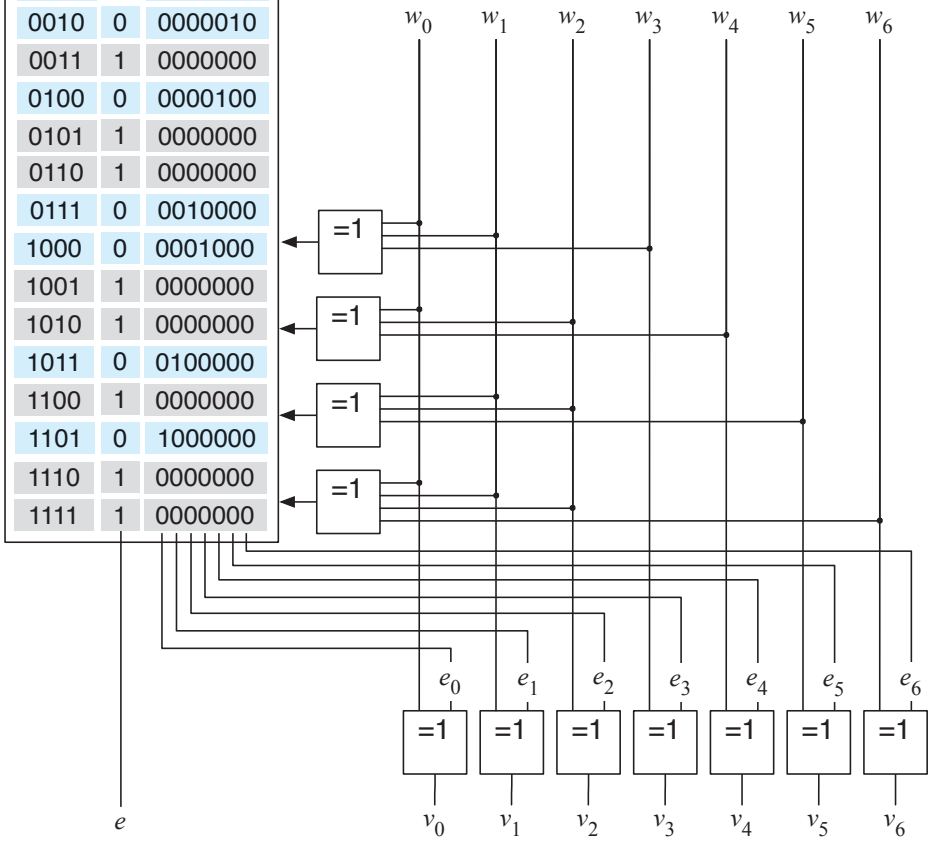
Hochschule Karlsruhe
University of
Applied Sciences
Fakultät für
Informatik und
Wirtschaftsinformatik

Aufgabe 1: Gegeben sei der folgende in Hardware implementierte Syndrom-Decoder eines Simplex-Codes:

Korrekturtabelle		
0000	0	0000000
0001	0	0000001
0010	0	0000010
0011	1	0000000
0100	0	0000100
0101	1	0000000
0110	1	0000000
0111	0	0010000
1000	0	0001000
1001	1	0000000
1010	1	0000000
1011	0	0100000
1100	1	0000000
1101	0	1000000
1110	1	0000000
1111	1	0000000



a) Leiten Sie aus dem Schaltplan die Kontrollmatrix ab.

b) Erzeugen Sie die Generatormatrix durch den Übergang in den Orthogonalraum.

c) Erklären Sie, warum der Fehlervektor **0** in der Korrekturtabelle mehrfach vorkommt. Was ist die Bedeutung der zusätzlichen Ausgangsleitung e? Hinweis: Die Code-Distanz des betrachteten Simplex-Codes ist gleich 4.

Aufgabe 2: In der Vorlesung haben Sie mit dem Hamming-Code einen wichtigen fehlerkorrigierenden Code kennengelernt.

a) Codieren Sie die Nachrichten 00110101101 und 11001010000.

b) Nehmen Sie an, die in a) codierten Nachrichten werden nacheinander übertragen. Anstatt jede Bitsequenz getrennt zu codieren, könnte die zusammengesetzte Nachricht auch als Ganzes codiert und übertragen werden. Erzeugen Sie das Hamming-Codewort für die Nachricht

00110101101111001010000

und nennen Sie die Vor- und Nachteile gegenüber der getrennten Codierung.

Aufgabe 3: Rekonstruieren Sie die Originalnachricht aus den folgenden Hamming-codierten Zeichenketten. Gehen Sie davon aus, dass höchstens 1 Bit bei der Übertragung verfälscht wurde.

a) 0110010110101

b) 0001101001011

c) 0111111100001

Aufgabe 4: Ein perfekter Code ist ein Code, dessen Hamming-Kugeln den Coderaum erschöpfend ausfüllen. Das bedeutet, dass sich alle Bitsequenzen eindeutig einer Hamming-Kugel zuordnen lassen.

a) Geben Sie einen perfekten Code C mit der Code-Distanz 3 an, der nicht das Nullwort enthält.

b) Ist dieser Code ein linearer Code?

Aufgabe 5: Nachfolgend ist dargestellt, wie ein Empfänger eine Hamming-codierte Nachricht entgegennimmt und einen aufgetretenen Übertragungsfehler korrigiert. Leider sind in der Darstellung einige Einträge verloren gegangen. Stellen Sie diese Einträge wieder her.

	u	2^3	2^2	2^1	2^0
3					
5	1		1		1
6	1		1	1	
7					
9					
10	0	0		0	
11	1	1		1	1
12	0	0	0		
13	1	1	1		1
14	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0
		⊕	⊕	⊕	⊕
		1	1	0	0
⊕		0	1	1	1
=					

☞ Fehler an Position 11

	u	2^3	2^2	2^1	2^0
3					
5	0		0		0
6	1		1	1	
7					
9					
10	0	0		0	
11	0	0		0	0
12	1	1	1		
13	1	1	1		1
14	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0
		⊕	⊕	⊕	⊕
⊕		0	1	1	1
=					

☞ Fehler an Position 13