

Aufgabe 3: Faltungskodierer

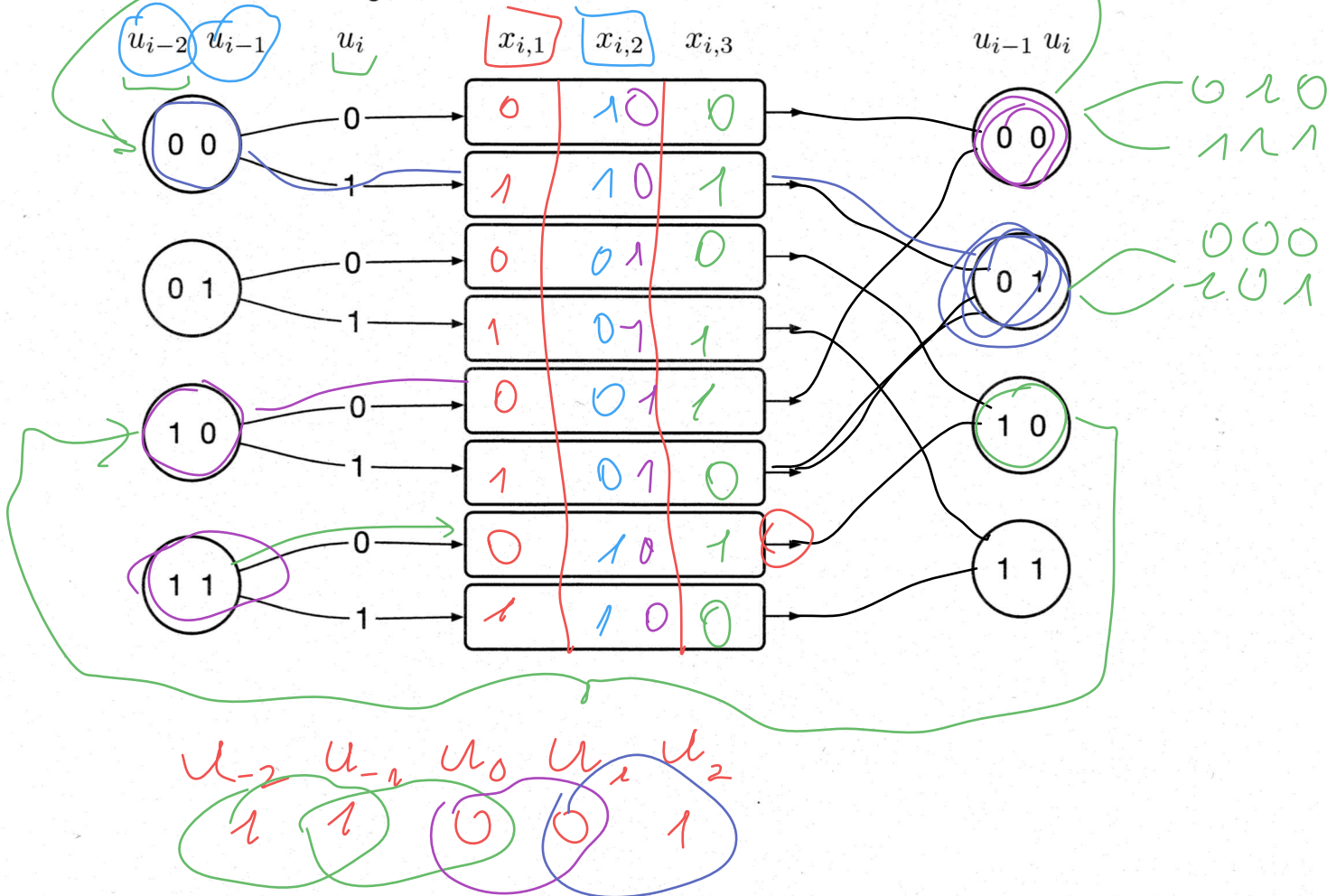
[17 Punkte]

Gegeben sei folgender Faltungskodierer für eine Eingabe u_i , dessen Zustand von zwei vorangegangenen Bits u_{i-1} und u_{i-2} abhängt. Es sei

$$\begin{aligned} x_{i,1} &= u_i \\ x_{i,2} &= \neg(u_{i-2} \oplus u_{i-1}) \\ x_{i,3} &= u_{i-2} \oplus u_i, \end{aligned}$$

wobei $a \oplus b := (a + b) \bmod 2$ und $\neg(a) := 1 - a$ für $a, b \in \{0, 1\}$.

- (a) [8 Punkte] Ergänzen Sie im folgenden Trellis-Diagramm die Werte für $x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}$ und die Pfeile zu den Folgezuständen.



↓

→ Alt: 011 001 111 $d=1$

NR: 011 011 111 $d=4$

Alt: 110 011 100

001 011 101

- (b) [6 Punkte] Nehmen Sie an, die beiden zuletzt kodierte Eingabebits waren $u_{-2} = 1$ und $u_{-1} = 1$. Kodieren Sie die Eingabebits $u_0 = 0$, $u_1 = 0$ und $u_2 = 1$. Tragen Sie dazu jeweils die Ausgabe $x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}$ für $0 \leq i \leq 2$ in der folgenden Liste ein.

i	0	1	2
u_i	$u_0 = 0$	$u_1 = 0$	$u_2 = 1$
u_{i-1}	$u_{-1} = 1$	$u_0 = 0$	$u_1 = 0$
u_{i-2}	$u_{-2} = 1$	$u_{-1} = 1$	$u_0 = 0$
$x_{i,1}$	0	0	1
$x_{i,2}$	1 0	0 1	1 0
$x_{i,3}$	1	1	1

$x_{i,1} = u_i$
 $x_{i,2} = \neg(u_{i-2} \oplus u_{i-1})$
 $x_{i,3} = u_{i-2} \oplus u_i$

- (c) [2 Punkte] Kann in dieser Folge ein einzelner Bitfehler beim Senden der zweiten Ausgabe $x_{1,1}, x_{1,2}, x_{1,3}$ vom Empfänger/Dekodierer korrigiert werden?
- ☒ Ja
- ☐ Nein
- (d) [1 Punkt] Erhalten wir immer noch einen funktionierenden Faltungskodierer, wenn wir die Berechnungsvorschrift für $x_{i,2}$ durch $x_{i,2} = u_{i-2} \oplus u_{i-1}$ ersetzen?
- ☒ Ja
- ☐ Nein