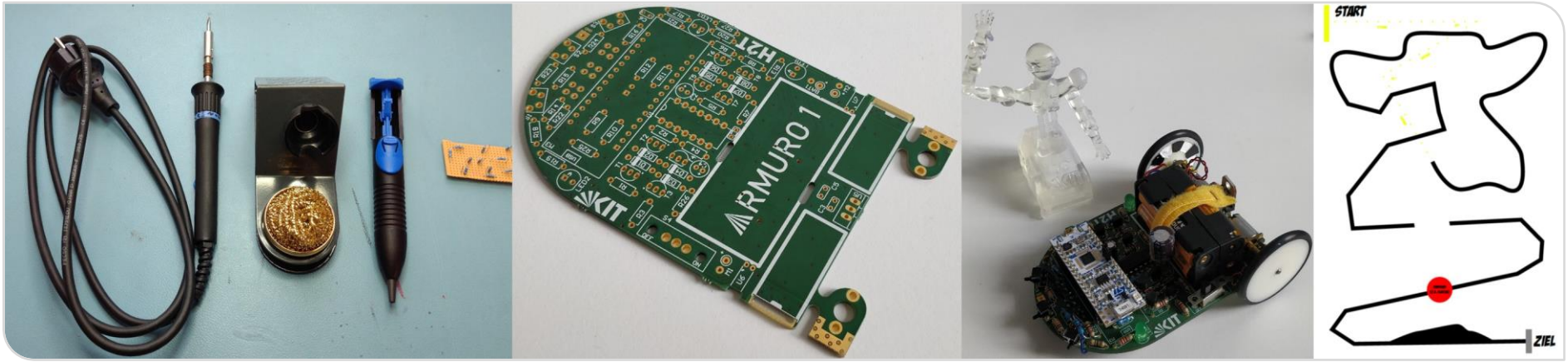
Karlsruher Institut für Technologie

Hochperformante Humanoide Technologien

Basispraktikum Mobile Roboter im SoSe 2024

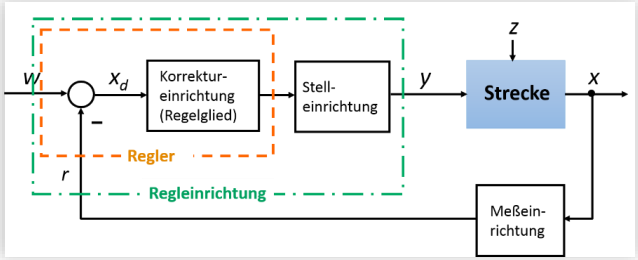
Kolloquium 06 am 12.06.2024



Frage 1.1

Was versteht man unter einem geschlossenen Regelkreis? Erklären Sie in diesem Kontext die vier Begriffe

1. Regler
2. Stelleinrichtung
3. Regelstrecke
4. Messeinrichtung

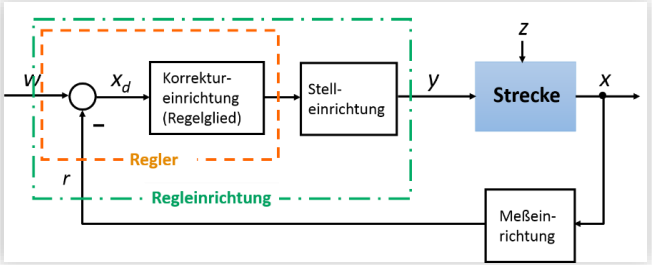


- Regelkreis: In sich geschlossener Wirkungsablauf für die gezielte Beeinflussung einer physikalischen Größe in einem technischen Prozess
  1. Der Regler generiert Vorgaben für die Stelleinrichtung basierend auf Soll- (W) und Istzustand (r) der Regelstrecke (des Prozesses)
  2. Die Stelleinrichtung nimmt physikalischen Einfluss auf die Regelstrecke
  3. Die Regelstrecke ist der gesamte Prozess, dessen Zustand es zu beeinflussen gilt
  4. Die Messeeinrichtung liefert Information über den Zustand der Regelstrecke an den Regler und schließt den Regelkreis

Frage 1.2

Welche Komponenten des Armuros entsprechen in Bezug auf die Odometrie diesen vier Einheiten?

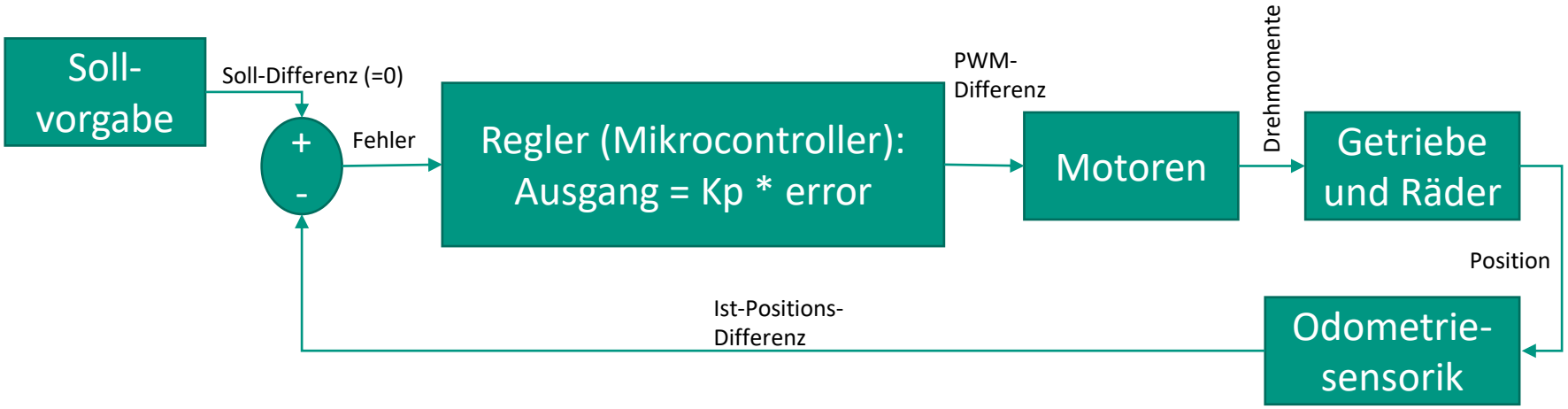
1. Regler
2. Stelleinrichtung
3. Regelstrecke
4. Messeinrichtung



1. Der Regler ist als Algorithmus auf dem Mikrocontroller implementiert
2. Die Stelleinrichtung zur Beeinflussung der Räder ist der jeweilige Motor
3. Die Regelstrecke ist das Getriebe sowie das jeweilige Rad
4. Die Messeeinrichtung sind die Radencoder

Frage 1.3

Implementieren Sie einen kooperativen Task, der die Differenz der beiden Radencoder kontinuierlich auf 0 regelt.



Frage 1.3

Implementieren Sie einen kooperativen Task, der die Differenz der beiden Radencoder kontinuierlich auf 0 regelt.

```
// Function to control the left motor
void Motor_Control_Left(TIM_HandleTypeDef *htim, GPIO_TypeDef *GPIOx, uint16_t L_Pin2, uint8_t direction, float speed)
```

```
void drive_straight(float speed)
{

    if (speed <= 0.1) {
        Motor_Control_Left(&htim1, phase2_L_GPIO_Port, phase2_L_Pin, 1, 0.0);
        Motor_Control_Right(&htim1, GPIOB, phase2_R_Pin, 1, 0.0);
    }
    int tickDifference = encoderTicksLeft - encoderTicksRight;

    float correction = tickDifference * KP;
    float leftSpeed = speed - correction;
    float rightSpeed = speed + correction;

    Motor_Control_Left(&htim1, phase2_L_GPIO_Port, phase2_L_Pin, 1, leftSpeed);
    Motor_Control_Right(&htim1, GPIOB, phase2_R_Pin, 1, rightSpeed);
}
```

Tobias Kirschner

Justin Maier

Frage 1.4

Implementieren Sie den ersten Teil des Parcours.

→ Vorgegebene Trajektorie abfahren (gelbe gestrichelte Linie)

```c
int task_drive(uint32_t length, int8_t speed) {
  const uint32_t min_time_for_one_mm = 10; // time for one mm at 100% speed
  uint32_t current_time = HAL_GetTick();

  switch(task_drive_state) {
  case CALIBRATING:
    encoder_left_ticks = 0;
    encoder_right_ticks = 0;
    task_drive_state = DRIVING;
  case DRIVING:
    if (current_time >= task_drive_starttime + min_time_for_one_mm * length * (100 / speed)) {
      set_motors(0, 0);
      task_drive_state = DONE_DRIVING;
    } else {
      uint32_t diff = encoder_left_ticks - encoder_right_ticks;
      set_motors(max(speed - 5 * diff, 0), min(speed + 5 * diff, 100));
    }
    return 0;
  case DONE_DRIVING:
    return 1;
  }
  return 0;
}
```

```c
while (1) {
  switch (current_yellow_part) {
  case DRIVE1:
    if (task_drive(330, 80)) {
      current_yellow_part = TURN1;
      task_turn_state = TURNING;
      task_turn_starttime = HAL_GetTick();
    }
    break;
  case TURN1:
    if (task_turn(-90, 80)) {
      current_yellow_part = DRIVE2;
      task_drive_state = CALIBRATING;
      task_drive_starttime = HAL_GetTick();
    }
    break;
  case DRIVE2:
    if (task_drive(662, 80)) {
      current_yellow_part = TURN2;
      task_turn_state = TURNING;
      task_turn_starttime = HAL_GetTick();
    }
    break;
  case TURN2:
    if (task_turn(145, 80)) {
      current_yellow_part = DRIVE3;
      task_drive_state = CALIBRATING;
      task_drive_starttime = HAL_GetTick();
    }
    break;
  case DRIVE3:
    if (task_drive(500, 80)) {
      current_yellow_part = DONE;
    }
    break;
  default:

}
```

Karlsruher Institut für Technologie

Fragen?