



Lösungen zum Übungszettel 5

Aufgabe 1:

- a) Unter einem zellulären Automaten (ZA) versteht man eine (meist) zweidimensionale, gitterförmige Anordnung quadratischer Zellen nebst zugehöriger Regeln, die beschreiben, in welcher Weise die Zustände der Nachbarzellen den Zustand einer Zelle beeinflussen (Nüchel 1995). Ein ZA ist demnach ein Verbund endlicher Automaten, die einer eingeschränkten TM entsprechen. Die Grundcharakteristika eines ZA sind wie folgt:
- Seine Entwicklung findet in Raum und Zeit statt
 - Sein Raum ist eine diskrete Menge zahlreicher Zellen
 - Simulation verteilter Systeme mit ZAs
 - Jede dieser Zellen hat nur eine endliche Anzahl möglicher Zustände
 - Die Zustände verändern sich in diskreten Zeitschritten
 - Alle Zellen sind identisch und verhalten sich nach den gleichen Regeln
 - Die Entwicklung einer Zelle hängt nur ab von ihrem Zustand und dem ihrer sie lokal umgebenden Nachbarzellen
- b) Vorteile:
- Mit sehr einfachen Regeln kann ein sehr komplexes Verhalten modelliert werden
 - Die Dynamik ist „exakt“, d.h. da nur mit diskreten Werten gearbeitet wird, treten keine Rundungsfehler auf, die sich akkumulieren können und so Einfluss auf die Dynamik nehmen
 - Sehr einfache Implementierung und Kontrolle der Software
 - Es besteht häufig ein Geschwindigkeits- und Speicherplatzvorteil bei der Simulation
 - Erfahrungswissen lässt sich häufig leicht in Regeln überführt werden
- Nachteile:
- Der ZA berücksichtigt lediglich direkte Zell-Nachbarschaften
 - Sequentielle und daher keine parallele Verarbeitung möglich
 - Relativ hoher Hardwareaufwand erforderlich



Aufgabe 2:

a)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4		0	1	1	1	0					
5		0	2	2	3	1					
6		1	3	4	3	2					
7		1	1	4	2	2					
8		1	1	2	1	1					
9											

D5, E7, E6 bleiben am Leben; D6, C7 sterben; C6, E5 werden lebendig

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4			1	2	2	1					
5		1	2	3	2	2					
6		1	1	4	3	3					
7		1	1	3	1	2					
8				1	1	1					
9											

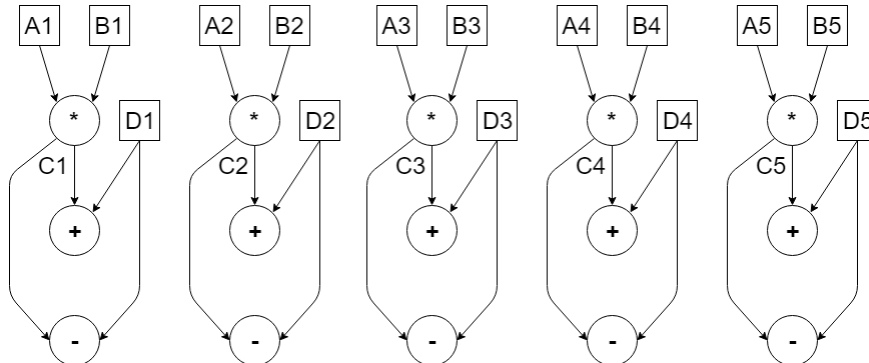
D5, E5, E6 bleiben am Leben; C6, E7 sterben; D7, F6 werden lebendig

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4			1	2	2	1					
5			1	2	3	3	1				
6			2	4	4	2	1				
7			1	1	3	2	1				
8			1	1	1						
9											

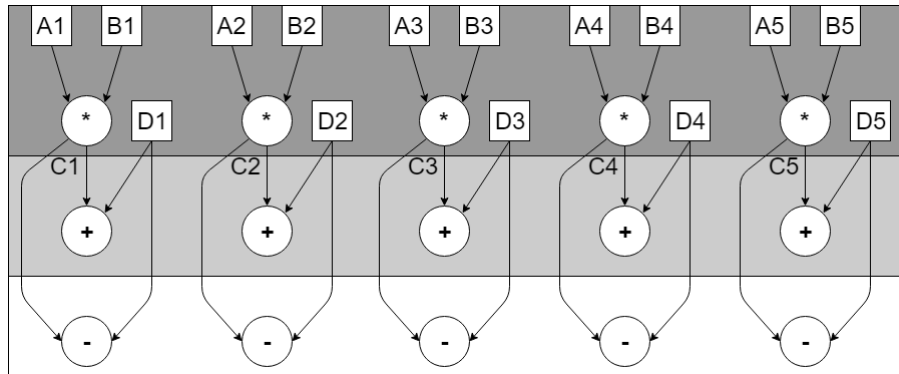
b) Das Ergebnis ist die Anfangsfigur horizontal gespiegelt und um 90° nach rechts gedreht.

Aufgabe 3:

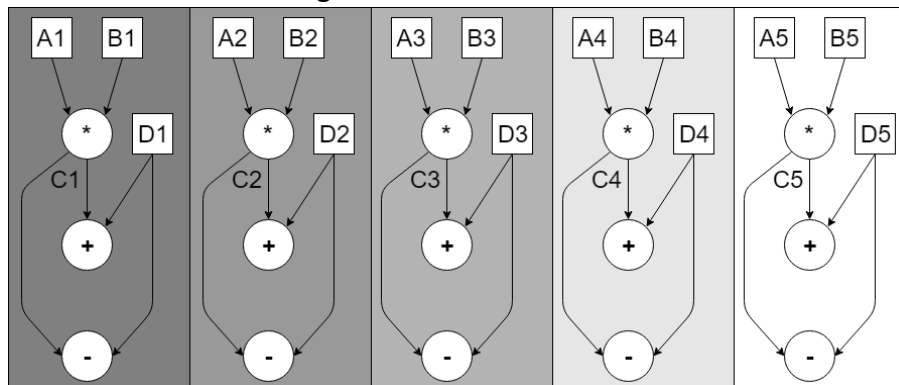
a)



b) Horizontale Parallelisierung - Vektorisierung



Vertikale Parallelisierung – Iteration



- c) Die horizontale Parallelisierung wird von den Compilern der Vektormaschinen angewandt, aber auch von manchen Compilern für superskalare Prozessoren. Auf Vektorrechnern sinnvollerweise eingesetzte Programmiersprachen kennen den Datentyp Vektor. Der Programmierer formuliert den Algorithmus demnach nicht als Schleife, sondern als drei Vektoroperationen. Der Compiler braucht dann diese Transformation nicht mehr leisten.