

Hybride Lernstrategien für dateneffiziente Robotik

Ausarbeitung zum Proseminar „Informatik trifft Maschinenbau“

Jesse Marekwica
Matrikelnummer: 238530
2025-12-21

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung & Motivation	2
2	Herausforderungen in der robotergestützten Montage	2
3	Theoretische Grundlagen lernender Systeme	2
3.1	Reinforcement Learning (Actor-Critic)	2
3.2	Visuelle Wahrnehmung (ResNet)	2
4	Methodik: Effizientes Lernen durch Vorwissen	2
5	Fallstudie: Präzisionsmontage (Liu et al.)	2
6	Diskussion & Ausblick	2

1 Einleitung & Motivation

2 Herausforderungen in der robotergestützten Montage

Das Hauptproblem ist die **Sample Efficiency**. Echte Roboter sind langsam. Zudem ist der Kontakt („Contact-Richness“) schwer zu simulieren.

3 Theoretische Grundlagen lernender Systeme

Hier „löst“ du dich vom Paper.

3.1 Reinforcement Learning (Actor-Critic)

Der Agent interagiert mit der Umgebung. Der **Critic** bewertet die Aktion anhand der Bellman-Gleichung. In Typst schreibt man Mathe super einfach:

$$Q(s, a) = R + \gamma \cdot \max_{a'} Q(s', a')$$

3.2 Visuelle Wahrnehmung (ResNet)

Um die Bilder zu verarbeiten, wird ein ResNet genutzt.

4 Methodik: Effizientes Lernen durch Vorwissen

Hier kommt dein Deep Dive zu RLDP (Ball et al.). Der Replay Buffer speichert Demos:

$$D = \{(s_i, a_i, r_i, s_{i+1})\}$$

5 Fallstudie: Präzisionsmontage (Liu et al.)

Hier beschreibst du das Paper. Besonders wichtig ist die **Impedance Control**, die den Roboter „weich“ macht. Die Formel für die Kraft F ist:

$$F = k_p(p_c - p_t) + k_d(v_c - v_t)$$

Dabei ist k_p die Federsteifigkeit (Stiffness).

6 Diskussion & Ausblick

Hier kommt deine Kritik (Intel vs. AMD Kühler, Bias).

