

Organic Computing 2

Lösungsvorschlag Blatt04

Lukas Huhn Qiang Chang Victor Gerling

11. Juni 2019

Universität Augsburg

Institut für Informatik

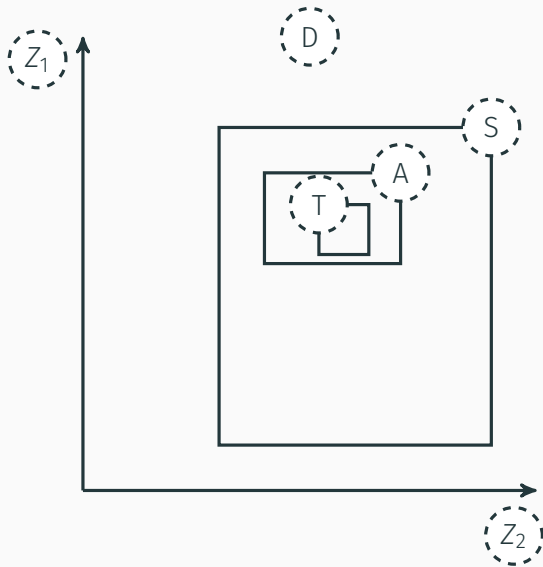
Lehrstuhl für Organic Computing

1. Aufgabe 01

2. Aufgabe 02

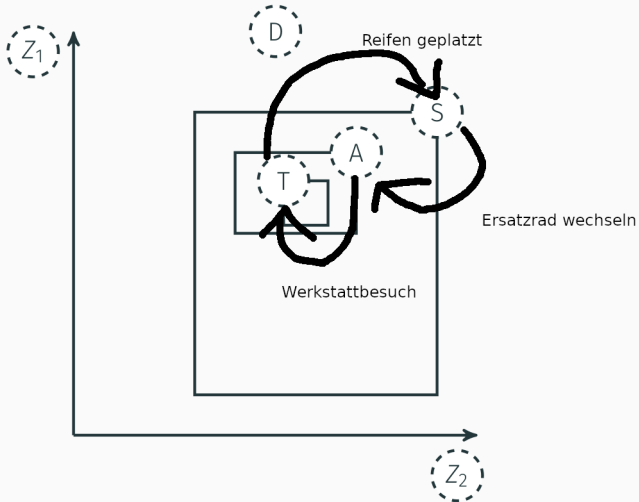
3. Aufgabe 03

Aufgabe 01



- Szenario 1 entspricht Target Space T, weil Fahren mit 180km/h auf der linken Spur die beste Choice ist, damit kann er schnellst nach Hannover ankommen.
- Szenario 2 entspricht Transition von Target Space nach Survival Space. Wegen des Knalls von einer der Reifen kann er nicht weiter fahren, sondern ohne weitere Schäden auf dem Standsreifen halten.
- Szenario 3 entspricht Transition von Survival Space nach Acceptance Space, weil er nach Reifenwechsel weiterfahren kann.

- Szenario 4 entspricht Acceptance Space. Er kann jetzt weiterfahren, aber nur auf rechten Spur mit 80km/h.
- Szenario 5 entspricht Transition von Acceptance Space nach Target Space. Nach Repair in der Werkstatt kann alles wie Anfangszustand zurückkehren.
- Szenario 6 entspricht Target Space. Jetzt kann er wieder mit 180km/h fahren.



In welchem Zustand befände sich das System, wenn sich das Auto in einem Bereich mit Geschwindigkeitsbegrenzung bewegte (z. B. 120 km/h)?

- Es befände sich im Acceptance space.

Ist das System robust bezüglich Staus? Bezüglich der Störung aus Aufgabe 1.1? Falls ja, welche Art der Robustheit liegt vor?

- Bezüglich Staus ist das System nicht robust, bezüglich der Störung aus Aufgabe 1.1 ist es aber weakly robust

Wie kann man das Szenario so erweitern, dass es auch ein Beispiel für Flexibilität enthält?

- Wegen eines Gewittersturm gibt es jetzt eine Verkehrssteuerung bzw. Geschwindigkeitsbegrenzung(80km/h)

Aufgabe 02

1. Gegeben: Zustandsraum $z = \mathbb{Z}^3$, drei-dimensional. Utility Function η .

$$\vec{\eta}(\vec{z}) = (\eta_0(\vec{z})) = u \in \mathbb{R} \quad (1)$$

, wobei

$$\eta_0(\vec{z}) = \eta_0\left(\begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix}\right) = |z_1^5 + z_2^2| \quad (2)$$

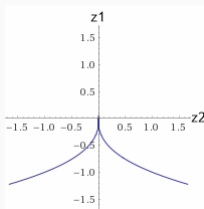
Gesucht: Target Space

$$z_\Omega = \{\vec{z} \in \mathbb{R}^3 : \eta_0(\vec{z}) = 0\} \quad (3)$$

Einsetzen

$$z_{\Omega} = \left\{ \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} : \eta_0(\vec{z}) = 0 \right\} = \left\{ \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} : |z_1^5 + z_2^2| = 0 \right\} \quad (4)$$

$$= \left\{ \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} : z_1 = z_1(z_2) := \sqrt[5]{-z_2^2}, \right\} = \left\{ \begin{bmatrix} \sqrt[5]{-z_2^2} \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} \right\} \quad (5)$$



$$\text{delta}(\vec{z}_0) = \left(\begin{bmatrix} -4 \\ 32 - 30 \\ 100 \end{bmatrix} \right) = \left(\begin{bmatrix} -4 \\ 2 \\ 100 \end{bmatrix} \right) \quad (6)$$

$$\eta(\text{delta}(\vec{z}_0)) = |-4^5 + 2^2| = |-1024 + 4| = 1020 > 100 \quad (7)$$

nicht akzeptable

3. Optimale Sequence: 30 mal f_2^+ anwenden führt wieder zu z_0 .

$$f_2^{+,30}(\text{delta}(\vec{z}_0)) = \begin{bmatrix} -4 \\ 32 \\ 100 \end{bmatrix} = \vec{z}_0 \in z_\Omega \quad (8)$$

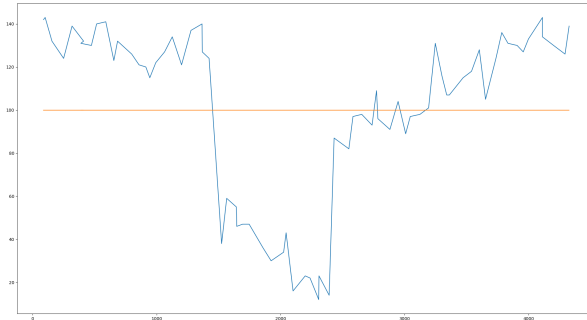
Schwach Robust

Aufgabe 03

Welche Einheit hat die Utility-Degradation bei dieser Maschine?

- Anzahl gefertigter Stücke pro Zeitfenster

Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf des Durchsatzes der Maschine und fügen Sie Ihrem Graphen auch eine Markierung für den Akzeptanzschwellwert hinzu!



Berechnen Sie die Utility-Degradation mithilfe der in der Vorlesung vorgestellten Schätzung mittels eines Dreiecks!

$$\bullet D_u = \delta_u * t_{rec}/2 \Rightarrow (100 - 12) * (3180 - 2300)/2 = 38720$$

Berechnen Sie die Utility-Degradation mithilfe einer näherungsweisen Integration, wie sie in der Übung vorgestellt wurde!

- $t_\delta = 1450, t_{end} = 3180$
- $A_1 = (3180 - 1450) / 72 * \sum_t U(t) \Rightarrow 1730 / 28 * 1686 = 104170.71$
- $A_2 = (3180 - 1450) * 100 = 173000$
- $D_u = A_2 - A_1 = 173000 - 104170.71 = 68829.29$

Berechnen Sie die Robustheit gegenüber der aufgetretenen Störung (basierend auf 4.)! Benutzen Sie dazu das in der Übung vorgeschlagene Robustheitsmaß.

- $t_\delta = 1450, t_{end} = 3180, t_{accept} = 100, u_\delta = 13$
- $A_3 = (3180 - 1450) * (100 - 13) = 150510$
- $A_4 = (3180 - 1450) * 13 = 22490$
- $R_S = (D_u - A_4)/A_3 = (68829.29 - 22490)/150510 = 0.307881802$

Ist ein Garantiefall aufgetreten, den die Firma geltend machen kann? Warum (nicht)?

- Geg.: Robustheit gegenüber Änderungen in der Luftfeuchtigkeit: 60
- Garantie kann geltend gemacht werden, da Robustheitsmaß nur 0.30 beträgt