

Tentamen TSDT 07 Felrättande koder

Tid: 2007-03-10, 8-12.

Lokal: U1

Lärare: Thomas Ericson, 1312.

Hjälpmedel: Inga.

Fordringar: Varje uppgift bedöms med 0–3 poäng. För godkänt fordras normalt minst 7 poäng. Alla steg i lösningarna måste noga motiveras. Felaktiga eller ofullständiga motiveringar ger poängavdrag.

Lösningar: Anslås på DTR:s hemsida efter tentamens slut.

Obs: ISY:s expedition kan **inte** lämna upplysningar om tentamensresultat per telefon.

Tentavisning: Äger rum 2007-03-13, 11.30–12.30, Thomas Ericsons tjänsterum, hus B, ingång 29, våningsplan 3.

Lycka till!

TSDT 07 Felrättande koder, 2007-03-10

Problem 1

Låt I vara en enhetsmatris över \mathbb{F}_2 och låt I^c vara dess binära komplement. Betrakta den linjära kod $C \subseteq \mathbb{F}_2^n$ som genereras av paritetsmatrisen $H = [I, I^c]$. Bestäm minavståndet d som funktion av kodlängden n .

Problem 2

Visa att den biortogonala koden $C \subseteq \mathbb{F}_2^n$ av längd $n = 4$ är *linjär*. Ange dels en generatormatris G , dels en paritetsmatris H .

Problem 3

Låt ω vara en rot till det irreducibla polynomet $p(x) = 1 + x + x^2 \in \mathbb{F}_2[x]$. Bestäm parametrarna $[n, k, d]$ till den *binära* kod $C \subseteq \mathbb{F}_2^6$ som definieras av

$$C = \{c \in \mathbb{F}_2^6 : Hc^T = 0\},$$

där

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & \omega & \omega \\ 0 & 1 & 0 & \omega & 1 & \omega \\ 0 & 0 & 1 & \omega & \omega & 1 \end{bmatrix}.$$

Problem 4

Låt $C \subseteq \mathbb{F}_2[x]/(x^{15} + 1)$ vara en *BCH*-kod vars generatorpolynom satisfierar $g(\alpha) = g(\alpha^3) = 0$, där α är en rot till det primitiva polynomet $p(x) = 1 + x + x^4 \in \mathbb{F}_2[x]$. Bestäm det kodord $c(x) \in C$ som ligger närmast den mottagna sekvensen $r(x) = x^2 + x^3 + x^7 + x^8$. Lösningen måste självfallet motiveras.

Problem 5

Låt $g(x) = x^3 + x^2 + 4x + 1$ vara generatorpolynom till en cyklisk kod $C \subseteq \mathbb{F}_7^6$. Ett transmitterat kodord $c = (c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6)$ blir utsatt för suddningar. Den mottagna sekvensen är $(*, 1, 2, *, *, 3)$, där "*" betecknar oläsliga symboler. Bestäm det transmitterade kodordet $c \in C$ givet att de läsbara symbolerna är korrekta.