Distanztransformation: Initialisierung – Berechnung mit d4 (City-Block) – Buch Seite 64

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0												0
0												0
0												0
0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
0				0								0
0				0								0
0				0								0
0				0				0				0
0				0	0	0	0	0				0
0												0
0												0
0												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vorwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	3	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	3	0	1	2	2	2	2	2	2	0
0	1	2	3	0	1	2	3	3	3	3	3	0
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0
0	1	2	3	0	0	0	0	0	1	2	3	0
0	1	2	3	1	1	1	1	1	2	3	4	0
0	1	2	3	2	2	2	2	2	3	4	5	0
0	1	2	3	3	3	3	3	3	4	5	6	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	1
1	0

Rückwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	1	0	1	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	1	0	1	2	2	1	2	2	1	0
0	1	2	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0
0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0
0	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	1
1	

Distanztransformation: Initialisierung – Berechnung mit d8 (Schachbrett)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0												0
0												0
0												0
0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
0				0								0
0				0								0
0				0								0
0				0				0				0
0				0	0	0	0	0				0
0												0
0												0
0												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vorwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	0
0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	3	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	3	0	1	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	0	1	2	3	3	3	2	1	0
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	1	0
0	1	2	3	0	0	0	0	0	1	2	1	0
0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	1	1
1	0	

Rückwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	1	0	1	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	1	0	1	2	1	1	1	2	1	0
0	1	2	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0
0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0
0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	1
1	1	1

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distanztransformation: Initialisierung – Berechnung mit d23 (Euclid)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0												0
0												0
0												0
0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
0				0								0
0				0								0
0				0								0
0				0				0				0
0				0	0	0	0	0				0
0												0
0												0
0												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vorwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	0
0	2	4	6	6	6	6	6	6	6	6	3	0
0	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	4	6	0	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	6	0	2	4	4	4	4	4	3	0
0	2	4	6	0	2	4	6	6	6	6	3	0
0	2	4	6	0	2	4	3	0	2	4	3	0
0	2	4	6	0	0	0	0	0	2	4	3	0
0	2	4	3	2	2	2	2	2	3	4	3	0
0	2	4	5	5	5	5	5	4	5	6	3	0
0	2	4	6	7	7	7	7	6	7	6	3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3	2	3
2	0	

Rückwärtstransformation

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	0
0	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	4	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	2	0	2	4	4	4	4	4	2	0
0	2	4	2	0	2	4	3	2	3	4	2	0
0	2	4	2	0	2	2	2	0	2	4	2	0
0	2	4	2	0	0	0	0	0	2	4	2	0
0	2	4	3	2	2	2	2	2	3	4	2	0
0	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	0
0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	2
3	2	3

0				0								0
0				0								0
0				0				0	0			0
0				0				0				0
0				0				0				0
0				0	0	0	0	0				0
0				0				0				0
0				0				0				0
0				0	0	0		0				0
0								0				0
0								0				0
0												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	3	0	2	4	4	4	4	4	3	0
0	2	4	3	0	2	4	6	0	0	2	3	0
0	2	4	3	0	2	4	3	0	2	3	3	0
0	2	4	3	0	2	4	3	0	2	4	3	0
0	2	4	3	0	0	0	0	0	2	4	3	0
0	2	4	3	0	2	2	2	0	2	4	3	0
0	2	4	3	0	2	4	3	0	2	4	3	0
0	2	4	3	0	0	0	2	0	2	4	3	0
0	2	4	3	2	2	2	3	0	2	4	3	0
0	2	4	5	5	5	5	3	0	2	4	3	0
0	2	4	6	7	7	6	3	2	3	5	3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3	2	3
2	0	

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0
0	2	4	2	0	2	4	3	2	2	3	2	0
0	2	4	2	0	2	4	2	0	0	2	2	0
0	2	4	2	0	2	4	2	0	2	3	2	0
0	2	4	2	0	2	2	2	0	2	4	2	0
0	2	4	2	0	0	0	0	0	2	4	2	0
0	2	4	2	0	2	2	2	0	2	4	2	0
0	2	4	2	0	2	2	2	0	2	4	2	0
0	2	4	2	0	0	0	2	0	2	4	2	0
0	2	4	3	2	2	2	2	0	2	4	2	0
0	2	4	4	4	4	4	2	0	2	4	2	0
0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	2
3	2	3

G.22 Distanztransformation 2/3-Metrik (Buch S. 68)

1. Vorwärtstransformation **Rückwärtstransformation**

			0	2	4	6	8	10	12

3	2	3
2	0	

17	16	15	14	15	16	17	18	19	20
15	14	13	12	13	14	15	16	17	18
13	12	11	10	11	12	13	14	15	17
11	10	9	8	9	10	11	12	14	16
9	8	7	6	7	8	9	11	13	15
8	6	5	4	5	6	8	10	12	14
7	5	3	2	3	5	7	9	11	13
6	4	2	0	2	4	6	8	10	12

	0	2
3	2	3

2. Histogramm

1	0	3	2	3	4	5	4	6	5	5	6	6	6	6	6	4	4	2	1	1	0	0	0	0	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

3. Median:

Ein Wert m ist Median einer Stichprobe, wenn höchstens die Hälfte der Beobachtungen in der Stichprobe einen Wert $< m$ und höchstens die Hälfte einen Wert $> m$ hat.

Sortiert man die Beobachtungswerte der Größe nach („geordnete Stichprobe"), so ist der Median bei einer ungeraden Anzahl von Beobachtungen der Wert der in der Mitte dieser Folge liegenden Beobachtung. Bei einer geraden Anzahl von Beobachtungen gibt es kein einziges mittleres Element, sondern zwei. Hier sind die Werte der beiden mittleren Beobachtungen sowie alle Werte dazwischen (obwohl diese bei keiner Beobachtung aufgetreten sind) ein Median der Stichprobe, da für alle diese Werte obige Bedingung zutrifft.

Median = A[I] = Summe vom Ganzen / 2 = 80 / 2 = 40 → A[40] = 11

4. Freeman chain code

17	16	15	14	15	16	17	18	19	20
15	14	13	12	13	14	15	16	17	18
13	12	11	10	11	12	13	14	15	17
11	10	9	8	9	10	11	12	14	16
9	8	7	6	7	8	9	11	13	15
8	6	5	4	5	6	8	10	12	14
7	5	3	2	3	5	7	9	11	13
6	4	2	0	2	4	6	8	10	12

FCC = x 0 0 0 0 1 2 3 3 3 4 3 5 4 5 6 6 6 6 7 7

G.23 Distanztransformation 4 und 8-Nachbarschaft

6	5	4	3	2	1	0		
5	5	4	3	2	1	0		
4	4	4	3	2	1	0		
3	3	3	3	2	1	0		
2	2	2	2	2	1	0		
1	1	1	1	1	1	0		
0	0	0	0	0	0	0		

						0	1	2
						0	1	2
						0	1	2
						0	1	2
						0	1	2
						0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	1	2
1	1	1	1	1	1	1	2	3
2	2	2	2	2	2	2	3	4

	1
1	0

						0	1	2
					1	0	1	2
					1	0	1	2
					1	0	1	2
					1	0	1	2
					1	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2

1	1	1
1	0	

6	5	4	3	2	1	0	1	2
5	5	4	3	2	1	0	1	2
4	4	4	3	2	1	0	1	2
3	3	3	3	2	1	0	1	2
2	2	2	2	2	1	0	1	2
1	1	1	1	1	1	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	1	2
1	1	1	1	1	1	1	2	3
2	2	2	2	2	2	2	3	4

0	1
1	

6	5	4	3	2	1	0	1	2
5	5	4	3	2	1	0	1	2
4	4	4	3	2	1	0	1	2
3	3	3	3	2	1	0	1	2
2	2	2	2	2	1	0	1	2
1	1	1	1	1	1	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2

	0	1
1	1	1

Histogramm

13	25	24	9	6	3	1	0	0	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

13	26	26	7	5	3	1	0	0	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Median

Median d4 = 81 / 2 = 40,5 ➔ A[40,5] = 2 d8 = A [40,5] = 2 ???

FCC4 = x 0 0 0 0 0 0 2 2 2 2 2 2

FCC8 = x 0 0 0 0 0 0 2 2 2 2 2 2

G.24 Distanztransformation mit Hindernissen

3				X				
				X				
				X				
X	X	X	X	X				
0								

Vorwärtstransformation

3	4	5	6	X				
4	5	6	7	X				
5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	7	8	9	X	11	12	13	14
X	X	X	X	X	12	13	14	15
					13	14	15	16
					14	15	16	17
0	1	2	3	4	5	6	7	8

	1
1	0

Rückwärtstransformation

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

0	1
1	

G.25 Freeman Chaincode und Zusammenhang

212321007776644422111000666666664444444443

		1	1	1			1	1	1		
		1	1	1			1	1	1		
			1		2	2		1	1		
			1		2	2		1	1		
		1	1					1	1		
		1	1	1	1	1	1	1	1		

21232100765660000223210066666666444444443

		1	1	1				1	1		
		1	1	1				1	1		
			1						1		
			1						1		
		1	1						1		
		1	1	1	1	1	1	1	1		

Nein, beide Bilder sind nicht wohlgeformt, da Schachbrettmuster vorhanden sind!

1. Bild: 2 Zusammenhangskomponenten
2. Bild: 1 Zusammenhangskomponente

H.25 – 1 Ohne Gewähr!

G = <N, T, P, S>

T = {#, x}

N = {L, R}

P = { S → LSR | L
0 L
LL → LL
LL LL
0 → L
0 R
RR → RR
RR RR
0 → R
0L → 0x
xL → x
xR → x

Aus Regel 1 folgt:

LSR
LLSRR
LLLSRRR
LLLLSRRRR
LLLLLRRRR

Aus Regel 2 – 4 folgt:

L
LLR
LLLRR
LLLLRRR
LLLLLRRRR
LLLLRRR
LLLRR
LLR
L

Aus Regel 5 – 8 folgt:

x		x		x
xLR		xxR		xxx
xLLRR		xxxRR		xxxxx
xLLLRRR		xxxxRRR		xxxxxxx
xLLLLRRRR	→	xxxxxRRRR	→	xxxxxxxxx
xLLLRRR		xxxxRRR		xxxxxxx
xLLRR		xxxRR		xxxxx
xLR		xxR		xxx
x		x		x

H.25 – 2 Ohne Gewähr!

T = {1, 3, 5, 7}

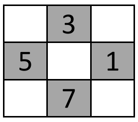
N = {A, D, C, B} → stehen für 1, 3, 5, 7

P: S → TRE, R → RR, TR → €, R → ABCD
BA → AB, CA → AC, DA → AD,
CB → BC, DB → BC, DC → CD,

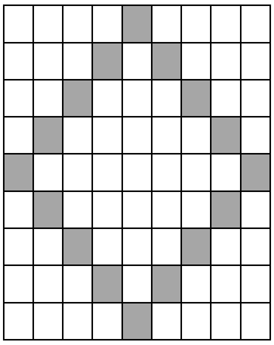
AE → E5, BE → E7, CE → E1, DE → E3.

S → TRE → TABCDE →

TABCE3 → TABE13 → TAE713 → TE5713 → 5713



Zum Verständnis im Beispiel H.26 nachsehen!
Dort ist die Regel II, die ein solch gesuchtes Rechteck beschreibt. In der einfachsten Ausführung beschreibt sie nur einen Diagonalschritt. Im Beispiel benötigen wir jedoch 4 Diagonalschritte, also müsste man die Berechnung mit S → TRRRRE durchführen.
Dabei müsste man dann S→ TABCDABCDABCDABCDE ordnen, was am Ende so aussehen sollte:
S → TAAAABBBBCCCCDDDDE
Nach der Umformung nach oben angegebener Regel ergibt sich dann folgender FCC:
1111777755553333 welcher den Rand des vorigen Quadrates beschreibt!!



H.25 – 3 Ohne Gewähr!

G = <N, T, P, S>
N = {Q, R, S, T}
T = { 0, x }
Startsymbol = S
P = { R1: S → QQ
R2: Q → x | QR
Tx
R3: T → x
R4: R → x
R5: R0 → RR
R x
R6: T → T
0T Tx

1: QQ

2: QRQR
R2 T x T x

3: QR0QR0
R2 TxR TxR
0Tx 0Tx

4: xR0xR0
R2 TxRTxR
0Tx0Tx

5: xRRxRR
R5 TxxTxx
0Tx0Tx

6: xRRxRR
R6 TxxTxx
TxxTxx

7: xRRxRR
R3 xxxxxx
xxxxxx

8: xxxxxx
R4 xxxxxx
xxxxxx

Versteh i nit ganz… rofl, scheint aber zu passen!

H.26 (Array) Grammatik (Buch S. 80)

G = <N, T, P, S>

S → TRE → TABCDE →

I: TABCE1 → TABE001 → TAE5001 → TE445001 → 445001
II: TABCE3 → TABE13 → TAE713 → TE5713 → 5713
III: TABCE5 → TABE25 → TAE725 → TE2725 → 2625

S → TRE → TRRE → TABCDABCDE → TABCADBCDE → TABACDBCDE → TAABCDBCDE → TAABCBDCDE → TAABBCDCDE → TAABBCCDDE

I: 444455000011
II: 55771133
III: 22662255

Usw.

Regel I:

	4	4	1			4	4	4	4	1			4	4	4	4	4	4	1
5	0	0			5				1			5						1	
				5	0	0	0	0			5						1		
										5	0	0	0	0	0	0			

Regel II:

	3					3		
5		1			5		3	
	7			5				1
					7		1	
						7		

Regel III:

	2				2					2
5	6			5	2				5	2
			5		6			5		2
							5			6

Erkannte Figuren sind somit **Figur B** und **Figur D**!

Freeman Chaincode und Morphologie (Buch S. 127)

Matrikelnummer: 0526452

i	1	2	3	4	5	6	7
$C_i=\min\{Mi, \lvert 7 - M_i \rvert\}$	0	2	2	1	3	2	2
$C_{i+7} = \mathrm{mod}(8-C_{8-i}, 8)$	6	6	5	7	6	6	0

9															
8															
7															
6			O					X				O	O	O	
5			O					X				O	O	O	
4			O					X				O	O	O	
3		O	O	O			X	O	X		O	O	O	O	O
2			O					X				O	O	O	
1			O					X				O	O	O	
0		*	O	O			X	O	X		O	O	O	O	O
	0	1	2	3			1	2	3		0	1	2	3	4

Erstes Bild Erosion, zweites Bild Dilation mit folgender Maske:

x	1	x

Matrikelnummer: 9756834

i	1	2	3	4	5	6	7
$C_i=\min\{Mi, \lvert 7 - M_i \rvert\}$	2	0	2	1	1	3	3
$C_{i+7} = \mathrm{mod}(8-C_{8-i}, 8)$	5	5	7	7	6	0	6

9																								
8																								
7																								
6				O								X							O	O	O			
5			O	O	O						X	O	X					O	O	O	O	O		
4		O	O	O	O	O				X	O	O	O	X			O	O	O	O	O	O	O	
3			O	O	O						X	O	X					O	O	O	O	O		
2				O								X							O	O	O			
1			O	O	O						X	O	X					O	O	O	O	O		
0			*		O						X		X					O	O	O	O	O		
	0	1	2	3	4	5			0	1	2	3	4	5			0	1	2	3	4	5	6	7

Matrikelnummer: 0356894

i	1	2	3	4	5	6	7
C_i=min{Mi, |7 – M_i|}	0	3	2	1	1	2	3
C_{i+7} = mod(8-C_{8-i}, 8)	5	6	7	7	6	5	0

9																							
8																							
7																							
6			O								X						O	O	O				
5		O	O	O						X	O	X				O	O	O	O	O			
4		O	O	O						X	O	X				O	O	O	O	O			
3			O								X						O	O	O				
2		O	O	O						X	O	X				O	O	O	O	O			
1		O	O	O						X	O	X				O	O	O	O	O			
0			*	O							X	X					O	O	O	O			
	0	1	2	3	4				0	1	2	3	4			0	1	2	3	4			

Der Freeman Chaincode kehrt deshalb immer zur Startzeile (y = 0) zurück, da sich der Code bei der Berechnung in Zeile 2 (also ab C8) quasi invertiert und somit die selben Schritte wieder zurück gemacht werden, wie sie in Zeile 1 hin gemacht wurden.

L.15 Lauflängencodierung (Buch S. 128)

AAAABBBCCCCC → 4A3B5C (komprimiert)
ABCBAC → 1A1B1C1B1A1C (expandiert)

Mi = 0526452

	RLC				Grauwertbild								
i	(9 – Mi)	x gi,	Mi	x g´i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		9 X 3,		0 X 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2		4 X 2,		5 X 3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
3		7 X 1,		2 X 0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4		3 X 0,		6 X 1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5		5 X 3,		4 X 2	3	3	3	3	3	2	2	2	2
6		4 X 2,		5 X 3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
7		7 X 1,		2 X 0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Zusammenhangskomponenten:

CC4 (0)	CC4 (1)	CC4 (2)	CC4 (3)
3	2	3	2

Coocurrence Matrix (Grauwertmatrix)

q	
	p

3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	0	0

	0	1	2	3	Sum
0	0	0	3	2	5
1	0	0	3	15	18
2	5	7	0	0	12
3	1	13	4	5	23
Sum	6	20	10	22	116

Begründung: Aufgrund der gegebenen Vergleichsmatrix und der Eigenschaft des zyklischen Abschlusses sind mehrere Fälle zu beachten und es kommen somit auch mehrere Verbindungen zustande.

Beispiel zur Berechnung der Coocurrence Matrix:

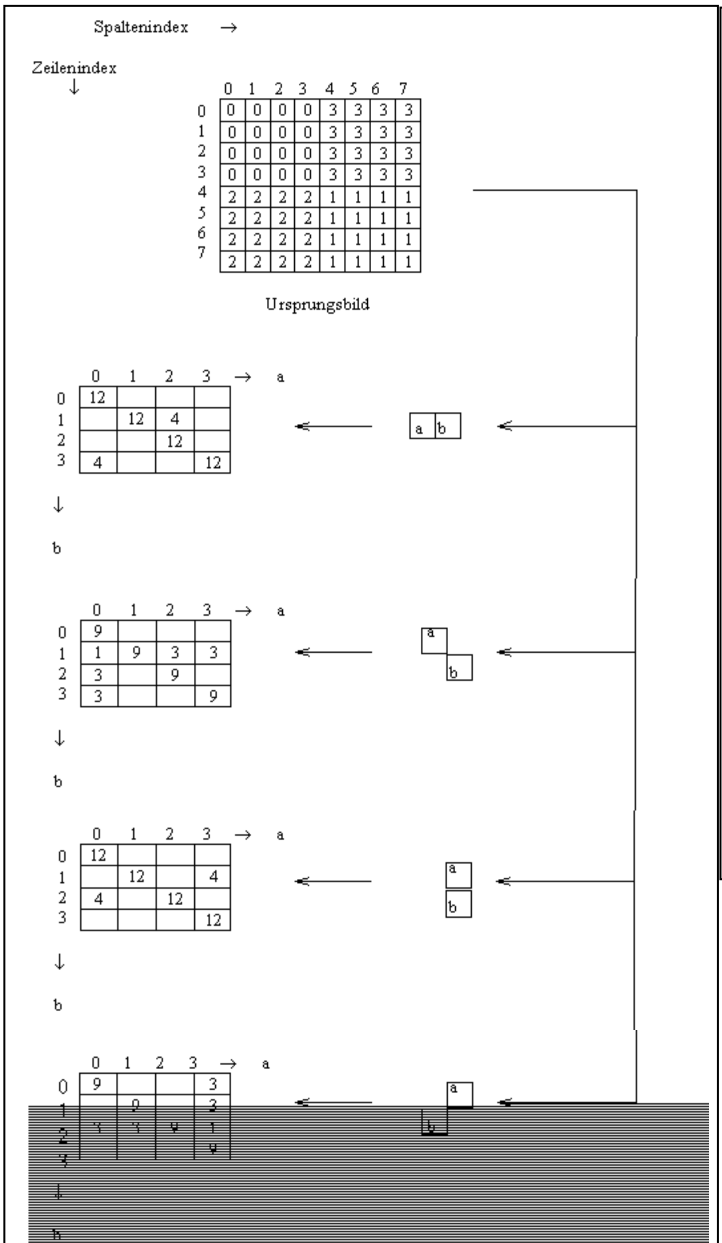


Abb. 2 : Beispiel für die Anwendung der Cooccurrence Matrix

Der Aufbau von Cooccurrence-Matrizen sei anhand eines Beispiels demonstriert. Abb.2 zeigt ein einfaches Ursprungsbild sowie vier Matrizen, hervorgegangen aus vier unterschiedlichen Nachbarkombinationen der Pixel *a* und *b*. Die Anzahl von Zeilen und Spalten der Matrizen entspricht der Anzahl der möglichen unterschiedlichen Grauwerte im Ursprungsbild. Im vorliegenden Fall sind das lediglich vier. Die Einträge in die Matrizen entsprechen der Häufigkeit der im Ursprungsbild aufgetretenen Grauwertkombinationen von *a* und *b*. Als Beispiel sei die Nachbarschaft "*b* östlich von *a*" herangezogen: 12-mal sind Pixel gleichen Grauwertes derart benachbart, viermal liegt Grauwert 1 östlich von Grauwert 2 und viermal liegt Grauwert 3 östlich von Grauwert 0.

Mi = 9426478

	RLC				Grauwertbild								
i	(9 – Mi) x gi,		Mi x g´i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0 X 3,		9 X 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	5 X 2,		4 X 3	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	7 X 1,		2 X 0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	3 X 0,		6 X 1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	5 X 3,		4 X 2	3	3	3	3	3	2	2	2	2
6	2 X 2,		7 X 3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
7	1 X 1,		8 X 0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Zusammenhangskomponenten:

CC4 (0)	CC4 (1)	CC4 (2)	CC4 (3)
3	2	3	2

Coocurrence Matrix (Grauwertmatrix)

q		
		p

2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	2	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3	3	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	1	2	3	Sum
0	2	1	2	8	13
1	0	6	5	0	11
2	8	5	4	0	17
3	3	2	6	4	15
Sum	13	14	17	12	108

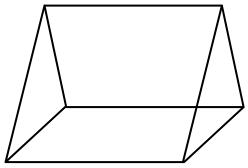
L.16 Aspect Graph (Buch S. 129)

Matr.Nr: 0526452

m = 24 / 2 = 12 → A[12] = 6

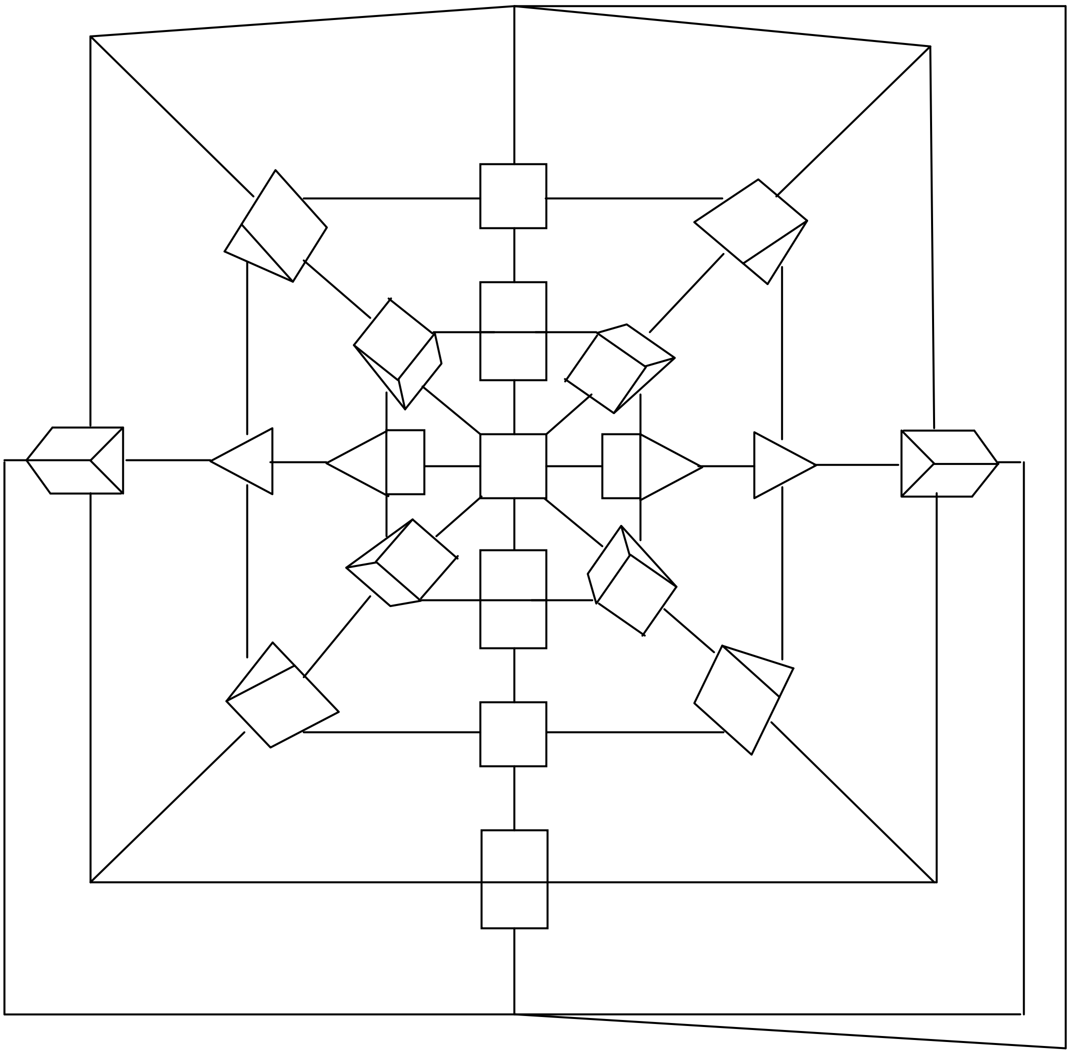
n = max {m, 9 – m} – 3 = 3

➔ 2n Ecken sind dann 6 Ecken, an jeder Ecke treffen genau 3 Kanten zusammen:



Somit hat das Ding 5 Flächen, 9 Kanten und 6 Ecken

<u>Aspect Graph sollte so oder so ähnlich aussehen</u>



L.17 Pyramide (Buch S. 130)

Matr.Nr. 0526452

i	1	2	3	4	5	6	7
Mi	0	5	2	6	4	5	2
|6 – Mi|	6	1	4	0	2	1	4

Wi = min {Mi, |6 – Mi|}

i	1	2	3	4	5	6	7
Wi	0	1	2	0	2	1	2

P =

W1	W2	W3	W4
3	3	2	1
3	3	-1	2
3	1	2	2
2	2	2	2

W5	W6
3	1
2	2

W7
2

L = E(P) – P =

0	0	-1	0
0	0	2	-1
-1	1	0	0
0	0	0	0

-1	1
0	0

2

Die Ergebnisse der beiden Pyramiden MÜSSEN gleich sei!

Beginnen bei W7 → Aufblasen auf E(P) =

2	2
2	2

Dann berechne L = E(P) – P

2	2	-	3	1	=	-1	1
2	2		2	2		0	0

3	3	1	1		3	3	2	1		0	0	-1	0
3	3	1	1	-	3	3	-1	2	=	0	0	2	-1
2	2	2	2		3	1	2	2		-1	1	0	0
2	2	2	2		2	2	2	2		0	0	0	0

Und noch eins:

i	1	2	3	4	5	6	7
Wi	0	5	2	6	4	5	2

P =

W1	W2	W3	W4
0	0	8	-1
0	0	3	10
7	-1	-1	-1
4	6	-1	-1

W5	W6
0	5
4	-1

W7
2

L = E(P) – P =

0	0	-3	6
0	0	2	-5
-3	5	0	0
0	-2	0	0

2	-3
-2	3

2

Die Ergebnisse der beiden Pyramiden MÜSSEN gleich sei!

Beginnen bei W7 → Aufblasen auf E(P) =

2	2
2	2

Dann berechne L = E(P) – P

2	2	-	0	5	=	2	-3
2	2		4	-1		-2	3

0	0	5	5	-	0	0	8	-1	=	0	0	-3	6
0	0	5	5		0	0	3	10		0	0	2	-5
4	4	-1	-1		7	-1	-1	-1		-3	5	0	0
4	4	-1	-1		4	6	-1	-1		0	-2	0	0

Eins geht noch:

i	1	2	3	4	5	6	7
Wi	9	4	0	1	5	2	7

P =

W1	W2	W3	W4
9	-3	11	11
-2	4	11	11
10	10	0	19
10	10	0	1

W5	W6
2	11
10	5

W7
7

L = E(P) – P =

-7	5	0	0
4	-2	0	0
0	0	5	-14
0	0	5	4

5	-4
-3	2

7

Die Ergebnisse der beiden Pyramiden MÜSSEN gleich sei!

Beginnen bei W7 → Aufblasen auf E(P) =

7	7
7	7

Dann berechne L = E(P) – P

7	7	-	2	11	=	5	-4
7	7		10	5		-3	2

2	2	11	11	-	9	-3	11	11	=	-7	5	0	0
2	2	11	11		-2	4	11	11		4	-2	0	0
10	10	5	5		10	10	0	19		0	0	5	-14
10	10	5	5		10	10	0	1		0	0	5	4

K.41 Mittelwert und Varianz mit der 2 x 1 /2 Pyramide (Buch S. 118)

Pyramide A	Pyramide B	Pyramide C
Basis: A^0_{i+1}	$B^0_i = A^0_i$	$C^k_i = B^k_i + A^k_i$
Reduktionsfunktionen R:		
$A^{k+1}_i = (A^k_{2i} + A^k_{2i+1})/2$	$B^{k+1}_i = (B^k_{2i} + B^k_{2i+1})$	$C^{k+1}_i = (C^k_{2i} + C^k_{2i+1})/2$

Mittelwert A:

3							
1,75				4,25			
0		3,5		5		3,5	
0	0	5	2	6	4	5	2

Hilfspyramide B:

24							
7				17			
0		7		10		7	
0	0	5	2	6	4	5	2

Varianz C:

6							
3,5				8,5			
0		7		10		7	
0	0	10	4	12	8	10	4

Ich hab keine Ahnung, ob das so past oder wie auch immer… alleine die Angabe is schon mal ein Rätselspiel… naja.

K.43 1D Haar-Wavelet

Konstruktion

5	0	5	2	6	4	5	2
2	1	1	1	2	3	5	3
				0	1	2	4
						-1	3

<u>Differenzen:</u> **((a+b)/2)-b = a - ((a+b)/2)**

2,5 - 0 = 5 – 2,5 = 2,5 → 2
3,5 – 2 = 5 – 3,5 = 1,5 → 1
5 – 4 = 6 – 5 = 1 → 1
3,5 – 2 = 5 – 3,5 = 1,5 → 1

2,5 – 3 = 2 – 2,5 = -0,5 → 0
4 – 3 = 5 – 4 = 1 → 1

3 – 4 = 2 – 3 = -1 → -1

Durch die Rundung auf die jeweils niedrigeren Werte entsteht ein maximaler Fehler von 1 pro Zeile!

4	0	3	1	6	4	4	2
2	1	1	1	2	2	5	3
				0	1	2	4
						-1	3

<u>Rekonstruktion:</u> **A1 = A0 + F; A2 = A0 - F**

3 – 1 = 2; 3 + 1 = 4;

2 + 0 = 2; 2 – 0 = 2;
4 + 1 = 5; 4 – 1 = 3;

2 + 2 = 4; 2 – 2 = 0;
2 + 1 = 3; 2 – 1 = 1;
5 + 1 = 6; 5 – 1 = 4;
3 + 1 = 4; 3 – 1 = 2;

Der maximal auftretende Fehler bei der Rekonstruktion ist 2! Maximal 1 Fehler pro Zeile tritt auf!

Konstruktion

5	9	5	2	1	8	7	3
-2	1	3	-2	7	3	4	5
				-2	0	5	4
						0	4

Differenzen: **((a+b)/2)-b = a - ((a+b)/2)**

7 – 9 = 5 – 7 = -2 → -2
3,5 – 2 = 5 – 3,5 = 1,5 → 1
4,5 – 1 = 8 – 4,5 = 3,5 → 3
5 – 7 = 3 – 5 = -2 → -2

5 – 7 = 3 – 5 = -2 → -2
4,5 – 4 = 5 – 4,5 = 0,5 → 0

4,5 – 5 = 4 – 4,5 = -0,5 → 0

Durch die Rundung auf die jeweils niedrigeren Werte entsteht ein maximaler Fehler von 1 pro Zeile!

0	4	7	5	7	1	2	6
-2	1	3	-2	2	6	4	4
				-2	0	4	4
						0	4

Rekonstruktion: **A1 = A0 + F; A2 = A0 – F**

4 + 0 = 4; 4 – 0 = 4;

4 – 2 = 2; 4 + 2 = 6
4 + 0 = 4; 4 – 0 = 4

2 – 2 = 0; 2 + 2 = 4
6 +1 = 7; 6 – 1 = 5
4 + 3 = 7; 4 – 3 = 1;
4 – 2 = 2; 4 + 2 = 6;

Der maximal auftretende Fehler bei der Rekonstruktion ist 7!

Nach Beispiel in Buch S. 109

Konstruktion

1	3	4	8	4	0	2	2
-1	-2	2	0	2	6	2	2
				-2	0	4	2
						1	3

Differenzen: **((a+b)/2)-b = a - ((a+b)/2)**

2 – 3 = 1 – 2 = -1 → -1
6 – 8 = 4 – 6 = -2 → -2
2 – 0 = 4 – 2 = 2 → 2
2 – 2 = 2 – 2 = 0 → 0

4 – 6 = 2 – 4 = -2 → -2
2 – 2 = 2 – 2 = 0 → 0

3 – 2 = 4 – 3 = 1 → 1

Durch die Rundung auf die jeweils niedrigeren Werte entsteht ein maximaler Fehler von 1 pro Zeile!

1	3	4	8	4	0	2	2
-1	-2	2	0	2	6	2	2
				-2	0	4	2
						1	3

Rekonstruktion: **A1 = A0 + F; A2 = A0 - F**

3 + 1 = 4; 3 - 1 = 2;

4 – 2 = 2; 4 + 2 = 6;
2 + 0 = 2; 2 – 0 = 2;

2 – 1 = 1; 2 + 1 = 3;
6 – 2 = 4; 6 + 2 = 8;
2 + 2 = 4; 2 – 2 = 0;
2 + 0 = 2; 2 – 0 = 2;

Der maximal auftretende Fehler bei der Rekonstruktion ist 0, da auch keine Fehler bei der Rekonstruktion auftreten!

Integral Image (Buch S. 123)

B

1	2	3
3	5	1
2	3	3

Berechnung (nach Formel Buch):
I(x+1,y+1) = B(x+1,y+1) + I(x+1,y) + I(x,y+1) - I(x,y)

Oder anders :
I(x,y) = B(x,y) + I(x,y-1) + I(x-1,y) - I(x-1,y-1)

1		

I(x,y) = 1 + 0 + 0 - 0 = 1

1	3	

I(x,y) = 2 + 0 + 1 - 0 = 3

1	3	6

I(x,y) = 3 + 0 + 3 - 0 = 6

1	3	6
4		

I(x,y) = 3 + 1 + 0 - 0 = 4

1	3	6
4	11	

I(x,y) = 5 + 3 + 4 - 1 = 11

1	3	6
4	11	15

I(x,y) = 1 + 6 + 11 -3 = 15

1	3	6
4	11	15
6		

I(x,y) = 2 + 4 + 0 – 0 = 6

1	3	6
4	11	15
6	16	

I(x,y) = 3 + 11 + 6 – 4 = 16

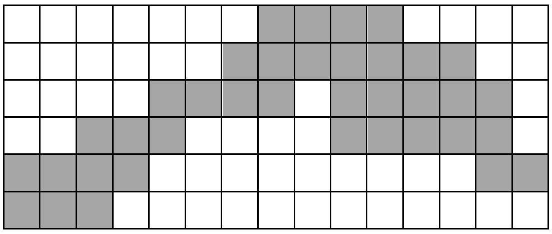
1	3	6
4	11	15
6	16	23

I(x,y) = 3 + 15 + 16 – 11 = 23

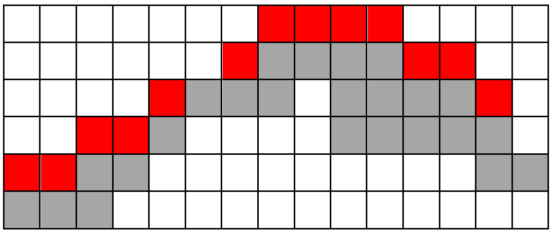
1	3	6
4	11	15
6	16	23

= Ergebnis

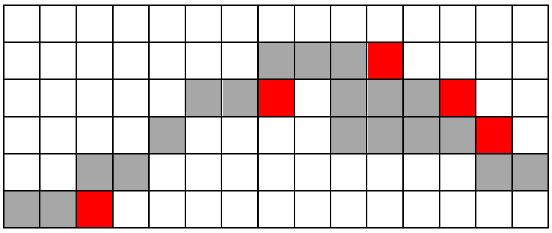
Thinning Algorithmus (Buch S. 73)



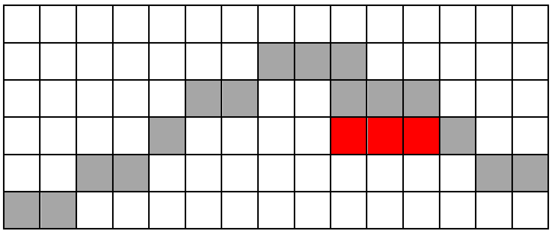
Lösche alle einfachen N-Randpunkte, die nicht Endpunkte sind!



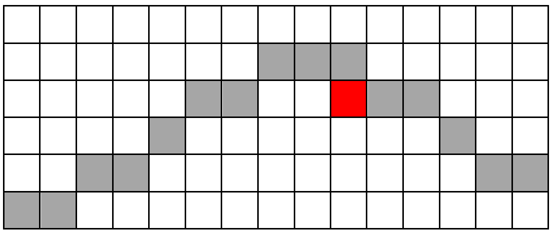
Lösche alle einfachen O-Randpunkte, die nicht Endpunkte sind!



Lösche alle einfachen S-Randpunkte, die nicht Endpunkte sind!



Lösche alle einfachen W-Randpunkte, die nicht Endpunkte sind!



Fertig!

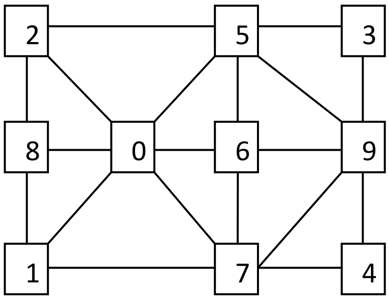
Region Adjacency Graph (RAG) – Buch S. 49

Beim RAG gibt es Knoten, deren Endpunkte der Ziffer ihrer Matrikelnummer in der Reihenfolge ihres Auftretens entsprechen. Kontrahieren Sie alle jene Kanten (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6) und zeichnen Sie den vereinfachten Graphen mit allen Self Loops und Mehrfachkanten. Sollte ein Knoten mehrere Abstraktionsmöglichkeiten haben, so wählen Sie eine davon aus.

Dabei kann natürlich eine Ziffer mehrmals auftreten, wenn der Ziffer mehrere Zusammenhangskomponenten entsprechen. Zeichnen Sie den RAG des Bildes B.

B =

2	2	5	5	5	3
2	0	0	5	9	9
8	0	0	6	9	9
8	0	0	6	9	9
1	0	0	7	9	9
1	1	7	7	7	4



1. Das Grauwertbild B hat seine Grauwerte aus dem Bereich [0, 9].
2. Markieren Sie in der folgenden Tabelle die Ziffern Ihrer Matrikelnummer durch Einkreisen der jeweiligen Ziffern.

Matr.Nr.: 0526452

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

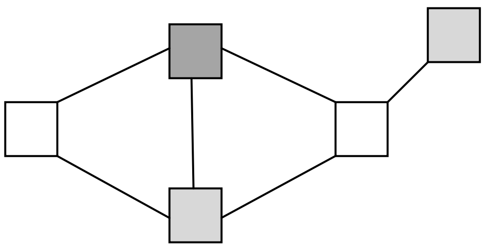
Daraus ergeben sich 2 bis 8 Grauwertintervalle mit 1 bis 9 aufeinanderfolgenden Ziffern. Die markierten Werte kennzeichnen jeweils die (untere) Grenze der Interfalle.

➔ [0,1], [2,3], [4,9]

Zeichnen Sie die Grenzen zwischen der dadurch definierten Regionen im Bild B (als Crack Codes) ein! Der Region Adjacency Graph (RAG) besteht dann aus Knoten, die durch ein Intervall bestimmt werden.

B =

2	2	5	5	5	3
2	0	0	5	9	9
8	0	0	6	9	9
8	0	0	6	9	9
1	0	0	7	9	9
1	1	7	7	7	4



Beispiel: