

$\Sigma: 42$

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

1. Was versteht man unter einem Serviceroboter?

Unterstützung von Menschen ✓

3/3

2. Nennen Sie drei Nachteile von Verbrennungsmotoren gegenüber Elektromotoren hinsichtlich ihres Einsatzes in mobilen Robotern:

~~hoher Innenraum~~ nicht im Innenraum ✓
geringe Energiedichte ✓
recht groß ✓

2/3

3. Wozu wird bei mobilen Robotern die Rückwärtskinematik benötigt?

Berechnung der Geschwindigkeit der Antriebe und der Winkel abhängig von der Geschwindigkeit des Roboters. ✓

2/0

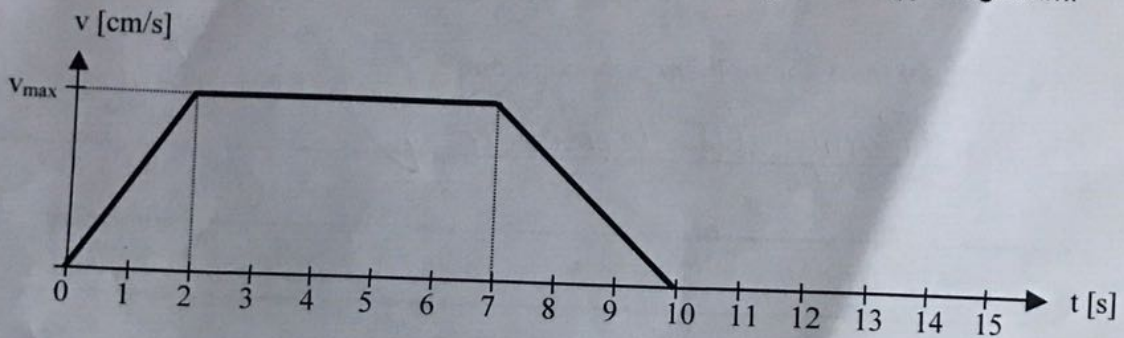
3/3

4. Ein Roboter mit Differenzialantrieb und mit einem Radabstand $2b = 30 \text{ cm}$ soll sich mit der Bahngeschwindigkeit $v = 10 \text{ cm/s}$ auf einer Kreisbahn mit dem Radius $R = 2 \text{ m}$ bewegen. Welche Radgeschwindigkeiten v_r und v_l sind hierfür erforderlich?

0/3

$$\left(\begin{matrix} v_r \\ v_l \end{matrix} \right) = \frac{v}{R} = 0,05 \text{ m}^2/\text{s} \quad \checkmark$$

5. Ein mobiler Roboter bewege sich entsprechend dem folgenden $v(t)$ -Diagramm.



3/3

Wie groß ist v_{\max} , falls die maximale Beschleunigung 20 cm/s^2 beträgt?

$$v_{\max} = a \cdot t = 20 \text{ cm/s}^2 \cdot 2 \text{ s} = 40 \text{ cm/s} \quad \checkmark$$

6. Wie groß sind die maximale Krümmung sowie der minimale Kurvenradius einer für einen krümmungsstetigen Übergang verwendeten Klothoiden, falls deren Länge genau 2 m beträgt und der Roboter am Ende der Klothoiden einen Drehwinkel von 60° aufweisen soll?

0/3

7. In welche beiden Klassen werden Robotersensoren eingeteilt und worin unterscheiden sie sich:

Interne und externe Sensoren: Interne Sensoren erfassen Zustandsgrößen ~~des~~ des Roboters, externe Sensoren ^{messen} sind Eigenschaften der Roboterumgebung

3/3

(✓) 1/2

8. Was versteht man unter der sogenannten Drift in Gyrometern und wodurch entsteht sie?

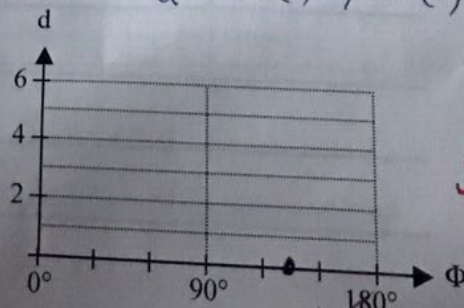
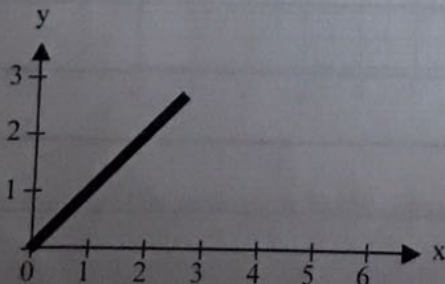
0/3

9. Ein mobiler Roboter befinde sich an der Position $x = 5\text{m}$, $y = 2\text{m}$ und sein Ausrichtung betrage 50° . Geben Sie die Koordinaten eines punktförmigen Hindernisses an, das im Abstand $d = 4\text{m}$ exakt vor dem Roboter erkannt wird?

$$x = 5\text{m} + 4\text{m} \cdot \cos(50^\circ) = 8,98\text{m}, \quad y = 2\text{m} + 4\text{m} \cdot \sin(50^\circ) = 5,06\text{m}$$

2/3

10. Tragen Sie in das rechte Diagramm näherungsweise die Hough-Transformierte der links fett dargestellten Kontur ein:



3/3

11. Was versteht man in Worten unter einer vollständigen Ereignisdisjunktion?

3/3 Ein vollständige Ereignisdisjunktion liegt vor, wenn der gesamte Ergebnisraum eines Zufallsexperiments in sich gegenseitig aufschließende Ereignisse zerlegt werden kann. ✓

12. Wie viele Möglichkeiten gibt es, 4 Kugeln aus einer Urne mit 6 Kugeln mit Zurücklegen und ohne Beachtung der Reihenfolge zu ziehen?

3/3
$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \underline{\underline{15}} \quad \checkmark$$

13. Geben Sie die Messmatrix H für ein System an, das durch zwei Zustandsgrößen beschrieben wird und bei dem nur die erste Zustandsgröße gemessen werden kann?

3/3
$$H(1 \ 0) \quad \checkmark$$

14. Warum müssen nicht-lineare Systeme zuerst linearisiert werden, bevor der Prädiktionsschritt mit einem Kalman-Filter durchgeführt werden kann?

3/3 Weil die Systemkovarianzmatrix ^{sonst} nicht präzisiert werden kann. ✓

15. Warum ist die Schätzung einer Zufallsvariablen mittels eines Bayesschen Filters robuster gegenüber Messfehlern als bei einem Kalman-Filter?

Weil nicht nur die Erwartungswerte und die Kovarianzmatrix geschätzt werden, sondern die vollständige Verband-Wahrscheinlichkeitsverteilung ✓

3/3

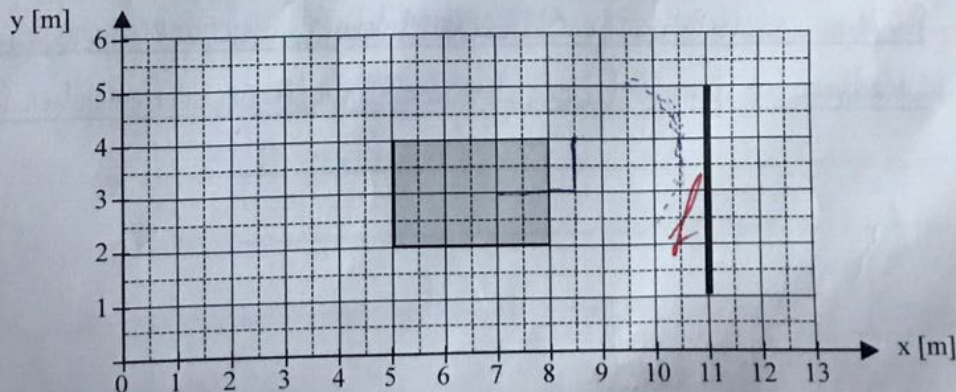
16. Nennen Sie zwei wesentliche Nachteile eines Partikel Filters gegenüber einem Kalman-Filter?

a) mehr Speicherbedarf ✓

b) hoher Berechnungsaufwand ✓

3/3

17. Ein mobiler Roboter befinde sich irgendwo innerhalb der hellgrau eingezeichneten Fläche und besitze einen fehlerfreien Abstandssensor. Der Roboter bewege sich um exakt 1,5 m in x-Richtung und um 1 m in y-Richtung, anschließend zeigt der Sensor eine Entfernung der eingezeichneten Wand von maximal 2 m an. Markieren Sie in dem Diagramm alle Punkte, an denen der Roboter sich nach der Bewegung aufhalten könnte:



0/3

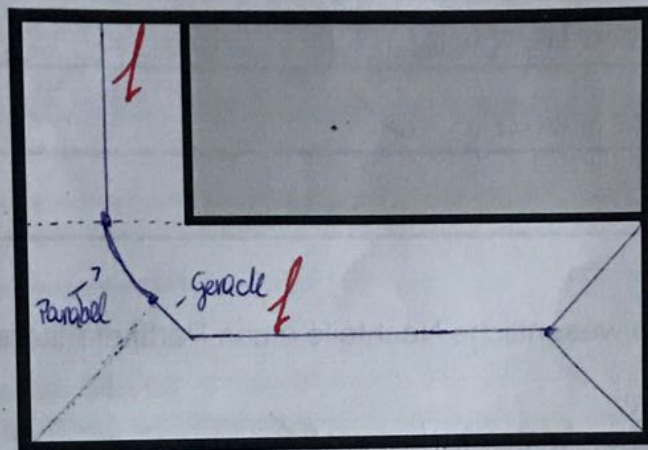
18. Nennen Sie zwei Vorteile bei Nutzung topologischer Konfigurationsräume?

a) interpretierbare Graphen mit Knoten und Kanten

b) Parametrisierte Parameter zugeordnet ?

1/3

19. Skizzieren Sie in der folgenden Karte den vollständigen verallgemeinerten Voronoi-Graphen und markieren Sie darin die Punkte, an denen sich elementare Teilgraphen (Geraden bzw. Parabeln) berühren:



20. Welcher Unterschied besteht zwischen einer hybriden und einer verhaltensbasierten Softwarearchitektur?

Eine hybride Softwarearchitektur kombiniert eine deliberative und eine
~~relative~~ ^{reaktive} Verhaltenssteuerung, wobei die deliberative Schicht die komplexen
Verhalten des Roboters zuständig ist.

Bei der verhaltensbasierte Softwarearchitektur interagieren viele einfache
Verhalten mit dem Ziel, dass komplexe Verhaltensweisen entstehen können.