

Übungszettel 3

11. (a) Erzeugen Sie einen *nicht-zyklischen* Graycode für 10 Symbole $\{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$ und geben Sie die verwendete Transitionssequenz an.
(b) Finden Sie einen *zyklischen* Graycode für obige Symbole und geben Sie auch hier die Transitionssequenz an.
(c) Lässt sich ein zyklischer Graycode für 9 Symbole finden? Begründen Sie Ihre Antwort.
12. Ein Codewort eines 1-aus- n Code besteht aus n Bits, wobei genau ein Bit 1 ist (die anderen 0). Wie groß ist bei diesem Code die Wahrscheinlichkeit, dass ein fehlerhaftes Codewort nicht erkannt wird (unter der Annahme einer konstanten Bitfehlerwahrscheinlichkeit p_b). Berechnen Sie das Ergebnis allgemein und speziell für $n = 10$ und $p_b = 10^{-9}$.
13. Wir betrachten binäre Codewörter der Länge n , die mit einem *parity bit* zur Fehlererkennung versehen werden. Ein Codewort hat also dann die Länge $n+1$. Ein realistischer Fehlerfall sind *Burstfehler*, wobei ein *Burst* eine Anzahl b von aufeinanderfolgenden Bits kippt.
 - (a) Für welche Burstlängen b genügt das parity bit zur Fehlererkennung?
 - (b) Wieviele verschiedene Fehlerfälle gibt es für eine Burstlänge b auf einem Codewort?
 - (c) Ein Burst habe die Wahrscheinlichkeit $p = \frac{1}{r^b}$, wobei $r > 1$ ist. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Codewort von **einem** Burst verändert wird?
14. Ein Code besteht aus drei Zeichen aus dem bekannten Alphabet a, \dots, z , wobei korrekte Codewörter jene sind, in denen niemals zwei Mitlaute (Alphabet ohne a, e, i, o, u) zweimal direkt hintereinander stehen. Wieviele mögliche und wieviele korrekte Codewörter gibt es?
15. Wir codieren das Wort *REEDEREI* mit einem Binärcode für jeden Buchstaben.
 - (a) Überlegen Sie einen Code mit minimaler fester Wortlänge. Wieviele Bits hat das codierte Wort?
 - (b) Definieren Sie nun einen Code mit variabler Wortlänge, der zu einem kürzeren Codewort (im Vergleich zu (a)) führt. Was ist die mittlere Wortlänge Ihres Codes?