



# WhiteBot

Whiteboard drawing robot controller

# Projektstand

---

## BEGINN DES SEMESTERS

Roboter

PID-Controller

Pathplanner

## ENDE DES SEMESTERS

Logging

G-Code Parser

Machine Learning Controller

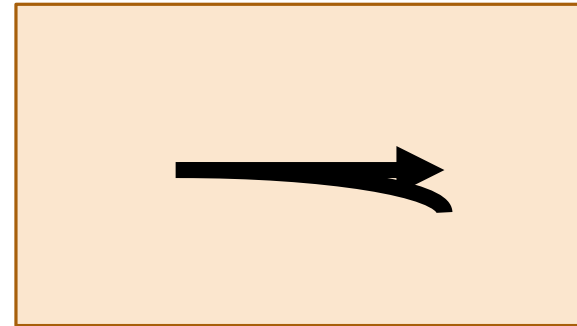
# WhiteBot – Controller

---

Roboter haftet magnetisch an Whiteboard und fährt an vertikaler Wand

Aufgabe: Waagerechte Linie zeichnen

Wird nicht gerade



Problem?

Gravitation

Reibung

Reifen

Zu kalt

Zu warm

Motorsteuerung

Schlechtes Wetter

Whiteboard nicht im Lot

# PID Controller

---

Bei jedem Taktzyklus wird die Ausrichtung und der Richtungsvektor angepasst

## Vorteile:

- Richtiger Endpunkt wird erreicht
- Roboter befindet sich sehr oft in der Nähe der Linie

## Nachteile:

- Roboter „eiert“ um die Linie
- Trade-off: Linie schnell erreichen, oder eine schöne Kurve fahren

# Machine Learning Controller

---

Ziel: Für jeden Winkel die Ansteuerung der Motoren lernen

## Vorteile

- Der Bewegungsvektor muss nicht bei jedem Taktzyklus angepasst werden
- Gewünschte Linie wird exakt gefahren

## Nachteile

- Ansteuerung muss gelernt werden (dauert)
- Ansteuerung muss für jeden neuen Aufbau neu gelernt werden

# Evolutionärer ML-Controller

---

Winkel werden vorgegeben

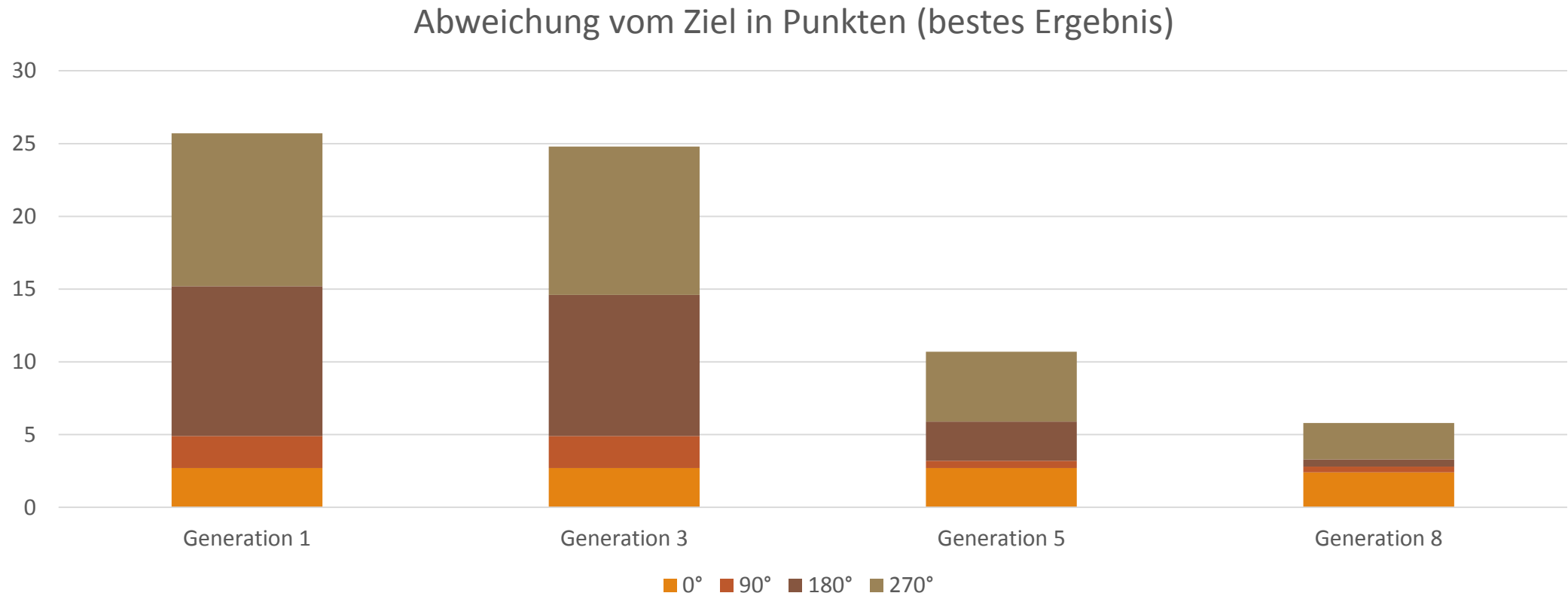
Motoren werden angesteuert

Differenz zum gewünschten Ergebnis wird gespeichert

Aus den zwei besten Ergebnissen wird eine neue Ansteuerung berechnet

Gerade Linien fahren konvergiert

# Generationen



# Logging

---

Position, Blickrichtung, Gravitation pro Tick

Controller, welcher Befehl wird pro Tick ausgeführt

Gibt nicht das Zielkommando an, sondern das Kommando zur Ansteuerung der Motoren

Pathplanner

Welcher Befehl wird versucht auszuführen

Wann ist der Befehl abgeschlossen

Ermöglicht Auswertung, ob die gewünschte Form präzise gefahren wurde



# G-Code Parser

Befehlssatz zur Steuerung von CNC-Maschinen

Für Menschen lesbar

Absolute und relative Positionierung in X-,Y- und Z-Richtung

Z-Richtung: Stift hoch oder Stift runter

Reguläre Ausdrücke

Unterstützt Kommentare

Unterstützt mehrere Befehle pro Zeile

```
O1000
T1 M6
(Linear / Feed - Absolute)
G0 G90 G40 G21 G17 G94 G80
G54 X-75 Y-75 S500 M3 (Position 6)
G43 Z100 H1
Z5
G1 Z-20 F100
X-40 (Position 1)
Y40 M8 (Position 2)
X40 (Position 3)
Y-40 (Position 4)
X-75 (Position 5)
Y-75 (Position 6)
G0 Z100
M30
```



Fragen?