

Name	Vorname	Matr.-Nr.	Datum	Note
			26.01.18	1,7

Ist dies Ihr letzter Prüfungsversuch (Bitte ankreuzen)? Ja nein

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, 1 Blatt handgeschriebene Formelsammlung

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

2:45

Bitte beantworten Sie die folgenden 20 Fragen innerhalb der angegebenen Zeilen:

1. Nennen Sie drei sinnvolle Einsatzgebiete mobiler Roboter in der Landwirtschaft:

- a) Ente
- b) Fütterung
- c) Transport ✓

3/3

2. Was versteht man unter holonomen Zwangsbedingungen für mobile Roboter?

Eine Beschränkung des Konfigurationsraums
also der von einem mobilen Roboter erreichbaren
Koordinaten ✓

3/3

3. Was versteht man unter der Vorwärtskinematik und wozu wird sie benötigt?

Die Vorwärtskinematik bildet Geschwindigkeiten
der Antriebe und ggf. die Lenkwinkel auf die
Robotergeschwindigkeit ab. (✓)

2/3

4. Nennen Sie Gründe, warum bei omnidirektionalen Antrieben mit Allseitenrädern ein relativ großer Schlupf auftritt?

die vorgegebenen Geschwindigkeiten, die ein Bewegung
in Rollrichtung zerlegt ist + Dabei bewegen sich die Räder
frei bewegliche Roll. Dies führt zu relativ
großen Schlupf (✓)

1/3

5. Ein mobiler Roboter kann max. mit $a_{\max} = 5 \text{ cm/s}^2$ beschleunigt werden und seine Höchstgeschwindigkeit betrage 40 cm/s . Wie lange dauert es mindestens, bis er aus dem Stand eine Strecke von 2 m zurückgelegt hat?

3/3

$$t_b = \frac{v_{\max}}{a} = \frac{40 \text{ cm/s}}{5 \text{ cm/s}^2} = 8 \text{ s}$$

$$s_b = \frac{v_{\max}^2}{2a} = \frac{(40 \text{ cm/s})^2}{2 \cdot 5 \text{ cm/s}^2} = 160 \text{ cm}$$

$$t_{\text{gesucht}} = 1 \text{ s}$$

$$t_{\text{ges}} = t_b + t_{\text{gesucht}} \Rightarrow t_{\text{ges}} = 9 \text{ s} \quad \checkmark$$

$200 \text{ cm} - 160 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$
 $s_{\text{rest}} = v_{\max} \cdot t_{\text{gesucht}}$
 $t_{\text{gesucht}} = \frac{s_{\text{rest}}}{v_{\max}} = \frac{40 \text{ cm}}{40 \text{ cm/s}}$

6. Warum hängt die Anzahl der Lageregler, die für eine gekoppelte Bahnregelung von holonomen Robotern benötigt werden, nicht von der Anzahl der Antriebsmotoren ab?

2/3

weil bei Realisierung einer gekoppelten Bahnregelung nur Vorgaben von v_x , v_y und ω , die in Motorgeschwindigkeiten umgesetzt umgewandelt werden, beachtet wird. (✓)

7. Wie funktionieren Hall-Sensoren und welchen Vorteil bietet ihr Einsatz in Encodern?

2/3

Hall Sensoren basieren auf Messprinzip Halleffekt und dienen zur Bestimmung eines Magnetfeldes. Sie können ~~aber~~ zur Messung von Beschleunigung eingesetzt werden. (✓)

8. Was versteht man unter einem Trägheitsnavigationssystem, und wie beurteilen Sie dessen Einsatz als Sensor zur Roboterlokalisierung?

1/3

Trägheitsnavigationssysteme dienen Messung der Beschleunigung und gehören zu den internen Sensoren eines Roboters. Messprinzip ist ~~Kraft~~ Korioliskraft (✓)

9. Warum kann mit CCD-basierten Bildsensoren eine höhere optische Auflösung als mit CMOS-Arrays erreicht werden?

CCD-basierte Bildsensoren haben größere ~~Photo~~ aktive
~~Licht~~ Fläche Lichtaktive Fläche ~~und~~ als die CMOS-Arrays
deshalb ist die Auflösung höher. Warum? 2/3

10. Ein mobiler Roboter befinde sich an der Position $x = 2\text{m}$, $y = 1\text{m}$ und sein Ausrichtung betrage 60° . Geben Sie die Koordinaten eines punktförmigen Hindernisses an, das im Abstand $d = 4\text{m}$ unter einem Winkel von 90° , d. h. rechtwinklig zur RoboterAusrichtung erkannt wird?

$$\begin{pmatrix} x_P \\ y_P \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_{P'} \\ y_{P'} \end{pmatrix} \quad x_{P'} = 0$$

$$x_P = 2\text{m} + (4\text{m} \cdot -\sin 60^\circ) = -1,46\text{m} \quad \begin{pmatrix} x_P \\ y_P \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1,46 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \text{3/3}$$

$$y_P = 1\text{m} + 4\text{m} \cdot \cos 60^\circ = 3$$

11. Warum ist GPS zur Lokalisierung mobiler Roboter in Innenräumen ungeeignet?

Da der Empfänger verdeckt und das Pseudonois Signal
durch Wände und Dächer verhindert werden.

Die PN sequenz wird auf niedrige Rate übertragen
deshalb sind sie schwächer gegenüber Abdeckung (✓) 2/3

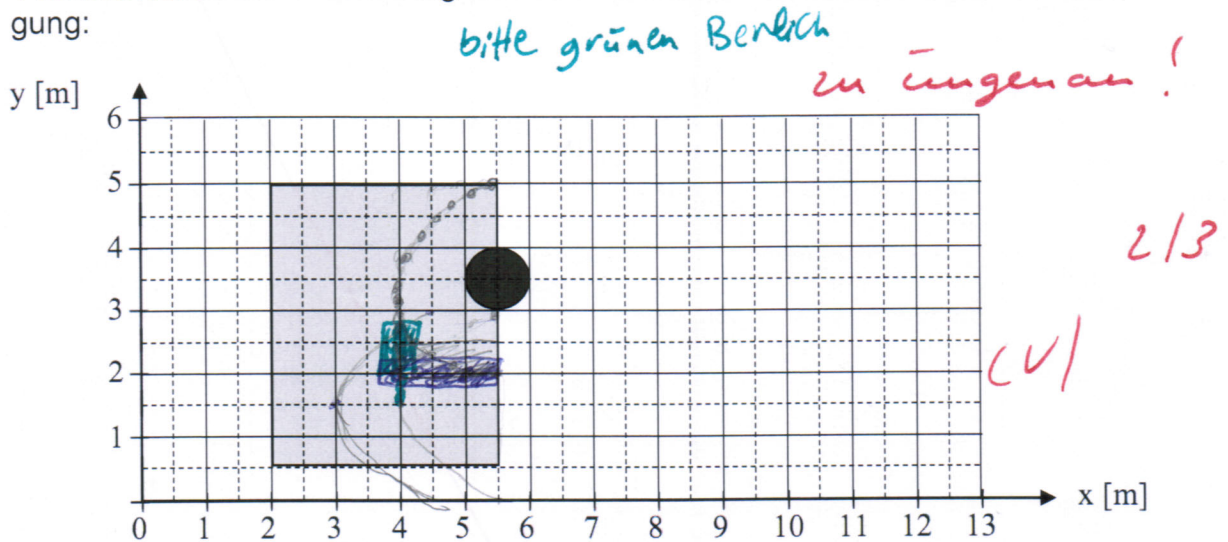
12. Was versteht man anschaulich unter der bedingten Wahrscheinlichkeit $P(A/B)$ und wie ist diese Wahrscheinlichkeit definiert?

unter der bedingten Wahrscheinlichkeit versteht
man die Wahrscheinlichkeit für Eintreten
des Ereigniss A unter der Voraussetzung, dass man
bereits weiß, dass das Ereigniss B eingetreten ist

(✓)

2/3

18. Ein mobiler Roboter befindet sich irgendwo innerhalb der hellgrau eingezeichneten Fläche und besitzt einen fehlerfreien Abstandssensor, der eine Entfernung von 1 m zu dem dunkel eingezeichneten Hindernis anzeigt. Anschließend bewegt sich der Roboter exakt um -1 m in x-Richtung sowie um -2 m in y-Richtung. Nach dieser Bewegung meldet der Sensor erneut das Hindernis im Abstand von 1 m. Markieren Sie in dem Diagramm die Position des Roboters nach der Bewegung:



19. Nennen Sie zwei Vorteile bei Nutzung topologischer Konfigurationsräume?

- a) benötigt wenig Speicherplatz
- b) Anwendung von einfacher Pfadfindung z.B. A*suche Algorithmen
 sie bestehen aus Knoten und Kanten, denen relevante Informationen z.B. Länge zugeordnet werden können ✓ 3/3

20. Was versteht man unter einer verhaltensbasierten Softwarearchitektur für einen mobilen Roboter?

Bei der verhaltensbasierten Softwarearchitektur integrieren viele einfache Verhalten mit dem Ziel, dass komplexe Verhaltensweisen entstehen können ✓ 3/3