Dribbeln**
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Gleichzeitige Ziele: Ballkontrolle und Gegnern ausweichen



Dribbeln

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- **Dribbeln**
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Gleichzeitige Ziele: Ballkontrolle und Gegnern ausweichen
- Erster Ansatz mit einer Methode aus der Computergraphik (*steering behaviors*)



Dribbeln

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: [see](#) Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- **Dribbeln**
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Gleichzeitige Ziele: Ballkontrolle und Gegnern ausweichen
- Erster Ansatz mit einer Methode aus der Computergraphik (*steering behaviors*)
- Verbesserung durch eigene Erweiterung (*inverse steering behaviors*)



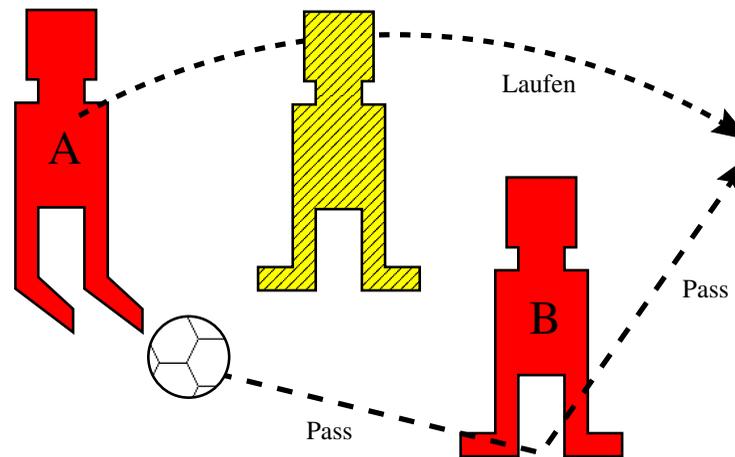
Der Doppelpass

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- **Der Doppelpass**
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Ein Doppelpass ist eine komplexe Aktion
- Komponenten: Dribbeln, Schuss, Anbieten, ...





Wissensbasis

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

Ein Spieler hat Fakten über seine Umwelt in einer Wissensbasis abgespeichert. Mögliche Anfragen an die Wissensbasis:

- Spiele ich auf der rechten Seite?
- Welche Nummer habe ich?
- Welche Position hat der Spieler 1 des linken Teams?
- Was ist meine Position?
- Gibt es einen Spieler meiner Mannschaft vor mir?



Wissensbasis

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: [see](#) Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

Ein Spieler hat Fakten über seine Umwelt in einer Wissensbasis abgespeichert. Mögliche Anfragen an die Wissensbasis:

- `?- my_side(r) .`
- `?- my_number(X) .`
- `?- player(1,1,X,Y,_,_,_) .`
- `?- my_side(S), my_number(N),
player(S,N,X,Y,_,_,_) .`
- `?- my_side(S), my_number(N0),
player(S,N0,X0,_,_,_,_),
player(S,N1,X1,_,_,_,_), X1 > X0 .`



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- **RoboCup in Koblenz**
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- **RoboCup in Koblenz**
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte
- Organisation und Teilnahme an der Weltmeisterschaft und anderen Wettbewerben seit 1999



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- **RoboCup in Koblenz**
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte
- Organisation und Teilnahme an der Weltmeisterschaft und anderen Wettbewerben seit 1999
- Einführung der 3D Simulation in den RoboCup



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- **RoboCup in Koblenz**
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte
- Organisation und Teilnahme an der Weltmeisterschaft und anderen Wettbewerben seit 1999
- Einführung der 3D Simulation in den RoboCup
- einzelne Verhalten, wie z.B dribbeln (Studienarbeit)



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte
- Organisation und Teilnahme an der Weltmeisterschaft und anderen Wettbewerben seit 1999
- Einführung der 3D Simulation in den RoboCup
- einzelne Verhalten, wie z.B dribbeln (Studienarbeit)
- Analysewerkzeuge für Agenten (Studienarbeit)



RoboCup in Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: `see` Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekte
- Organisation und Teilnahme an der Weltmeisterschaft und anderen Wettbewerben seit 1999
- Einführung der 3D Simulation in den RoboCup
- einzelne Verhalten, wie z.B dribbeln (Studienarbeit)
- Analysewerkzeuge für Agenten (Studienarbeit)
- Visualisierung als Flash-Film, 3D Visualisierung (Studienarbeit) und 3D Simulator (Diplomarbeit)



RoboCup - Links

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- Team der Uni Koblenz

- www.robocup.org
— Webseite der RoboCup Federation
- www.robocup2004.pt
— RoboCup 2004 in Portugal (2. – 12. Juli)
- www.uni-koblenz.de/~fruit/
— Oliver Obst, Arbeitsgruppe KI



Team der Uni Koblenz

Organisatorisches

Introduction

- Motivation und Idee
- Fußball
- RoboCup
- Sony & VStone
- Film
- Simulationsliga im RoboCup
- Beispiel: Aktionen eines Spielers
- Beispiel: *see* Nachricht
- Aufgaben eines Fussball-Agenten
- Dribbeln
- Der Doppelpass
- Wissensbasis
- RoboCup in Koblenz
- RoboCup - Links
- **Team der Uni Koblenz**

www.robolog.org