Tentamen TSDT 07 Felrättande koder

Tid: 2006-03-11, 8-12.

Lokal: TER2

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 måsta noga motiveras. Felaktiga eller ofullständiga motiveringar ger poängavdrag.

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

Betygslista: Sänds per e-post till alla som anmält sig till tentan. Utskicket sker senast 2006-03-15.

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

Tentavisning: Äger rum 2006-03-27, 11.30–12.30, Thomas Ericsons tjänsterum, hus B, ingång 29, våningsplan 3.

Lycka till!

TSDT 07 Felrättande koder, 2006-03-11

Problem 1

Alla Hammingkoder är perfekta (=möter sfärpackningsgränsen). Somliga av dem är dessutom MDS (=möter Singletongränsen). Vilka?

Problem 2

Bestäm den binära delkod (=sub-field sub-code) som genereras av den kortaste Hammingkoden över $\mathbb{F}_4$.

Problem 3

För vilka längder n är det möjligt att konstruera en *cyklisk* RS-kod av längd n över ett alfabet med $q = 13$ symboler? Ange ett generatorploynom $g(x)$ för vart och ett av de möjliga fallen.

Problem 4

Låt $C \subseteq \mathbb{F}_2^{15}$ vara en ”narrow sense” dubbelfelsrättande cyklisk BCH-kod. Välj generatorpolynom $g(x)$ så att det primitiva polynomet $p(x) = x^4+x^3+1$ utgör en faktor. Låt den mottagna signalen representeras av polynomet $r(x) = x^4+x^3+x^2$. Bestäm ett kodord $c(x) \in \mathbb{F}_2[x]$ på minimalt Hamming-avstånd från $r(x)$.

Problem 5

Låt $C = \{c^{(0)}, c^{(1)}, \ldots, c^{(M-1)}\} \subseteq \mathbb{F}_2^7$ vara en binär kod sådan att kodorden $c^{(i)} = (c_0^{(i)}, c_1^{(i)}, \ldots, c_6^{(i)}) \in \mathbb{F}_2^7$ definieras av regeln

$$c_j^{(i)} = \begin{cases} 0, & \text{om } i = 0 \text{ eller om } i \neq 0 \text{ och } i - j \bmod 7 \in QR(7), \\ 1, & \text{alla andra fall.} \end{cases}$$

Visa att C är linjär och cyklisk. Ange ett generatorpolynom $g(x) \in \mathbb{F}_2[x]$.