

Eindimensionale zelluläre Automaten



<https://youtu.be/FuCiNrbxSUw>

Übung Nr.

Note:

von

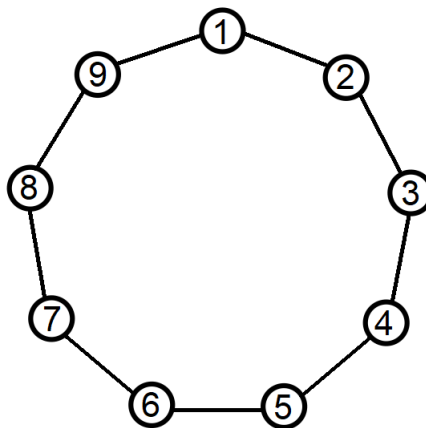
Klasse

Einführung:

Mithilfe von zellulären Automaten können Systeme zur Mustererkennung oder Steuerungen mit Künstlicher Intelligenz (KI) konstruiert werden. Wir betrachten hier ein einfaches "handliches" Beispiel mit den wesentlichen Merkmalen.

Kennzeichen sind

- ◆ Neun Zellen sind auf einem Kreis angeordnet.



- ◆ Sie werden jedoch auf einem Band mit elf Zellen gezeigt, bei welchem an den Rändern jeweils noch die benachbarte Zelle angezeigt wird.



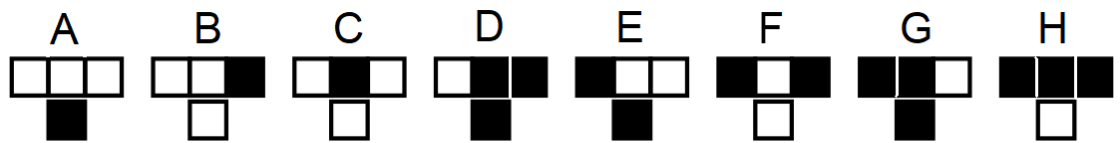
In andern Worten, die erste und die letzte Zelle werden zwei Mal gezeigt. Die erste Zelle wird am rechten Rand nochmals angehängt. Ebenso wird die erste Zelle am linken Rand hinzugefügt.

- ◆ Die Zellen befinden sich in einem von zwei Zuständen „0“ oder „1“. Diese werden hier mit „weiss“ oder „schwarz“ gekennzeichnet.

- ◆ In aufeinander folgenden Zyklen ändern die Zellen ihren Zustand („weiss“ oder „schwarz“), abhängig vom jeweils aktuellen Zustand und vom Zustand der beiden Nachbarn links und rechts. Eine Zelle und ihre beiden Nachbarn werden als „Dreiergruppe“ bezeichnet.
- ◆ Die Regeln für die Zustandsänderungen sind das „Programm“.
- ◆ Für den Zustand einer Zelle und ihrer Nachbarn, d.h. für Dreiergruppen, gibt es acht mögliche Konfigurationen wie folgt:



- ◆ Das Programm legt fest, welchen Zustand das zentrale Element der Dreiergruppe in der nächsten Generation haben wird. Nachfolgend ein Beispiel für ein **Programm**.



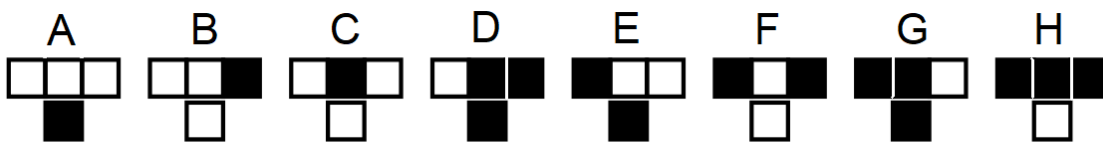
Bei diesem Programm sind die zentralen Zellen in der nächsten Generation schwarz für die Dreiergruppen A, D, E und G und für die Dreiergruppen B, C, F und H sind sie weiss.

Beispiel:

Der Anfangszustand (die nullte Generation) sei wie folgt:

9.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9	1.

Es sollen Muster bis zur fünften Generation bestimmt werden. Als Programm wird das Programm oben verwendet.

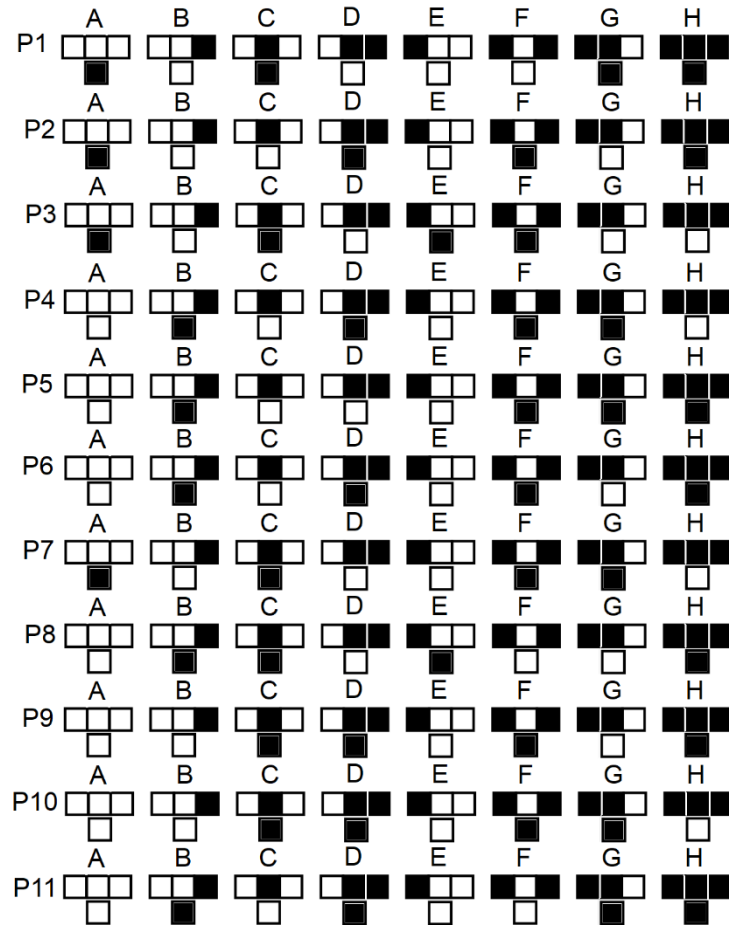


Lösung:

Generation	Zellen										
	9.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9	1.
0.											
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											

Programm und nullte Generation für die gewählte Nummer der Übung:

Programme:

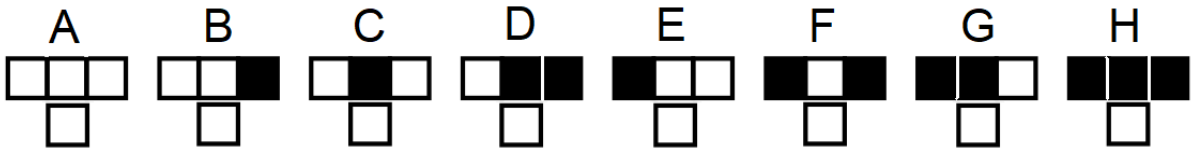


Nullte Generation:

Nr.	Zellen								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1	0	1	0	1	1	0	1	1
3	1	1	0	1	0	0	1	0	0
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0
5	1	1	1	0	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1
7	0	0	1	1	0	1	0	1	0
8	0	0	1	1	0	0	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	0	1	0
10	0	1	0	1	1	0	0	1	1
11	1	0	1	0	1	1	0	1	0
12	0	0	0	1	1	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1	1	0	1	0
14	1	0	0	1	0	1	1	1	0
15	1	1	0	1	0	1	0	1	0

Übung Nr. Name / Klasse:

Programm:



Entwurf:

Generation	Zellen										
	9.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9	1.
0.											
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											

Endgültig:

Generation	Zellen								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9
0.									
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

Notizen:

Generation	Zellen										
	9.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9	1.
0.											
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											

Generation	Zellen										
	9.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	.9	1.
0.											
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											