

UE Einführung in die Algebra und Diskrete Mathematik

11. Übungszettel, 11. Juni 2013

1. Geben Sie alle primitiven Elemente in $GF(16)^*$ an. Überprüfen Sie für die Hälfte davon, dass es sich um Wurzeln des Kreisteilungspolynoms $\Phi_{15} = x^8 - x^7 + x^5 - x^4 + x^3 - x + 1$ handelt.
2. Fortsetzung zu Beispiel 19.11 im Skript: Verwenden Sie für das Folgende die „Logarithmentafel“ sowie die Zech-Funktion aus Beispiel 19.11.
 - (a) Berechnen Sie in $GF(16)$
 - i. $\frac{1+a^2}{1+a^2+a^3}$
 - ii. $(a+a^2)^{200}$
 - iii. $\sqrt{1+a^2} + (a+a^3)^7$
 - (b) Finden Sie ein $z \in GF(16)$ sodass
$$a^7 z^2 + a^5 = 1 + a^2$$

erfüllt ist.
3. (a) Finden Sie ein maximalperiodisches Polynom f von Grad 3 in $\mathbb{Z}_2[x]$ und geben Sie $GF(8)$ als $\mathbb{Z}_2[x]/(f)$ an. Berechnen Sie auch die Multiplikationstabelle.
(b) Geben Sie $GF(8)$ durch ein primitives Elemente an und berechnen Sie die entsprechende „Logarithmentafel“.
4. (a) Geben Sie für $GF(8)$ die Zech-Funktion an.
(b) Führen Sie 5 Rechnungen in $GF(8)$ mit Hilfe der „Logarithmentafel“ und der Zech-Funktion durch (Rechnung ähnlich zu 2a).
5. In welchen Galoisfeldern $GF(p^n)$ sind alle Elemente außer 0 und 1 primitive Elemente?