

Grundlagen des Organic Computing

Aufgabenblatt 3 Abgabe

TEAM A

Maximilian Krischan, Rares Tincu, Lea Tuncer Mata

Aufgabe 1

- System A

- 5 Elemente
- 2 Kontrollelemente

Das System ist selbstselbstorganisiert und der Grad der Selbstorganisation ist 2:5

- System B

- 3 Elemente
- 1 Kontrollelemente

Das System ist wenig-selbstorganisiert, der Grad der Selbstorganisation ist 1:3

- System C

- 5 Elemente
- 5 Kontrollelemente

Das System ist stark-selbstorganisiert, der Grad der Selbstorganisation ist 5:5

Aufgabe 2

1. $j(X^0, X^1) = 1 - d(X^0, X^1) = 1 - \frac{4}{4} = 0$

$$j(X^1, X^2) = 1 - d(X^1, X^2) = 1 - \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$j(X^2, X^3) = 1 - d(X^3, X^3) = 1 - \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$J = \frac{1}{3}(0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) = \frac{1}{3}$$

2. Eine Möglichkeit, das Ausmaß des Unterschiedes mit einzubeziehen, ist die Differenz der Werte zu verschiedenen Zeitschritten in der Metrik zu benutzen.

Die verschiedenen Zustände haben z.T. sehr unterschiedliche Wertebereiche. Also ist es wichtig die Veränderung eines Zustands gegenüber den anderen richtig zu werten. Teilen wir die Differenz zweier Werte durch das Maximum der beiden, erhalten wir ihren relativen Unterschied.

Wir definieren also folgende Metrik:

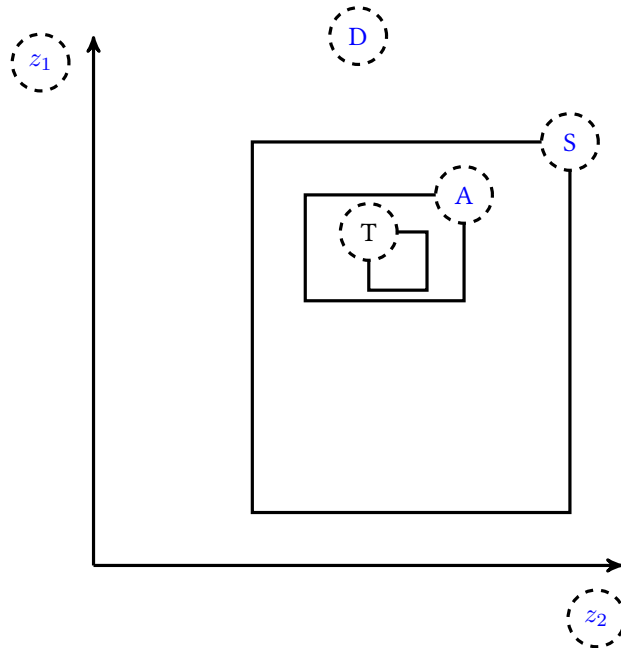
$$d(X, X') := \frac{1}{|X|} \sum_{i=0}^{|X|} \frac{|x_i - x'_i|}{\max\{x_i, x'_i\}}$$

Diese Metrik ist nur anwendbar weil die Zustände von S ausschließlich numerische Werte enthalten.

3. Die Werte des Distanzmaßes müssen im Intervall $[0, 1]$ liegen, sodass auch ihre Durschnitte und dadurch J in diesem Intervall liegen. Sonst wäre die dritte Bedingung für eine Homeostase Funktion verletzt. Diese Vorraussetzung wird von unserem Distanzmaß erfüllt.

Aufgabe 3.1

1.



2. Das Ziel ist *möglichst schnell ankommen*. Wir interpretieren dies als eine Ankunft in einem Zeitraum von 2 Stunden ab dem Treffzeitpunkt.
 Außerdem nehmen wir an, dass der Kommilitone mit einer Verspätung von einer halben Stunde losgefahren ist und ein mehrtägiger Besuch geplant ist.
 Wir definieren die Schwellwertfunktion als:

$$\theta := \begin{cases} 1 & \text{falls: Ankunft am selben Tag, fahrtüchtiges Fahrzeug} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Situation 1: ein Zustand im Target Space

Der Kommilitone fährt schnell und wird voraussichtlich nur bis zu 2 Stunden zu spät ankommen.

Situation 2: eine Transition vom Target Space in den Survival Space

Ein Reifen ist geplatzt ist und ohne Reifen hat man kein fahrtüchtiges Fahrzeug, der Schaden lässt sich aber beheben.

Situation 3: eine Transition vom Survival Space in den Acceptance Space

Der Schaden wird repariert und das Fahrzeug ist dann wieder fahrtüchtig.

Situation 4: ein Zustand im Acceptance Space

Der Kommilitone wird mit der geringeren Geschwindigkeit wahrscheinlich mit mehr als 2 Stunden Verspätung ankommen, allerdings noch am selbigen Tag, also ist der Zustand *akzeptabel*.

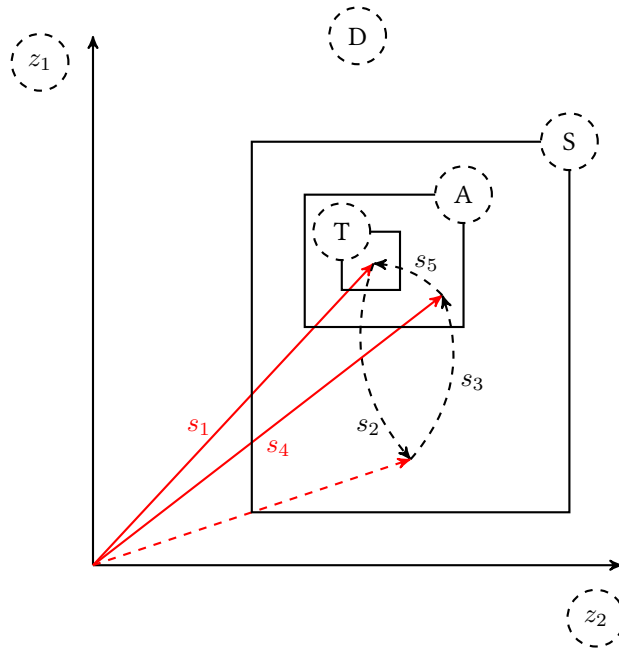
Situation 5: eine Transition vom Acceptance Space in den Target Space

Der Reifen wird gewechselt und er kann so nun wieder schnell fahren.

Situation 6: ein Zustand im Target Space

Optimistisch gedacht, hat der erste Reifenwechsel und das Aufsuchen der Werkstatt nicht viel länger als eine Stunde gebraucht. Zusammen mit dem verspätetem Aufbruch kommt er also nicht mehr als 2 Stunden zu spät. Dies ist noch im Zeitraum des Target Space.

3.



(damit die Transitionen besser eingezeichnet werden können wurden Acceptance- und Target Space verändert)

s_i steht für die i -te Situation, wobei die roten durchgehenden Pfeile Zuständen entsprechen und die schwarzen gestrichelten Pfeile entsprechen Transitionen.

Aufgabe 3.2

- Das System ist adaptiv.
Das System beinhaltet einen Fahrer, also einen Menschen und das Menschliche Gehirn ermöglicht ein sehr adaptives Verhalten.
- Das System ist adaptierbar
Nach einer Beeinträchtigung wie in Situation 2 aus Aufgabe 3.1: Der Kommilitone hat einen Ersatzreifen angebracht, das System wurde also angepasst. Ebenso bei Situation 5: Er ist in eine Werkstatt gefahren um einen neuen Reifen anbringen zu lassen.
- Mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung befände sich das System, nach obigen Akzeptanzkriterien (A 3.1), in einem Akzeptierbarem Zustand: Das Ziel wird möglicherweise nicht schnell genug (also mit 2 Stunden Verspätung) erreicht, aber noch in einem akzeptablen Zeitraum (am selben Tag).
- Allgemein ist das System nicht robust bezüglich Staus: Falls der Fahrer Stundenlang steht kommt er möglicherweise nicht mehr in einem akzeptablen Zeitraum an. Es könnte jedoch robust sein, falls der Fahrer Staus umfahren kann z.B. weil er durch ein Navi zeitig über Staus informiert und umgeleitet wird. Allerdings ist dies auch Situationsbedingt (bzw. Glück). Dies wäre Robustheit gegen Veränderungen in der Umgebung.
Das System ist Robust bezüglich der Störung aus Aufgabe 3.1. Dies ist Robustheit gegen Veränderungen im System, in diesem Fall ein kaputter Reifen. Allerdings ist das System nicht gegen jegliche Veränderungen robust sondern nur gegen Schäden am Fahrzeug. Bei Totalschaden ist z.B. ein Ersatzfahrzeug möglich. Falls jedoch der Fahrer (schwer) verletzt wird, kann er nicht weiterfahren und der Zustand ist im Dead Space.
- Ein Beispiel für Flexibilität wäre: *Die Oma ruft an und verschiebt das Treffen auf nächste Woche.*
Das Ziel wird verlagert, kurzfristig ist es die Rückkehr nach Hause, langfristig wäre es die Ankunft bei der Oma in einer Woche zur ausgemachten Uhrzeit.

