

Tentamen TSDT 81 Datatransmission, 2006-10-13

Lösning 1

Låt cirkelradien vara a . Vi har $n = 2$, $M = 7$, $d_E^2 = a^2$, $E = (6/7)a^2$, varav $\rho = 7/6$. Således: $G = (\rho/4) \log M = (7/24) \log 7$, $\beta = n / \log M = 2 / \log 7$.

Lösning 2

$\hat{V}(\theta) = 1 - e^{-2\pi j\theta} = 2je^{-\pi j\theta} \sin \pi\theta$. $|\hat{V}(\theta)|^2 = 4 \sin^2 \pi\theta$. Notera identiteten $\hat{a}_k = \hat{b}_k \oplus \hat{b}_{k-1}$. Den transmitterade signalen är $\hat{s} = \hat{v} * \hat{b}$, varav

$$\hat{s}_k = \hat{b}_k - \hat{b}_{k-1} = \begin{cases} 1, & \hat{b}_k = 1, \hat{b}_{k-1} = 0, & \leftrightarrow & \hat{a}_k = 1, \\ 0, & \hat{b}_k = \hat{b}_{k-1}, & \leftrightarrow & \hat{a}_k = 0, \\ -1, & \hat{b}_k = 0, \hat{b}_{k-1} = 1, & \leftrightarrow & \hat{a}_k = 1. \end{cases}$$

Successiva brussvariabler \hat{w}_k är oberoende. En rimlig detektor definieras således av följande beslutsregel för \hat{a}_k :

$$|\hat{r}_k| \underset{1}{\overset{0}{\leq}} 1/2$$

Lösning 3

FSK-systemet använder två ortogonala signaler med energin E . Det kvadrerade signalavståndet är $d_E^2 = 2E$. Det nya system som uppstår då ena skiftfrekvensen faller ifrån är ett on-off system där ena signalen har energin E' och den andra har energin 0. Kvadrerade minavståndet är $d_E'^2 = E'$ medan den transmitterade medelenergin är $E'/2$. Oförändrad felsannolikhet erhålls om $d_E = d_E'$, varav $E' = 2E$. Den transmitterade effekten blir $P' = (1/2)E'/T = E/T = P$. Således: transmitterad signaleffekt förblir oförändrad!

Lösning 4

Polynomen $1 + D$, $1 + D + D^2$, $1 + D + D^4$ och $1 + D^3 + D^4$ är *irreducibla*. Samtliga komponenter i generatormatrisen $P(D)$ kan uttryckas som produkter av dessa. Vi har $GCD\{1 + D^2, 1 + D^3 + D^4, 1 + D^2 + D^4\} = GCD\{1 + D + D^4, 1 + D + D^2, 1 + D^4\} = 1$. Matrisen $P(D)$ är således *inte* katastrofal.

Lösning 5

Låt den detekterade följderna vara $\tilde{a} = \tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \dots$. De fyra första symbolerna är entydiga och ges av $\tilde{a} = 1001 \dots$.