

Übungen zur Codierungstheorie

Blatt 2

SoS 2023 — H. Kiechle

Präsenzaufgaben

5. Wir betrachten einen Paritätskontroll-Code der Länge 7 über \mathbb{Z}_{10} . Die Wörter bestehen also aus gewöhnliche Ziffern (wie z.B. in (1.4)).
- (a) Welche Ziffern sind als Gewichte zugelassen, wenn man jeden Einzelfehler erkennen will.
 - (b) Kann man die Gewichte so verteilen, dass Vertauschungsfehler erkannt kann?
 - (c) Warum geht das nicht? In der Übung sollen Sie einen allgemeinen Satz finden, der diesen Sachverhalt beinhaltet.
6. Wahr oder falsch?
- (a) Die Inverse von 3 mod 10 ist 7.
 - (b) Wenn man bei einem Code über \mathbb{Z}_{12} alle Einzelfehler erkennen möchte, kommen nur die Gewichte 1, 5, 7, 11 in Frage.
 - (c) Durch geeignete Wahl in (b) kann man dann auch Vertauschungsfehler erkennen.
 - (d) Paritätskontroll-Codes mit Gewichten können auch Einzelfehler korrigieren.

Hausaufgaben

7. Die *europäische Artikelnummer* (EAN) ist eine Code der Länge 13 über \mathbb{Z}_{10} mit Gewichten 1, 3, 1, 3, ..., 3, 1.
- (a) Überprüfen Sie ob folgende EAN korrekt sind: 9 783528 164195, 9 780521 529233
 - (b) Bestimmen Sie ggf. die korrekte Prüfziffer.
 - (c) Untersuchen Sie welche Fehler (Einzel; Vertauschung) der EAN-Code erkennt und welche nicht (mit Beweisen).

Für den Teilaufgaben (a) und (b) ist eine Tabellenkalkulation oder eine Programmiersprache wie Maxima hilfreich. Bitte dokumentieren Sie Ihre Programme auf nachvollziehbare Weise.

8. Es seien $a, q \in \mathbb{Z}$ mit $q \geq 2$. Zeigen Sie, dass folgende Aussagen äquivalent sind.
- (I) $\bar{a} \in \mathbb{Z}_q^\times$;
 - (II) Es existieren $x, k \in \mathbb{Z}$ mit $ax + kq = 1$;
 - (III) $\text{ggT}(a, q) = 1$.

bitte wenden!

Literatur

- [1] A. BEUTELSPACHER & U. ROSENBAUM, *Projektive Geometrie*. Vieweg-Verlag, Braunschweig-Wiesbaden 1992.
- [2] A. BEUTELSPACHER & M.-A. ZSCHIEGNER, *Diskrete Mathematik für Einsteiger*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2011.
- [3] S. LING & C. XING, *Coding Theory: A First Course*. Cambridge Univ. Press, Cambridge 2004.
- [4] R.-H. SCHULZ, *Codierungstheorie: Eine Einführung*. Vieweg-Verlag, Braunschweig-Wiesbaden 2003.