

A3

a)

Annahmen:

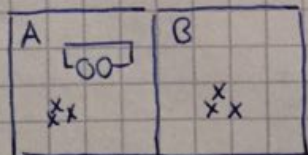
- Performancemaß  $P$  ist Anzahl sauberer Zellen über Zeitraum  $T = 100$  Schritte
- Agent kennt fixe Geographie (2 benachbarte Zellen), nicht Verteilung des Dreckes
- ~~Zelle~~ Eine dreckige Zelle wird durch Clean-Aktion sauber
- Eine saubere Zelle bleibt sauber

Agentenmodell:

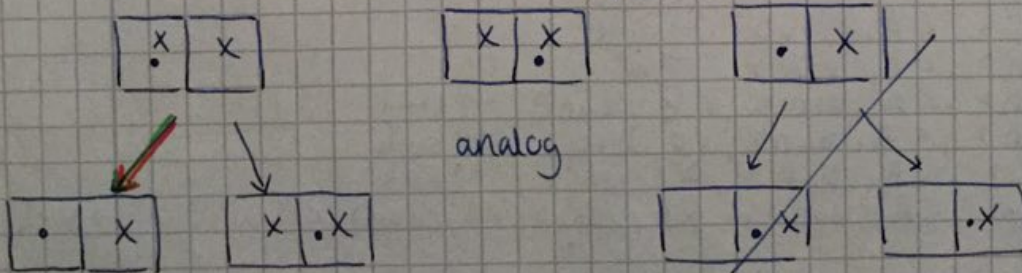
Wahrnehmungen  $P = \{ \langle loc, state \rangle \mid loc \in \{A, B\}, state \in \{clean, Dirty\} \}$

Aktionen  $A = \{ Left, Right, Suck \}$

Staubsauger - Welt:



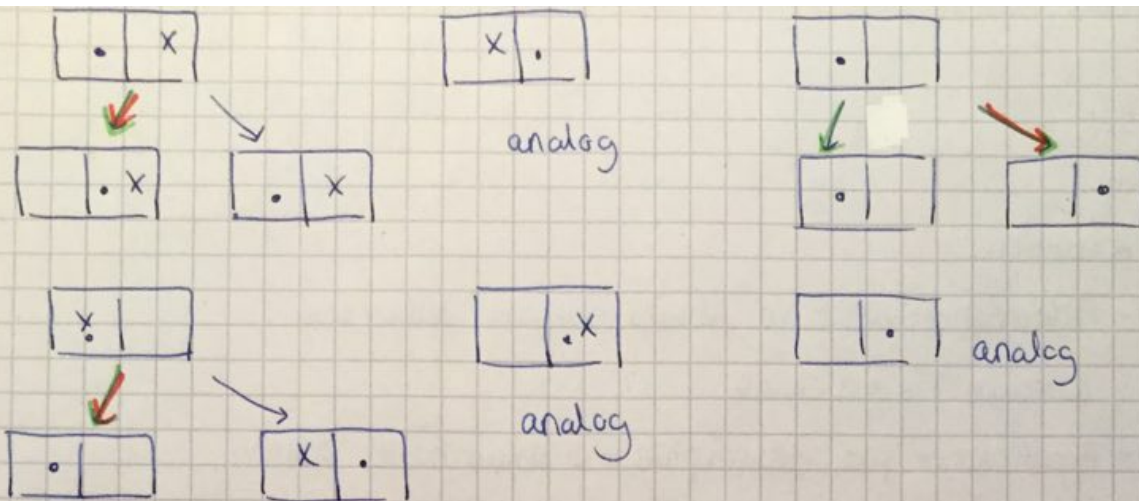
Der simple Agent ist rational, weil er in jedem möglichen Zustand die Aktion wählt, die  $P$  optimiert:



Verhalten, das  $P$  maximiert

Verhalten des simplen Agenten





b) Performancemaß  $P' = \text{Anzahl der sauberen Zellen}$

- Anzahl Bewegungen über 100 Zeitschritte

Wahrnehmungen  $P = \{ \{loc, state\} \mid loc \in \{A, B\}, state \in \{clean, Dirty\} \}$

Aktionen  $A = \{left, right, suck, stay\}$

$$f: \bigcup_{t \in \mathbb{N}_{\geq 1}} P^{\{1, \dots, t\}} \rightarrow A$$

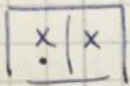
$\langle A, clean \rangle$	$\rightarrow right$
$\langle B, clean \rangle$	$\rightarrow left$
$\langle A, clean \rangle, \langle B, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, clean \rangle, \langle B, clean \rangle$	$\rightarrow stay$
$\langle B, clean \rangle, \langle A, clean \rangle$	$\rightarrow stay$
$\langle B, clean \rangle, \langle A, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle B, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, clean \rangle$	$\rightarrow left$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, clean \rangle, \langle B, clean \rangle$	$\rightarrow stay$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, clean \rangle, \langle B, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, clean \rangle, \langle A, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$
$\langle A, clean \rangle, \langle A, clean \rangle, \langle B, dirty \rangle, \langle A, clean \rangle, \langle B, dirty \rangle$	$\rightarrow suck$

Idee dazu: Besuche jedes Feld einmal. Falls das Feld dreckig ist, sauge. Wenn beide Felder einmal besucht und sauber, warten.

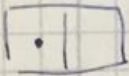
Alternativ: Besuche periodisch anderes Feld (hängt von Annahme ab), ob Feld sauber bleibt)  $\rightarrow$  oder zufällig



Simple Agent mit  $P'$ :



Worst Case: 198 saubere Zellen - 98 Bewegungen  
= 100



Best Case: 200 - 100 = 100  
 $\Rightarrow P' = 100$

Agent, der stehen bleibt nach Besuch und evtl. Saugen beider Zellen:

Worst Case: 198 saubere Zellen - 1 Bewegung = 197

Best Case: 200 - 1 = 199

$\Rightarrow P' \in [197, 199]$

$\Rightarrow$  Der simple Agent maximiert  $P'$  nicht

c) Performance Environment Actuators Sensors (PEAS)

Agent-Typ	P	E	A	S
1) Bieten auf Gegenstand bei Auktion (eBay)	# erstandene Gegenstände, Preis (niedrig)	Mitbieter, Auktionär, Anbieter, eBay-Portal per virtuell	Internet-fähiges Gerät (PC, Handy, Tablet)	oberfläche Reine Software Schnittstelle, Webservice Requests
2) Suche nach Wrackteilen mit AUV	Gefundene Wrackteile, Energie	Gestein, Meer, andere Schiffe, Tiere, Mensch	Propeller, Steuer, Motor	Kompass, Tiefensensor, Sonar, Radar
3) Intelligenter Stromverbrauch	Stromkosten, ausgeführte Vorgänge, Nutzerpräferenz	Geräte, Mensch, Stromnetz, Energieversorger	Geräte-steuerung	Datenerföhr über aktuelle Strompreise und Energieverbrauch, Uhr



$\Rightarrow$  Agent geht immer alle Felder ab und saugt, falls nötig.  
Wenn das Feld sauber ist, geht es weiter. Der Agent  
kann nur nach vorne gehen und sich drehen um  $90^\circ$



nach rechts (und natürlich saugen) .

Nichtdeterminismus kann hilfreich sein, wenn bestimmte Felder häufiger dreckig sind. Der Agent kann dann die Route an der Dreck-Wahrscheinlichkeit seine Route wählen:

Agentenfunktion:

$\langle (0,0), \text{clean}, \text{north} \rangle \rightarrow \text{step}$

$\langle (0,0), \text{dirty}, \text{north/south/east/west} \rangle \rightarrow \text{suck}$

$\langle (1,1), \text{clean}, \text{north/west/east} \rangle \rightarrow \text{turn}$

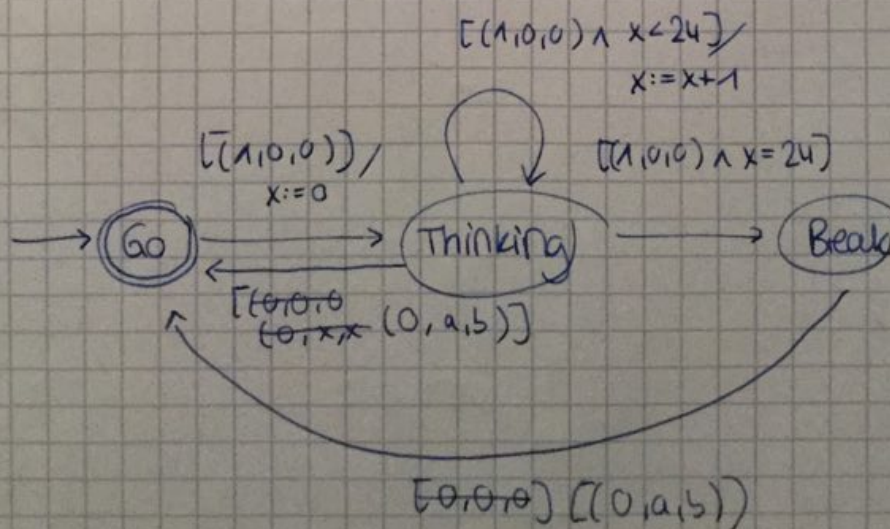
e) Annahme: Blinker blinkt 1-2 mal pro Sekunde

→ erlischt rotes Licht nicht nach 1 Sekunde, handelt es sich um Bremslicht

Wahrnehmung durch Kamerabild mit Breite  $w$  und Höhe  $h$ :

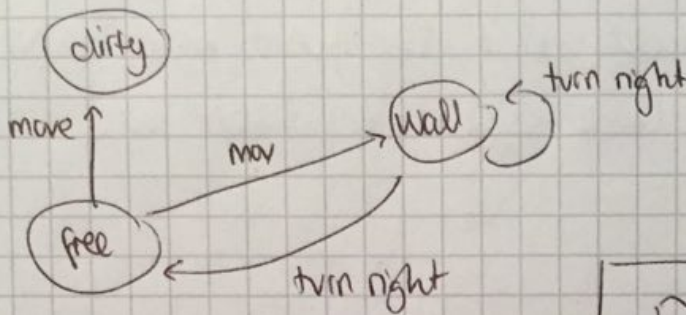
$P = ([0,1], [0,1], [0,1])^{w \times h}$

24 FPS  $\rightarrow (P_i)_{i \in \{0,1, \dots, 48\}}$  für 2 Sekunden



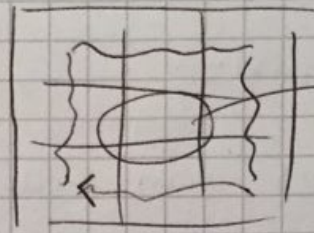
wobei  $a, b$  beliebig

zu Nichtdeterminismus bei Steuerung:



Reaktiver  
Agent

(anderer Modelbasiert)



wird ausgelassen  
⇒ zufällig  
zu Mitte drehen