

21/02/2011
 51 אפריל

תקשורת ספרותית

302



במקרה הקודם היה: מקור אקדמי -> מודולטור -> קוד -> מקור
 הווייז המיוזר צריך את האות בתקשורת אקדמית כדי שיהיה לו קוד וזהו המקור.
 בתקשורת ספרותית אין קוד והוא סופר.
 בתקשורת ספרותית ישלח את המסר ישירות אל המודולטור.

בתקשורת אקדמית, ישלח את המסר וינסה לשלוח את המסר שיהיה שווה למקור.
 • מקור התקשורת: מה הוא המקור? שאלה.
 • מקור המסר: מקור שיש לו מסר או לא.
 • מקור המודולטור: למקור המודולטור.
 • מקור הקוד: מקור המודולטור של המודולטור קודם וכן.

בתקשורת ספרותית מקור המודולטור: מקור המודולטור.
 המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

$$P_e = P(H_1) \cdot P(\text{error} | H_1) + P(H_0) \cdot P(\text{error} | H_0)$$

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

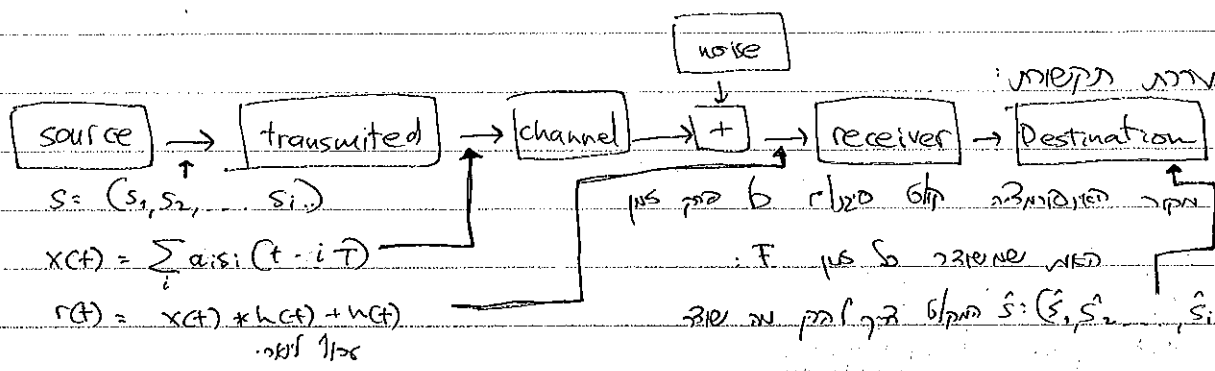
מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור. המקור: מקור המודולטור.

מקור המודולטור



1. בסיס 2

2. מקור

source

$$P(s_i = a | s \setminus s_i) = P(s_i = a)$$

מקור בסיס 2: $A = \{0, 1\}$ ו- i מיוחסות

BMS

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

Binary Memoryless Source

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

מקור בסיס 2 ללא זיכרון (הקודים הם בסיס 2)

Discrete Memoryless Source - DMS

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

$$P(s_i | s \setminus s_i) = P(s_i)$$

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

$$H(A) = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2(P_i)$$

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

DMS מקור בסיס 2 ללא זיכרון

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

$$P_i = P(s_i = a_i) = \frac{1}{|A|}$$

$$H(A) = \log |A|$$

A B C D
00 01 10 11

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

A B C D
00 01 10 11

מקור בסיס 2 ללא זיכרון

$$E(C) = \text{length}(A) \cdot P(A) + \dots + \text{length}(D) \cdot P(D) = 1 \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = 1 \frac{3}{4} = - \sum P_i \log_2(P_i)$$

16. מקור

מקור בסיס 2

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

17. מקור

מקור בסיס 2

$$P_i \leq S_i(T) \quad 0 \leq T \leq 1$$

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

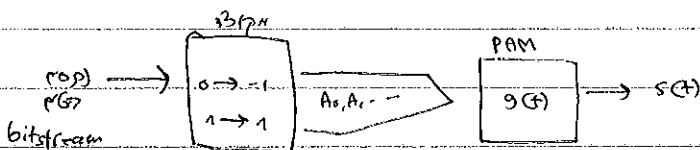
$$R = \frac{H(A)}{T} = \frac{\log_2 |A|}{T} \quad \left[\frac{\text{bits}}{\text{sec}} \right]$$

מקור בסיס 2 ללא זיכרון, כל סימנים הם ארבעות ביטיות או חמש ביטיות, כל סימנים הם בסיס 2

TRANSMISSION RATE

Pulse Amplitude Modulation

מקור בסיס 2

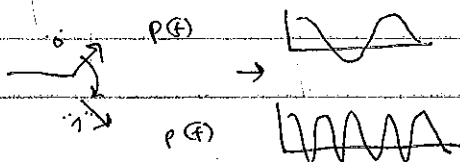


bitstream: 1 0 1 1 0 1
code: 1 -1 1 1 -1 1

19. מקור

FSK TRANSMISSION

מקור בסיס 2 ללא זיכרון



מקור בסיס 2 ללא זיכרון

21/02/2011

פ' דפ' סי'

תורת ה-1

farishay@gmail.com

$$C_x = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

1. (10) אילו מהבאים הם נכונים?

א. $Y = AX$: Y ו- X הם וקטורים באותו המרחב

ב. $Cov_{xy} = 0 \rightarrow$ תלוי (correlation = 1 או -1) $I_{2 \times 2}$: מטריצה

IID - independent - identical distribution

ג. $\bar{X} \neq \mu$: נכון

ד. $\bar{X}$ הוא וקטור

ה. $\bar{X}$ הוא וקטור

ו. $\bar{X}$ הוא וקטור

ז. $Y \sim N(0, I)$: נכון

$$Y \sim N(0, I)$$

ח. $E(Y) = AE(X)$: נכון

ט. $E(Y) = AE(X)$: נכון

$$C_y = E(C_y Y^T) = E(A X (A X)^T) = A E(X X^T) A^T = A C_x A^T = I$$

נכון

10. (2) אילו מהבאים הם נכונים? $D = U^T C U$: נכון

$$C \cdot U = \lambda \cdot U$$

11. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $\|U\|^2 = 1$: נכון

$$\Rightarrow (\lambda I - C) \cdot U = 0$$

12. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $\|U\|^2 = 1$: נכון

$$\Rightarrow |\lambda I - C| = 0$$

13. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $R^T R = P P^T = I$

$$R^T R = P P^T = I$$

14. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $U = [U_1, U_2]$: נכון

15. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $U = [U_1, U_2]$: נכון

$$C \cdot U = [C U_1, C U_2] = [\lambda_1 U_1, \lambda_2 U_2]$$

$$U^T C U = \begin{bmatrix} U_1^T \\ U_2^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 U_1 & \lambda_2 U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \|U_1\|^2 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \|U_2\|^2 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{נכון}} \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix}$$

16. (1) אילו מהבאים הם נכונים? $U = [U_1, U_2]$: נכון

$$U^T C U = I$$

$$\Rightarrow A = U^T = \begin{pmatrix} U_1^T \\ U_2^T \end{pmatrix} \quad \|U\|^2 = \frac{1}{\lambda_i}$$

$$C_y = I \Rightarrow A C_x A^T = I$$

$$|\lambda I - C_x| = \begin{vmatrix} \lambda - 5 & -2 \\ -2 & \lambda - 8 \end{vmatrix} = (\lambda - 5)(\lambda - 8) - 4 = \lambda^2 - 13\lambda + 36 = 0 = (\lambda - 4)(\lambda - 9)$$

$$\lambda_1: (\lambda I - C) \cdot U_1 = 0 \Rightarrow \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix} U_1 = 0 \quad U_1 = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_2: (\lambda I - C) \cdot U_2 = 0 \Rightarrow \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} U_2 = 0 \quad U_2 = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$A = U^T = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

נכון

$$X \sim N(-1, 4) \quad Y \sim N(1, 3)$$

1.3.2, 0.2, 2.1, 2.1, 2.1

$$P_r(X+2Y > 2) \quad (1)$$

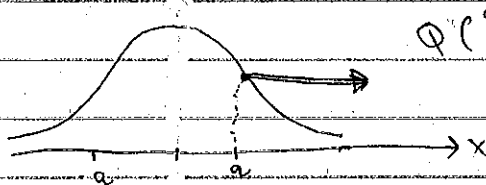
$$P_r(X-2Y < -2) \quad (2)$$

$$Q(x) = \int_x^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \triangleq P_r\{T > x\} \quad T \sim N(0, 1)$$

1.3.2, 0.2, 2.1, 2.1, 2.1

$$P_r(A \geq x) = Q\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)$$

$$P_r(A \geq x) \quad \text{where } A \sim N(\mu, \sigma^2)$$



$$Q\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)$$

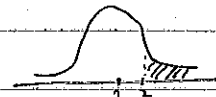
1.3.2, 0.2, 2.1, 2.1, 2.1

$$Q(-a) = 1 - Q(a)$$

$$1 - 2Q(a) : -a, 1, a, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$$

$$Y \sim N(1, 3) \Rightarrow 2Y \sim N(2, 12) \Rightarrow X+2Y \sim N(1, 16) \quad (1)$$

$$-2Y \sim N(-2, 12) \Rightarrow X-2Y \sim N(-3, 16)$$



$$P_r(X+2Y > 2) = Q\left(\frac{2-1}{4}\right) = Q\left(\frac{1}{4}\right)$$

$$P_r(X-2Y < -2) = 1 - Q\left(\frac{-2-(-3)}{4}\right) = 1 - Q\left(\frac{1}{4}\right)$$



$$E(X(t)) = 0 \quad \text{where } b \quad (\text{1.3.2, 0.2, 2.1, 2.1, 2.1}) \quad (\text{1.3.2, 0.2, 2.1, 2.1, 2.1}) \quad P_r\{X(t) > 3\}$$

$$S_X(\omega) = 1 \quad \text{where } \omega \text{ is the frequency}$$

$$R_{XY}(t_1, t_2), R_{YY}(t_1, t_2) \quad \text{where } Y(t) = \int_{t-T}^t X(s) ds$$

$$\text{where } X(t) \text{ is a white noise process}$$

$$\text{where } X(t) \text{ is a white noise process}$$

$$S_X(\omega) = 1 \Rightarrow R_X(t) = F^{-1}(S_X(\omega)) = \delta(t)$$

$$\text{where } R_X(t) = 0 \quad \text{for } t \neq 0$$

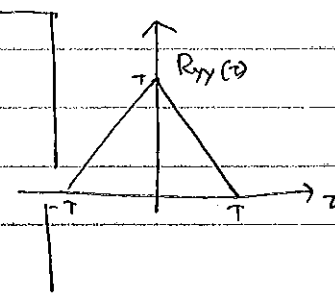
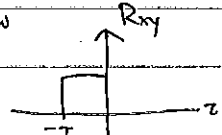
$$\text{where } R_X(t) = 0 \quad \text{for } t \neq 0$$

$$R_{YY}(t_1, t_2) = E(Y(t_1)Y(t_2)) = E\left[\int_{t_1-T}^{t_1} X(s) ds \int_{t_2-T}^{t_2} X(s) ds\right] = \int_{t_1-T}^{t_1} \int_{t_2-T}^{t_2} E[X(s)X(s)] ds ds \Rightarrow$$

$$= \int_{t_1-T}^{t_1} \int_{t_2-T}^{t_2} \delta(s-s) ds ds = \int_{t_1-T}^{t_1} \int_{t_2-T}^{t_2} \delta(s-s) ds ds \Rightarrow R_{YY}(t_1, t_2) = \begin{cases} 0 & t_1 < t_2 - T \\ \int_{t_1-T}^{t_1} \int_{t_2-T}^{t_2} \delta(s-s) ds ds & t_2 - T < t_1 < t_2 \\ \int_{t_1-T}^{t_1} \int_{t_2-T}^{t_2} \delta(s-s) ds ds & t_2 - T < t_1 - T < t_2 \\ 0 & t_2 < t_1 - T \end{cases}$$

$$R_{XY}(t_1, t_2) = \int_{t_2-T}^{t_2} \delta(t_1-s) ds$$

$$R_{XY}(t_1, t_2) = \begin{cases} 1 & t_2 - T < t_1 < t_2 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$



$$R_{YY}(t) = \begin{cases} 0 & t < -T \\ t+T & -T \leq t < 0 \\ T-t & 0 \leq t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

$$R_{YY}(t) = \begin{cases} 0 & t < -T \\ t+T & -T \leq t < 0 \\ T-t & 0 \leq t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

7-36 25

2 可外370

US2 - GPO3 - L3NU 3n ZPG3

זאת הנוקשה

[illegible]

$[2G \text{ pro Gpr} \rightarrow 3 \text{ min d. hr}] \rightarrow 3 \text{ min unter Gd / binol der mess}$
 $P_e = P(H_1) \cdot P(\text{error} | H_1) + P(H_0) \cdot P(\text{error} | H_0) \quad \therefore \text{pro Gpr d. mess} \rightarrow$
 die mess 1/6 messen 5/6

Glut 73 Glut 23 6 202 unknown for usage of Bin xia men : Translated

ଆମ୍ଭେ କେବଳ ୧୫ଟି

1 15 0 156 6/10/17 sept x 06/7 Europe

p-Teil in 2 Gln $\left[\begin{array}{l} (1-p) \cdot p \text{ : 1. Teil in 2 Gln} \\ q(1-p) \text{ : 2. Teil in 2 Gln} \end{array} \right]$

$$\frac{P(x|0)}{P(x|1)} = \frac{1-p}{p} \geq p_0 - 1 \quad \text{or} \quad \frac{1-q}{q} = \frac{p_1}{p_0}$$

↓ ↓

$p > p_0$ or $p < p_0$

$\downarrow$ $\downarrow$

Wiskota 2 Wiskota 1

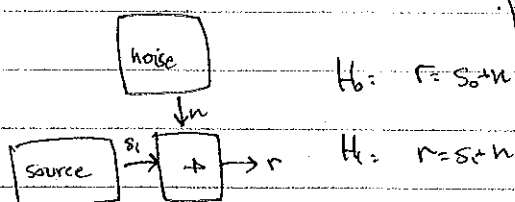
שאלה 10: כיצד נקראת תאוריית המבנה של המולקולות?

$$P_e = \sum_{k=0}^1 P(x, k) T_1(D(x, k)) + P(y, k) T_1(D(y, k))$$

1. $\int_{\text{прт}} \text{rel прт, вал прт} \int_{\text{прт}} \text{впз прт} : \text{прт ТТ}$

$$\begin{aligned}
 &= P_0 [P(X|0) \pi(\underline{D(X)}, 0) + P(Y|0) \pi(\underline{D(Y)}, 0)] \\
 &+ P_1 [P(X|1) \pi(\underline{D(X)}, 1) + P(Y|1) \pi(\underline{D(Y)}, 1)] \\
 &= P_0 P(X|0) \cdot \pi(\underline{D(X)}, 0) + P_0 P(Y|0) \pi(\underline{D(Y)}, 0) \\
 &+ P_1 P(X|1) \cdot \pi(\underline{D(X)}, 1) + P_1 P(Y|1) \pi(\underline{D(Y)}, 1)
 \end{aligned}$$

מ'ס' 100 - מ'ס' 1000

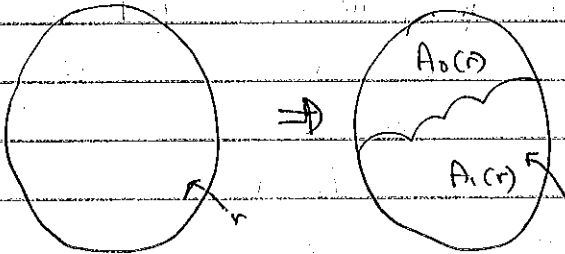


Sign _____, _____ id _____, _____ (13) _____

2. בפרק (2) שאלה

(Figure) נניח r הוא מספר $A = \{S_0, S_1\}$ ונניח H_0 ו- H_1 הם שני המצבים

הם H_0 ו- H_1 הם שני המצבים והם H_0 ו- H_1 הם שני המצבים



לפיכך $2-1$ הוא המצב הנכון
הוא r הוא מספר, r הוא מספר
הוא מספר, r הוא מספר

$$A_0(r) = \{r \in D\} = H_0 \in \Omega$$

$$A_1(r) = \{r \in D\} = H_1 \in \Omega$$

($G(r)$ / $g(r)$ הוא המצב) נניח r הוא מספר A_i ונניח r הוא מספר

$$1. A_1(r) \cap A_0(r) = \emptyset$$

$$2. A_1(r) \cup A_0(r) = \Omega$$

הוא r הוא מספר

$$P(H_0|H_0) = \int_{A_0(r)} f(r|H_0) dr = P(r \in A_0(r) | H_0)$$

הוא H_0

הוא H_0 הוא מספר

הוא r הוא מספר

הוא H_0 הוא מספר

$$P(H_0|H_1) = \int_{A_0(r)} f(r|H_1) dr = 1 - P(H_1|H_1) = P(r \in A_0(r) | H_1)$$

$$P(H_1|H_1) = \int_{A_1(r)} f(r|H_1) dr = P(r \in A_1(r) | H_1)$$

הוא r הוא מספר

$$P(H_1|H_0)$$

הוא H_0 הוא מספר

הוא H_0 הוא מספר

$$P_c = P(H_0) \cdot P_0(H_0|H_0) + P(H_1) \cdot P_1(H_1|H_1) = P(H_0) \int_{A_0} f(r|H_0) dr + P(H_1) \int_{A_1} f(r|H_1) dr$$

הוא r הוא מספר

הוא r הוא מספר

הוא r הוא מספר

$$G(r) = \begin{cases} 1 & r \in A_0(r) \\ 0 & r \in A_1(r) \end{cases}$$

$$P_c = P(H_0) \cdot P_c(H_0|H_0) + P(H_1) \cdot P_c(H_1|H_1)$$

$$= P(H_0) \int_{A_0(r)} G(r) f(r|H_0) dr + P(H_1) \int_{A_1(r)} (1 - G(r)) f(r|H_1) dr$$

הוא r הוא מספר

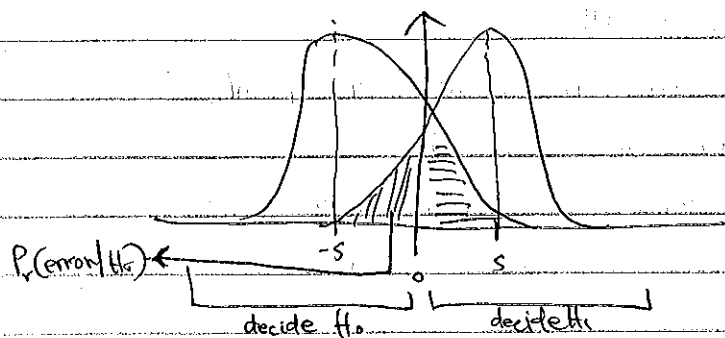
$$\Rightarrow P_c = P(H_0) \int_{\Omega} G(r) f(r|H_0) dr + P(H_1) \int_{\Omega} (1 - G(r)) f(r|H_1) dr$$

$$= \int_{\Omega} [P(H_0) \cdot G(r) \cdot f(r|H_0) + P(H_1) \cdot (1 - G(r)) \cdot f(r|H_1)] dr$$

→
1005 270

2. 3. 4. 3. 1. 5. 6.

32



למשל גלן ובר
 H_0 ובר H_1 ובר
 ובר ובר ובר ובר
 ובר ובר ובר ובר
 $(-s) - 1$ $s - 1$ ובר

$$P(e|H_0) = \int_{\frac{T+s}{\sigma}}^{\infty} f(r|H_0) dr = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{\frac{T+s}{\sigma}}^{\infty} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) dr$$

ובר ובר ובר

ובר ובר

$$z = \frac{r-s}{\sigma} \rightarrow dz = \frac{dr}{\sigma}$$

ובר ובר ובר ובר

$$P(e|H_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{T+s}{\sigma}}^{\infty} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) dz = Q\left(\frac{T+s}{\sigma}\right)$$

ובר

$$\frac{T-s}{\sigma} = \frac{s}{\sigma} \log_2 \frac{p}{1-p} + \frac{s}{\sigma}$$

$$\Rightarrow P = pQ\left(\frac{d}{2\sigma} + \frac{s}{\sigma} \log_2 \frac{p}{1-p}\right) + (1-p)Q\left(\frac{d}{2\sigma} - \frac{s}{\sigma} \log_2 \frac{p}{1-p}\right)$$

ובר ובר ובר ובר

ובר ובר ובר $p=1-p$ ובר

$$d=s$$

$$P = Q\left(\frac{d}{\sigma}\right)$$

ובר ובר ובר ובר ובר ובר ובר ובר

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

$$Q(x) \leq \frac{1}{2} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

$$Q(x) \leq \frac{1}{\sqrt{2\pi}x} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

ובר ובר

ובר ובר ובר ובר

$$P_{rob} [n \text{ pulses}] = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda} \quad E(n) = \lambda$$

$$P(H_0) = P(H_1) = \frac{1}{2}$$

$$H_0: f(u|H_0) = \frac{\lambda_0^n}{n!} e^{-\lambda_0}$$

ובר ובר

ובר ובר ובר ובר

$$H_1: f(u|H_1) = \frac{\lambda_1^n}{n!} e^{-\lambda_1}$$

ובר ובר

ובר

Likelihood ratio:

$$\Lambda(n) = \frac{f(u|H_1)}{f(u|H_0)} = \frac{\frac{\lambda_1^n}{n!} e^{-\lambda_1}}{\frac{\lambda_0^n}{n!} e^{-\lambda_0}} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_0}\right)^n e^{\lambda_0 - \lambda_1}$$

2. 3. 5 3ms

$$\log(\Lambda(u)) = n \log \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_0} \right) + n_0 - n_1 \sum_{H_0}^{\frac{H_1}{H_0}} \log e \frac{P(H_0)}{P(H_1)} = \mu$$

dbr
: 20/1000 p.m. 10

OR:

$$n \sum_{H_0}^{\frac{H_1}{H_0}} \frac{n + \lambda_1 - \lambda_0}{(\log \lambda_1 - \log \lambda_0)}$$

. n 2 dbr

$$P_E = P(H_0) \cdot \sum_{u \in \mathcal{H}} \frac{\lambda_0^n}{n!} \cdot e^{-\lambda_0} + P(H_1) \cdot \sum_{u \in \mathcal{H}} \frac{\lambda_1^n}{n!} \cdot e^{-\lambda_1}$$

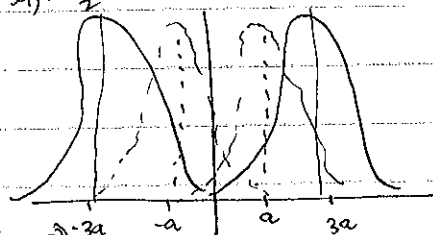
: 20/1000 p.m. 10

$$N^* = \min(u, n) > \frac{n + \lambda_1 - \lambda_0}{(\log \lambda_1 - \log \lambda_0)}$$

SOURCE: $H_0: S_0 \quad a \quad P(a) = \frac{1}{2}$
 $-a \quad P(-a) = \frac{1}{2}$
 $H_1: S_1 \quad 3a \quad P(3a) = \frac{1}{2}$
 $-3a \quad P(-3a) = \frac{1}{2}$

: 20/1000 p.m. 10
 H_1/H_0 20
 2-1000/10
 20 6 1000

NOISE: $H_0: r = S_0 + n$
 $H_1: r = S_1 + n$



$$A(u) = \frac{\exp\left(-\frac{(r-3a)^2}{2\sigma^2}\right) + \exp\left(-\frac{(r-a)^2}{2\sigma^2}\right)}{\exp\left(-\frac{(r-a)^2}{2\sigma^2}\right) + \exp\left(-\frac{(r+a)^2}{2\sigma^2}\right)}$$

: 20/1000 p.m. 10
 $\sum_{H_0}^{\frac{H_1}{H_0}} \frac{P(H_0)}{P(H_1)} = 1$

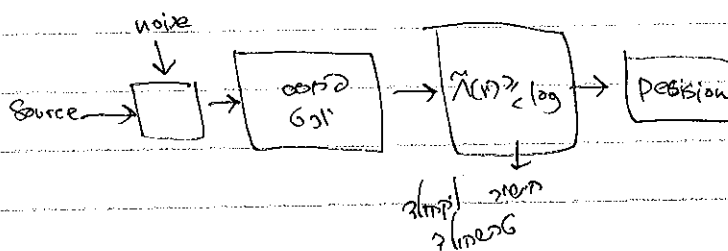
$$\left(\frac{\cosh\left(\frac{3ra}{\sigma^2}\right)}{\cosh\left(\frac{ra}{\sigma^2}\right)} \right) \sum_{H_0}^{\frac{H_1}{H_0}} e^{\frac{1ra}{\sigma^2}}$$

$a \gg \sigma$

: 20/1000 p.m. 10
 $|n| \sum_{H_0}^{\frac{H_1}{H_0}} < 2a$

$$H_0: r = g(S_0, n)$$

$$H_1: r = g(S_1, n)$$



D

)

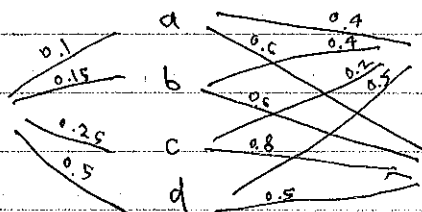
1/3/2011

2 שאלות

302

d, c, b, a : מרחב המצבים של המערכת

מצב	הסתברות	הסתברות	הסתברות
a	$p(a) = 0.1$	$p(a) = 0.1$	a
b	$p(b) = 0.15$	$p(b) = 0.15$	b
c	$p(c) = 0.25$	$p(c) = 0.25$	c
d	$p(d) = 0.5$	$p(d) = 0.5$	d



Σ מצב

$\bar{\Sigma}$ מצב

$$P_r(b|\Sigma, \bar{a}) =$$

$$\frac{P_r(b, \Sigma, \bar{a})}{P_r(\Sigma, \bar{a})} = \frac{P_r(b, \Sigma)}{P_r(\Sigma, \bar{a})} = \frac{P_r(b) \cdot P_r(\Sigma|b)}{P_r(a) \cdot P_r(\Sigma|a) + P_r(b) \cdot P_r(\Sigma|b) + P_r(c) \cdot P_r(\Sigma|c) + P_r(d) \cdot P_r(\Sigma|d)} = 0.4$$

1) $S_n(t) = A$: PSD מרחב המצבים $E(u(t)) = 0$ עבור כל t וכל n $h(t)$ 2

$$X_i = a_i + b_i \int_0^T f_i(t) u(t) dt \quad i=1,2,3 \quad 3 \text{ גורמים } X \text{ יוצרים}$$

$$f_1(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < T \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \quad a = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{: נתון}$$

$$f_2(t) = \begin{cases} -1 & 0 \leq t < T \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \quad ? \text{ מהי המרחב } X \text{ של המערכת? (A)}$$

$$f_3(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < T/2 \\ 0 & T/2 \leq t < T \\ -1 & T \leq t < 2T \end{cases} \quad ? \text{ מהי המרחב } X \text{ של המערכת? (B)}$$

$$Z_i = \int_0^T f_i(t) u(t) dt = \langle f_i(t), u(t) \rangle \quad \text{: מהי המרחב } Z \text{ של המערכת?}$$

$$E(Z_i) = E\left[\int_0^T f_i(t) u(t) dt\right] = \int_0^T f_i(t) \cdot E(u(t)) dt = 0 \quad \text{: } Z_i \text{ של המרחב } Z \text{ של המערכת}$$

$$E(Z_i, Z_j) = E\left[\int_0^T f_i(t) u(t) dt \cdot \int_0^T f_j(t) u(t) dt\right] = \int_0^T \int_0^T f_i(t) f_j(t) E[u(t) u(t')] dt dt' \rightarrow \text{ל } u(t) \text{ מהי המרחב } Z \text{ של המערכת?}$$

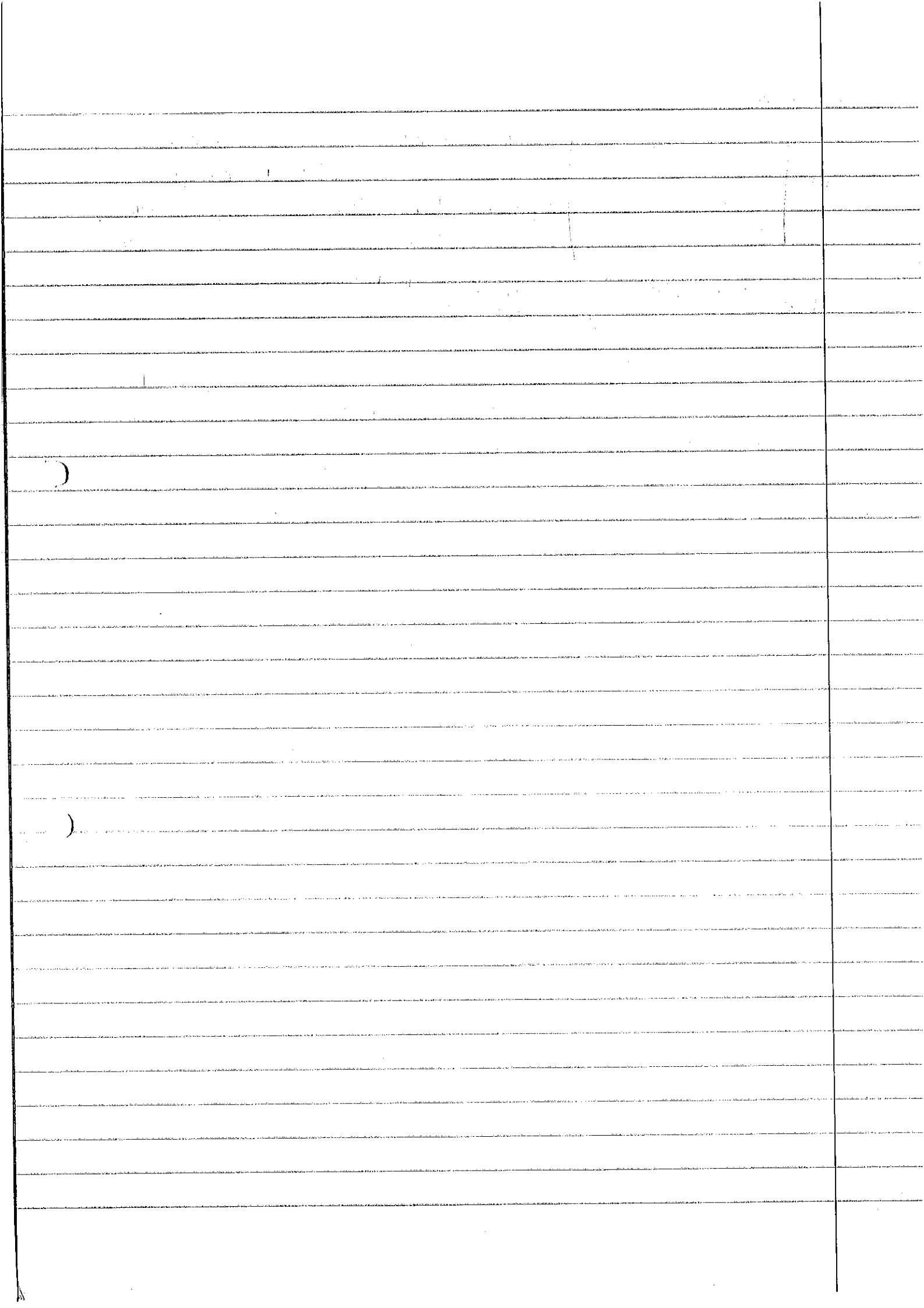
$$= \int_0^T \int_0^T f_i(t) f_j(t) A \delta(t-t') dt dt' \quad \text{: מהי המרחב } Z \text{ של המערכת?}$$

$$= \int_0^T \int_0^T f_i(t) f_j(t) A \delta(t-t') dt dt' = A \int_0^T f_i(t) f_j(t) dt = A \langle f_i(t), f_j(t) \rangle$$

$$A = C_2 \quad \text{: מהי המרחב } Z \text{ של המערכת?}$$

$$E_{Z_i, Z_j} = \begin{bmatrix} T & -T & 0 \\ -T & T & 0 \\ 0 & 0 & T \end{bmatrix} \quad \text{: מהי המרחב } Z \text{ של המערכת?}$$

$$\text{אם } Z_i \text{ ו-} Z_j \text{ הם גורמים של } X \text{ אז } Z_i \text{ ו-} Z_j \text{ הם גורמים של } X$$



7/3/11

2.3.11

3. מרחב וקטורי

הקדמה: מרחב וקטורי - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$H_0 : v(G_0, n)$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$H_1 : v(G_1, n)$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$x, y \in X : x+y \in X$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$a \in F, x \in X : ax \in X$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$f \in X : x \cdot 0 = x$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$a(x+y) = ax + ay, (a+b)x = ax + bx$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$1, x \in X$$

$$1 \cdot x = x$$

$$(1 \cdot x) = x$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$a \in \mathbb{R}(C), x \in \mathbb{R}^n(C)$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$a \in \mathbb{R}(C), x \in \mathbb{R}^n(C), \theta \in \mathbb{R}(C)$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$\|x\| \geq 0 \quad \forall x \in X$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$\|x+y\| \leq \|x\| + \|y\| \quad \forall x, y \in X$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$\|ax\| = |a| \|x\| \quad \forall a \in F, x \in X$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$1 \|x\| := \sum_{i=1}^n |x_i|$$

$$\forall x \in \mathbb{R}^n$$

$$\|x\| := \max_{i=1, \dots, n} |x_i| \quad \forall x \in \mathbb{R}^n$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$1 \langle x, y \rangle = \overline{\langle y, x \rangle}$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$2 \langle x+y, z \rangle = \langle x, z \rangle + \langle y, z \rangle$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$3 \langle ax, y \rangle = a \langle x, y \rangle, \quad \forall a \in F$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$4 \langle x, x \rangle \geq 0 \quad \text{and} \quad \langle x, x \rangle = 0 \iff x = 0$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$\langle x, y \rangle := x^T y \quad \forall x, y \in \mathbb{R}^n$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$a^* \langle ax, y \rangle = a \langle x, ay \rangle^*$$

$$\langle x, y \rangle := \int_a^b \text{tr} [x(t)^T y(t)] dt \quad \forall x(t), y(t) \in \mathbb{R}^{n \times n} \quad \forall t \in [a, b] \quad \langle x, y \rangle = \sum_{i=1}^n x_i y_i^*$$

מרחב וקטורי (מרחב וקטורי) - מרחב וקטורי

$$P(S_i \text{ sent}) = P(H_i)$$

מסתובב

$$S_i, i = 1, \dots, M \quad S_i = (S_{i1}, \dots, S_{ik}, \dots, S_{iM})^T \quad i = 1, \dots, M$$

↑ מעל מודל וקטוריאלית על מסתובב

$$S_1 = (1, 1)^T, S_2 = (-1, 1)^T, S_3 = (-1, -1)^T, S_4 = (1, -1)^T: k=2, M=4 \text{ נרשם: } M \times B$$

מסתובב ≥ 0 ו- $\sum_{i=1}^M S_{ik} = 0$ לכל k ו- מסתובב M

$$H_i = R = S_i + u$$

: ו- u ב- p_i מסתובב

$$R = (r_1, \dots, r_k)^T: u = (u_1, \dots, u_k)^T$$

$$S_i = (S_{i1}, \dots, S_{ik})^T$$

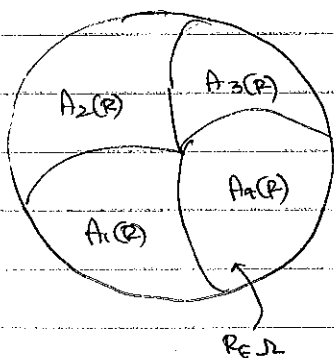
$$H_i: \begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{i1} \\ \vdots \\ S_{ik} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_k \end{pmatrix}$$

(מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף)
מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$P_E = 1 - P_c = 1 - \sum_{i=1}^M P(H_i) \cdot P(H_i \text{ decided} | H_i \text{ send})$$

pool מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף



מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף
מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$A_i = \{R: D(R) = H_i, R \in \Omega\}$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$\sum_{i=1}^M A_i = \Omega$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$f_R(R|S_i) \cdot f_R(R-S_i) \quad i=1, \dots, M$$

: R $\leftarrow$ $S_i + u$ מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$R \text{ מסתובב } p_i \leftarrow \bar{0} \text{ על } u \text{ מסתובב } p_i \text{ נוסף} \quad P_{\text{row}}[H_i|H_i] = \int_{A_i} f_R(R-S_i) dR \quad R = S_i + u$$

$$P_c = \sum_{i=1}^M P(H_i) \cdot P_{\text{row}}[H_i|H_i] = \sum_{i=1}^M P(H_i) \int_{A_i} f_R(R-S_i) dR$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$\hookrightarrow P_{\text{row}}(R \in A_i | H_i)$$

$$P_c = \sum_{i=1}^M P(H_i) P_{\text{row}}[H_i|H_i] = \sum_{i=1}^M P(H_i) \int_{A_i} G_i(R) f_R(R-S_i) dR \quad G_i(R) = \begin{cases} 1 & R \in A_i \\ 0 & R \notin A_i \end{cases}$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$$= \sum_{i=1}^M P(H_i) \int_{\Omega} G_i(R) f_R(R-S_i) dR$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

$G_i(R) \neq 0$ $G_i(R) = 0$ for $i \neq j$ $A_j = \{R: P(H_j) \cdot f_R(R-S_j) > P(H_i) \cdot f_R(R-S_i) \rightarrow i \neq j \text{ מסתובב } p_i \leftarrow \bar{0} \text{ על } u \text{ מסתובב } p_i \text{ נוסף}\}$

$$A_j = \{R: P(H_j) \cdot f_R(R-S_j) > P(H_i) \cdot f_R(R-S_i) \text{ for all } i \neq j\}$$

מסתובב p_i $\leftarrow$ $\bar{0}$ על u מסתובב p_i נוסף

23/6/17

35777

352

from M to Go, and the messages $\{m_i\}_{i=0}^{M-1}$ to Go

$$R = S + N \quad (26.74 \text{ eq}) \quad \text{100 W 100 W 100 W} \quad \text{we know - RECEIVER - GAIN}$$

$$P(E) \rightarrow 0$$

ପ୍ରକାଶନ ସମୟ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ $m_1 \rightarrow \delta_1$

m. 75k 21m 5

MAR - MAXIMUM APRIORITY

המחלקה לרפואת ילדים

110672 enuev

הפסד מוחלט של תאגיד

$$\hat{m}(r_j) = \operatorname{argmax}_{m_i} \{P(m_i) \cdot P(r_j | m_i)\}$$

13320 75PN2 ←

$$\hat{m}(r) = \arg \max_{m_i} \{ p(m_i) f(r|m_i) \}$$

← נקמה : קרבן

$P(m_i) =$ היסתות (הסתברות) של m_i להיות הפרק i במסלול. m_i הוא מספר המסלולים.

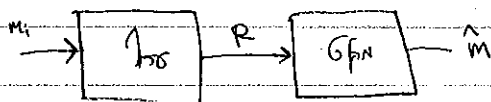
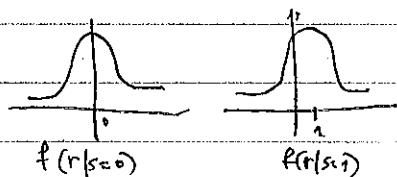
הסתברות $p(r_i | m_i)$ שיהיה r_i מן המספרים m_i הנבחרים.

• (67) Find the max value of $G(x, y)$ at $(x, y) = (1, 1)$.

Me God John

—see page 11, 12, 13

מחבר: משה שניידר



$P(N)$ is a function of $p(r, \mu)$

מורה נבוכים

$$: 1 \rightarrow \mathbb{R}$$

70% מהמסמכים של המערכת. 30% מהמסמכים. ← יש message.

Umsatz + Absatz Umsatz 30% + Absatz Umsatz 70%, 5% Umsatz 60%

13. $\frac{80}{100} \times 100 = 80\%$ and $\frac{20}{100} \times 100 = 20\%$

החלטתי להפסיק ללמוד ב"ה" ונשארתי בבית.

r_j m_i $P(m_i)$ $P_i \triangleq P(m_i)$
 75% 0.6 75% $P_i \cdot P(r_j | m_i) \rightarrow$
~~13 0.2 35%
 0.2 0.2
 0.2 0.2~~

$\frac{g}{mi}$	W.D. 0.5N	$\frac{g}{mi}$
25"1	0.7 · 0.6	0.3 · 0.2
B	0.7 · 0.3	0.3 · 0.8
NP 3N	0.7 · 0.1	0.3 · 0.8 = 0
270	0.7	0.3

$$\sum_i p(m_i) \cdot p(r_j | m_i) = \sum_i p(m_i, r_j) = p(m_i) \rightarrow$$

0.2 mol of ✓
0.2 mol of

2.102 $J_{\text{PM}} : \max$ wrt α, β, γ

ମନମାନ-ରୂପେ ମିଳି ଯାହାକୁ ଯେଉଁଠି ଯାହା ଯାହା ଯାହା

הגורם הנ"ל נכנס בריבוע ונכנס גם בריבוע

3 (2) 3ms

$$\hat{m}(r) = \begin{cases} \text{wides N} & r_j \text{ זיכרון/ש"ל} \\ f_{N/N} & r_j = 13 \end{cases}$$

הסתברות

$$P(E) = \sum_{m_i} P(m_i) \cdot P(E|m_i) \Rightarrow$$

הסתברות של (E) בהינתן המידע המצוי

$$= \sum_{m_i} P(m_i) \sum_{r_i} P(r_i|m_i) \Rightarrow P(E) = 0.3 \cdot 0.3 + 0.3 \cdot 0.2 = 0.27$$

$\rightarrow r_i = \hat{m}(r_i) = m_i$

הסתברות

$R = S + N$ גלוי G_{PN} $S_0 = 2$ W.P. 0.6 : S זכרון קטן

$N \sim U[-3, 3]$ זכרון זכרון זכרון N $S_1 = -2$ W.P. 0.4

הסתברות של (R) בהינתן S, N

זכרון S זכרון R זכרון N

הסתברות של R בהינתן S, N

$$R = S_i + N$$

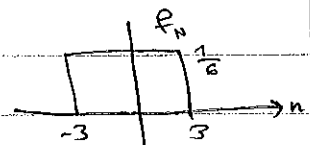
$$f_{R|S}(r|s) = f_N(r - s_i)$$

הסתברות של R בהינתן S, N

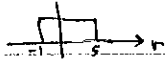
הסתברות של R בהינתן S, N

$$m_i \rightarrow \text{זכרון} \rightarrow S_i \rightarrow \text{זכרון} \rightarrow R_i \rightarrow \text{זכרון} \rightarrow \hat{m}$$

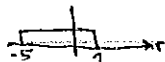
$$f(r|s_i) = f(r|m_i)$$



$$f(r|2) = f_N(r-2)$$

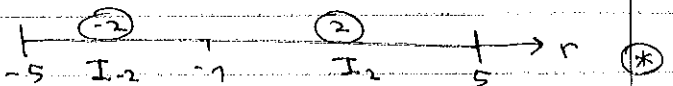


$$f(r|-2) = f_N(r+2)$$



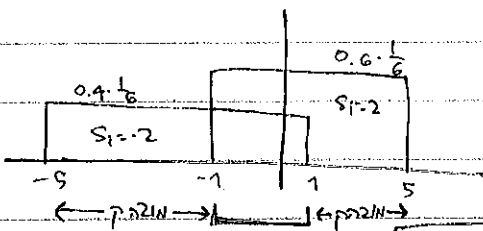
הסתברות של R בהינתן S, N

$$P(S_i) \cdot f(r|s_i)$$



$$\hat{m}(r) = \begin{cases} -2 & -5 < r < -1 \\ 2 & -1 \leq r \leq 5 \end{cases}$$

הסתברות



$$P(E) = \sum_{m_i} P(m_i) \cdot P(E|m_i) \Rightarrow$$

$$= \sum_{m_i} P(m_i) \int_{r \in I_i} f(r|m_i) dr$$

הסתברות של (E)

$$P(E) = P(2) \cdot \int_{I_2} f(r|2) dr + P(-2) \cdot \int_{I_1} f(r|-2) dr = 0 + \int_{-1}^1 0.4 \cdot \frac{1}{6} dr = 0.4 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$$

הסתברות

הסתברות של (E) בהינתן S, N

$$S = 0 \quad \frac{1}{2} \quad R = S + N$$

$$S = 1 \quad \frac{1}{2}$$

$$S = 1 \quad \frac{1}{2} \quad N \sim \exp(\lambda)$$

$$? \text{ זכרון } R \text{ זכרון } N$$

26/11/2020 360 0.15 6/11/2020

1. 752 77N M=2

$$: \pi' \arg \max_k$$

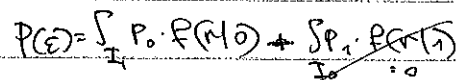
10/11/19

$$P(m_0) \cdot P(r_j | m_0) \geq_{m_i} P(m_i) \cdot P(r_j | m_i)$$

que me des e le que m'avez dit et le plaisir de pais y3 ←

$$0 < r < 1: \quad \gamma e^{-\gamma r} \geq 0$$

תאריך: 15/10/2022 0 ג'מל $\leftarrow$



$$= \int_1^{\infty} \frac{1}{2} \lambda e^{-\lambda r} dr = \frac{1}{2} e^{-\lambda} \quad \boxed{< \frac{1}{2}} \rightarrow \begin{matrix} \text{WR2} \\ \text{WR0} \end{matrix}$$

[illegible]

② 2017 年 12 月 31 日

$$\frac{P_{\text{res}}(R=S) \cdot f_N(R=S) S_i}{R \cdot S_i \cdot N} \rightarrow P_{\text{res}} = P_N(R=0) = 1 \cdot e^{-1 \cdot r} \gg 0$$

$$\rightarrow f_{n+1} = f_n(r-1/r) = 2 \cdot e^{-2(r-1)} \quad r > 1$$

1 was written

השאלה

ע"ה ז'ל ט"ו

מחשבות

$$1 \cdot e^{-r} \sum_{n=1}^{\infty} 2e^{-(2n)} / \ln$$

$$-r \sum_{k=1}^{\infty} (k-2)r + 2$$

$$1 \leq 2 + \ln 2 \leq T$$

0.5 < 1; $\frac{1}{2} < 1$

I_0 I_1 I_2 : 6/10/16

$$P(E) = \int_1^T \frac{1}{2} e^{-r} dr + \int_T^{\infty} \frac{1}{2} \cdot 2e^{-2(r-1)} dr$$

התאריך: 15.05.2017

11

Copyright © 2016 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved.

[illegible]

1. The first part of the document is a title page. It contains the title of the document, the author's name, and the date of the document. The title is "The first part of the document is a title page. It contains the title of the document, the author's name, and the date of the document." The author's name is "The author's name is the name of the person who wrote the document." The date of the document is "The date of the document is the date when the document was written." The title page is the first page of the document and it is used to provide information about the document to the reader.

1

1

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/279681>; this version posted November 1, 2018. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.

1. The first part of the document is a title page. It contains the title "The Role of the State in the Development of the Economy" and the author's name "John Maynard Keynes".

[illegible]

1. *Introduction*
 2. *Background*
 3. *Methodology*
 4. *Results and Discussion*
 5. *Conclusion*
 6. *Acknowledgments*
 7. *References*
 8. *Appendix*
 9. *Supplementary Materials*
 10. *Author Contributions*
 11. *Funding*
 12. *Conflict of Interest*
 13. *Publisher's Note*
 14. *Copyright*
 15. *Disclaimer*
 16. *References*
 17. *Appendix*
 18. *Supplementary Materials*
 19. *Author Contributions*
 20. *Funding*
 21. *Conflict of Interest*
 22. *Publisher's Note*
 23. *Copyright*
 24. *Disclaimer*
 25. *References*
 26. *Appendix*
 27. *Supplementary Materials*
 28. *Author Contributions*
 29. *Funding*
 30. *Conflict of Interest*
 31. *Publisher's Note*
 32. *Copyright*
 33. *Disclaimer*
 34. *References*
 35. *Appendix*
 36. *Supplementary Materials*
 37. *Author Contributions*
 38. *Funding*
 39. *Conflict of Interest*
 40. *Publisher's Note*
 41. *Copyright*
 42. *Disclaimer*
 43. *References*
 44. *Appendix*
 45. *Supplementary Materials*
 46. *Author Contributions*
 47. *Funding*
 48. *Conflict of Interest*
 49. *Publisher's Note*
 50. *Copyright*
 51. *Disclaimer*
 52. *References*
 53. *Appendix*
 54. *Supplementary Materials*
 55. *Author Contributions*
 56. *Funding*
 57. *Conflict of Interest*
 58. *Publisher's Note*
 59. *Copyright*
 60. *Disclaimer*
 61. *References*
 62. *Appendix*
 63. *Supplementary Materials*
 64. *Author Contributions*
 65. *Funding*
 66. *Conflict of Interest*
 67. *Publisher's Note*
 68. *Copyright*
 69. *Disclaimer*
 70. *References*
 71. *Appendix*
 72. *Supplementary Materials*
 73. *Author Contributions*
 74. *Funding*
 75. *Conflict of Interest*
 76. *Publisher's Note*
 77. *Copyright*
 78. *Disclaimer*
 79. *References*
 80. *Appendix*
 81. *Supplementary Materials*
 82. *Author Contributions*
 83. *Funding*
 84. *Conflict of Interest*
 85. *Publisher's Note*
 86. *Copyright*
 87. *Disclaimer*
 88. *References*
 89. *Appendix*
 90. *Supplementary Materials*
 91. *Author Contributions*
 92. *Funding*
 93. *Conflict of Interest*
 94. *Publisher's Note*
 95. *Copyright*
 96. *Disclaimer*
 97. *References*
 98. *Appendix*
 99. *Supplementary Materials*
 100. *Author Contributions*
 101. *Funding*
 102. *Conflict of Interest*
 103. *Publisher's Note*
 104. *Copyright*
 105. *Disclaimer*
 106. *References*
 107. *Appendix*
 108. *Supplementary Materials*
 109. *Author Contributions*
 110. *Funding*
 111. *Conflict of Interest*
 112. *Publisher's Note*
 113. *Copyright*
 114. *Disclaimer*
 115. *References*
 116. *Appendix*
 117. *Supplementary Materials*
 118. *Author Contributions*
 119. *Funding*
 120. *Conflict of Interest*
 121. *Publisher's Note*
 122. *Copyright*
 123. *Disclaimer*
 124. *References*
 125. *Appendix*
 126. *Supplementary Materials*
 127. *Author Contributions*
 128. *Funding*
 129. *Conflict of Interest*
 130. *Publisher's Note*
 131. *Copyright*
 132. *Disclaimer*
 133. *References*
 134. *Appendix*
 135. *Supplementary Materials*
 136. *Author Contributions*
 137. *Funding*
 138. *Conflict of Interest*
 139. *Publisher's Note*
 140. *Copyright*
 141. *Disclaimer*
 142. *References*
 143. *Appendix*
 144. *Supplementary Materials*
 145. *Author Contributions*
 146. *Funding*
 147. *Conflict of Interest*
 148. *Publisher's Note*
 149. *Copyright*
 150. *Disclaimer*
 151. *References*
 152. *Appendix*
 153. *Supplementary Materials*
 154. *Author Contributions*
 155. *Funding*
 156. *Conflict of Interest*
 157. *Publisher's Note*
 158. *Copyright*
 159. *Disclaimer*
 160. *References*
 161. *Appendix*
 162. *Supplementary Materials*
 163. *Author Contributions*
 164. *Funding*
 165. *Conflict of Interest*
 166. *Publisher's Note*
 167. *Copyright*
 168. *Disclaimer*
 169. *References*
 170. *Appendix*
 171. *Supplementary Materials*
 172. *Author Contributions*
 173. *Funding*
 174. *Conflict of Interest*
 175. *Publisher's Note*
 176. *Copyright*
 177. *Disclaimer*
 178. *References*
 179. *Appendix*
 180. *Supplementary Materials*
 181. *Author Contributions*
 182. *Funding*
 183. *Conflict of Interest*
 184. *Publisher's Note*
 185. *Copyright*
 186. *Disclaimer*
 187. *References*
 188. *Appendix*
 189. *Supplementary Materials*
 190. *Author Contributions*
 191. *Funding*
 192. *Conflict of Interest*
 193. *Publisher's Note*
 194. *Copyright*
 195. *Disclaimer*
 196. *References*
 197. *Appendix*
 198. *Supplementary Materials*
 199. *Author Contributions*
 200. *Funding*
 201. *Conflict of Interest*
 202. *Publisher's Note*
 203. *Copyright*
 204. *Disclaimer*
 205. *References*
 206. *Appendix*
 207. *Supplementary Materials*
 208. *Author Contributions*
 209. *Funding*
 210. *Conflict of Interest*
 211. *Publisher's Note*
 212. *Copyright*
 213. *Disclaimer*
 214. *References*
 215. *Appendix*
 216. *Supplementary Materials*
 217. *Author Contributions*
 218. *Funding*
 219. *Conflict of Interest*
 220. *Publisher's Note*
 221. *Copyright*
 222. *Disclaimer*
 223. *References*
 224. *Appendix*
 225. *Supplementary Materials*
 226. *Author Contributions*
 227. *Funding*
 228. *Conflict of Interest*
 229. *Publisher's Note*
 230. *Copyright*
 231. *Disclaimer*
 232. *References*
 233. *Appendix*
 234. *Supplementary Materials*
 235. *Author Contributions*
 236. *Funding*
 237. *Conflict of Interest*
 238. *Publisher's Note*
 239. *Copyright*
 240. *Disclaimer*
 241. *References*
 242. *Appendix*
 243. *Supplementary Materials*
 244. *Author Contributions*
 245. *Funding*
 246. *Conflict of Interest*
 247. *Publisher's Note*
 248. *Copyright*
 249. *Disclaimer*

1. The *Journal of the American Statistical Association* and *Biometrika* are the two most important journals in the field of statistics. The *Journal of the American Statistical Association* is published by the American Statistical Association, and *Biometrika* is published by the Biometrika Society. Both journals are highly respected and are considered to be the leading journals in the field of statistics.

1. [A note on the existence of solutions of the Dirichlet problem for the Laplace equation in a domain with a piecewise smooth boundary](#) by V. A. Kozlov, *Math. Notes* 1990, 47: 101-102.

[illegible][illegible]

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

1. $\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$

[illegible][illegible][illegible]

$H_i: R = S_i + N \quad i=1, \dots, M$: M independent hypotheses, each with N samples

Each hypothesis H_i is a p -dimensional vector in $\mathbb{R}^p$

Each hypothesis H_i is a p -dimensional vector in $\mathbb{R}^p$

$$u = (u_1, u_2, u_3)$$

$$F(u_1, u_2, u_3) = \beta$$

Problem of finding the best test for H_0 vs H_1

$$P_e = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \int_{\mathbb{R}^p} G_i(R) \cdot f(R|H_i) dR$$

Minimize P_e over all tests G_i

$$P(H_i) = \frac{1}{M} \quad 1 \leq i \leq M$$

$P(H_i)$ is the prior probability of H_i

$$R \in A_i \Leftrightarrow f(R|H_i) \geq f(R|H_k) \text{ for all } k \neq i$$

$$R \in A_i \Leftrightarrow \frac{f(R|H_i)}{f(R|H_k)} \geq 1$$

for $i \neq k$

is the test

$$G_i(R) \leq \left[\frac{f(R|H_i)}{f(R|H_k)} \right]^s \quad 0 \leq s \leq 1$$

for

$$R \in A_i \Leftrightarrow \left[\frac{f(R|H_i)}{f(R|H_k)} \right]^s \geq 1 \quad 0 \leq s \leq 1$$

the test is the best test

is

$$P_e \leq (M-1) \max_{i,j} \int_{\mathbb{R}^p} [f(R|H_i) \cdot f(R|H_j)]^{\frac{1}{2}} dR$$

is the best test

the test is the best test

is the best test

is the best test

is the best test

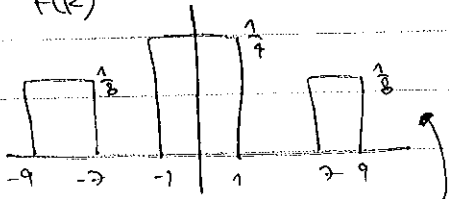
is the best test

is the best test

is the best test

is the best test

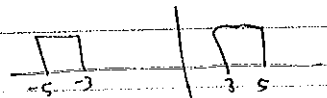
$f(R)$



is the best test

is the best test

is the best test



is the best test

$$f(R_2|S_1, R_1) = f(R_2|R_1)$$

is the best test

$$P(H_1) \cdot f(R_1, R_2|H_1) = P(H_1) \cdot f(R_1|H_1) \cdot f(R_2|R_1)$$

$$f(R_1, R_2|S_1) = f(R_1|S_1) \cdot f(R_2|R_1) = f(R_1|S_1) \cdot f(R_2|R_1)$$

is the best test

is the best test

$P_{r|M=1}(\cdot) \dots P_{r|M=M}(\cdot)$ משפחה M של $T: R^p \rightarrow R^p$ פונקציות של $R^p \rightarrow [0,1]$

$$T(r_{obs}) \rightarrow \Psi_m(\{P_m\}, T(r_{obs})), m \in M$$

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)
 $(\Psi_1(\{P_1\}, T(r_{obs})), \dots, \Psi_m(\{P_m\}, T(r_{obs})))$
 $(P_r(M=1|Y=r_{obs}), \dots, P_r(M=M|Y=r_{obs}))$
 !מבין

$$\max_{i \in L, H} P(R=i) \cdot P(R=i)$$

$$\max (\log P(R=i) + \log P(R=i))$$

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)
 הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

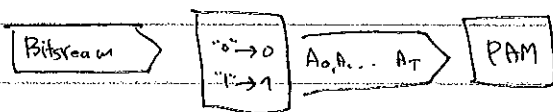
$$H_i: r(t) = s(t) + n(t) \quad 0 \leq t \leq T \quad i = 1, \dots, M$$

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

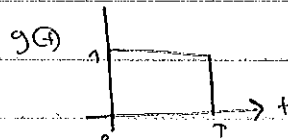
הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)



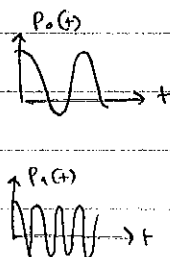
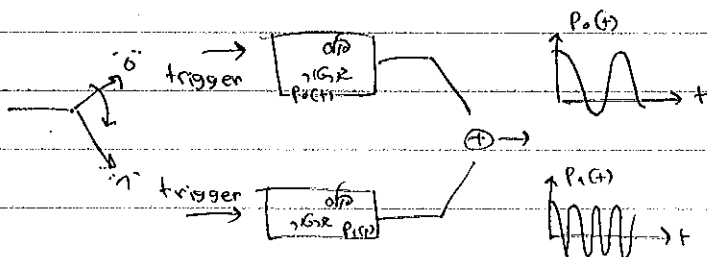
$$H_0: r(t) = g(t) + w(t) \quad 0 \leq t \leq T$$

$$H_1: r(t) = -g(t) + w(t)$$



$$s(t) = g(t) - g(t-T) + g(t-2T) - g(t-3T)$$

bitstream: 101101
 symbolstream: 1-111-11



הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m (הפרקטיות של Ψ_m ו- P_m)

$$① \underline{x} + \underline{y} = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_k + y_k) \quad ③ \langle \underline{x}, \underline{y} \rangle = \sum x_i y_i^*$$

$$② a \underline{x} = (a x_1, a x_2, \dots, a x_k) \quad ④ \|\underline{x}\| = \sqrt{\langle \underline{x}, \underline{x} \rangle}$$

$$\langle x, y \rangle = \langle y, x \rangle^* \quad \langle x_1 + x_2, y \rangle = \langle x_1, y \rangle + \langle x_2, y \rangle$$

אם $\langle x, y \rangle$ הוא סקלר

$$\langle \alpha x, y \rangle = \alpha \langle x, y \rangle, \quad \langle x, \alpha y \rangle = \alpha^* \langle x, y \rangle$$

הסקלר הוא α

$$\cos(\phi) = \frac{\langle a, b \rangle}{\|a\| \|b\|} \quad \text{זווית בין } a \text{ ל-} b$$

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{T}} \sum f_n \exp(i \frac{2\pi n t}{T}), \quad f_n = \frac{1}{\sqrt{T}} \int_0^T f(t) \exp(-i \frac{2\pi n t}{T}) dt$$

הקבוצה $\{f_n\}$ היא

בסיס אורתוגונלי של L^2 (המרחב הריבועי)

$$\|h_n - h_m\| < \epsilon \quad \text{if } n, m > N$$

הקבוצה $\{h_n\}$ היא

סדרת קוסינוסים או סינוסים (תלוי בפרמטר)

המרחב L^2 הוא מרחב הריבועי

$$\int_0^T f(t) f^*(t) dt < \infty, \quad f \in L^2 \quad \text{אם } f \text{ היא פונקציה ריבועית}$$

$$\langle f, g \rangle = \int_0^T f(t) g^*(t) dt < \infty \quad f, g \in L^2$$

הסקלר

$$\langle \phi_i, \phi_j \rangle = \delta_{ij} \quad \text{אם } i \neq j \text{ אז } \langle \phi_i, \phi_j \rangle = 0$$

$$\langle \phi_i, \phi_j \rangle = \begin{cases} 1 & i=j \\ 0 & i \neq j \end{cases} \quad \text{אם } i=j \text{ אז } \langle \phi_i, \phi_i \rangle = 1$$

$$\langle f, \phi_k \rangle = \int_0^T f(t) \phi_k^*(t) dt$$

$$\langle f, f \rangle = \int_0^T f(t) f^*(t) dt = \|f\|^2$$

$$\langle f, \phi_k \rangle = \int_0^T f(t) \phi_k^*(t) dt$$

הסקלר

הסקלר

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \int_0^T (f(t) - \sum_{i=1}^N f_i(t))^2 dt = 0 \quad f_i = \langle f, \phi_i \rangle \phi_i$$

$$\{ \phi_i \} \text{ היא בסיס אורתוגונלי של } L^2$$

$$\|f(t)\|^2 = \sum |f_i|^2$$

הסקלר

$$\int_0^T f(t) g^*(t) dt = \sum_{i=1}^{\infty} f_i g_i^*$$

$$\{S_i(t), 1 \leq i \leq N\}$$

$$N \leq \infty \quad \{ \phi_i(t), 1 \leq i \leq N \}$$

$$S_i(t) = \sum_{k=1}^N s_{ik} \phi_k(t)$$

$$s_{ik} = \langle S_i, \phi_k \rangle = \int_0^T S_i(t) \phi_k^*(t) dt$$

הסקלר

$$S_1(\mathcal{A}) = (S_{11}, \dots, S_{1N}) \quad \left(\begin{array}{c} \phi_1(\mathcal{A}) \\ \vdots \\ \phi_N(\mathcal{A}) \end{array} \right)$$

$$\sum_{k=1}^N s_k \phi_k(t)$$

$$S_{IF} = \langle S(t) \Phi_F(t) \rangle$$
$$S_i \rightarrow (s_{i_1}, \dots, s_{i_n}) : i \geq 1 \text{ where } n$$

716 ד'ת' ס'מ' ו'פ' (ב'מ' ב'ב'ר)

התאריך: 10.10.2019

631001 P02 7/10/22 Ennes

$$g_1(t) = S_1(t)$$

① 32

$$\phi_1(f) = \frac{g_1(f)}{\|g_1(f)\|}$$

$$\underline{f(n)} = \frac{S_1(n)}{\sqrt{E_1}}$$

$$E_1 = \int_0^T S^2(t) dt$$

→ $S_1(t) = \sqrt{E(t)} \cdot \phi_1(t) = S_{11} \phi_1(t)$: ϕ_1 is the first S. eigenfunction to G_{11} ←

$$S_{11} = \sqrt{\epsilon_1}$$

$$S_{21} = \int_{\Omega} S_2(\theta) \cdot \Phi_1(\theta) d\theta$$

ϕ_1 pol S_2 be $16m$

② 38

গণসংস্কৃতি

$$g_2(f) = S_2(f) - S_{22} \phi_1(f) \quad (g_2(f) \perp \phi_1(f)) \Rightarrow \langle g_2(f), \phi_1(f) \rangle = 0$$

$$E_2 = \int_0^T S_2^2(t) dt$$

$$\|g_2(t)\| = \sqrt{\int g_2^2(t) dt} = \sqrt{E_2 2S_{21}^2 + S_{22}^2} = \sqrt{E_2 S_{22}^2}$$

$$\Phi_2(t) = \frac{g_2(t)}{\|g_2(t)\|}$$

1. (20)

המנהל הכללי

$$g_n(t) = S_n(t) - \sum_{i=1}^{n-1} S_{in} \phi_i(t)$$

6-10-11
11/6/11

$$\Phi_n(t) = \frac{g_n(t)}{\|g_n(t)\|}$$

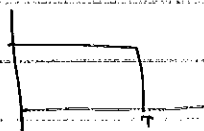
$$\|g_n(t)\|$$

WSG 67 N 128

0.02 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

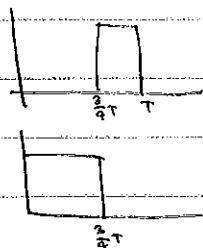
3 US 21 pc lens

התאריך: 3.12.2019



2200 (10/10) 10/10

4 pages 3-2 p current m. 1963 (36) 1962



דייט יסוף

मेरी प्रार्थना

2. ଭାଗ 2

14/3/11

2 תצ"ח

4 תצ"ח

תצ"ח + תצ"ח

$$\sum_{i=1}^M H_i \cdot \{P_i\}_{i=1}^M$$

? MAP: זה גורם להחלטה הטובה ביותר בין $R=0$ ו- $R=1$ לפי הסתברות P_i של H_i ו- H_i עצמו.

$$\arg \max_i P_i \cdot f(R|s_i) = \arg \max_i P_i \cdot f(R|s_i)$$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$P(E) = 1 - P_{i, \max}$$

$$P(E) = \sum_i P_i \cdot P(E|s_i) = \sum_i P_i \cdot \int_{R=0}^1 f(R|s_i) dR$$

? גורם להחלטה הטובה ביותר בין $R=0$ ו- $R=1$ לפי הסתברות P_i של H_i ו- H_i עצמו.

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$P(E) \leq 1 - P_{i, \max}$$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$f_H(u) = a \cdot e^{-au} \quad u \geq 0$$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$f_S(s) = b \cdot e^{-bs} \quad s \geq 0$$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$H_1: Y = S + N$$

$$P(H_0) = 0.1, P(H_1) = 0.9$$

$$\arg \max P(\beta) \cdot f(\beta|\beta)$$

$$f(Y|H_0) = f_N(Y)$$

$$f(Y|H_1) = f(S+N|H_1) = f_N(Y) * f_S(Y) = \int_{-\infty}^{\infty} f_N(t) \cdot f_S(Y-t) dt = \int_0^Y a e^{-at} \cdot b e^{-b(Y-t)} dt$$

$$= a b e^{-bY} \int_0^Y e^{-(a-b)t} dt = a b e^{-bY} \cdot \frac{e^{-(a-b)t}}{-(a-b)} \Big|_0^Y = a b \frac{e^{-aY} - e^{-bY}}{b-a} \quad Y \geq 0$$

$$\Rightarrow f(Y|H_1) = a b \frac{e^{-aY} - e^{-bY}}{b-a} \quad Y \geq 0$$

$$0.1 \cdot a e^{-aY} \stackrel{H_0}{\underset{H_1}{\gtrless}} 0.9 \cdot b \frac{e^{-aY} - e^{-bY}}{b-a} \quad Y \geq 0$$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

לפי P_i ו- $f(R|s_i)$

$$\frac{1}{a} \frac{b-a}{b} \gtrless 1 - e^{-(a-b)Y}$$

$$(a-b)Y \gtrless \ln \left(1 - \frac{1}{a} \left(1 - \frac{a}{b} \right) \right)$$

$$\frac{H_0}{H_1} \rightarrow Y \gtrless \frac{\ln \left(1 - \frac{1}{a} \left(1 - \frac{a}{b} \right) \right)}{a-b} \quad Y \geq 0$$

→ also ← nur 1. und 2. von 0/1 also nur

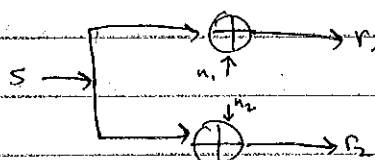
$$P(E) = P_0 \cdot P(E|0) + P_1 \cdot P(E|1) = 0.1 \cdot \int_0^{\infty} a e^{-ay} dy + 0.9 \cdot \int_0^{\infty} \frac{ab \cdot e^{-ay} - e^{-by}}{b-a} dy$$

→ hier ist $a=1$ und $b=2$ →

$$\arg \max_{m_i} P(m_i) \cdot P(r|m_i) \quad : \text{MAP} \quad \text{b}$$

$$r = s_1 + n$$

$$s_0 = 0, s_1 = 1, P(s_0) = P(s_1) = 1/2$$



$$f_{n_1}(n) = f_{n_2}(n) = \frac{1}{2} \cdot e^{-|n|}$$

$$R = S + N$$

$$\begin{pmatrix} R_1 \\ R_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_1 \\ s_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \end{pmatrix}$$

$$f(r) = f_{n_1} \cdot f_{n_2} = \frac{1}{4} e^{-|r_1| - |r_2|}$$

$$s_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ w.p. } \frac{1}{2}$$

$$f(r|s_1) \text{ w.p. } \frac{1}{2}$$

$$f(r|s_1) = f_n(r - s_1) \Rightarrow f(r|1) = \frac{1}{4} e^{-|r_1-1| - |r_2-1|}$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{4} e^{-|r_1-1| - |r_2-1|} \geq \frac{1}{2} \frac{1}{4} e^{-|r_1+1| - |r_2+1|}$$

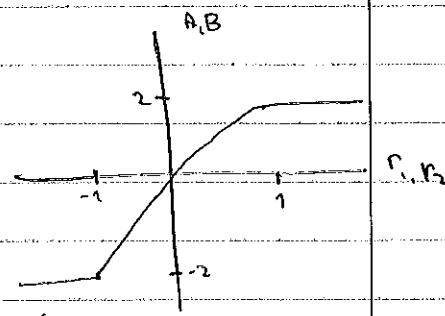
$$e^{-|r_1-1| - |r_2-1|} \geq e^{-|r_1+1| - |r_2+1|} \quad || \ln$$

$$|r_1+1| + |r_2+1| - |r_1-1| - |r_2-1| \geq 0$$

$$|r_1+1| - |r_1-1| + |r_2+1| - |r_2-1| \geq 0$$

$$A = \begin{cases} 2 & r_1 > 1 \\ 2r_1 & -1 < r_1 < 1 \\ -2 & r_1 < -1 \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} 2 & r_2 > 1 \\ 2r_2 & -1 < r_2 < 1 \\ -2 & r_2 < -1 \end{cases}$$



$$H_1: I_1 \leftarrow -4 \geq 0 \quad : \text{bp: } r_1, r_2 > 1 \quad \text{MC}$$

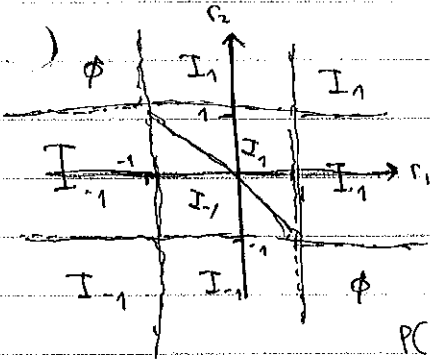
$$H_0: I_1 \leftarrow -4 < 0 \quad \text{bp: } r_1, r_2 < -1$$

$$I_1 \leftarrow 2 + 2r_2 \geq 0 \quad : \text{bp: } r_1 > 1, -1 < r_2 < 1$$

$$\text{worse } 0 \geq 0 \quad \text{bp: } r_1 > 1, r_2 < -1$$

$$r_1 \geq r_2 \leftarrow 2(r_1 + r_2) \geq 0 \quad \text{bp: } -1 < r_1, r_2 < 1$$

$$\text{worse worse } \bar{B} \quad r_1 + r_2 > 0 \Rightarrow \bar{B}(E) = s_1 \quad \text{bp: } \bar{B}(E) = s_1 \quad \text{b}$$



$$P(E) = P(0) \cdot P(E|1) + P(1) \cdot P(E|-1)$$

$$\Rightarrow P(E|1) = \int_{I_1} \frac{1}{4} e^{-|r_1-1| - |r_2-1|} dr_1 dr_2 = \frac{1}{4} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_1-1|} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_2-1|} dr_2 dr_1$$

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_2-1|} dr_2 = e^{-r_1-1} \quad : -r_1 < 1$$

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_2-1|} dr_2 + \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_2-1|} dr_2 = 1 + e^{-r_2-1} \Big|_{-r_1}^1 = 2 - e^{-r_1-1} \quad : -r_1 > 1$$

$$\rightarrow P(E|1) = \frac{1}{4} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|r_1-1|} \cdot I(r_1) dr_1 = \frac{1}{4} \int_{-\infty}^1 e^{-r_1-1} (2 - e^{-r_1-1}) dr_1 + \int_1^{\infty} e^{-r_1-1} \cdot e^{-r_1-1} dr_1 + \int_1^{\infty} e^{-r_1-1} \cdot e^{-r_1-1} dr_1$$

$$\Rightarrow = \frac{1}{4} \left\{ 2(e^{-r_1-1} \cdot \frac{e^{-2r_1-2}}{2}) \Big|_{-\infty}^1 + 2e^{-2} + \frac{e^{-2r_1-2}}{2} \Big|_1^{\infty} \right\} = \frac{1}{4} [2e^{-2} - \frac{1}{2}e^{-2} + 2e^{-2} + \frac{1}{2}e^{-2}] = e^{-2}$$

$$P(E) = \sum P(m_i) \cdot P(E|m_i) = E_{m_i} \{P(E|m_i)\}$$

$$P(E) = \frac{1}{2} P(E|1) + \frac{1}{2} P(E|-1) = P(E|1)$$



תקשורת ספרתית 1 - תרגיל כיתה 4.

שאלות:

1. משדר כבוי 10% מהזמן ומשדר 90% מהזמן. בהינתן שידור קולט המקלט אות בתוספת רעש:

$$Y = S + N, \text{ ובהיעדר שידור קולט המקלט רק רעש: } Y = N$$

$$f_N(n) = a \cdot e^{-a \cdot n}, \quad n \geq 0$$

$$f_S(s) = b \cdot e^{-b \cdot s}, \quad s \geq 0$$

כאשר: $a \neq b$

א. נסחו כלל החלטה אופטימאלי (האם המשדר פעיל) על פי האות הנקלט Y , כלומר מצאו אזורי החלטה.

ב. חשבו הסתברות שגיאה.

2. מקור משדר את הסימבול: $\underline{S}_0 = [1 \ 2 \ 3 \ 2 \ 1]^T$ או $\underline{S}_1 = [1 \ -2 \ -3 \ -2 \ 1]^T$ בהסתברות שווה.

האות משודר דרך ערוץ עם רעש גאוס מתחבר בת"ס באות המשודר: $\underline{n} = [n_0 \ n_1 \ n_2 \ n_3 \ n_4]^T$

$$E\{n_i n_j\} = \delta_{ij}, E\{n_i\} = 0, \quad i = 0, \dots, 4$$

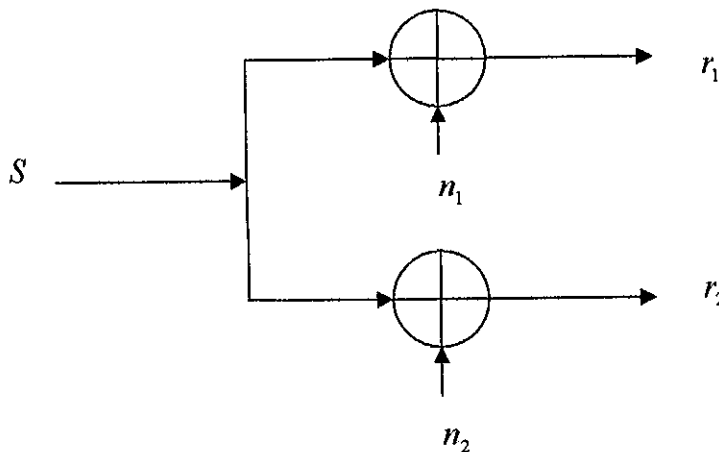
במקלט נקלט האות: $\underline{r} = [2 \ -1 \ -2 \ 1 \ 0]^T$

א. החליטו עבור האות הנקלט מה שודר לפי כלל MAP.

ב. חשבו את הסתברות השגיאה עבור החלטה זו בהינתן הווקטור שנקלט.

3. מקור משדר את האות: $S_0 = -1$ או $S_1 = 1$ בהסתברות שווה.

האות משודר דרך הערוץ הבא:

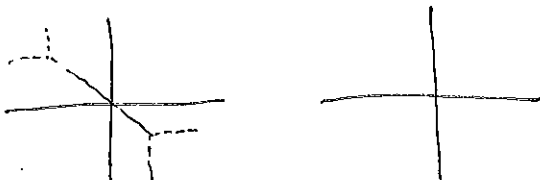


$f_{N_1}(n) = f_{N_2}(n) = 1/2 \cdot e^{-|n|}$ ובעלי צפיפות פילוג זהה: n_1, n_2 בת"ס ביניהם ובאות S

א. מצאו כלל החלטה וחשבו הסתברות שגיאה.

ב. מוצע המקלט הבא: $\hat{S}(r) = S_1 \Leftrightarrow r_1 + r_2 > 0$. חשבו הסתברות שגיאה של מקלט זה.

הי' קרה אם השנייה (ה) גורמת



1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the existence of solutions of the system of equations

(1.1)

where $\mathbf{A}$ is a matrix of order n , $\mathbf{b}$ is a vector of order n , and $\mathbf{x}$ is a vector of order n . The matrix $\mathbf{A}$ is assumed to be nonsingular.

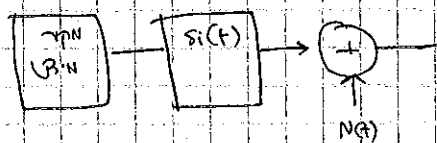
It is shown that the system (1.1) has a unique solution if and only if the matrix $\mathbf{A}$ is nonsingular. The solution is given by the formula

(1.2)

where $\mathbf{A}^{-1}$ is the inverse of the matrix $\mathbf{A}$. The matrix $\mathbf{A}^{-1}$ is unique and is given by the formula

(1.3)

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה. היא מתארת את התהליך הסינטי.



$x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה. היא מתארת את התהליך הסינטי.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

$$S(f) = (S_1, S_2, \dots, S_N) \cdot \begin{pmatrix} \Phi_1(f) \\ \Phi_2(f) \\ \vdots \\ \Phi_N(f) \end{pmatrix} \quad S(f) = \sum_{i=1}^N S_i \Phi_i(f) \quad \Phi_i(f) = \frac{S_i(f)}{\|S(f)\|}$$

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

Revisit of Random Process:

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

$$R_x(t) = E(X(t)^2) \quad \text{THE POWER OF THE PROCESS}$$

הפונקציה $x(t)$ נקראת פונקציית סינטיזה.

3.108
2.10.7
E

$$R_x(t) = R_x(-t)$$

symmetric in time

$$R_x(t) \geq R_x(t) \rightarrow$$

power spectral density is real

$$S_x(f) = \int_{-\infty}^{\infty} R_x(t) \exp(j2\pi ft) dt$$

Fourier transform of autocorrelation is power spectral density

If $Y(t) = X(t) * h(t)$ and $X(t)$ is a stationary process

$$S_y(f) = S_x(f) \cdot |H(f)|^2$$

power spectral density

if white noise has a flat power spectral density, then the power spectral density of the output is the magnitude squared of the transfer function

power spectral density of white noise

$$E(w(t)) = 0 \quad E(w(t)w(s)) = \frac{N_0}{2} \delta(t-s)$$

white noise is a Gaussian process

$$S(f) = F\left(\frac{N_0}{2} \delta(f)\right) = \frac{N_0}{2} \text{ for all } f$$

power spectral density

white noise is a Gaussian process

$$n(t) \in L^2$$

white noise is a Gaussian process

$$y_f = \int_0^T n(t) y(t) dt = (y, n)$$

white noise is a Gaussian process

$$E(y_f) = E\left(\int_0^T n(t) y(t) dt\right) = \int_0^T E(n(t) y(t)) dt = 0$$

$$y_f = \int_0^T n(t) y(t) dt$$

white noise is a Gaussian process

for real
white noise

$$E(y_f - E(y_f))^2 = E\left(\int_0^T \int_0^T n(t) y(t) n(u) y(u) dt du\right) = \int_0^T \int_0^T y(t) y(u) \frac{N_0}{2} \delta(t-u) dt du$$

$$= \int_0^T y(t) \frac{N_0}{2} y(t) dt = \frac{N_0}{2} \int_0^T y(t) y(t) dt = \frac{N_0}{2} (y, y)$$

$$= E\left(\int_0^T n(t) y(t) dt \cdot \int_0^T n(u) y(u) du\right) = \int_0^T \int_0^T y(t) y(u) E(n(t) n(u)) dt du = \int_0^T \int_0^T y(t) y(u) \frac{N_0}{2} \delta(t-u) dt du$$

$$y = \int_0^T f(t) n(t) dt, \quad z = \int_0^T g(t) n(t) dt$$

white noise is a Gaussian process

white noise is a Gaussian process

$$0 = (f, g) = \int_0^T f(t) g(t) dt$$

white noise is a Gaussian process

$$E(y, z) = E\left(\int_0^T f(t) n(t) dt \cdot \int_0^T g(u) n(u) du\right) = E\left(\int_0^T \int_0^T f(t) g(u) n(t) n(u) dt du\right) =$$

$$\int_0^T \int_0^T f(t) g(u) \frac{N_0}{2} \delta(t-u) dt du = \int_0^T f(t) g(t) \frac{N_0}{2} dt = 0$$

white noise is a Gaussian process

white noise is a Gaussian process

③ 3/10/8
הצגה 5

$u(t)$ נכנסת לבין (ϕ_k) פורמ $\{\phi_k\}_{k=1}^{\infty}$ וקטור אורתונורמלי ושלם

$u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k \phi_k(t) + u_w(t) \quad u_k = (u(t), \phi_k(t))$: מ/6 מ-2587

ϕ_k : בסיס סדר k : אבסור
 $\downarrow$
 מ/6 מ-2587 $\rightarrow$ מ/6 מ-2587

$E_{u_k} = 0 \quad E_{u_k u_j} = \frac{N_0}{2} \delta(k-j)$: אבסור (אבסור) אבסור

(אבסור) אבסור אבסור אבסור

M : אבסור אבסור אבסור אבסור

$H_i : r(t) = \sum_{k=1}^M s_k(t) \phi_k(t) \quad 0 \leq t \leq T \quad i=1, \dots, M$: אבסור אבסור אבסור

אבסור אבסור אבסור אבסור

$(s_i, s_j) = \sum_{k=1}^N s_{ik} s_{jk}^* = \int_0^T s_i(t) s_j^*(t) dt = E_{ij}$: אבסור אבסור

$P(H) = \frac{1}{M}$: אבסור אבסור אבסור

אבסור אבסור אבסור אבסור

$u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k \phi_k(t) + u_w(t) \Rightarrow r(t) = \sum_{k=1}^M (u_k + s_{ik}) \phi_k(t) + \sum_{k=M+1}^{\infty} u_k \phi_k(t) + u_w(t)$
 $s_i(t) = \sum_{k=1}^N s_{ik} \phi_k(t)$: אבסור אבסור אבסור

designer / אבסור אבסור אבסור אבסור

$u_w(t)$ אבסור אבסור אבסור אבסור

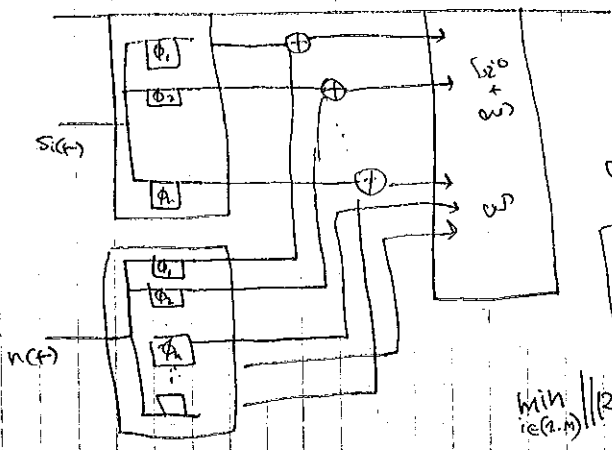
$r(t) = \sum_{k=1}^N (u_k + s_{ik}) \phi_k(t)$: אבסור אבסור אבסור אבסור

$H : R = S_i + u$: אבסור אבסור אבסור

אבסור אבסור אבסור אבסור

$R = (r_1 \dots r_N \dots)^T : u = (u_1 \dots u_N \dots)^T$: אבסור אבסור אבסור

$S_i = (s_{i1} \dots s_{iN})^T$: אבסור אבסור אבסור



אבסור אבסור אבסור

אבסור אבסור אבסור אבסור

$\|R - S_i\|_2^2$

אבסור אבסור אבסור אבסור

אבסור אבסור אבסור

$\min_{i \in \{1, \dots, M\}} \|R - S_i\|_2^2 = \|R\|_2^2 - (R, S_i) - (S_i, R) + \|S_i\|_2^2$

$\sum_{k=1}^{\infty} r_k^2 = \int_0^T r(t) r^*(t) dt$
 $\sum_{k=1}^M r_k^2 = \int_0^T r(t) r^*(t) dt$
 $\sum_{k=1}^M s_{ik}^2 = \int_0^T s_i(t) s_i^*(t) dt$
 $\sum_{k=1}^M s_{ik} r_k = \int_0^T s_i(t) r^*(t) dt$

④ 3115
2377
5

min_{el. M} ||R-S||² = ∫₀^T |r(t)|² dt - 2 Re ∫₀^T r(t) s_i^{*}(t) dt + E_i

Max_{el. M} Re ∫₀^T r(t) s_i^{*}(t) dt - $\frac{E_i}{2}$ = Re ∫₀^T r(t) s_i^{*}(t) dt - $\frac{E_i}{2}$

0.02 ש"ס 328) <= ש"ס 1000 - N 328) ש"ס 1000 N ≤ M : 20 110

M=2

H₁: r(t) = s₁(t) + w(t) 0 ≤ t ≤ T

H₂: r(t) = s₂(t) + w(t) 0 ≤ t ≤ T

P(H₁) = P(H₂) = 1/2

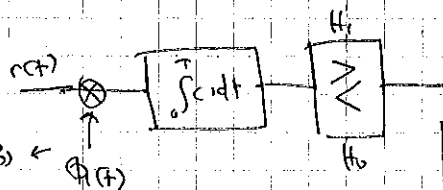
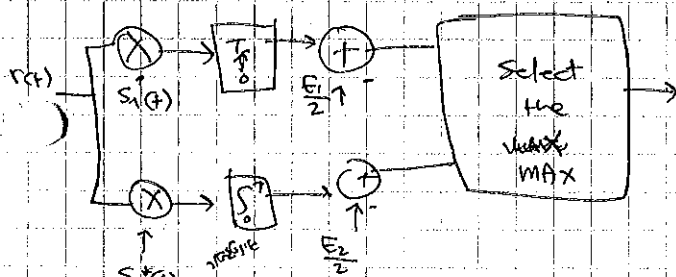
P₁₂ = $\frac{G_1 G_2}{||G_1|| ||G_2||}$

||s₁||² = E₁

||s₂||² = E₂

G₁, G₂

G₁, G₂ = √E₁E₂ P₁₂



pe p' b' d' n' u' t' p' b' < q' (t)

ש"ס 1000 ש"ס 1000

P(H₁) · P(P ∈ A₁ | H₁) + P(H₂) · P(P ∈ A₂ | H₂)

תוצאה ממוצעת

Prob[(r₁s₁) - E₁/2 < (r₁s₂) - E₂/2 | H₁]

Prob[(r₁s₂) - E₂/2 < (r₁s₁) - E₁/2 | H₂]

Prob[(s₁ + n₁s₁) - E₁/2 < (s₁ + n₁s₂) - E₂/2]

Prob[G₁s₁ + (n₁s₁) - E₁/2 < (s₁s₂) + (n₁s₂) - E₂/2]

Prob[E₁/2 - 812 √E₁E₂ + E₂/2 < (n₁s₂ - s₁)]

+ Prob[||s₁ - s₂||² < z] where z = 2(n₁s₂ - s₁)

→ Q ממוצעת

E(z) = 2E(n₁s₂ - s₁) = E ∫₀^T n(t) (s₂(t) - s₁(t)) dt = 0

G_z² = E z² = E ∫₀^T n(t) (s₂(t) - s₁(t)) dt · ∫₀^T n(u) (s₂(u) - s₁(u)) du = ... = $\frac{N_0}{2} ||s_2(t) - s_1(t)||^2$

⇒ Prob[||s₁ - s₂||² < z] = Q($\frac{||s_1 - s_2||}{\sqrt{2N_0}}$) = Q($\frac{d}{2\sigma}$)

ממוצעת ממוצעת

ASE	P ₁₂	s ₁ - s ₂ ²	P _e
-----	-----------------	---	----------------

✓ ממוצעת -1 4E Q(√ $\frac{2E}{N_0}$)

± ממוצעת 0 2E Q(√ $\frac{E}{N_0}$)

ש"ס 1000 1 0 1/2

(ש"ס) ממוצעת ממוצעת

$p(t;)$, b.p. $n(t)$: ~~off~~ up

$$n(t) = \sum_{k=1}^{\infty} n_k \phi_k(t) + n_w(t) \quad S(t) = \sum_{k=1}^N s_{in} \phi_k(t)$$

১০. ১১. ১২. ১৩. ১৪. ১৫. ১৬. ১৭. ১৮. ১৯. ২০. ২১. ২২. ২৩. ২৪. ২৫. ২৬. ২৭. ২৮. ২৯. ৩০. ৩১. ৩২. ৩৩. ৩৪. ৩৫. ৩৬. ৩৭. ৩৮. ৩৯. ৪০. ৪১. ৪২. ৪৩. ৪৪. ৪৫. ৪৬. ৪৭. ৪৮. ৪৯. ৫০. ৫১. ৫২. ৫৩. ৫৪. ৫৫. ৫৬. ৫৭. ৫৮. ৫৯. ৬০. ৬১. ৬২. ৬৩. ৬৪. ৬৫. ৬৬. ৬৭. ৬৮. ৬৯. ৭০. ৭১. ৭২. ৭৩. ৭৪. ৭৫. ৭৬. ৭৭. ৭৮. ৭৯. ৮০. ৮১. ৮২. ৮৩. ৮৪. ৮৫. ৮৬. ৮৭. ৮৮. ৮৯. ৯০. ৯১. ৯২. ৯৩. ৯৪. ৯৫. ৯৬. ৯৭. ৯৮. ৯৯. ১০০.

Wiederholen 15

$$h(t) = S(T-t)$$

$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} s(u) h(t-u) du = \int_{-\infty}^{\infty} s(u) s^*(T-t+u) du$: פונקציה
 $y(T) = \int_{-\infty}^{\infty} s(u) s^*(u) du = (s, s) = \|s\|^2$: אכן $t=T$ זהו המקרה
 $\|y(t)\|^2 = \int_{-\infty}^{\infty} |s(t-u) h(T-t)|^2 du$: מקסימום
 מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

Noise Energy = $E \int_0^T |h(t-u)|^2 dt + \int_0^T |h^*(T-u)|^2 du$
 $= \int_0^T \int_0^T |h(t-u)|^2 dt du = \frac{T}{2} \|h\|^2$

SNR = $\frac{|(s(t), h(T-t))|^2}{\frac{N_0}{2} \|h\|^2}$: ציון

$|s(t), h(T-t)|^2 \leq \|s(t)\|^2 \|h(T-t)\|^2$: אי-שוויון קושי

$s(t) = h^*(T-t)$: כאשר s ו- h הם פונקציות ממשיות

פונקציה SNR : מקסימום

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

$y_j(t) = \int_{-\infty}^{\infty} r(u) h_j(t-u) du = \int_{-\infty}^{\infty} r(u) s_j^*(T-t+u) du$: מקסימום

$y_j(t=T) = \int_{-\infty}^{\infty} r(u) h_j(t-u) du = \int_{-\infty}^{\infty} r(u) s_j^*(u) du = (r, s_j)$

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

$P_e = P(H_1) P(R \in A_1^c | H_1) + P(H_2) P(R \in A_2^c | H_2)$

$P_e | H_1 = P(R \in A_1^c | H_1) = \text{Prob}[(r, s_1) - \frac{E_1}{2} < (r, s_2) - \frac{E_2}{2} | H_1]$

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

$P_e | H_1 = \text{Prob} \text{Prob}[(s_1 + h, s_1) - \frac{E_1}{2} < (s_1 + h, s_2) - \frac{E_2}{2}]$

$= \text{Prob}[(h, s_1) + (s_1, s_1) - \frac{E_1}{2} < (h, s_2) + (s_1, s_2) - \frac{E_2}{2}]$

$= \text{Prob}[E_1/2 - \beta_{12} \sqrt{E_1 E_2} + E_2 < (h, s_2 - s_1)]$

$= \text{Prob}[\frac{\|s_1 - s_2\|^2}{2} < Z]$

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

$\beta_{12} = \frac{(s_1, s_2)}{\|s_1\| \|s_2\|}$

$E_z = E(h, s_2 - s_1) = E \int_0^T h(t) (s_2(t) - s_1(t)) dt$

מה קורה אם s ו- h הם פונקציות ממשיות?

$= \int_0^T E(h(t) (s_2(t) - s_1(t))) dt = 0$

$\sigma_z^2 = E_z^2 = E((n_1 s_2 - s_1)(n_1 s_2 - s_1)) = \frac{2}{2} = \dots \frac{N_0}{2} \|s_2(t) - s_1(t)\|^2$

$P(E|H_1) = Q\left(\frac{\|s_1 - s_2\|}{\sqrt{2\sigma^2}}\right) = Q\left(\frac{\|s_1 - s_2\|}{\sqrt{2N_0}}\right)$

$P_e = \frac{1}{2} P(E|H_1) + \frac{1}{2} P(E|H_2) = Q\left(\frac{\|s_1 - s_2\|}{\sqrt{2N_0}}\right)$
 $= Q\left(\frac{d}{2\sigma}\right)$

$\left(\frac{E_b}{N_0}\right)_{dB} = 10 \log_{10}\left(\frac{E_b}{N_0}\right)$

$\frac{E_b}{N_0} = 1 \rightarrow 0 \text{ dB}$

$= 10 \rightarrow 10 \text{ dB}$

$100 \rightarrow 20 \text{ dB}$

$P_E \leq (M-1) \max_{i,j} Q\left(\frac{d_{i,j}}{\sqrt{2N_0}}\right)$

מספר ממוצע

$s(t) = \sum_{k=0}^M p(t - kT, a_k)$

נניח ממוצע

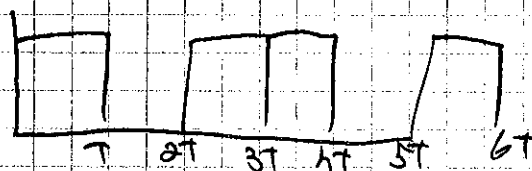
(מחזור)

$p_{av} = P$

הצורה

אם התחנות שונות

ערכים: 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0



1000

1000

1000

1000

1000

1000

עבור Σ ו- Γ ידועים Γ ו- Σ מוכרים

1/2

(ii) $\Gamma \sim N(N(0, \Gamma), \Sigma)$

$$\hat{i} = \operatorname{Argmax}_i p_i f(\Gamma | s_i)$$

$\Gamma = \Sigma_i \frac{1}{M}$

מקסימום פית

Map Σ

אם Γ ידוע $\Rightarrow f_{\Sigma}(\Gamma) = \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{N}{2}}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2} \|\Gamma\|^2}$ (הפרמטר Σ הוא σ^2 בלבד)

$$\hat{i} = \operatorname{Argmax}_i p_i \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{N}{2}}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2} \|\Gamma - s_i\|^2}$$

סל

$$\hat{i} = \operatorname{Argmax}_i \left\{ \ln p_i - \frac{1}{2\sigma^2} \|\Gamma - s_i\|^2 \right\}$$

$\frac{-1}{2\sigma^2} \hat{i} = \operatorname{Argmin} (\|\Gamma - s_i\|^2 - 2\sigma^2 \ln p_i) \Rightarrow$ המרחק המינימלי בין Γ ל- s_i
(הפרמטר Σ הוא σ^2 בלבד)

min. distance = $\hat{i} = \operatorname{Argmin} (\|\Gamma - s_i\|^2) : p_i = \frac{1}{M}$: אין הבדל בין s_i -

$\hat{i} = \operatorname{Argmin} (\|\Gamma\|^2 - 2\langle \Gamma, s_i \rangle + \|s_i\|^2 - 2\sigma^2 \ln p_i)$: אם Γ ידוע ו- Σ ידוע
 $-\frac{1}{2} =$ המרחק המינימלי בין Γ ל- s_i

$\hat{i} = \operatorname{Argmax} (\langle \Gamma, s_i \rangle - \frac{1}{2} E_i + \sigma^2 \ln p_i)$ $\|s_i\|^2 = E_i$

$\hat{i} = \operatorname{Argmax} (\langle \Gamma, s_i \rangle)$
max. correlation

המרחק המינימלי בין Γ ל- s_i

$E_{AV} = \sum_j p_j \|s_j\|^2$

סל

$p_i = \frac{1}{6}$ יחול

$E_0 = 0$

$E_4 = E_{11} = E_{13} = E_{14} = E_6 = E_7 = 1$

$E_3 = 3 = E_{17} = E_{12} = E_7$

$E_8 = E_2 = 4$

$E_0 = 12$

$E_{AV} = \frac{1}{16} \sum E_{s_i} = \frac{52}{16} = 3.25$

$\sum p_i s_i = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \end{bmatrix} =$ המרחק המינימלי בין Γ ל- s_i

min distance

2. סדר המרחקים:

מרחקים אלו הם המרחקים בין כל זוג של סימנים.

ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

$$R = S + N, \quad N = \begin{pmatrix} N_0 \\ N_1 \end{pmatrix} = A \underline{N} = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ 0 & \frac{2}{\sqrt{3}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} N_0 \\ N_1 \end{pmatrix}$$

$$\text{COV}(N) = A^T \text{COV}(\underline{N}) A$$

ז. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

$$R = S + N \Rightarrow \begin{cases} R_0 = S_{i,0} + N_0 + \frac{N_1}{\sqrt{3}} \\ R_1 = S_{i,1} + \frac{2}{\sqrt{3}} N_1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot II \\ & \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot II \end{aligned}$$

$$\begin{cases} R_0 - \frac{1}{\sqrt{3}} R_1 = S_{i,0} - \frac{1}{\sqrt{3}} S_{i,1} + N_0 \\ \frac{2}{\sqrt{3}} R_1 = \frac{2}{\sqrt{3}} S_{i,1} + N_1 \end{cases}$$

ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

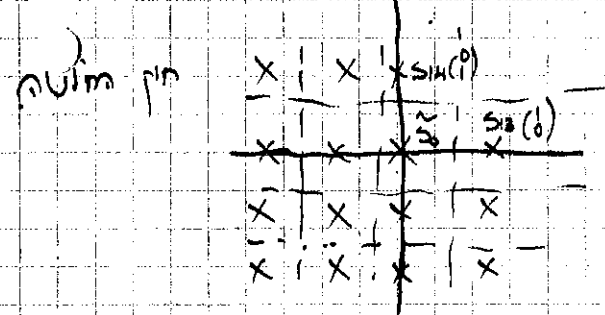
ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

$$\tilde{R} = \tilde{S} + \underline{N} \quad \text{כאשר } \underline{N} \text{ הוא וקטור}$$

$$\tilde{R} = B R = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{\sqrt{3}} \\ 0 & \frac{2}{\sqrt{3}} \end{pmatrix} R$$

$$\tilde{S}_i = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ 0 & \frac{2}{\sqrt{3}} \end{pmatrix} S_i = B S_i$$

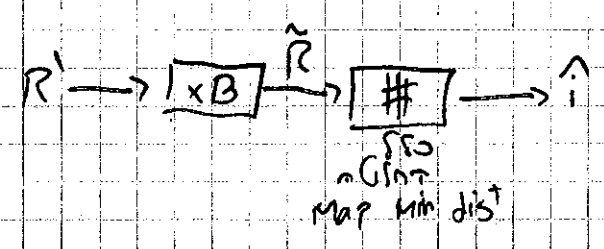
ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים. $N = B N' \Leftrightarrow B$ כיוון שהמרחקים הם זהים, $B = A^T$ (אם היינו בוחרים לאנטי-מטריצה)



ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

QAM4



ה. נבחר את המרחקים בין כל זוג של סימנים.

על שם קו נחמד ש קואלציה נכסו א בי וקרי א קואלציה
המשורר המקובל - ושוב נחמד קו - וכל קו החלפה חזק

$$P_e = \sum_i P_i P(e|S_i)$$

3

$$\begin{aligned} P(e|s_0) &= 1 - P(\perp|s_0) = 1 - P\left\{ \frac{1}{2} < \tilde{r}_0 < \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{2} < \tilde{r}_1 < \frac{1}{2} \right\} \\ &= 1 - P\left\{ \frac{1}{2} < \tilde{z}_{10,0} + N_0 < \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{2} < \tilde{z}_{10,1} + N_1 < \frac{1}{2} \right\} \end{aligned}$$

$$= 1 - P_r \left(\underbrace{-\frac{1}{2} \leq 0}_{\text{unmöglich}} < \mu_0 < \frac{1}{2} \right), \quad -\frac{1}{2} < \mu_1 < \frac{1}{2} = 1 - P_r \left(-\frac{1}{2} < \mu_0 < \frac{1}{2} \right) P_r \left(-\frac{1}{2} < \mu_1 < \frac{1}{2} \right)$$

$$= 1 - (1 - 2Q)(1 - 2Q) \quad Q = Q\left(\frac{12}{9}\right)$$

$$P(e|b_v) = 1 - (1 - 2Q)^2 = 4Q - 4Q^2$$

$$P(e|s, r) = 1 - (1-q)^2 = 2q - q^2 =$$

$$P(e|s_{1n}) = 1 - (1-Q)(1-2Q) = \text{probability that } s_0 = e_3$$

$$= 3Q - 2Q^2 = 1 - P_r(-\frac{1}{2} < n_1) P_r(-\frac{1}{2} < n_0 < \frac{1}{2})$$

பின்ன $\rho_{\text{பொருள்}} = Q$ ன் அளவு

$$p(e) = \frac{4}{16} e_1 + \frac{4}{16} e_2 + \frac{8}{16} e_3 = 3Q + \dots \quad \textcircled{20}$$

the ... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

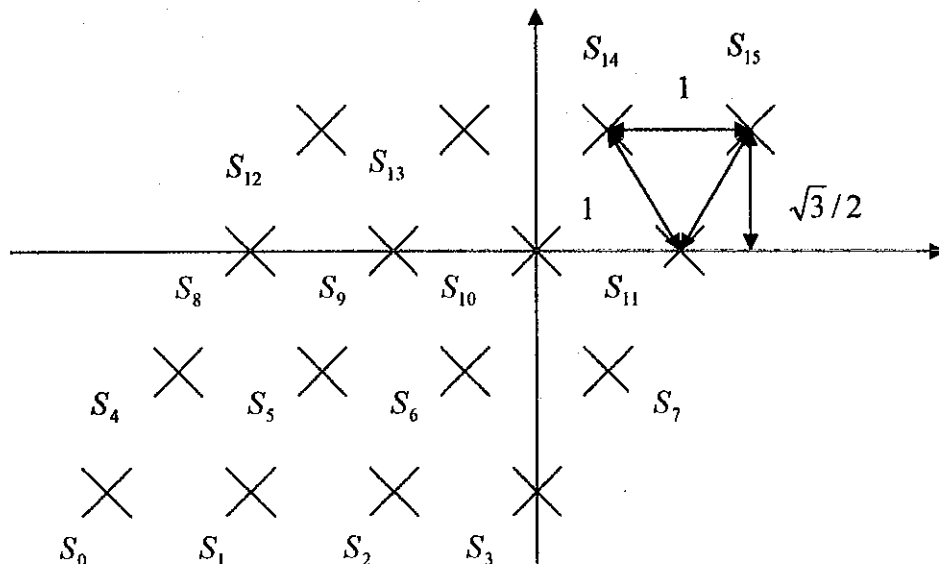
... of ...
... of ...
... of ...
... of ...

... of ...
... of ...
... of ...
... of ...



תקשורת ספרתית 1- תרגיל כיתה 5.

נתונה מערכת תקשורת בזמן בדיד (וקטורית) המשדרת אחד מתוך 16 האותות הבאים בהסתברות שווה:



המערכת פועלת בערוץ עם רעש גאוס מתחבר בת"ס: $R = \underline{S}_i + \underline{N}$.

בסעיפים א'-ד', הנח רעש גאוס לבן: $\underline{N} \sim N(0, \sigma^2 I_2)$ (כאשר I_2 היא מטריצת יחידה 2×2).

- חשבו אנרגיה ממוצעת לסימבול E_{av} .
- מצאו הזזה אופטימאלית לקונסטלציה המביאה למינימום את האנרגיה הממוצעת לסימבול. מהן הקואורדינטות החדשות של $\underline{S}_{10}$?

בסעיפים הבאים התעלמו מההזזה שחישבתם והמשיכו להתייחס לקונסטלציה המקורית.

- כיצד ייראו אזורי ההחלטה של המקלט האופטימאלי? שרטטו והסבירו.
- מעוניינים למצוא חסם עליון להסתברות השגיאה לסימבול בהינתן ששודר $\underline{S}_{10}$, שיהא הדוק יותר מחסם האיחוד להסתברות זו.

(1) מצאו חסם להסתברות השגיאה המותנית $\Pr(\varepsilon | \underline{S}_{10})$, שיהא מבוסס רק על

השכנים הקרובים ביותר לסימבול זה.

(2) הראו כי הביטוי שמצאתם אכן חוסם את הסתברות השגיאה המותנית הזו.

(3) הראו כי חסם זה אכן הדוק יותר מחסם האיחוד להסתברות זו.

ה. בסעיף זה הניחו כי: $\underline{N}' = [N_0' \ N_1']^T$ הוא רעש צבעוני: $N_0' = N_0 + N_1/2$,

$$N_1' = \sqrt{3}/2 \cdot N_1$$

כאשר: $\underline{N} = [N_0 \ N_1]^T \sim N(0, \sigma^2 I_2)$.

כעת נקלט האות: $R' = \underline{S}_i + \underline{N}'$, והאותות משודרים בקונסטלציה המקורית.

- תארו את המקלט האופטימאלי וציינו במפורש את כל הפרמטרים בו.
- שרטטו אזורי החלטה במישור (r_0, r_1) כפי שמתואר בשרטוט בשאלה.
- חשבו הסתברות שגיאה לסימבול.

THEY ARE THE ONLY TWO WHO HAVE
REMAINED IN THE COUNTRY

THEY ARE THE ONLY TWO WHO HAVE

REMAINED IN THE COUNTRY

)

)

10/3
11/4/11

מבוא למערכות קומוניקציה

302

המערכת שנייה היא מערכת קומוניקציה

המערכת הראשונה היא מערכת קומוניקציה

signal set

המערכת 4 302

המערכת 4 302

המערכת 4 302

המערכת 4 302

$$H_i: R(t) = s_i(t) + n(t)$$

המערכת 4 302

המערכת 4 302

$$\|s_i\|^2 = E$$

המערכת 4 302

המערכת 4 302

המערכת 4 302

$$n(t) \sim \frac{1}{\sqrt{2}} \delta(t - t_0)$$

המערכת 4 302

המערכת 4 302

מערכת קומוניקציה

$$s_i(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cos(\omega t + \phi_i)$$

$$\phi_1 = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cos \omega t$$

$$\phi_2 = \sqrt{\frac{2E}{T}} \sin \omega t$$

$$s_0(t) = \sqrt{E} \phi_1(t)$$

$$s_1(t) = \sqrt{E} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \phi_1(t) - \frac{\sqrt{2}}{2} \phi_2(t) \right)$$

$$s_2(t) = \sqrt{E} \phi_2(t)$$

המערכת 4 302

המערכת 4 302

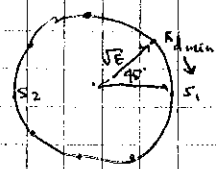
המערכת 4 302

המערכת 4 302

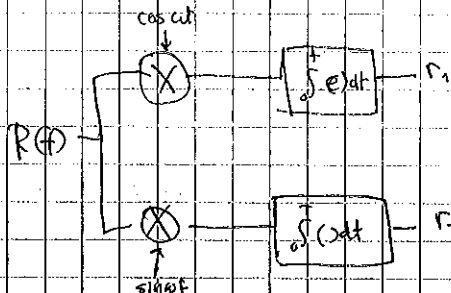
המערכת 4 302

$$d_{min}^2 = 2E(1 - \cos(45^\circ))$$

$$= 2E(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) = 0.585E$$



המערכת 4 302



$$\begin{pmatrix} y_0 \\ y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \end{pmatrix}$$

המערכת 4 302

המערכת 4 302

המערכת 4 302

המערכת 4 302

3rd and 4th order modulation schemes are used in the system

$$P_e \leq (M-1) \cdot Q\left(\frac{d_{min}}{2\sigma}\right) = (M-1) \cdot Q\left(\frac{d_{min}}{\sqrt{2N_0}}\right)$$

modulation order
3rd order

Q func

pl. order and phase M : unknown

when modulation is unknown

$$E_{ij} = \{r: H_i \text{ are } - \text{ given } H_j\} = \{r: r \in A(H_j) : \text{unknown } H_j \text{ is } r\}$$

if the modulation is unknown then the error is

$$P_{error} = P_{rob} [E_{11} \cup \dots \cup E_{1M} \cup E_{21} \cup \dots \cup E_{2M} \cup \dots \cup E_{M1} \cup \dots \cup E_{MM}]$$

$$P_{rob} = \bigcup_{i,j=1}^M E_{ij} \quad \therefore \text{error prob. is the union of all } E_{ij}$$

$$P_2 [s_i, s_j] = Q\left(\frac{\|s_i - s_j\|}{2\sigma}\right)$$

$$P_{error} = \sum_{i,j=1}^M P_{rob} [E_{ij}] \leq \sum_{i,j=1}^M P_2 [s_i, s_j]$$

modulation 2 is the worst case for the error probability

$$P_{error} [H_i] \leq \sum_{j=1}^M P_2 [s_i, s_j] = \sum_{j=1}^M Q\left(\frac{\|s_i - s_j\|}{2\sigma}\right)$$

if the modulation is unknown then the error is

if the modulation is unknown then the error is the union of all error probabilities

if the modulation is unknown then the error is the union of all error probabilities

(unambiguous) when the modulation is unknown

3rd dimension signal is used in the system

$$b = \frac{\log_2 M}{N}$$

$$(3rd dim) \quad b = \frac{3}{2} \quad \text{page 3 is the answer}$$

$$b = \log_2 M$$

if the modulation is unknown then the error is

$$R = \frac{b}{T} = \frac{\log_2 M}{T} = \frac{\text{data rate}}{\text{bandwidth}}$$

$$\text{For QPSK: } b=2, N=2$$

$$b=4$$

$$b = \frac{4}{2} = 2$$

$$b=2$$

$$b=2$$

$$16 \text{ QAM}$$

$$s(t) = \sqrt{\frac{E_b}{2}} (I_1 \cos \omega t + Q_1 \sin \omega t)$$

$$0 \leq t < T$$

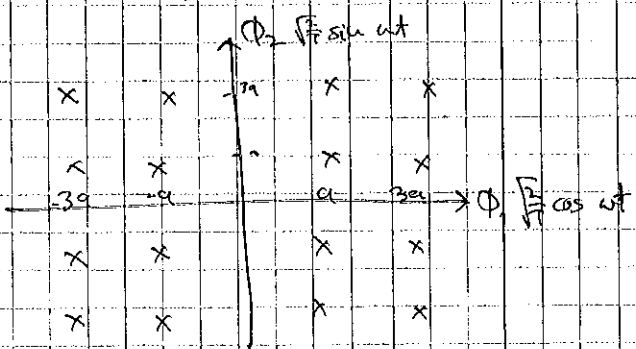
$$I_1 = -3.9$$

$$Q_1 = 0.2$$

$$3.9$$

$$R = \frac{b}{T} = \frac{\log_2 M}{T}$$

$$\text{bandwidth}$$



page 4 is the answer

bandwidth

2. חלק 3. חלק

$$\overline{E_s} = \frac{9^2(2+10+10+18)}{4} = 100$$

פירוש: $\overline{E_s}$ הוא הממוצע של E_s על פני כל הסמלים. $\overline{E_s} = 100$ ג'וול.

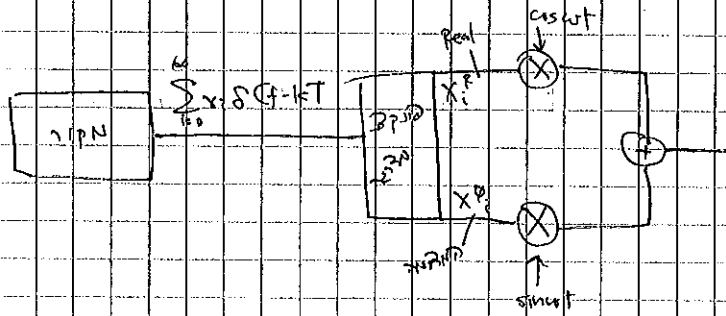
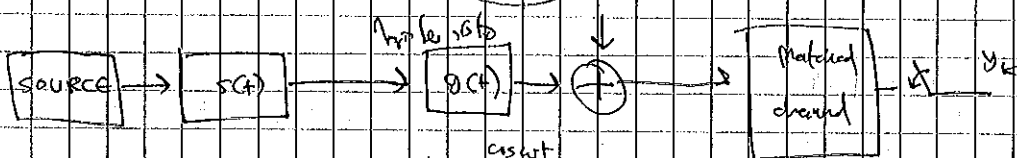
$$E_b = \frac{\overline{E_s}}{2} = 50$$

$$P_e \leq 15 \cdot 4 \cdot Q\left(\frac{d_{min}}{\sqrt{2N_0}}\right) = 60 \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$$

הפרש הממוצע

$$\leq 60 \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2 \cdot 50}{2.5 \cdot 10^6}}\right)$$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X_k \cdot \delta(t - kT)$$



$$h(t) = g^*(t - kT)$$

המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

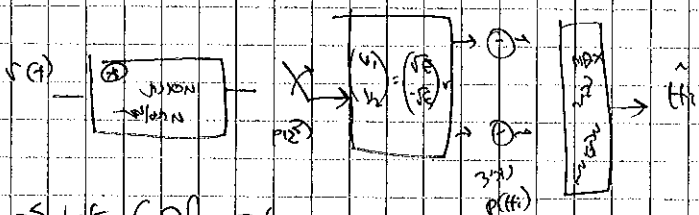
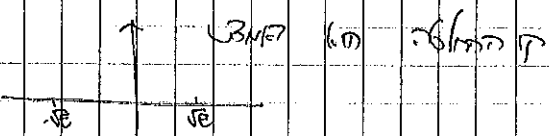
$$h(t) = \alpha \sqrt{\frac{2E_b}{T}} \cos(\omega_c t) + w(t)$$

$$\int_0^T \frac{2E_b}{T} dt = E_b$$

המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

$$x(t) = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < T/2 \\ \sqrt{\frac{2E_b}{T}} \cos(\omega_c t) & T/2 \leq t \leq T \end{cases}$$

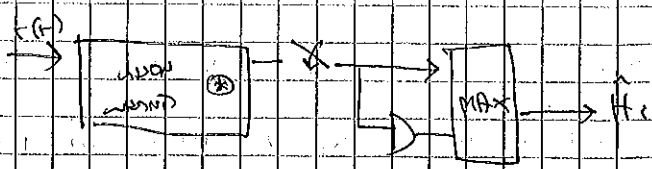


המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

המקסימום של E_b/N_0 הוא 2.5 ג'וול/הרץ. $E_b/N_0 = 100/40 = 2.5$ ג'וול/הרץ.

$$x(t) = \sqrt{\frac{2E_b}{T}} \cos(\omega_c t)$$



הערה: $2E$ ממוצע ממוצע: ממוצע ממוצע

$$P_e = P(H_1) \cdot P(H_2|H_1) + P(H_2) \cdot P(H_1|H_2) = Q\left(\frac{d}{2\sigma}\right) = Q\left(\frac{\sqrt{2E}}{\sqrt{2N_0}}\right) = Q\left(\sqrt{\frac{2E}{N_0}}\right)$$

$$H_0: r(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cos(\omega_c t + \varphi(t))$$

$$H_1: r(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \sin(\omega_c t + \varphi(t))$$

$$H_2: r(t) = -\sqrt{\frac{2E}{T}} \cos(\omega_c t + \varphi(t))$$

$$H_3: r(t) = -\sqrt{\frac{2E}{T}} \sin(\omega_c t + \varphi(t))$$

מבט 4: QPSK לסיביות

סיביות

2E ממוצע 2 ממוצע

$$P_e \leq 3Q\left(\sqrt{\frac{2E}{N_0}}\right)$$

$$\bar{E}_N = \frac{\bar{E}_S}{N} = \frac{\sum_{i=1}^M P(H_i) \|S_i\|^2}{N}$$

ממוצע ממוצע

$$P = \frac{\bar{E}_S}{T} = \frac{\sum_{i=1}^M P(H_i) \|S_i\|^2}{T}$$

ממוצע ממוצע

$$\bar{E}_b = \frac{\bar{E}_S}{\log_2 M} = \frac{\sum_{i=1}^M P(H_i) \|S_i\|^2}{\log_2 M}$$

ממוצע ממוצע

$$\text{8-PSK } \bar{E}_s = E; \bar{E}_b = \frac{E}{3}; \bar{E}_b = E/3$$

8-PSK ממוצע

הערה: ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

$$P_{\text{error}} = 1 - \left(1 - Q\left(\sqrt{\frac{E_b}{N_0}}\right)\right)^2$$

$$\text{BER} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^M P(H_j) P(E_{ij}) h_b(i,j)$$

ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

00	01	10	11
-1, -1	-1, 1	1, -1	1, 1

4-PAM

$$s_i(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cos(\omega_c t) \text{ for } i=1, 2, 3, 4$$

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

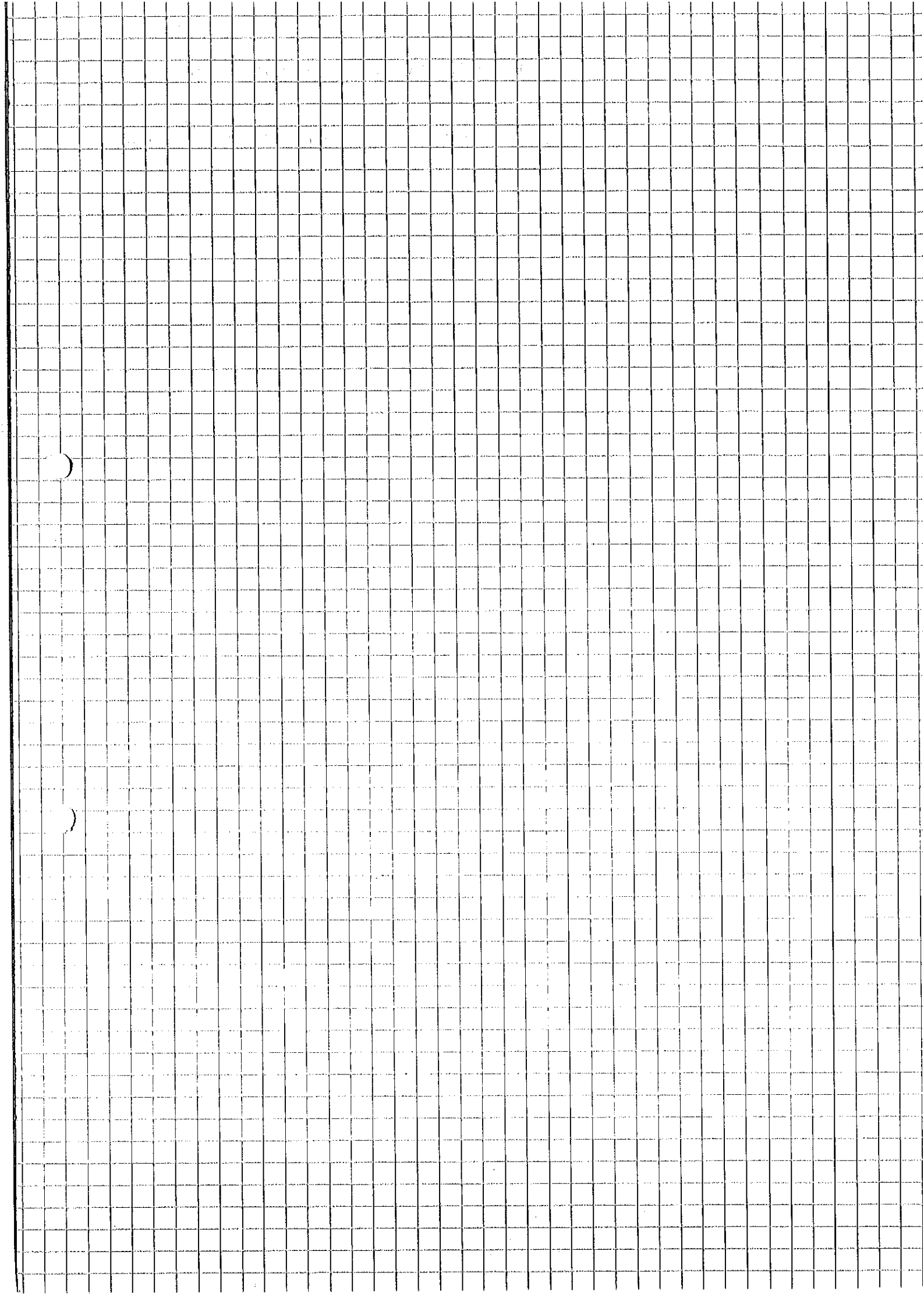
ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע ממוצע

$$P_b = \frac{1}{b} \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^M P(H_j) P(E_{ij}) h_b(i,j) = \frac{\text{BER}}{b}$$

$$P_b = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right) \rightarrow P(\text{BPSK})$$

QPSK = 67% rate without
BPSK = 67% rate without 1/2

1/2 rate (3) rate BPSK = 67%



10) 3
11/4/11

מחלקת מדע

6 תורת

ארגומנט נוסף וקטור המרחב הריבועי של L^2 MAP

אם $\{ \psi_j(t) \}_{j=0}^{M-1}$ היא בסיס אורתוגונלית של L^2 ו- M הוא מספר שלם חיובי.

אז כל פונקציה $f(t)$ ב- L^2 יכולה להיכתב כסכום של פונקציות בסיס.

אם $\{ \psi_j(t) \}_{j=0}^{M-1}$ היא בסיס אורתוגונלית של L^2 ו- M הוא מספר שלם חיובי.

אם $L=M$ אז L^2 הוא מרחב הריבועי של L^2 .

$$\langle f(t), g(t) \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot g(t) dt$$

$$\langle f(t), f(t) \rangle = \|f(t)\|^2$$

$$\langle \psi_j(t), \psi_k(t) \rangle = \delta_{j,k} = \begin{cases} 1 & j=k \\ 0 & j \neq k \end{cases}$$

אם $\{ \psi_j(t) \}_{j=0}^{M-1}$ היא בסיס אורתוגונלית של L^2 ו- M הוא מספר שלם חיובי.

אם $L=M$ אז L^2 הוא מרחב הריבועי של L^2 .

אם $\{ \psi_j(t) \}_{j=0}^{M-1}$ היא בסיס אורתוגונלית של L^2 ו- M הוא מספר שלם חיובי.

אם $L=M$ אז L^2 הוא מרחב הריבועי של L^2 .

אם $L=M$ אז L^2 הוא מרחב הריבועי של L^2 .

$$\psi_0(t) = s_0(t)$$

$$\psi_1(t) = \frac{\psi_1(t)}{\|\psi_1(t)\|}$$

$$\psi_1(t) = s_1(t) - \langle s_1, \psi_0 \rangle \cdot \psi_0$$

$$\psi_1(t) = \frac{\psi_1(t)}{\|\psi_1(t)\|}$$

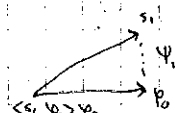
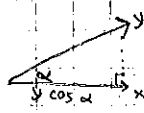
$$\psi_2(t) = s_2(t) - \langle s_2, \psi_0 \rangle \cdot \psi_0 - \langle s_2, \psi_1 \rangle \cdot \psi_1$$

$$\psi_2(t) = \frac{\psi_2(t)}{\|\psi_2(t)\|}$$

$$s_i(t) = \sum_{j=0}^{i-1} \langle s_i, \psi_j \rangle \cdot \psi_j(t)$$

$$s_{ij} = \langle s_i(t), \psi_j(t) \rangle$$

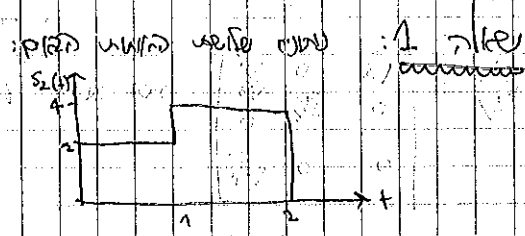
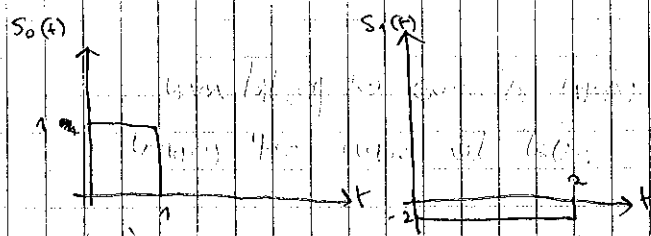
$$\langle x, y \rangle = \|x\| \cdot \|y\| \cdot \cos \alpha$$



$$\psi_i(t) = s_i(t) - \sum_{k=0}^{i-1} \langle s_i(t), \psi_k(t) \rangle \cdot \psi_k(t)$$

$$\psi_i(t) = \frac{\psi_i(t)}{\|\psi_i(t)\|}$$

אם $L=M$ אז L^2 הוא מרחב הריבועי של L^2 .



bein lim $\tilde{r}$ unter $\sqrt{r}$ 0.2 KN $\geq$

172

$$\langle S_1, \psi_0 \rangle = \int_0^1 -2 dt = -2 \cdot \int \psi_1 = S_1 = (-2) \cdot \psi_0 =$$

$$\|\psi\|^2 = \int_0^2 (-2)^2 dt = 4 \rightarrow \|\psi\| = 2$$

$$\varphi_1 = \frac{\psi_1}{\|\psi_1\|} = \frac{\psi_1}{2}$$

$$\langle S_z, \psi_0 \rangle = 4 \quad \langle S_z, \psi_1 \rangle = -2$$

$$\varphi_2 = s_2 - 4\varphi_0 - (-2)\varphi_1 = 0 \Rightarrow 3'' \text{ ist p.f. } s_1 - s_0 = 2 \text{ wegen } s_1$$

$$S_2 = 4\psi_0 - 2\psi_1$$

$$S_0 = \|\psi_0\| \cdot \varphi_0 = 1 \cdot \varphi_0$$

$$S_1 = \langle S_1, \varphi_0 \rangle \cdot \varphi_0 + \|\varphi_1\| \varphi_1 = -2\varphi_0 + 2\varphi_1$$

$$S_2 = 4\varphi_0 + 2\varphi_1$$

$$S_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$S_1 = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$S_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} S_0 &= 1 \\ S_1 &= t \\ S_2 &= t^2 \end{aligned}$$

$S_0(t)$



A graph of the unit step function $s_0(t)$ on a coordinate system. The vertical axis is labeled $s_0(t)$ and the horizontal axis is labeled t . The function is zero for $t < 0$ and one for $t \geq 0$. There is a jump discontinuity at $t = 0$.

$$\psi_0 = S_0$$

$$\|\psi_0\|^2 = \int_0^1 r^2 dt = 2$$

$$\varphi_0(t) = \frac{\varphi_1}{\|\varphi_1\|} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad -1 \leq t \leq 1$$

$$\psi_1(t) = S_1(t) - \langle S_1(t), \psi_0 \rangle \psi_0$$

$$\langle \psi_1(t), \psi_0(t) \rangle = 0 \quad \text{for } t \in [0, \infty)$$

$$\varphi_1(x) = \frac{\psi_1(x)}{\|\psi_1(x)\|} \quad \|\psi_1(x)\|^2 = \int x^2 dx = \frac{2}{3}$$

$$y_1(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{\sqrt{\frac{3}{2}}t} \quad -1.5t \leq 1$$

$$\psi_2(t) = s_2(t) + \frac{\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = s_2(t) + \frac{1}{3}, \quad -1 \leq t \leq 1$$

$$\|\psi_2(t)\|^2 = \int_0^1 \left(t - \frac{1}{3}\right)^2 dt = \frac{8}{45}$$

$$\langle s_2, \varphi_0 \rangle = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\varphi_2(t) = \frac{\varphi_2(t)}{\|\varphi_2(t)\|} = \sqrt{\frac{15}{8}} \left(t^2 - \frac{1}{3} \right)$$

$$S_0(t) = \sqrt{2} \varphi_0(t) \quad S_1(t) = \sqrt{\frac{2}{3}} \varphi_1(t)$$

$$S_0 = \begin{pmatrix} \sqrt{2} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} 0 & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & 0 \end{pmatrix}$$

$$S_2 = \left(\begin{array}{c} \sqrt{1/2} \\ 0 \\ 0 \end{array} \right)$$

$$\begin{pmatrix} s_0 \\ s_1 \\ s_2 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{2} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\frac{2}{3}} \\ \sqrt{\frac{1}{3}} \\ \sqrt{\frac{1}{6}} \end{bmatrix}$$

[illegible]

UNIT B

(10) 10

302

8 同形字

Berechnung des Grenzwerts

Zigzag, (SBR) where μ_{R_1} and μ_{R_2} are fuzzy sets and μ_{R_3} is the truth value.

Since we forcing $\omega_1^{L_1}$ (GCH with $\omega_1^{L_1}$ is $\omega_1^{L_1}$) where $\omega_1^{L_1} = \aleph_1$

A6C שאלה 5 מהו SIGMA: מהו המרחק בין מרכז המסה למרכז ההתאבדות.

• Gitter mit $\text{NiBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

המחלקה
המנהלית
המנהלית
המנהלית

உள்ளே இருந்து வெளியே வர
வதற்கு உங்களுக்கு உரிமை இல்லை

Wurde der G-1, Sechste und zugehörige AGG geprüft

[illegible]

(2nd pass - FPGAs) - parallel speed up with each other from speed up time

שם המורה: ד"ר יעקב גולדברג שם המוסד: המכון למחקר חינוכי

10. $\sqrt{13}$ 10. 20. 20. 20. 20.

$$H_i: r(t) = s_i(t, \alpha) + u(t) \quad i = 1, \dots, M$$

• $\Phi(\alpha)$ Set of all α which are not in $\mathbb{Z}[G]$ is α

$$S_i(t, \alpha) = \sqrt{\frac{2E}{\pi}} \cos(\omega t + (\frac{\pi}{4} + \alpha)) \quad 0 \leq t \leq T$$

$$d = 0 \quad : \quad \infty$$

1) $\vec{r} = 16 \cdot 10^2 \text{ G} \cdot \text{cm} \cdot \vec{e}_r - 25 \text{ W} \cdot \text{B} \cdot \vec{e}_\theta$ in cm

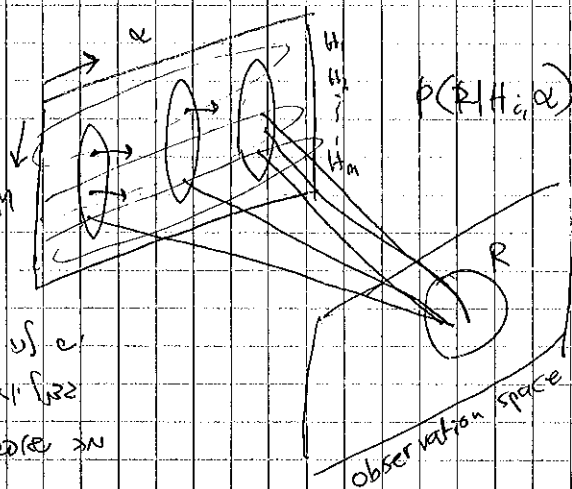
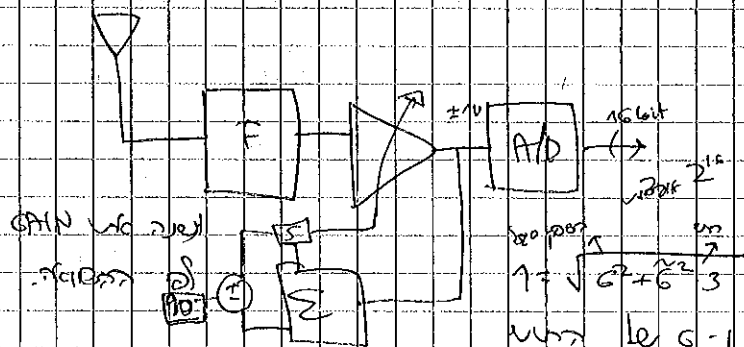
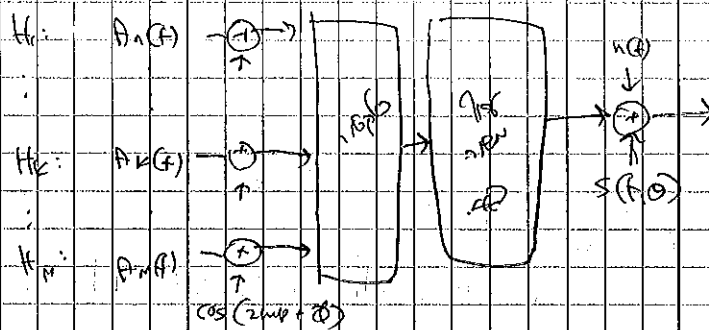
מי) מרכז המדע

for rent wk

5. *W. J. R. R.*

ה'תשנ"ב י"ג שבט

✓ 3.11 007 WGR W 001 100 100



⑤ *Wolpe*

4

ע' לט מרחק
בין יארן
מאד פארשידן

$$H_i: r(t) = s_i(t, \alpha) + u(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad 1 \leq i \leq M, \quad \text{LWSG } \hat{\alpha} \in \mathbb{R}^M, \quad \text{LWSG } \hat{u} \in \mathbb{R}^M$$
$$P(R|H_i) = \int_{\alpha} P(R|H_i, \alpha) P(\alpha) d\alpha \quad : \text{WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT WIEN}$$
[illegible]
$$P_r(f|H_0, \alpha) = \frac{1}{N_0} \exp \left\{ -\frac{\int_0^T (r(t) - s(f, \alpha))^2 dt}{N_0} \right\}$$

$$\Rightarrow P_r(r|H_i) = K \int_{\alpha} p(\alpha) \exp \left| \frac{\int (r(\alpha) - s(\alpha, \omega))^2 d\omega}{N_{\alpha}} \right| d\alpha$$

$$s(t) = A_v(t) \cos(\omega_i t + \phi_i(t) + \theta)$$

$$\Rightarrow P_n(\mathbf{r}|\mathbf{H}_i) = K \int p(\mathbf{Q}) \cdot \exp \left(- \frac{\int_0^T \mathcal{H}(\mathbf{Q}) - A \cos(\omega_c t + \phi_c(t) + \theta) dt}{N_0} \right) d\mathbf{Q}$$

$$= P_r(r|H_1) = K \exp\left(-\int_0^T \frac{|r(t)|^2}{N_0} dt\right) \cdot \int_{-\pi}^{\pi} p(\phi) \exp\left(\frac{2 \int_0^T A_1 \cos(\omega_2 t) \cos(\omega_1 t + \phi_1(t) + \phi) r(t) dt}{N_0}\right) d\phi$$

$$\exp\left(-\int_0^T \lambda(r(t)) \cos(\omega_i t + \phi_i(t) + \theta) dt\right) d\theta$$

332 2018

$$\int_0^{\pi} A \cos(\omega t + \phi) dt = \frac{A \sin(\omega t + \phi)}{\omega} \Big|_0^{\pi} = \frac{A}{\omega} [\sin(\omega \pi + \phi) - \sin(\phi)]$$

[illegible]

$$\int_0^T A_i(t) \cos(\omega t + \theta_i(t) + \Theta) \cdot r(t) dt = \int_0^T A_i(t) \cos(\omega t + \theta_i(t)) \cos \Theta \cdot r(t) dt + \int_0^T A_i(t) \sin(\omega t + \theta_i(t)) \sin \Theta \cdot r(t) dt$$

$$= V_L(f) \cos \theta - V_C(f) \sin \theta$$

$$V_{C_{ij}} = \int_0^T A_i(t) \cos(\omega t + \phi_i(t)) dt$$

$$V = \int_{-\infty}^{\infty} A_i(\omega) \cos(\omega t + \phi_i) d\omega$$

המורה מורה (15) המורה מורה

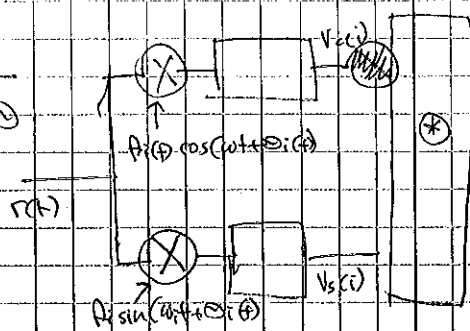
16) write down the formulae for N_D and p_H .

$$\frac{P_n(N|I_i)}{P_n(N|I_j)} = \frac{\exp\left(-\frac{E_i}{N_0} \sum_{n=1}^N p(n)\right) \exp\left[\frac{2V_{cc} \cos \theta - 2V_{cc} \sin \theta}{N_0}\right]}{\exp\left(-\frac{E_j}{N_0} \sum_{n=1}^N p(n)\right) \exp\left[\frac{2V_{cc} \cos \theta - 2V_{cc} \sin \theta}{N_0}\right]}$$

15. 10. 2019

$$\int_{-\pi}^{\pi} p(\theta) \exp \frac{2\sqrt{c} \cos - 2\sqrt{b} \sin}{Na} d\theta$$

$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r^2} \right) = -\frac{2}{r^3} \frac{dr}{dt}$



In Form 6 (F) paper - Lion's head of the lion was drawn on the
head of the lion.

הנהגת המוסדות הממשלתיים והמקצועיים, וכן ההנהגות המקצועיות והממשליות, יבצעו את המשימות המוטלות עליהן, ויבטיחו את יעילותן ואת אמינותן.

$$P(n|H_i) = F \exp\left(-\frac{E_i}{N_0}\right) I_0(V_i) \quad (23) \text{ same as } (22) \text{ but } n \neq 2$$

$$H_0: \cos \omega t \rightarrow \frac{g^2}{2} \quad \text{Mann } \approx 0.16$$

$f_2 = 3a \cos \omega t \rightarrow \frac{9a^2}{2} \text{ T}$
 $f_3 = 4a \cos \omega t \rightarrow \frac{16a^2}{2} \text{ T}$

מחנכים ומחנכות. המורה מנסה להבין את הילדים ואת הבעיות שלהם. המורה מנסה להבין את הילדים ואת הבעיות שלהם. המורה מנסה להבין את הילדים ואת הבעיות שלהם.

[illegible]

$$y(t) = \int_0^t A(s) \cdot u(s) ds$$

פסוק נוסף : $\frac{1}{2}$ מיליון ש"ח בלבד
 ? ש"ח בלבד $\frac{1}{2}$ מיליון ש"ח בלבד $\frac{1}{2}$ מיליון ש"ח בלבד

$$+ \frac{2}{2} \quad ? = \text{VAR}(Y(H)) \text{ (2)}$$

מקסיון 2 לך 2

for vector $\vec{B}$ and $\vec{G}$ in $\vec{S}$ and $\vec{R}$ (6)

$P \in$	1	a	b	c
$1 - P_0$	0	0	0	
$P_0 + (1 - P_0) \cdot 0.5$	0	0	1	
$\pm (1 - P_0) \cdot 0.8$	0	1	0	
$-(1 - P_0) \cdot 0.3$	0	1	1	
$-(1 - P_0) \cdot 0.7$	1	0	0	
$(1 - P_0) \cdot 0.2$	1	0	1	
$(1 - P_0) \cdot 0.3$	1	1	0	
P_0	1	1	1	

פוסט-הומוריסטית

מחברת: מרתה

001 071

type 2B new ②

for another person So

מ"ה ע"ה י"ג אדר א' תש"ח

011 $\rightarrow$ 112 $\rightarrow$ 101

$P(0) = 0 \leftarrow 000$

$P(1) = 1 \leftarrow 111$

7 2 3 4 5 6

L 3.11.11 $\{ \text{ind} \mid \text{ind} \in \text{G} \}$ $\{ \Phi, (+) \}_{j=0}^{j=1}$ $\sqrt{10}$ $\text{in } G$

$$\text{Si}(\text{CH}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Si}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$$

$$r(G) \leq |S(G)| + n(G)$$

Si(4) b n r Jon Se spam re Go con

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

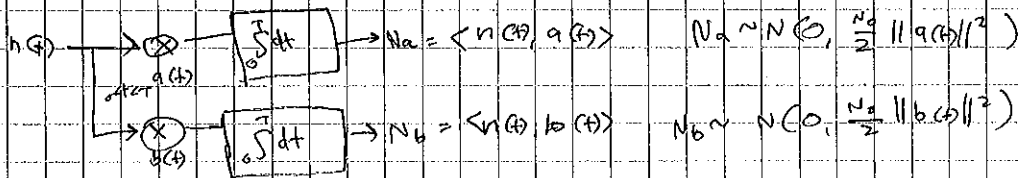
ALIGN

(L.N 3716) 5A - f, -N - 1000 2000 400 4000 600 6000

26 Jan 16 (Sat) 1920 519 23042 221N 18 W 115 (2) 1173 225 106

$$\langle S_i(t) | S_j(t) \rangle = \langle S_i | S_j \rangle = S_i^T S_j = \delta_{ij} \quad \text{for } i, j = 1, 2, \dots, N$$

$\sigma_{u^2} = \sigma_e^2 \text{ VAR} = \frac{\sigma_0^2}{2}$



$$r \cdot \text{Norm} \# \quad b(t) - (a(t) + b \cdot p)$$

$$\text{cov}(n_a, n_b) = E(n_a n_b) = \frac{N_0}{2} \langle a(\tau), b(\tau) \rangle$$

(G.36/p - 2021 c.81/62) 052 N₀ - 1 N₉ 2 N/K 5

המורה - מר
התלמיד - פל

$$\langle n_i, p_j \rangle = n_j \sim N(0, \frac{n}{2})$$

$$\frac{1}{2} \langle \psi, \psi \rangle = E(\psi, \psi) = 0 \Rightarrow \psi = 0$$

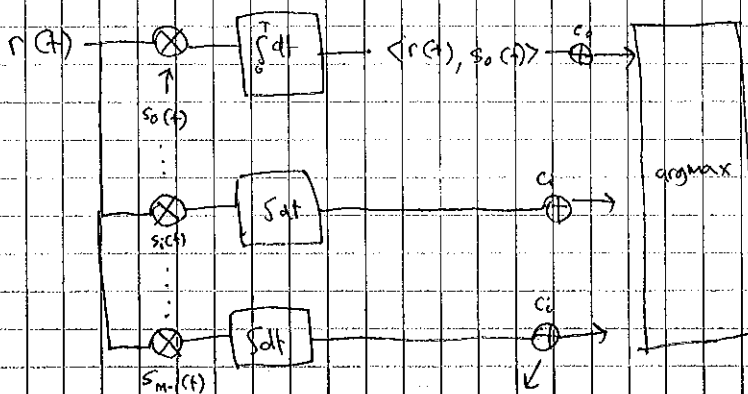
עשרה עשרה

52	17
----	----

(P) did not find $n \sim O(\frac{1}{\epsilon})$, $\frac{1}{\epsilon}$

$$c = \arg \min_i \|x_i - y\|^2 - N_0 \ln p_i = \arg \max_i \langle r, s_i \rangle + \frac{N_0}{2} (\ln p_i - \frac{\|s_i\|^2}{2})$$

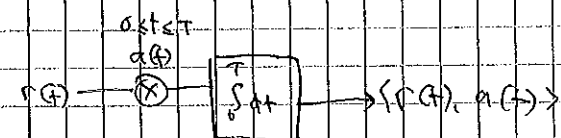
$$\{S_i(t)\} \rightarrow \bigoplus_{i=1}^n \rightarrow r(t) \quad \Leftrightarrow \quad \underline{S_i} \rightarrow \bigoplus_{i=1}^n \rightarrow r$$



$$C_i = \frac{n_0}{2} \ln p_i - \frac{E_i}{2}$$

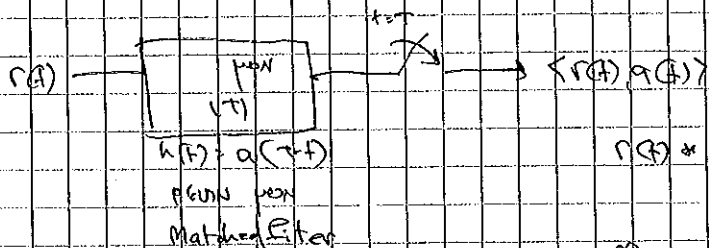
2/12/20

מחלקת המידע (3) (2)



מבצע את החישוב
 $r(t) \cdot a(t)$

התוצאה



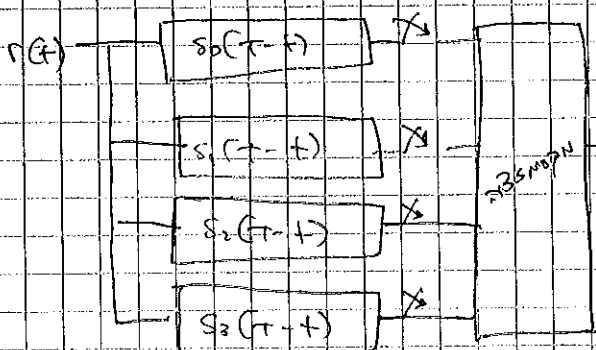
$$r(t) * a(T-t) \Big|_{t=T} = \int_{-\infty}^{\infty} r(t) a(T-(T-t)) dt \Big|_{t=T}$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} r(t) a(t) dt = \int_0^T r(t) a(t) dt$$

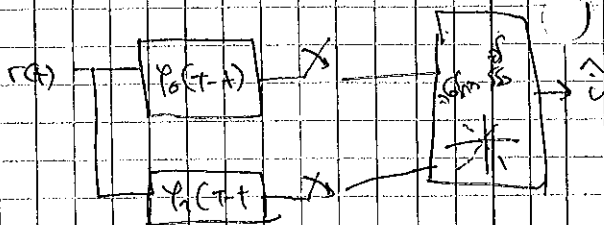
$a(t)$ מסתגל

(גורם) (2.2) (מחלקת המידע)

(מחלקת המידע) (מחלקת המידע) (מחלקת המידע)



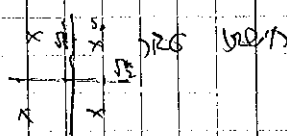
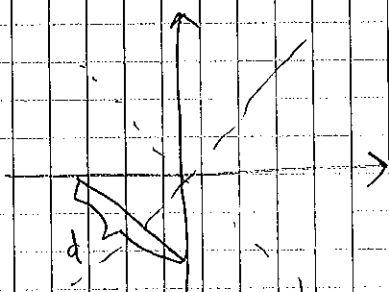
מחלקת המידע



מחלקת המידע

מחלקת המידע

מחלקת המידע



$$P_e(E|S_0) = 1 - P(C|S_0)$$

$$= 1 - P(r_0 > 0, r_1 > 0)$$

$$= 1 - P(r_0 > 0) P(r_1 > 0)$$

$$= 1 - P\left(r_0 > \sqrt{\frac{E}{2}}\right) \cdot P\left(r_1 > \sqrt{\frac{E}{2}}\right)$$

$$= 1 - \left(1 - Q\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{N_0/2}}\right)\right)^2 = 2Q - Q^2$$

$$P_e = \sum P_i P_r(E|S_i) = \frac{1}{4} \sum P_r(E|S_i) = P_r(E|S_1)$$

$$P(E) = 1 - (1 - Q^2) = 2Q - Q^2$$

$$Q = Q\left(\frac{d\sqrt{2}}{2}\right) \quad d = \sqrt{2E} \quad c^2 = \frac{N_0}{2}$$

$$Q = Q\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{N_0}}\right)$$

מחלקת המידע

מחלקת המידע

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \phi & \sin \phi \\ -\sin \phi & \cos \phi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

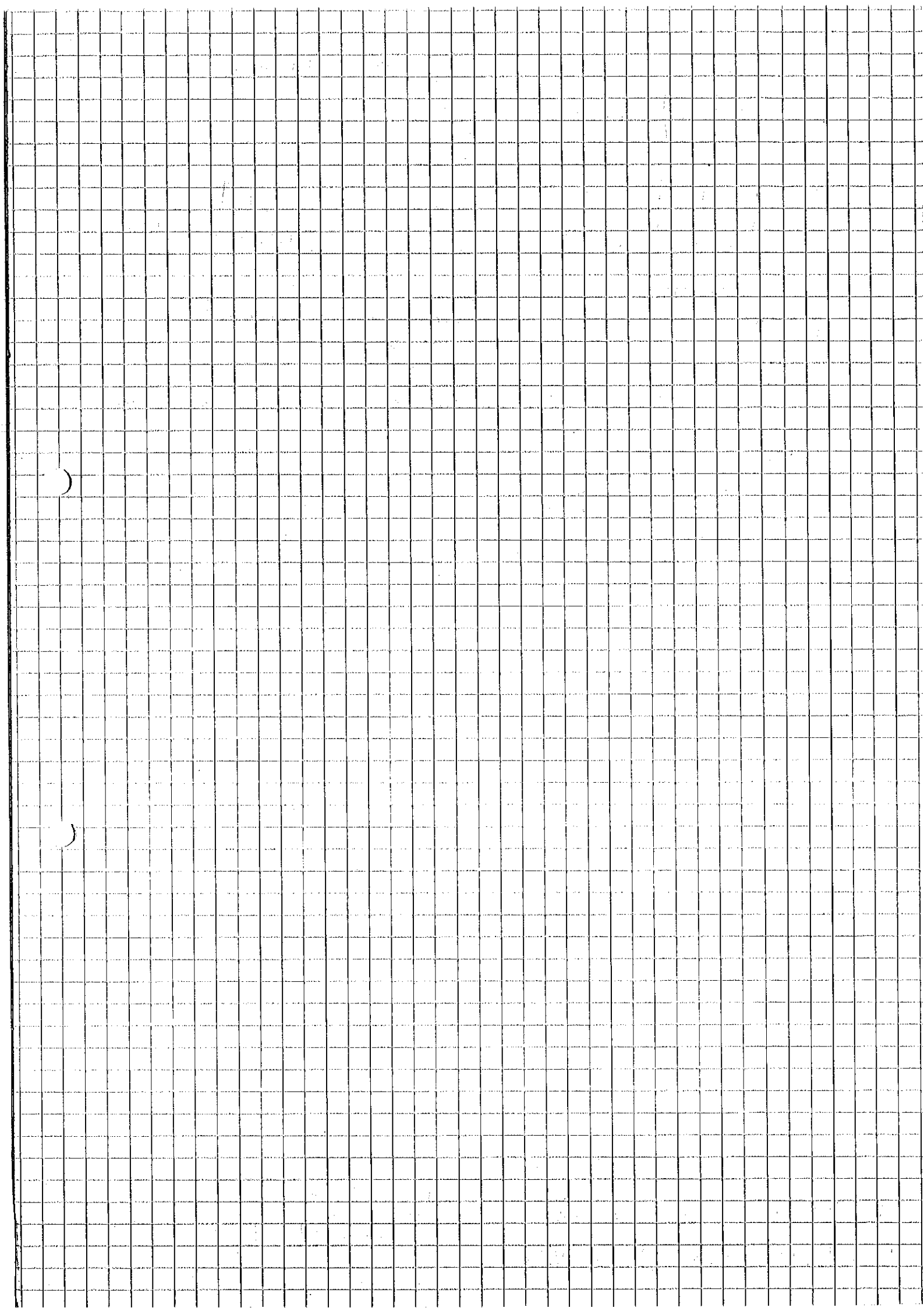
$$n_x = n_x \cos \phi + n_y \sin \phi$$

$$n_y = -n_x \sin \phi + n_y \cos \phi$$

$$E(n_x) = E(n_y) = 0 \quad n_x, n_y \sim N\left(0, \frac{N_0}{2}\right)$$

$$E(n_x^2) = E(n_y^2) = E(n_x'^2) = E(n_y'^2) = \frac{N_0}{2}$$

$$E(n_x n_y) = 0 \quad \text{אבל } n_x, n_y \text{ לא נכנסות}$$



11/5/11

ת"ס

8 סינתזה

362

$$s_0(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) \quad 0 \leq t \leq T$$

$$s_1(t) = \sqrt{\frac{2E}{T}} \cdot \sin\left(\frac{\pi t}{T}\right) \quad 0 \leq t \leq T$$

$$s_2(t) = 0$$

מכאן נראה שיש 3 סיגנים

$$\text{VAR}(N) = \frac{N_0}{2} \quad \text{מכאן נראה שיש}$$

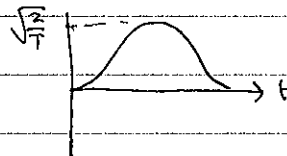
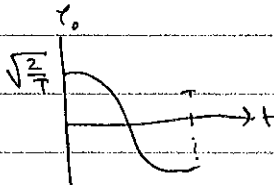
הסיגנל הנדרש (1)

הסיגנל הנדרש (2)

$P(E|s_2)$ הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

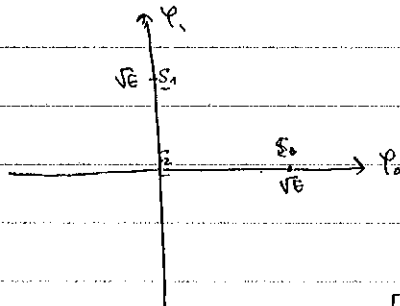
$$y_0(t) = \frac{s_0(t)}{\|s_0(t)\|} = \sqrt{\frac{2}{T}} \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) \quad 0 \leq t \leq T \quad y_1(t) = \frac{s_1(t)}{\sqrt{E}}$$



$$s_0 = \begin{pmatrix} \sqrt{E} \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$s_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ \sqrt{E} \end{pmatrix}$$

$$s_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

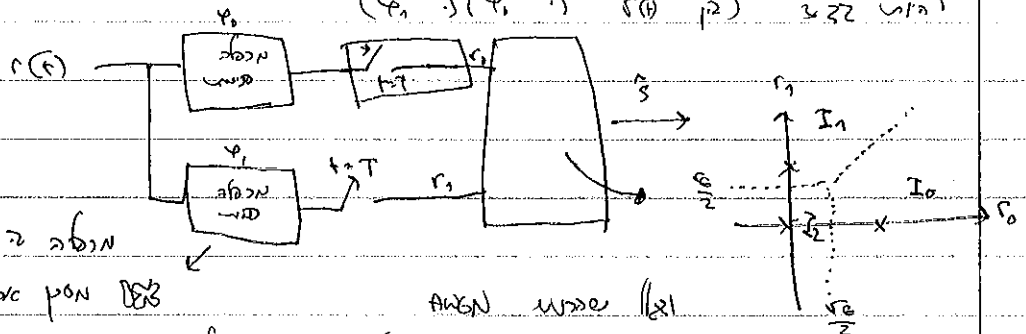


הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)



הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

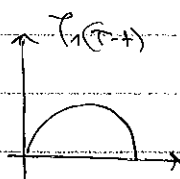
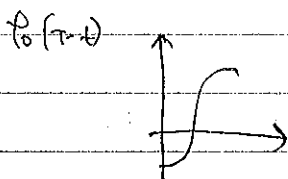
הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)

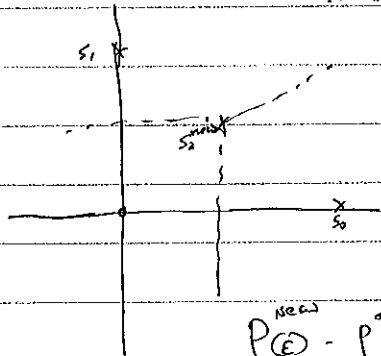
הסיגנל הנדרש (2) הסיגנל הנדרש (2)



8 | 2023

השאלה היא: האם יש שינוי? $S_2^{new} = \frac{1}{2}(S_1 + S_2)$: מהו S_2 המקסימלי? $\odot$

המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$ (המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$)



$$P(E|S_2^{new}) = 1 - P(n_1 < 0, n_2 < 0) = 1 - Q(0) \cdot Q(0) = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

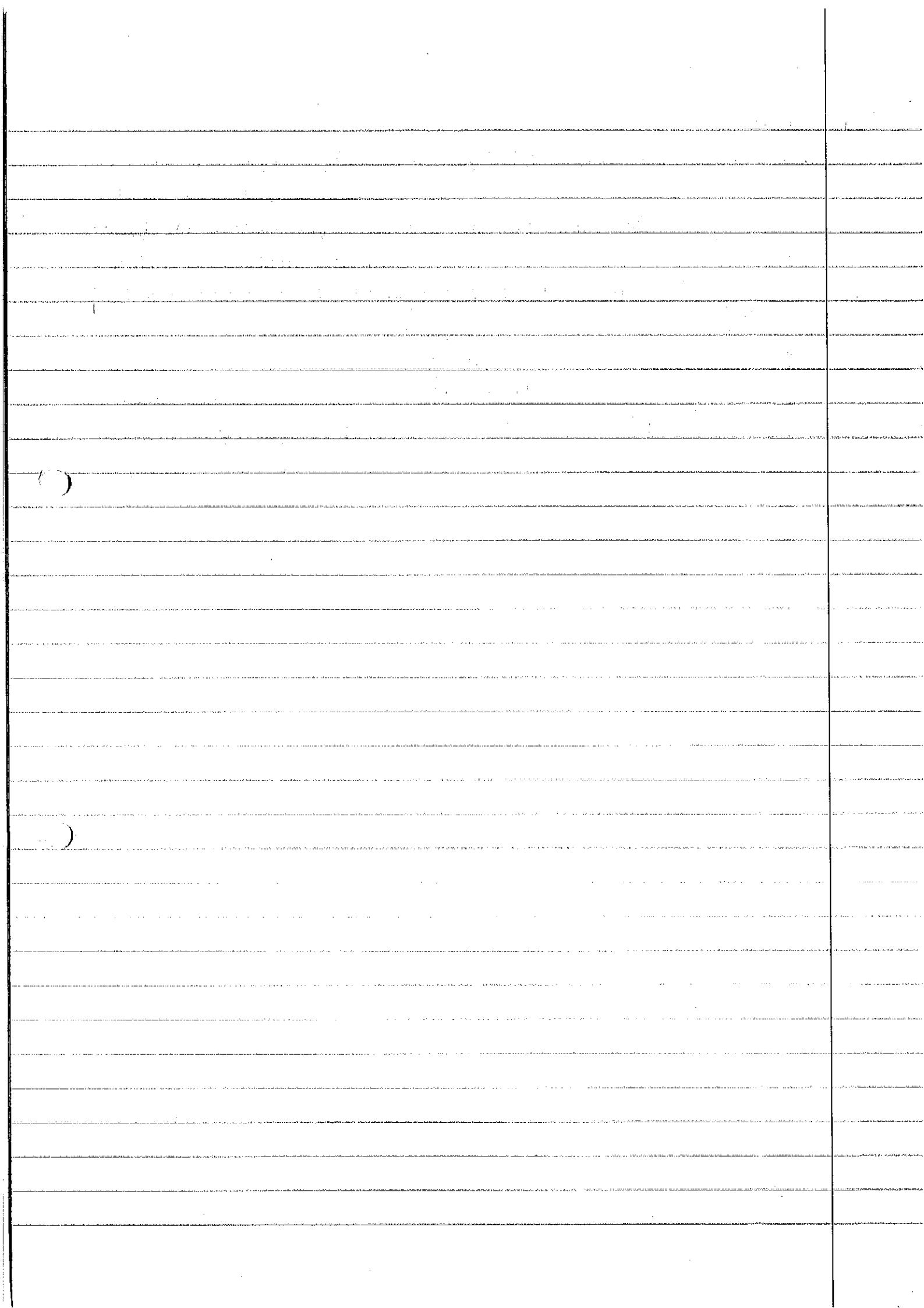
המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$

המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$

המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$

$$P(E) - P(E) = P_2 \cdot [P(E|S_2^{new}) - P(E|S_2^{old})] = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{3}{4} - \left(1 - (1 - \omega)^2 \right) \right] > 0$$

המקסימום של G הוא כאשר $\frac{\partial G}{\partial S_2} = 0$



21

9 72377

352

2871 (37) 10/12/2001

PURIPD d napsi PUR, rGusson b rep uilweds 2 z rG3n w8r uk unv

P3PN 12N PREAMBLE

Ben Ake PR11 to SYNCWORD

הקשר בין DATA ל-MPDC: כל הנתונים של ה-MPDC נמצאים ב-DATA

Gre 2008 11 11 12:00:00 6 2N PLCP PREAMBLE 1000000 0.00

11.11.23) שבת 16 בנובמבר 2023 חתונה של נעם ודניאל ב' ב' חתונה

מחיר זה יהיה גלילי רק אם יש בו חלק מהחומר

1/16/2018 8:00 AM

→ to play the COST-FUNCTION $\|z\|_2$ or $\|z\|_2^2$ until it is 0 then it is

מבנה' - ז, מבנה' - ז, זרז

FALSE
ACARM
in GvHD
1/10/2018

the $P_{\text{FALSE ALARM}} = P(H_1 | H_0)$ is the prob of Givn 2-1, plus with more than 10 times pt

$$= P_{00}(R \in Z_1 | H_0) = \int_{R \in Z_1} P(R | H_0) d\mathbf{r} = \alpha \quad \text{sign je sign eo 6'ne}$$

$$P_0 = P_{00}(P_E Z_i | H_i) = \int_{\mathcal{R} \in \mathcal{Z}_i} p(R | H_i) dR$$
 ...

$$P_{\text{miss}} = 1 - P_D = P(R \in Z_0 | H_1) \cdot \int_{R \in Z_0} P(R | H_1) dR = \beta$$
 $(P_A, P_{Miss}) : \text{el e' mis}$

10th - 12th

[illegible]

מה יונת? פוסט לא פורסם

Neyman-Pearson Theorem

$$\{r \in \mathbb{R} : \frac{P(r|H_1)}{P(r|H_0)} < \gamma\}$$

$$\tilde{\Sigma}_0 = \{R: \wedge (R) \leq \gamma\}$$

$$\tilde{Z}_1 = \{P: \Lambda(P) \geq \lambda\}$$

$$\tilde{\alpha} = \int p(r|H_0) dr = P_{FA}$$

$\rho_{\text{eff}} = \rho_{\text{L}} R \frac{L}{L_0} \approx \rho_{\text{L}} \frac{L}{L_0} \approx \rho_{\text{L}} \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \approx \rho_{\text{L}} \gamma$

abir: $P_{FA} \rightarrow$ Gdnt abut b m: $P_{FA} = \alpha$ jien vte mte Gd

$$\tilde{\alpha} = P_{FA} \text{ of rxn } \gamma \text{ vs } P_M = \tilde{\beta} \quad \text{you want } P_{FA} = \alpha^{-1} : \text{in G/W in G/W}$$

6) הוכח: אם P ו- Q הם פונקציות קונקסיות, אז $P+Q$ היא פונקציה קונקסית.

? 'In' Gorkh Ghoru nu p re

הקשר בין $\mathcal{N}(\mathbb{R})$ ל- $\mathcal{N}(\mathbb{C})$

$$\lambda(R) \geq \frac{h_r}{h_0} \gamma$$

$P_{\text{pa}} \quad \& \quad P_{\text{pet}} \quad 12 \text{ ep} \quad (12)$

[illegible]

9 737D (2) 3110

$\frac{P}{N_0}$ om ut (fzme b)
 P_0 we p-d w

$P_{FA} = 1$ ym $Q_0 \leftarrow P_{det} = 1$

$P_{FA} = 1$ we $Q_0 \leftarrow P_{det} = 0$

$$\tilde{P} = P(R \in \tilde{Z}_0 | H_1) = 1 - P(R \in \tilde{Z}_1 | H_1)$$

$$\beta = P(R \in Z_0 | H_1) = 1 - P(R \in Z_1 | H_1)$$

$$\tilde{P}_{FA} = \int_{\tilde{Z}_1} P(r | H_0) dr$$

$$P_{FA} = \int_{Z_1} P(r | H_0) dr$$

$$\tilde{\beta} - \beta = P(R \in Z_1 | H_1) - P(R \in \tilde{Z}_1 | H_1) = P(R \in Z_1 \setminus A | H_1) - P(R \in \tilde{Z}_1 \setminus A | H_1) \leq 0 \quad : S$$

$$= \int_{R \in Z_1 \setminus A} P(r | H_1) dr - \int_{R \in \tilde{Z}_1 \setminus A} P(r | H_1) dr \leq 0$$

$$\Rightarrow P(R \in \tilde{Z}_1 \setminus A | H_0) = P(R \in Z_1 \setminus A | H_0) \Rightarrow \int_{R \in \tilde{Z}_1 \setminus A} P(r | H_0) dr = \int_{R \in Z_1 \setminus A} P(r | H_0) dr$$

$$\tilde{Z}_0 \supseteq Z_1 \setminus A \Rightarrow \Lambda(R) = \frac{P(R | H_1)}{P(R | H_0)} \leq \gamma \text{ for } R \in Z_1 \setminus A$$

$$\tilde{Z}_1 \supseteq Z_1 \setminus A \Rightarrow \Lambda(R) = \frac{P(R | H_1)}{P(R | H_0)} > \gamma \text{ for } R \in \tilde{Z}_1 \setminus A$$

(16) wape . odfw qp ns

(19) wape $H_0: r(t) = n(t)$

$$H_1: r(t) = s(t) + n(t) \quad \text{ent b}$$

$$E = \int_0^T s^2(t) dt$$

$$E(s(t) \cdot n(t)) = \frac{N_0}{2} \int_0^T s(t) dt$$

$$H_0: r_1 = n_1$$

$$H_1: r_1 = \sqrt{E} + n_1$$

$$r_1 = \int_0^T r(t) \phi_1(t) dt$$

$$P_{FA} = \int_{\tilde{Z}_1} P(r | H_0) dr = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{E} N_0} \exp\left(-\frac{r^2}{N_0}\right) dr$$

$$P_D = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{E} N_0} \exp\left(-\frac{(r - \sqrt{E})^2}{N_0}\right) dr$$

$$P_D = Q\left(Q^{-1}(P_{FA}) - \sqrt{\frac{2E}{N_0}}\right)$$

Q_0 no wofw m wofw of m Q_2 $P_{det} = 1$

P_2 src $1 = P_{FA}$

Q_0 ut wofw Q_2 le wofw

Q_2 wofw wofw P_{det} ym wofw wofw wofw P_{FA} wofw

$$H_0: r_0 \sim N(0, \sigma^2)$$

$$H_1: r_1 \sim N(\mu, \sigma^2)$$

$$P(R | H_0) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi}\sigma)^N} \prod_{i=1}^N \exp\left(-\frac{r_i^2}{2\sigma^2}\right)$$

m mofw of wofw wofw wofw wofw
 $R = r_1, r_0$ wofw wofw

wofw wofw wofw wofw wofw

9 תרגיל 3 31/10

$$\ln \frac{P(R|H_1)}{P(R|H_0)} = \frac{N}{2} 2 \ln \frac{\sigma_0^2}{\sigma_1^2} + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\sigma_0^2} - \frac{1}{\sigma_1^2} \right] \sum_{i=1}^N r_i^2 \geq \ln \gamma$$

$$\sum r_i^2 \geq \frac{2 \ln \gamma}{\frac{1}{\sigma_0^2} - \frac{1}{\sigma_1^2}} = \frac{2N}{\frac{1}{\sigma_0^2} - \frac{1}{\sigma_1^2}} \ln \frac{\sigma_0^2}{\sigma_1^2} = \gamma$$

: גודל ב בל, זרז

$$P_{FA} = \int_{\sum r_i^2 \geq \gamma} \frac{1}{\sqrt{2\pi N \sigma_1^2}} \prod_{i=1}^N \exp\left(-\frac{r_i^2}{2\sigma_1^2}\right) dr$$

: פונקציה של ניוטון

N=2 גז (33) נקודות

: פונקציה של ניוטון נקודות (29) נקודות

$$H_0: P_{X|H_0}(x|H_0) = \frac{1}{\pi(1+x^2)} \quad -\infty < x < \infty$$

$$H_1: P_{X|H_1}(x|H_1) = \frac{1}{\pi(1+(x-\alpha)^2)}$$

נקודות בל, זרז

נקודות בל, זרז

: פונקציה של ניוטון נקודות (30) נקודות

$$f_{X|H_1}(x|H_1) = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{2+x^2}{4+x^4}$$

$$f(x) = \frac{1}{2} \delta(x-1) + \frac{1}{2} \delta(x+1)$$

: פונקציה של ניוטון

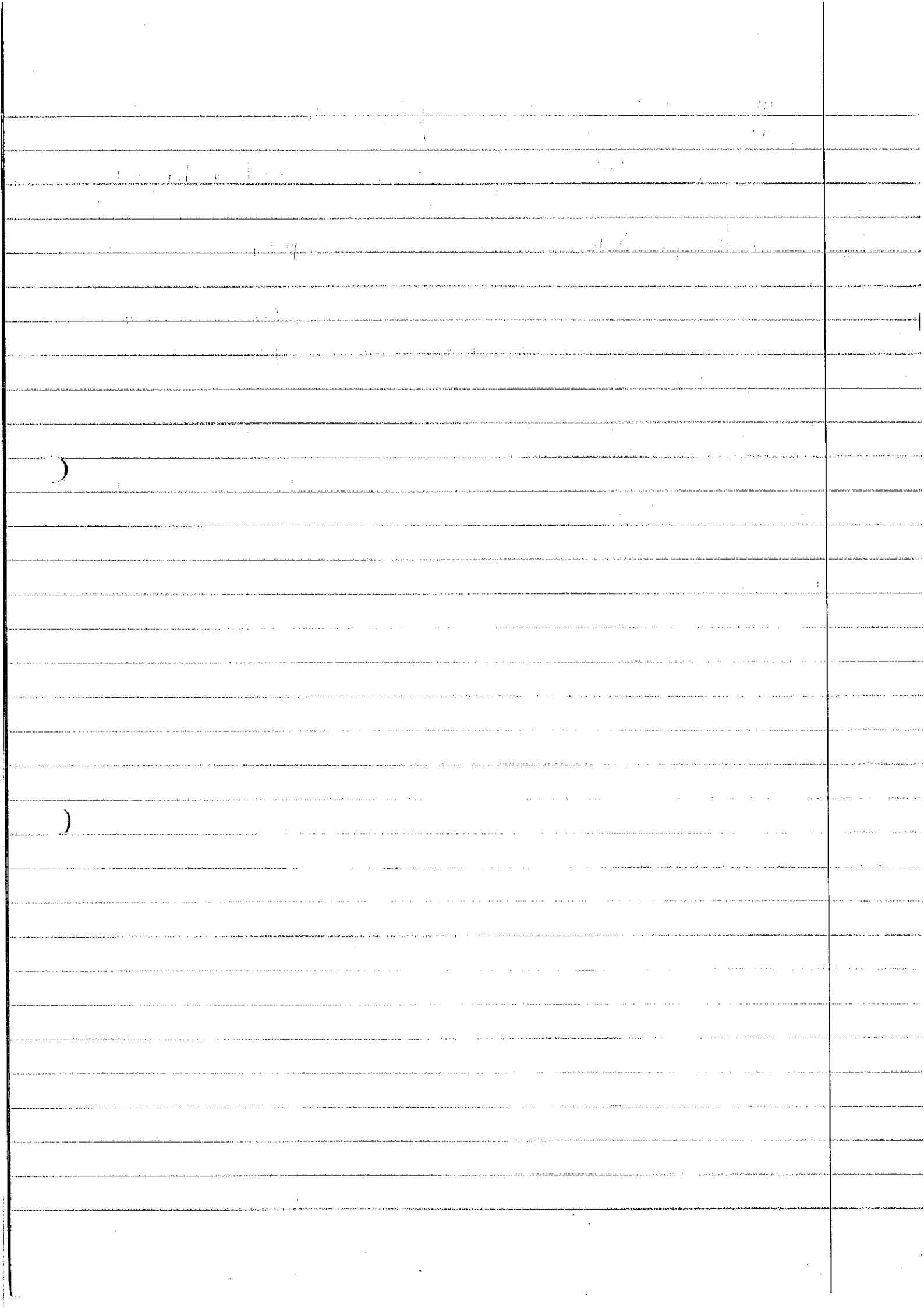
$$\Rightarrow f(x|H_1) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x|H_1, \alpha) \cdot f(\alpha) d\alpha = \frac{1}{2} f(x|H_1, \alpha=1) + \frac{1}{2} f(x|H_1, \alpha=-1)$$

: (30) נקודות

$$\Lambda(x) = \frac{P_{X|H_1}(x|H_1)}{P_{X|H_0}(x|H_0)}$$

נקודות בל, זרז (32) נקודות

(32) נקודות בל, זרז



16/05/11
7" 2

302

9

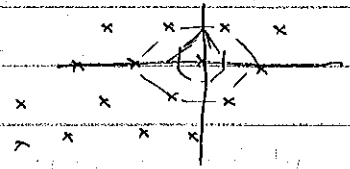
area under the curve for the unit circle is π and the area of the square is 4.

probability S_N

$$P_E \leq \sum_i P_{S_i} \cdot \sum_{j \in S_i} Q\left(\frac{d_{ij}}{\sqrt{2N_0}}\right) \leq (n-1) \cdot Q\left(\frac{d_{min}}{\sqrt{2N_0}}\right) \quad \text{3rd order bound}$$

probability of error
for group 2 is

$$\sum P(E_i) \cdot P(E_i)$$



$$P(E|S_0) \leq 15 Q\left(\frac{1}{\sqrt{2N_0}}\right)$$

the S_0 is the most likely point to be received

$$P(E|S_0) \leq 6 Q\left(\frac{1}{\sqrt{2N_0}}\right) + 4 Q\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2N_0}}\right) + \dots$$

the probability of error

$$P(E|S_0) \leq 6 Q\left(\frac{1}{\sqrt{2N_0}}\right)$$

the 6 is the number of points at distance 1 from S_0

the 4 is the number of points at distance $\sqrt{3}$ from S_0

$$S_0(t) = \sqrt{\frac{E}{T}} \sin(2\pi \frac{t}{T}) - \beta \sqrt{\frac{E}{T}} \cos(2\pi \frac{t}{T})$$

0.5 π

the signal

$$S_1(t) = \sqrt{\frac{E}{T}} \sin(2\pi \frac{t}{T}) + \beta \sqrt{\frac{E}{T}} \cos(2\pi \frac{t}{T})$$

$$r(t) = s_i(t) + n(t)$$

the noise is zero when $n(t)$

the noise is zero when $n(t)$

$$\varphi_0(t) = \sqrt{\frac{E}{T}} \cos(2\pi \frac{t}{T})$$

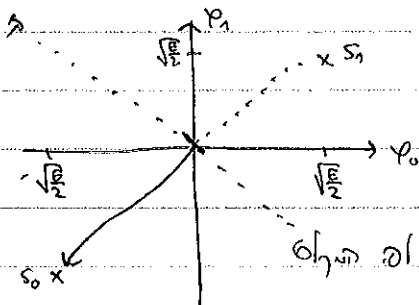
the signal is the same as the signal

$$\varphi_1(t) = \sqrt{\frac{E}{T}} \sin(2\pi \frac{t}{T})$$

the signal

the signal

the signal



the signal is the same as the signal

the signal is the same as the signal

$$r(t) \rightarrow \boxed{S_0(t-t)} \xrightarrow{+T} \boxed{\frac{S_0}{2} \frac{S_1}{2}}$$

$$h(t) = S_0(t-t) = \sqrt{\frac{E}{T}} \sin(2\pi \frac{(t-t)}{T}) - \beta \sqrt{\frac{E}{T}} \cos(2\pi \frac{(t-t)}{T})$$

the signal is the same as the signal

the signal is the same as the signal

the signal is the same as the signal

$$\tan \alpha = \frac{2}{\beta}$$

$$\sqrt{1+\beta^2} = \dots$$

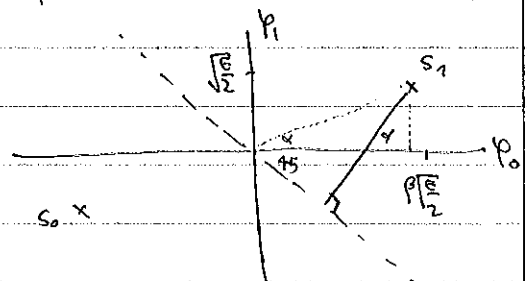
$$\tan(\alpha+45^\circ) = \frac{1+\tan \alpha}{1-\tan \alpha} = \frac{\beta+1}{\beta-1}$$

$$\sin^2(\alpha+45^\circ) = \frac{1}{1+\frac{1}{\tan^2(\alpha+45^\circ)}} = \frac{(\beta+1)^2}{(1+\beta^2)+(1+\beta^2)} = \frac{(\beta+1)^2}{2(1+\beta^2)}$$

$$d = \sqrt{\frac{E}{2}} \cdot \sqrt{1+\beta^2} \cdot \sin(\alpha+45^\circ) = \sqrt{\frac{E}{2}} (\beta+1)$$

$$P(E) = Q\left(\frac{d}{\sqrt{N_0/2}}\right) = Q\left(\sqrt{\frac{E(\beta+1)^2}{2N_0}}\right)$$

the signal



the signal

330

$$z \triangleq r_0 + r_1$$

$$r_0 + r_1 \geq 0$$

הפרדת המרחק בין הנקודות: r_0, r_1

$$z | s_1 \sim N\left((1+\beta)s_1, \frac{N_0}{2} \|(1, \beta)\|^2\right) \sim N\left(\sqrt{\frac{E}{2}}(1+\beta), \frac{N_0}{2}\right)$$

$$P_r(z < 0 | s_1) = Q\left(\frac{\sqrt{E}(1+\beta)}{\sqrt{N_0/2}}\right)$$

הסתברות של $z < 0$ כאשר $s_1 = 1$

אם $s_1 = 1$ והנקודה r_0 נמצאת במרחק β מהמקור s_1 (3)

הנקודה r_0 נמצאת במרחק β מהמקור s_1

$$f(r | s_0) \geq f(r | s_1)$$

(2) נניח

$$f(r | s_i) = \sum_{j=1}^2 P(\beta_j) \cdot f(r | s_i, \beta_j)$$

$$r | s_i, \beta_j \sim N\left(\pm \sqrt{\frac{E}{2}}, \frac{N_0}{2} I_2\right)$$

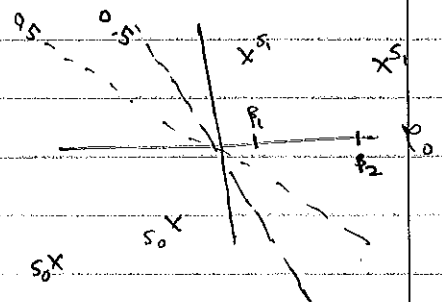
$$\frac{f(r | s_1)}{f(r | s_0)} = \sum_{j=1}^2 1 \cdot f(r | s_1, \beta_j) = \frac{1}{2} e^{-\frac{(r_1 - \sqrt{E/2})^2}{N_0/2}} - \frac{(r_1 - \beta_1 \sqrt{E/2})^2}{N_0/2} + \frac{1}{2} e^{-\frac{(r_1 - \sqrt{E/2})^2}{N_0/2} - \frac{(r_1 - \beta_2 \sqrt{E/2})^2}{N_0/2}}$$

$$f(r | s_0) = \frac{1}{2} e^{-\frac{(r_1 - \sqrt{E/2})^2}{N_0/2} - \frac{(r_1 - \beta_1 \sqrt{E/2})^2}{N_0/2}} + \frac{1}{2} e^{-\frac{(r_1 - \sqrt{E/2})^2}{N_0/2} - \frac{(r_1 - \beta_2 \sqrt{E/2})^2}{N_0/2}}$$

הסתברות של β_1 ו- β_2

הסתברות של β_1 ו- β_2 (4)

הנקודה r_0 נמצאת במרחק β_1 מהמקור s_1 והנקודה r_1 נמצאת במרחק β_2 מהמקור s_1 .



הנקודה r_0 נמצאת במרחק β_1 מהמקור s_1 והנקודה r_1 נמצאת במרחק β_2 מהמקור s_1 .

$$P_0 = \frac{3}{4}, P_1 = \frac{1}{4}$$

הסתברות של β_1 ו- β_2 (5)

הסתברות של β_1 ו- β_2 (6)

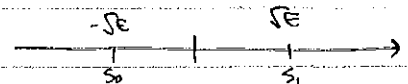
הסתברות של β_1 ו- β_2

הסתברות של β_1 ו- β_2

הסתברות של β_1 ו- β_2

$$\frac{1}{\sqrt{\pi N_0}} e^{-\frac{(r - \sqrt{E/2})^2}{N_0/2}} \geq \frac{P(s_0)}{P(s_1)} = \frac{1}{3}$$

הסתברות של β_1 ו- β_2



הסתברות של β_1 ו- β_2

$$\frac{4NE}{N_0} \frac{1}{2} - \ln 3 \Rightarrow T_h = \frac{-N_0 \ln 3}{4NE}$$

$$P(E) = P_1 \cdot P(r < T_h | s_1) + P_0 \cdot P(r > T_h | s_0)$$

$$= \frac{3}{4} \left[1 - Q\left(\frac{-\frac{N_0 \ln 3}{4NE} - \sqrt{E/2}}{\sqrt{N_0/2}}\right) \right]$$

$$+ \frac{1}{4} \left[Q\left(\frac{-\frac{N_0 \ln 3}{4NE} + \sqrt{E/2}}{\sqrt{N_0/2}}\right) \right]$$

$$= \frac{3}{4} Q\left(\frac{N_0 \ln 3 + 4NE}{2\sqrt{2N_0E}}\right) + \frac{1}{4} Q\left(\frac{4NE - N_0 \ln 3}{2\sqrt{2N_0E}}\right) = \frac{3}{4} Q\left(\frac{\ln 3 + 4x}{2\sqrt{2x}}\right) + \frac{1}{4} Q\left(\frac{4x - \ln 3}{2\sqrt{2x}}\right)$$

$$x \triangleq \frac{E}{N_0} = 9.6 \text{ dB} = 8.37 \cdot 10^{-6}$$

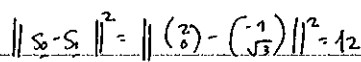
תלמוד ל 13

4. ϕ ist ein Isomorphismus von $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^\times$ auf $(\mathbb{Z}/m\mathbb{Z})^\times$ mit $\phi(x) = x^2$. Wie viele Elemente hat $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^\times$?

$$S_0 = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad S_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ \sqrt{3} \end{bmatrix} \quad S_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ -\sqrt{3} \end{bmatrix} \quad : P$$
$$r(t) = s(t) + n(t) \quad : G_{pn} \text{ Wkt } \frac{N_0}{2} \text{ wh } G_{p20} \text{ vna } 23 \text{ ps}$$

ה'תשנ"ו י"ב חשוון ת"פ

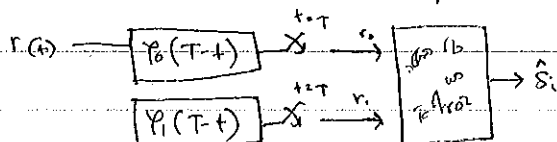
לפיכך יש להבחין בין שני סוגי תגובה:



$$\|s_1 - s_2\|^2 = \left\| \begin{pmatrix} -1 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ -\sqrt{3} \end{pmatrix} \right\|^2 = 12$$

$$\|s_2 - s_0\|^2 = \left\| \begin{pmatrix} -1 \\ -5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix} \right\|^2 = 12$$

2. תהליך הפיקוח והבקורת של המערכת, ומהם המנגנונים שבהם המערכת מבצעת את תפקידה.



→ Folgen zeigen für Folgen von n_k mit $n_k \geq$

$$P_e(\varepsilon) \leq (M-1) \cdot Q\left(\frac{d_{\min}}{2\sigma}\right)$$

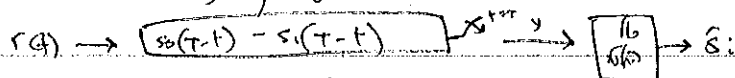
$$20 \left(\frac{\sqrt{12}}{2 \cdot \sqrt{4}} \right)$$

$$h(T) = S_0(T-t) - S_1(T-t)$$

∴ $\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} = \frac{1}{\mu} \frac{d\mu}{dt} = \frac{1}{\gamma} \frac{d\gamma}{dt} = 3$

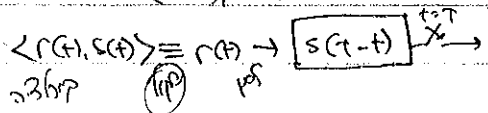
4.2 15 min post T=t V2=2 p23 12 min

התהליך נמשך יום אחד, כאשר היום הראשון מוקדש לבידוד המעבדה והיום השני לבידוד המעבדה.



(MATHS WORK BOOK 15) 11/10

$$y = \langle r(t), s_0(t) - s_1(t) \rangle = \langle s_i(t), s_0(t) - s_1(t) \rangle + \langle u(t), s_0(t) - s_1(t) \rangle \quad \text{! line von } \langle r(t) \rangle$$



[Handwritten signature]

$$\sim N\left(0, \frac{N\sigma}{2} \|S_0 - S_1\|^2\right)$$

∴ Si with 6 val. shell rev.

$$\langle s_0, s_0 - s_1 \rangle = \underline{s}_0^T (\underline{s}_0 - \underline{s}_1) = [2 \ 0] \begin{bmatrix} 3 \\ -\sqrt{3} \end{bmatrix} = 6$$

$$\langle 6, s_6 - s_1 \rangle = \begin{bmatrix} 1 & \sqrt{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ -\sqrt{3} \end{bmatrix} = -6$$

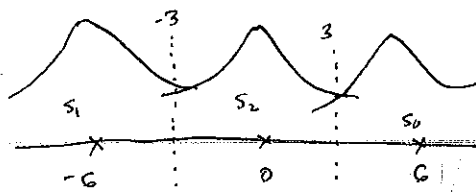
$$\langle s_2, s_0 - s_1 \rangle = \begin{bmatrix} -1 & -\sqrt{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ -\sqrt{3} \end{bmatrix} = 0$$

$$\|s_0 - s_1\|^2 = 12$$

$$y|s_0 \sim N(\beta, \sigma^2)$$

$$y|s_1 \sim N(-G, GN_0)$$

$$y|s_2 \sim N(0, 6N_0)$$



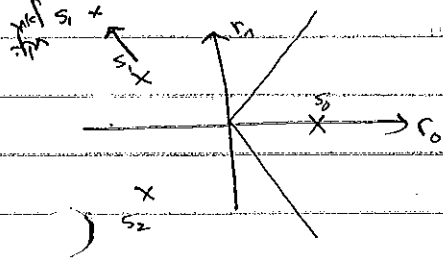
הן שני קבוצות של נתונים
הן שני קבוצות של נתונים

$$\hat{s}_i = \begin{cases} s_0 & y > 3 \\ s_2 & -3 < y < 3 \\ s_1 & y < -3 \end{cases}$$

$$P(E|s_0) = P(E|s_1) = Q\left(\frac{3}{\sqrt{6} \sigma}\right)$$

$$P(E|s_2) = 2Q\left(\frac{3}{\sqrt{6} \sigma}\right) \Rightarrow P(E) = \frac{1}{3}(Q + Q + 2Q) = \frac{4}{3}Q\left(\frac{3}{\sqrt{6} \sigma}\right)$$

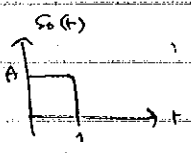
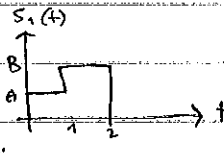
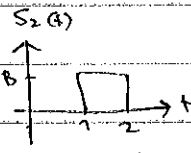
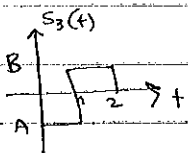
הן שני קבוצות של נתונים
הן שני קבוצות של נתונים



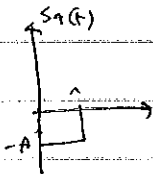
$$P(E|s_2) = 1 - P(E|s_0)$$

$$P(E|s_1) = 1 - P(E|s_0)$$

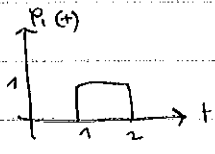
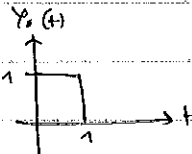
הן שני קבוצות של נתונים



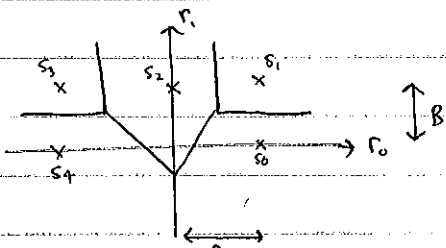
$$r(t) = s_1(t) + s_2(t)$$



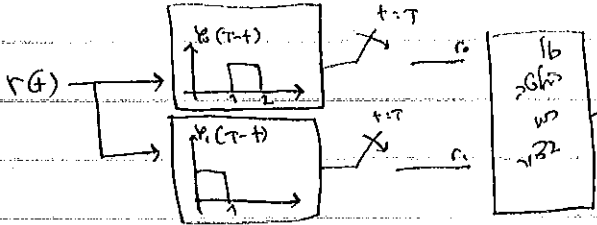
הן שני קבוצות של נתונים



$$s_0 = \begin{pmatrix} A \\ 0 \end{pmatrix}, s_1 = \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix}, s_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ B \end{pmatrix}, s_3 = \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix}, s_4 = \begin{pmatrix} A \\ 0 \end{pmatrix}$$



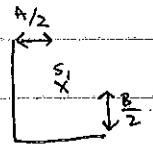
$$T=2$$



הן שני קבוצות של נתונים

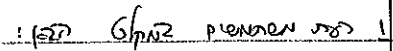
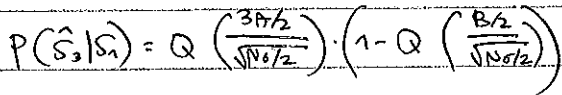
$$E_{qv} = \sum P(s_i) \cdot E_{s_i}$$

$$E_{s_0} = E_{s_4} = A^2, E_{s_1} = E_{s_3} = A^2 + B^2, E_{s_2} = B^2 \Rightarrow E_{qv} = \frac{4A^2 + 3B^2}{5}$$



$$P(E|s_1) = 1 - P(C|s_1) = 1 - \left(1 - Q\left(\frac{A/2}{\sqrt{A^2/4 + B^2/4}}\right)\right) \left(1 - Q\left(\frac{B/2}{\sqrt{A^2/4 + B^2/4}}\right)\right)$$

הן שני קבוצות של נתונים



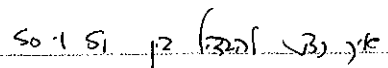
7/5/20 W2007 Zed

Winkeln zw. $\vec{b}$ und $\vec{c}$ ist $\frac{\pi}{2}$: (90°)

Wird p. 17

$$\sim N(0, \frac{n}{2} \cdot 1^2)$$

1672



with me G/b

Q. Now, you're not going to tell me what the date is, are you?

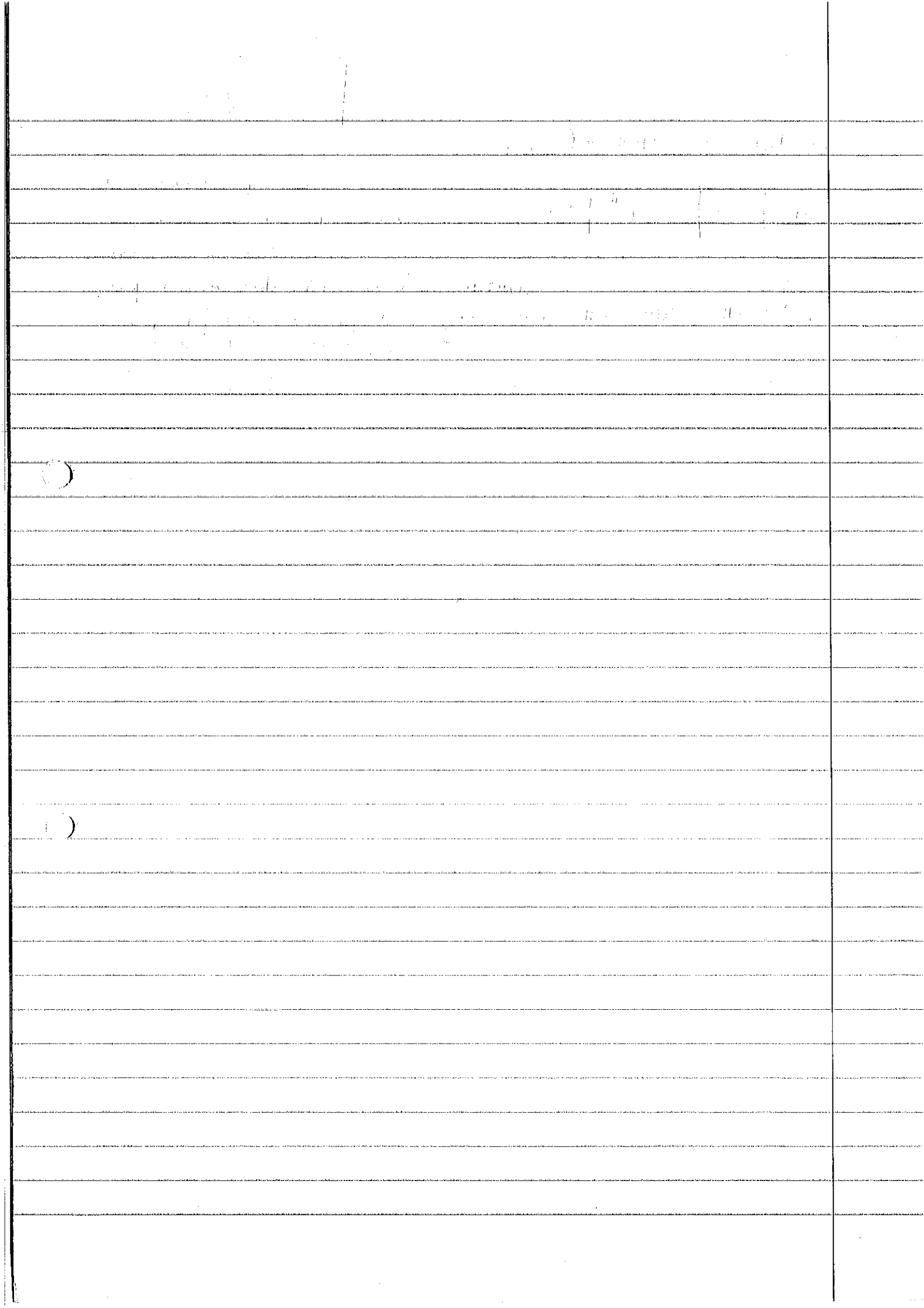
נחש הסתתר : לחץ

$$P(E|S_0) = P(E|S_3) = Q\left(\frac{A/2}{\sqrt{n/2}}\right)$$

—

32

(קולל ה' מן העם)
 סוף (היה $\frac{1}{3}$ ההסכמה)



23/5/11
ג' כ"ה

10 סינתזה

① א"ע

ה"פ
2
לוקח מ' שני' ע"פ

$$S_i(t) = y_i \cdot P_i(t) + y_2 \cdot P_2(t)$$

לוקח 13 עמודים מהספר

$$r(t) = S_i(t) + n(t)$$

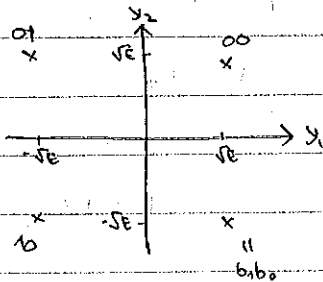
לוקח 110 עמודים מהספר

$$P_1(t) = A \sin(4\pi t) \quad P_2(t) = B \cos(2\pi t) \quad 0 < t < T$$

לוקח

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר



$$r(t) = S_i(t) + n(t) \quad i = 0, 1, 2, 3$$

לוקח 110 עמודים מהספר

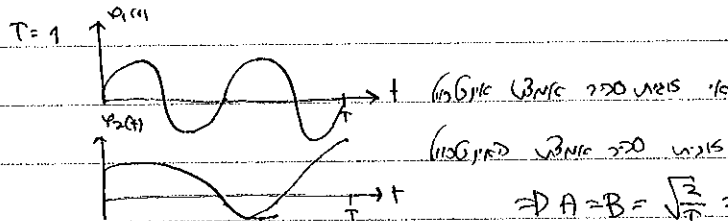
לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח

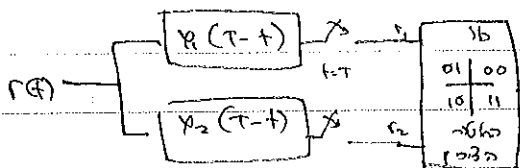
SEB - Symbol Error Rate

BER - Bit Error Rate



$$\Rightarrow A = B = \sqrt{\frac{2}{T}} = \sqrt{2}$$

לוקח 110 עמודים מהספר



לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח

$$P_1(T-t) = \sqrt{2} \sin(4\pi(T-t)) = -\sqrt{2} \sin(4\pi t)$$

$$P_2(T-t) = \sqrt{2} \cos(2\pi(T-t)) = \sqrt{2} \cos(2\pi t)$$

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר

$$P(E) = P(E|S_0) = 1 - Q_1^2 \quad Q_1 \approx Q\left(\frac{\sqrt{E_b}}{\sqrt{N_0/2}}\right) = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$$

לוקח 110 עמודים מהספר

$$P^b(E|00) = Q_1 = P^b(E)$$

$$P^b(E|00) = Q(1-Q) + (1-Q)Q = 2Q(1-Q) = P^b(E)(1-Q)^2$$

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר

לוקח 110 עמודים מהספר

$$P(r_1, r_2 | b_1 = 1), P(r_1, r_2 | b_1 = 0)$$

לוקח 110 עמודים מהספר

$$\frac{P(r | b_1 = 1)}{P(r | b_1 = 0)} \geq \frac{P_0(b_1 = 1)}{P_1(b_1 = 0)}$$

לוקח 110 עמודים מהספר

$$P(r | b_1 = 1) \geq P_1(b_1 = 1)$$

המורה: המורה

$$P(L|b_1=0) \quad \text{I.I.} \quad \text{res. to}$$

$$E = N_0 \div 7$$

← 726 →

$$\begin{aligned} \Gamma_1 &= y_1 + n_1 \\ \Gamma_2 &= y_2 + n_2 \end{aligned}$$

כך נראה שיש קשר בין x לבין y ו- z .

$$r_i = y_i + h_i$$

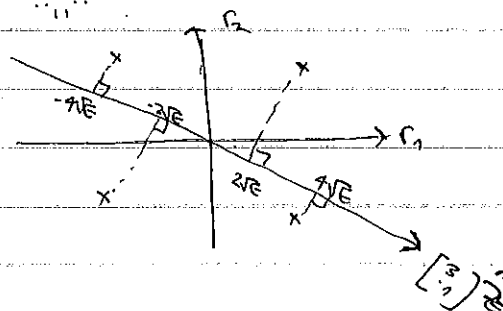
W. J. B.

$$n \sim N(0, \sigma^2/2) \quad \text{re/2}$$

2) Sei W ein n -er. $\|s_i\| \leq 1$ für alle i . Sei G die $n \times n$ -Matrix

2

16N1, 2010 April 30 to 6 16N1
2010 May 1 to 6 16N1



L p. 167

$$\begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix} \quad 216 \mu m$$

11 可樂汽水

הנהגת המוסדות הממשלתיים והמחוקקת

$$P_A = P_{ob}(R \in Z_1 | H_0)$$
$$P_{\mathbf{r}} \cdot P_{\mathbf{z}_1}(\mathbf{r}, \mathbf{z}_1 | H_1) = \int_{\mathbf{r} \in \mathbf{Z}_1} f(\mathbf{r} | H_1) d\mathbf{r}$$

በጤ ያ' ላይ በጤ ቦታ የሚገኝ:

(DATA PROCESSING UNIT → 70mm (more 2mm)) . માલિ 3/16/83 3/16/83 ના આગેવાન ડીપુ 10-2

$P_0 = 0$ & $P_{AA} = 0$ is (2) $\Rightarrow$ $\frac{dP}{dt} = 0$ by using on' we can see

1/13 - 13/13

מקור 6.3

מבין כל המדינות הע' בל' ג'נר'

$$\Lambda(\omega) = \frac{\frac{(m_1)^n}{\omega!} e^{m_1}}{\frac{(m_0)^n}{\omega!} e^{m_0}} = \left| \frac{m_1}{m_0} \right|^n e^{-m_0 + m_1} \sum_{H_0}^{H_1} \lambda$$

6067 (510) WC (2) 37

P_p - P_{FA} we Glauz na ali

המשפט H_0 יהיה כי מספר בלתי קרן של M הוא:

$$n \frac{H}{2} \quad (7)$$

הקטן, א' - P_0

התאריך: 10.10.2019

$$P_0 = 1, P_{EA} = 1$$

67) $\Gamma(1) = 0$ 3/20

$$P_p = 1 - e^{-\mu_p} \quad P_{FA} = 1 - e^{-\mu_s}$$

$$F(1) = 1$$

$$P_p = 1 - e^{-\mu_1} - \mu_1 e^{-\mu_1} \quad P_{FA} = 1 - e^{-\mu_0} - \mu_0 e^{-\mu_0}$$

$$T_1 = 2$$

המקרה זה קומפוט[†] הסורה י' הלכה אקבול וטל לקרן עץ אחר ולס כ' חסדא חזון חסין.

$P_0 \cdot f \cdot P_n \cdot P^2 \cdot \text{and we get } 25 \text{ (18) and } P_0$

ln (27) 22

$$P_0 = 0$$

mkf 27/11/15

0.172

$$28 - 2 \frac{41}{100}$$
$$0 < r < 2$$

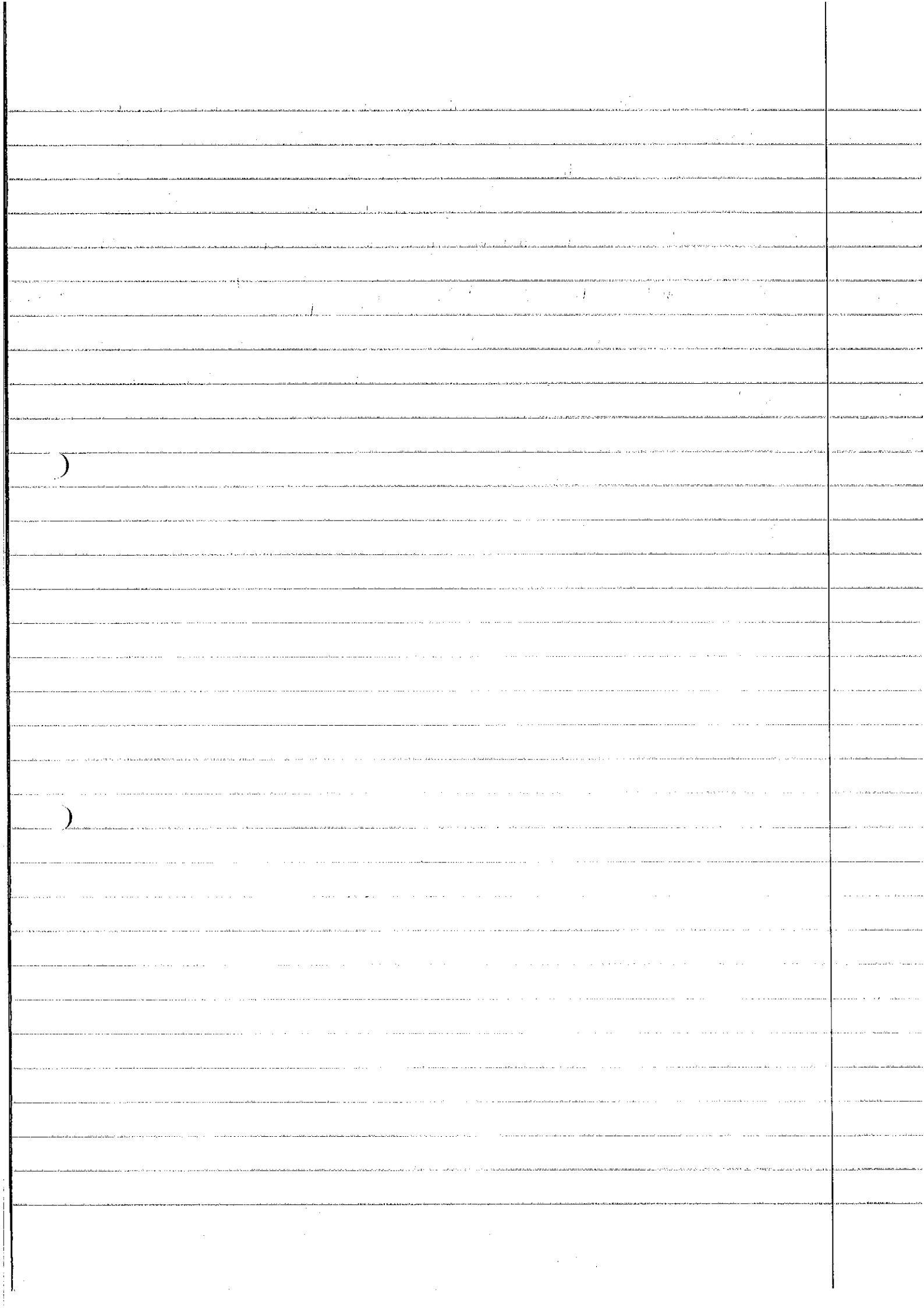
五

5.2. 2019년 12월 31일 현재 보유 중인 주요 자산의 평가액

$$0 < t < 2: \frac{1}{2} \int_0^2$$

$$\Rightarrow = 1 - \frac{e^{-2}}{2}$$

ne, $\exp(-(r-2))$



1163

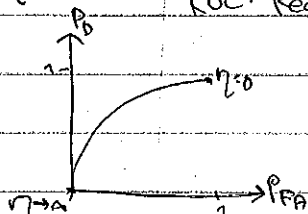
302

1 Bre 2/3 1 6/10 P₀

1. 3/10/2020 2. 0.2/10 3. 6/10 Pm

$$L(R) = L(R) \triangleq \frac{f(R)}{f(R_0)} \geq 1$$

ROC: Receiver Operating Characteristics



PFA Se 30/10 Pp Se on!

PIZZIN PIXGIC E' REFO GYN

$$P_0 = P_{\text{atm}} = 1 \quad 1 \text{ bar} \quad 3 \text{ MPa} \quad \eta = 0$$
$$P_D = P_{FA} = 0 \quad \text{O GIN 31.11.11} \quad \eta \rightarrow \infty$$

: १३८७ ॥ २०००

१. कृ. ३३५० प. १० पं. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \rightarrow$ २६१८, २६१८ (३३)

$$L(r)^{\frac{3}{2}} \ll n$$

$P_{\text{m}}(\tau_1, \tau_2, \dots) = P_{\text{m}}(\tau) \quad \eta(P_{\text{m}}) \quad \eta$ is the value of the $P_{\text{m}} - P_{\text{m}}$ is the same

$$P_0(T_1, T_2) = P_0(t) \quad n(P_0) \quad : P_{0,1} \quad P_0 \quad \text{για το wk new}$$

ROC: $P_D(P_{FA})$

$$\text{MAP} = \Omega(r) \geq \frac{P_0}{P_1}$$

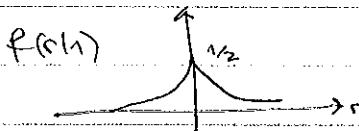
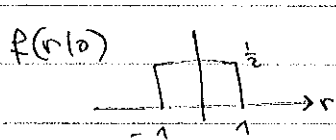
$$ML: \mu(\rho) = \frac{1}{2} \cdot 1$$

שאלה 1: כמה ק"מ קימה הילד ששקטו קרוב לביטול 1/8 דורו שולח

$$f(r|m=0) = \begin{cases} \frac{1}{2} & |r| < 1 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \quad f(r|m=1) = \frac{1}{2} e^{-|r|}$$

ROC 113M

1020 (N11) 88



$$\frac{f(r+1)}{f(r)} \geq 1$$

$$\frac{\frac{1}{2}e^{-|n|}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{8} \cdot 1 = D - \ln \frac{1}{8} \ln n$$

3/10/21 or NC (BN)

1/1/11 PENDING

1m $\frac{1}{2}$ - 1m

[Handwritten signature]

$P_{FA} = 1 - P_{MD} = 1 - \int_0^{T_{th}} f_T(t) dt \approx 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{T_{th}} \frac{1}{t} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{t}{\sigma} \right)^2} dt \right)$

$$: \frac{1}{e} < \eta < 1 \quad : 0 < -\ln p < 1 \quad \text{उप} \quad : \frac{1}{2G/\eta D} \quad \text{है (2N)}$$

1 0 1

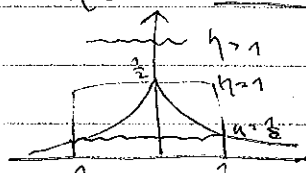
$$\therefore -\ln h < 0 \quad 2728$$

$$\eta < \eta_{cr}$$

$$1 \rightarrow \lambda_f \quad (1 < \frac{1}{e})$$

-14 11 77 225

$$f(r|1) \geq \eta \cdot f(r|0)$$



$$P_{FA} = \int_{I_1} f(n|0) dr = \int_{|r| > 1} f(n|0) dr + \int_{|r| < 1} \frac{1}{2} dr = -\ln \eta \Rightarrow \eta = e^{-P_{FA}}$$

$P_{DA} \sim P_N$

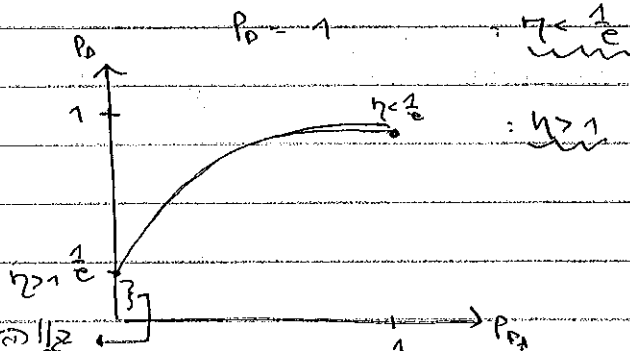
1 e ch c 1 ଅମଳ

$$P_D = \int_{-\infty}^{\infty} P(r|h) dr = \int_{|h|>1} \frac{1}{2} e^{-|h|} dr + \int_{|h| \leq 1} \frac{1}{2} e^{-|h|} dr$$

$$= e^{-1} + 1 - e^{-1} = 1 - e^{-PFA}$$

$$P_D = \int_{|h|>1} \frac{1}{2} e^{-|h|} dr = e^{-1} + e^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$1 + e^{-1} - e^{-PFA} = 1 \text{ נדרש}$$



אם נרצה להגדיל את P_D ונרצה לשמור על P_{FA} אז נצטרך להגדיל את γ

$$H_1: r(t) = s(t) + n(t)$$

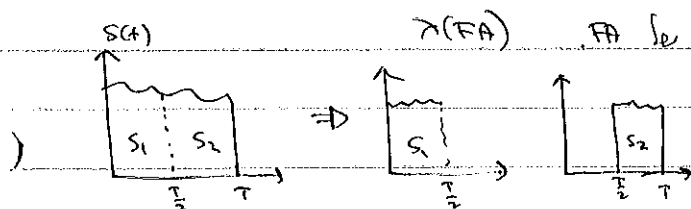
$$H_0: r(t) = n(t)$$

$$\int_{T/2}^T s^2(t) dt = \int_{T/2}^T s^2(t) dt = \frac{E}{2}$$

$$U = \int_{T/2}^T r(t) \cdot s(t) dt$$

$$V = \int_{T/2}^T r(t) \cdot s_2(t) dt$$

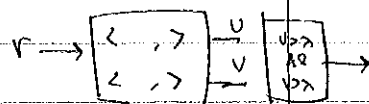
$\gamma < U$ אז $\gamma < U$ זהו קריטריון לשימוש



$$\|s_1(t)\|^2 = \frac{E}{2} = \|s_2(t)\|^2$$

$$U = \langle r(t), s_1(t) \rangle$$

$$V = \langle r(t), s_2(t) \rangle$$



$$P_{FA} = P_r \{ U > \gamma | H_0 \} = P_r \{ U > \gamma | n(t) \}$$

$$U|0 = \langle n(t), s_1(t) \rangle \sim N(0, \frac{N_0}{2} \cdot \frac{E}{2})$$

$$U|1 = \langle n(t), s_1(t) \rangle + \langle s(t), s_1(t) \rangle \sim N(\frac{E}{2}, \frac{N_0 E}{4})$$

$$U|1 = \langle n(t), s_1(t) \rangle + \langle s(t), s_1(t) \rangle \sim N(\frac{E}{2}, \frac{N_0 E}{4})$$

$$V|1 = \langle n(t), s_2(t) \rangle + \langle s(t), s_2(t) \rangle \sim N(\frac{E}{2}, \frac{N_0 E}{4})$$

$$P(U > \gamma, V > \gamma | H_0) = P(U > \gamma | H_0) \cdot P(V > \gamma | H_0) \Rightarrow P_{FA} = Q^2$$

$$\gamma = \sqrt{\frac{N_0 E}{4}} Q^{-1}(\sqrt{P_{FA}})$$

$$P_D = P_r \{ U > \gamma \cap V > \gamma | H_1 \} = Q^2 \left(\frac{\frac{E}{2} - \gamma}{\sqrt{\frac{N_0 E}{4}}} \right)$$

$$\gamma = \frac{E}{2} + \sqrt{\frac{N_0 E}{4}} Q^{-1}(\sqrt{P_D}) = \frac{N_0 E}{2} \cdot Q^{-1}(\sqrt{P_{FA}})$$

$$Q^{-1}(\sqrt{P_{FA}}) = \sqrt{\frac{E}{N_0}} + Q^{-1}(\sqrt{P_D})$$