

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תשע"ב, 2012

סמל השאלון: 711913

נספחים: א. נספח לשאלה 3

ב. נוסחאון במערכות תקשורת ב'

לכיתה י"ד

ג. נוסחאון בתקשורת מחשבים

לכיתה י"ד

מערכות תקשורת ובקרה ה'

למתמחים במערכות אלקטרוניות במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים

(כיתה י"ד)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, ובהם שמונה שאלות.
יש להשיב על **ארבע שאלות בלבד**, שאלה אחת לפחות מכל פרק.

לכל שאלה – 25 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
2. התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.
3. רשום את כל תשובותיך **אך ורק בעט**.
4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה של תשובותיך.
6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי שתנמק מדוע הוספת אותם.
7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שבו הם רשומים:
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * רישום התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 8 עמודים ו-11 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות הן לנבחנים.

השאלות

ענה על ארבע מבין השאלות 1–8. עליך לענות על שאלה אחת לפחות מכל פרק.

פרק ראשון: מערכות תקשורת ב'

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 1

א. 1. הגדר מהי נפיצה של דופק-אור בסיב אופטי, ורשום את היחידה הפיזיקלית שבה היא נמדדת.

2. סיב אופטי שאורכו 15 km והנפיצה שלו ליחידת אורך היא 1.125 ns / km משמש כקו תמסורת.

באיזה קצב ניתן לשדר נתונים בסיב הזה: $10 \frac{\text{Mb}}{\text{s}}$ או $100 \frac{\text{Mb}}{\text{s}}$? נמק את תשובתך.

ב. 1. ציין שני סוגי הפסדים הנגרמים כתוצאה מחיבור בין שני סיבים אופטיים.

2. להלן הנתונים של קו תקשורת אופטי:

– אורך הסיב – 3 km

– מקדם ניחות הסיב – 5 dB / km

– הפסדי הצימוד בין ה־ LED (מקור האור) לסיב – 8 dB

– ההפסדים הנובעים מכל המחברים בסיב – 4 dB

– הפסדי החיבור בין הסיב לגלאי – 1 dB

– רגישות הגלאי – -33 dBm

חשב את הספק ה־ LED (מקור האור) הנדרש לקבלת הספק נקלט של -28 dBm .

שאלה 2

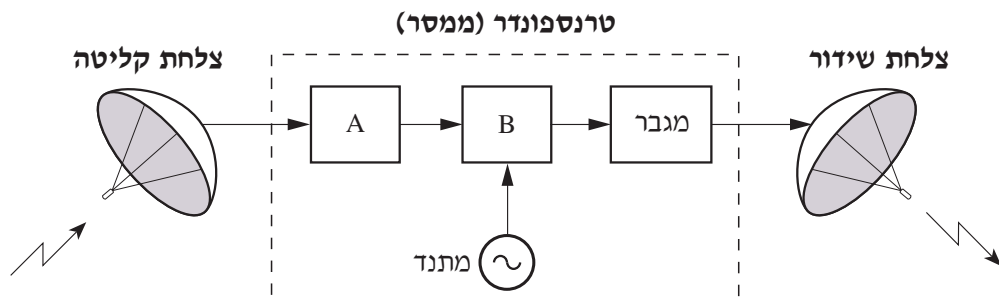
- א. 1. מחרוזת המידע $(1, 0, 0, 1)$ משודרת בשיטת CDMA באמצעות וקטור-הקידוד $(-1, 1)$. רשום את המחרוזת המשודרת לאחר הקידוד. פרט את שלבי הקידוד.
2. מחרוזת המידע $(1, -1, 1, -1, 1, 1, -1, -1)$ נקלטת בשיטת CDMA במכשיר סלולרי, המפענח אותה באמצעות וקטור-הקידוד $(1, -1)$. מהו אות המידע המפוענח מן המחרוזת הזו? פרט את שלבי פתרוןך.
- ב. השווה בין שיטות השידור GSM ו-CDMA בתקשורת תאית, על-פי **שלושה פרמטרים** (לפי בחירתך) מתוך ארבעת הפרמטרים שלהלן: נצילות התדרים, הספק השידור, איכות הקליטה, והסיכוי להתנתקות שיחה במעבר מאזור כיסוי אחד למשנהו תוך כדי נסיעה. נמק את קביעותיך לגבי כל אחד מן הפרמטרים שבחרת.

שאלה 3

- א. הסבר את המושגים **ערוץ עולה** (Up Link) ו**ערוץ יורד** (Down Link) ברשת תקשורת תאית.
- ב. להלן נתוניה של רשת תקשורת תאית:
- מספר המנויים בתא הוא 1000.
 - מספר השיחות הממוצע שמנוי יוזם בשעה אחת הוא 2.
 - הזמן הממוצע של שיחה ברשת הוא 75 שניות.
 - דרגת-השירות (GOS) של הרשת היא 2%.
- בנספח לשאלה 3 נתונה טבלת Erlang. היעזר בטבלה, וקבע כמה ערוצים דרושים לכל תא ברשת הזו.
- ג. רשת תקשורת תאית **אחרת** כוללת 100 תאים. להלן נתוני הרשת:
- מספר השיחות הממוצע שמנוי יוזם בשעה אחת הוא 1.
 - הזמן הממוצע של שיחה ברשת הוא 3 דקות.
 - כמות התעבורה הכוללת בתא בשעה אחת היא Erlang 41.
- כמה מנויים ניתן לצרף לרשת הזו?

שאלה 4

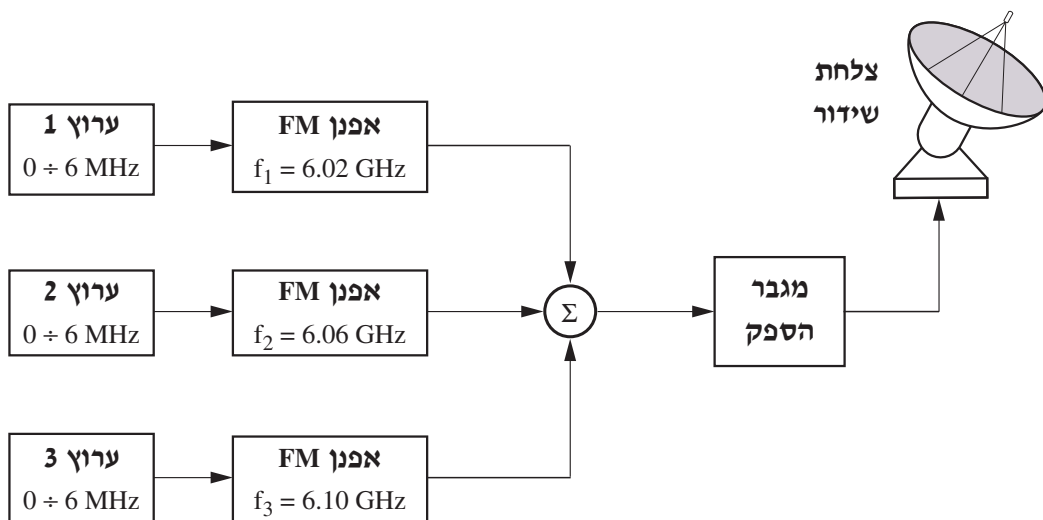
א. באיור א' לשאלה 4 נתון תרשים מלבנים המתאר את המבנה העקרוני של טרנספונדר (ממסר) אחד בלוויין תקשורת.



איור א' לשאלה 4

ציין את שמה והסבר את תפקידה של כל אחת מן היחידות A ו-B.

ב. באיור ב' לשאלה נתון תרשים מלבנים של **משדר** לווייני קרקעי. המשדר מהווה חלק ממערכת להעברת שידורי טלוויזיה באמצעות לוויין, הכוללת שלושה ערוצים.



איור ב' לשאלה 4

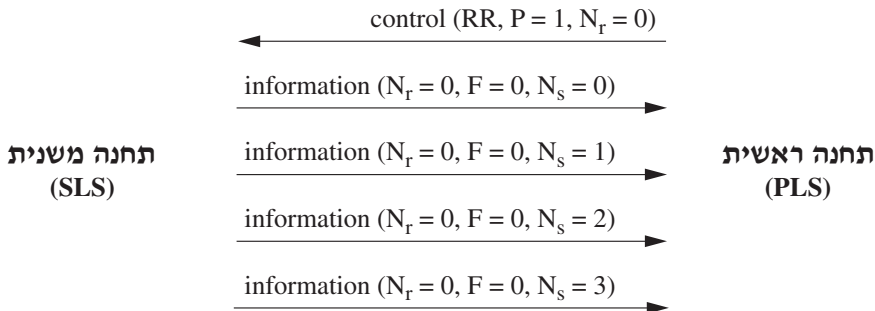
1. ציין את שיטת הריבוב שבה משתמשים במשדר הזה.
2. סרטט תרשים מלבנים המתאר את **קליטת השידורים** הללו בתחנת הקרקע מלויין התקשורת שבחלל. ללויין תדר יורד של 4 GHz, וקליטת השידורים מתבצעת בשיטת הריבוב שציינת בסעיף ב'1.

פרק שני: תקשורת מחשבים

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתונה סדרה של מסגרות המשודרת בפרוטוקול HDLC.

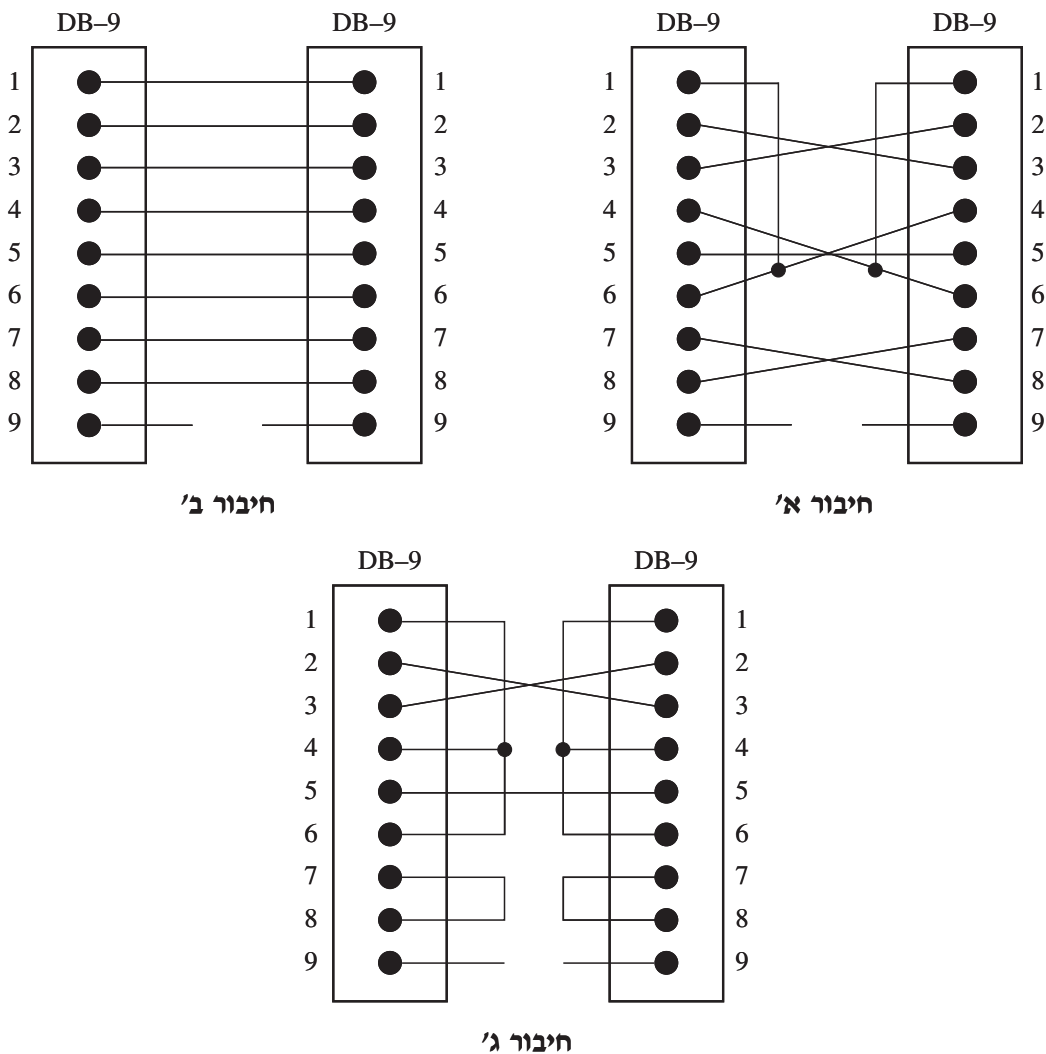


איור לשאלה 5

- א. הסבר כל אחד מן המרכיבים (RR, P, N_r) הנכללים במסגרת הבקרה control.
- ב. הסבר כל אחד מן המרכיבים (N_r, F, N_s) הנכללים במסגרת המידע information.
- ג.
 1. כיצד תגיב התחנה הראשית אם קיבלה את מסגרת המידע השלישית שגויה?
 2. מה תהיה התגובה של התחנה המשנית להודעת השגיאה של התחנה הראשית, אם ידוע שהיא צריכה להעביר בסך-הכול שש מסגרות-מידע?

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתוארות שלוש צורות חיבור בין מחברים מסוג DB-9, המשמשים בתקשורת מחשבים בתקן RS-232.



איור לשאלה 6

א. הסבר את תפקידו של כל אחד מן ההדקים במחבר DB-9, וציין ממי נשלח האות דרך כל הדק (מן המחשב או מן המודם).

ב. להלן שלוש אפשרויות להעברת נתונים:

1. העברת נתונים בין מחשב למחשב ללא מודם.

2. העברת נתונים בין מחשב למודם.

3. העברת נתונים, המלווה בנוהל לחיצת-יד (Handshaking).

העתק את הטבלה הבאה למחברתך, קבע אילו צורות חיבור (אחת או יותר מאלה המתוארות באיור) מתאימות לכל אפשרות, ונמק את קביעותיך.

האפשרות	צורות החיבור המתאימות	נימוק
1		
2		
3		

שאלה 7

א. 1. הסבר את עקרון הפעולה של רשת תקשורת מקומית העובדת בשיטת CSMA/CD.

2. ציין איזו שכבה במודל OSI ממומשת על-ידי עקרון הפעולה של CSMA/CD. נמק את תשובתך.

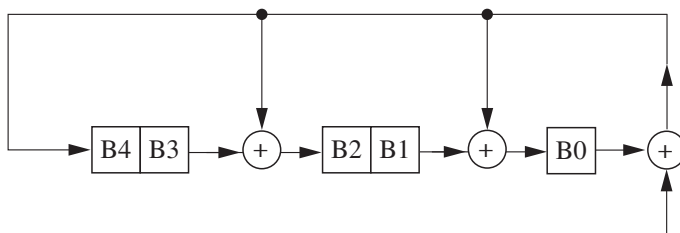
ב. נתונות שתי רשתות תקשורת מקומיות: רשת CSMA/CD ורשת העברת אסימון (Token Passing).

לרשותך ארבעה מרכיבים של רשת מקומית: שרת-רשת, גשר, נתב ורכזת (Hub). הצע מרכיב **אחד** מבין הארבעה המתאים לחיבור בין הרשתות הללו, ונמק את הצעתך.

שאלה 8

א. הקצב המרבי להעברת נתונים בערוץ תקשורת הוא 80 kbps. יחס האות לרעש של אות ספרתי המשודר דרכו הוא 30.1 dB. מהו רוחב־הפס הנדרש מהערוץ הזה?

ב. חבילת נתונים (Packet) משודרת בתקן USB במהירות Full Speed. באיור לשאלה 8 נתון מבנה האוגר בשדה CRC של החבילה. שער XOR באוגר מסומל על־ידי $\oplus$.



איור לשאלה 8

המצב ההתחלתי של האוגר הוא 00000, והנתון המשודר הוא 10101. רשום, שלב אחרי שלב, את תוכן השדה CRC, החל משידור הסיבית הראשונה (LSB) ועד לשידור סיבית ה־MSB של הנתון.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

מקום לנחלקת נבחן

נוסחאון במערכות תקשורת ב'

לכיתה י"ד

(7 עמודים)

תקשורת בסיב אופטי

חוק סנל:

זווית הפגיעה	-	θ_1	[°]
זווית השבירה	-	θ_2	[°]
מהירות האור בחומר 1	-	v_1	$\left[\frac{m}{sec} \right]$
מהירות האור בחומר 2	-	v_2	$\left[\frac{m}{sec} \right]$
מהירות האור בריק (באוויר)	-	c	$\left[\frac{m}{sec} \right]$
מקדם השבירה של חומר 1	-	n_1	
מקדם השבירה של חומר 2	-	n_2	
הזווית הקריטית	-	θ_c	[°]

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$v = \frac{c}{n}$$

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right)$$

עקרון הפעולה של סיב אופטי:

זווית ההתפשטות הקריטית	-	θ_{1c}	[°]
זווית הקליטה	-	$2 \theta_a$	[°]
מפתח נומרי	-	N.A.	

$$\cos \theta_{1c} = \frac{n_2}{n_1}$$

Numerical Aperture

מקדם השבירה של ליבת הסיב	-	n_1	
--------------------------	---	-------	--

$$N.A. = \sin \theta_a = n_1 \cdot \sin \theta_{1c}$$

מקדם השבירה של מעטה הסיב	-	n_2	
--------------------------	---	-------	--

$$N.A. = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

המשך בעמוד 2

נפיצה בין־אופנית:

Δ - ההפרש היחסי בין
מקדמי־השבירה

$$\Delta = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

n_1 - מקדם השבירה של
ליבת הסיב

n_2 - מקדם השבירה של
מעטה הסיב

(בסיב מעשי)
$$\Delta = \frac{(N.A.)^2}{2n_1^2}$$

N.A. - מפתח נומרי -
Numerical Aperture

Δt [sec] - הנפיצה הבין־אופנית

L [m] - אורך הסיב

θ_{lc} [°] - זווית ההתפשטות הקריטית

c $\left[\frac{m}{sec} \right]$ - מהירות האור בריק
(באוויר)

$$\Delta t = \frac{n_1 \cdot L \cdot (1 - \cos \theta_{lc})}{c} = \frac{n_1 \cdot L}{c} \cdot \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right) = \frac{n_1 \cdot L \cdot \Delta}{c}$$

$\frac{\Delta t}{L}$ $\left[\frac{sec}{m} \right]$ - הנפיצה הבין־אופנית
ליחידת־אורך

$$\frac{\Delta t}{L} = \frac{n_1 \cdot \Delta}{c} = \frac{(N.A.)^2}{2n_1 \cdot c}$$

V - התדר המנורמל

a [μm] - רדיוס ליבת הסיב

λ [μm] - אורך הגל של האור

$$V = \frac{2 \pi a}{\lambda} \cdot n_1 \cdot \sqrt{2 \Delta}$$

M_n - מספר האופנים בסיב
מדרגה רב־אופני

$$M_n = \frac{V^2}{2}$$

M_n^* - מספר האופנים בסיב
פרבולי רב־אופני

$$M_n^* = \frac{V^2}{4}$$

ניחות הסיב האופטי:

ניחות הסיב	-	Att	[dB]
הספק במוצא הסיב	-	P_{out}	[W]
הספק במבוא הסיב	-	P_{in}	[W]
מקדם ניחות הסיב	-	β	$\left[\frac{dB}{km} \right]$
אורך הסיב	-	L	[km]

$$Att = 10 \cdot \log \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$Att = \beta \cdot L$$

הפסדי-הספק בסיב אופטי:

1. הפסדים הנובעים מחוסר התאמה בין שטח-הפנים של מקור-האור לבין שטח-הפנים של הסיב האופטי:

שטח-הפנים של ליבת הסיב האופטי	-	A_f	$[(\mu m)^2]$
שטח-הפנים של מקור-האור	-	A_s	$[(\mu m)^2]$
הקוטר של ליבת הסיב האופטי	-	d_f	$[\mu m]$
הקוטר של מקור-אור מעגלי	-	d_s	$[\mu m]$

$$LOSS_{AREA} = 10 \cdot \log \frac{A_f}{A_s} = 20 \cdot \log \frac{d_f}{d_s}$$

2. הפסדים הנובעים מחוסר התאמה בין המפתחים הנומריים של שני סיבים אופטיים:

המפתח הנומרי של הסיב שממנו יוצא האור	-	$(N.A.)_1$
המפתח הנומרי של הסיב שאליו נכנס האור	-	$(N.A.)_2$

$$LOSS_{N.A.} = 20 \cdot \log \frac{(N.A.)_1}{(N.A.)_2}$$

הפסד ההספק הכולל בסיב אופטי:

$$LOSS_{TOTAL} = L_{sf} + Att + n \cdot L_{conn} + L_{fd}$$

- L_{sf} [dB] הפסדים הנובעים מהצימוד בין מקור-האור לסיב
- Att [dB] הפסדים הנובעים מהנפיצה בסיב
- n מספר המחברים בסיב
- L_{conn} [dB] הפסדים הנובעים מהמחברים בסיב
- L_{fd} [dB] הפסדים הנובעים מהצימוד בין הסיב לגלאי

ההספק המתקבל במוצא של סיב אופטי:

$$P_R = P_L - LOSS_{TOTAL}$$

- P_L [dB] או [dBm] הספק מקור-האור
- P_R [dB] או [dBm] ההספק במוצא הסיב האופטי
- $LOSS_{TOTAL}$ [dB] או [dBm] הפסד ההספק הכולל בסיב האופטי

שולי ההספק:

$$L_m = P_R - P_d$$

- L_m [dB] שולי ההספק
- P_d [dB] רגישות הגלאי

המרת היחידות של הספק:

$$P[dBm] = 10 \cdot \log P[mW]$$

$$P[dB] = 10 \cdot \log P[W] = P[dBm] + 30[dB]$$

תקשורת תאית

שימוש חוזר בתדירים ברשת תאית:

$$S = K \cdot N$$

$$P = M \cdot S = M \cdot K \cdot N$$

- K - מספר ערוצי התדר בתא
- N - מספר התאים באשכול
- S - מספר הערוצים במערכת
- P - מספר ערוצי התדר ברשת
- M - מספר אשכולות התאים ברשת

$$\equiv \frac{1}{N} \text{ מקדם השימוש החוזר של המערכת.}$$

דרגת השירות:

- λ - מספר השיחות שמנוי יזם בשעה אחת
- H [sec] - אורך שיחה ממוצעת
- U - מספר המנויים בתא
- Au [Erlang] - כמות התעבורה (זמן השיחות הכולל) שמנוי יצר בשעה אחת
- A [Erlang] - כמות התעבורה הכוללת בתא בשעה אחת
- GOS - דרגת השירות (Grade of Service)
- C - מספר הערוצים בתא

$$Au = \frac{\lambda \cdot H}{3600}$$

$$A = U \cdot Au$$

$$GOS = \frac{\frac{A^C}{C!}}{\sum_{k=0}^C \frac{A^k}{k!}}$$

: TDMA

תחום התדרים הכולל BW_T [Hz] -

$$BW_T = BW \cdot X$$

רוחב־הפס של ערוץ BW [Hz] -

מספר הערוצים X -

$$S = X \cdot (N - C)$$

מספר חריצי־הזמן בערוץ N -
(מסגרת)

מספר ערוצי־הבקרה C -
במסגרת

מספר המנויים שניתן S -
לשרת בו־זמנית

: CDMA

שיטת CDMA מאפשרת לכל יחידות הקצה שבתא להשתמש בכל טווח התדרים במשך כל הזמן. כל יחידת קצה מזוהה על־ידי קוד אישי. המידע המשודר מקודד בשיטה המבוססת על מכפלה סקלרית של וקטורים.

רקע מתמטי - פעולות בווקטורים

נתונים הווקטורים a ו־ b :

$$a = (a_1, a_2, \dots, a_k) \quad ; \quad b = (b_1, b_2, \dots, b_k)$$

הווקטור c הוא מכפלה סקלרית של הווקטורים a ו־ b :

$$c = a \cdot b = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_k \cdot b_k$$

* אם המכפלה של a ו־ b נותנת את התוצאה אפס, אזי הווקטורים a ו־ b אורתוגונליים.

פעולות בסיסיות בווקטורים:

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

$$a \cdot kb = k \cdot (a \cdot b) \quad (k \text{ הוא סקלר})$$

$$|a| = \sqrt{a \cdot a} \quad (|a| \text{ מספר ממשי})$$

המשך בעמוד 7

$$a \cdot (a + b) = |a|^2$$

אם הווקטורים a ו- b אורתוגונליים, אז מתקיים:

$$a \cdot (-a + b) = -|a|^2$$

$$b \cdot (a + b) = |b|^2$$

$$b \cdot (a - b) = -|b|^2$$

קידוד CDMA

data – מחרוזת מידע ספרתי
(סיביות)

$$\text{data} = d_1 \ d_2 \ \dots \ d_k$$

$$d = (d_1, d_2, \dots, d_k)$$

$t = d' \cdot V$

d – וקטור המייצג את data

d' – וקטור d לאחר הצבת (-1)
במקום איברים בעלי הערך
אפס

V – וקטור הקידוד

t – וקטור מידע משודר

t_s – מחרוזת הסיביות המייצגת
את t (האות המשודר)

פיענוח CDMA

data' – מחרוזת הסיביות הנקלטת

r – וקטור המייצג את data'

V – וקטור הקידוד
(ידוע ליחידה הקולטת)

d – וקטור המידע המפוענח

d'' – וקטור מנורמל המייצג
את d

data – מחרוזת סיביות המייצגת
את d''

$d = r \cdot V$

הערה: d מתקבל על-ידי המרת מספרים חיוביים ל-'1' ומספרים שליליים ל-'0'.

בהצלחה!

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

מקום לנכתוב תשובות

נוסחאון בתקשורת מחשבים לכיתה י"ד

(3 עמודים)

יחס אות לרעש

- S.N.R [dB] – יחס אות לרעש
- P_s [W] – הספק נושא המידע (Signal)
- P_n [W] – הספק הרעש (Noise)

$$S.N.R = 10 \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_n} \right)$$

משפט שאנון

- C [bps] – הקצב המרבי להעברת נתונים בקו תקשורת
- W [Hz] – רוחב הפס של הקו

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{P_s}{P_n} \right)$$

משפט נייקוויסט

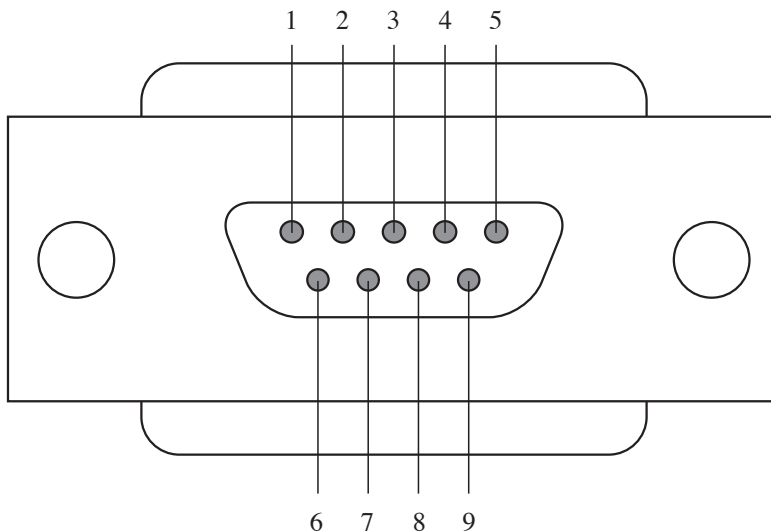
- D [baud] – קצב העברת האות הספרתי
- R [bps] – הקצב להעברת נתונים בקו תקשורת
- M – מספר הרמות (בריבוי רמות)
- N – מספר הסיביות המוצפנות

$$D \leq 2W$$

$$R = D \cdot \log_2 M$$

$$M = 2^N$$

מיפוי הדקים בתקן RS-232



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		

מבנה התשדורת ב־USB

SYNC	PID	PS	CRC	EOP
------	-----	----	-----	-----

SYNC = Synchronize

PID = Packet Identification

PS = Packet Specific

CRC = Cyclic Redundancy Check

EOP = End of Packet

סוגי התשדורת ב־USB

Group	PID Value	Packet Identifier
<u>Token</u>	0001	OUT Token
	1001	IN Token
	0101	SOF Token
	1101	SETUP Token
<u>Data</u>	0011	DATA0
	1011	DATA1
<u>Handshake</u>	0010	ACK Handshake
	1010	NAK Handshake
	1110	STALL Handshake
<u>Special</u>	1100	Preamble

מבנה התשדורת ב־SDLC / HDLC

FLAG	ADDRESS	CONTROL	DATA	CRC	FLAG
------	---------	---------	------	-----	------

שלוש התצורות של השדה CONTROL

bits →	0	1	2	3	4	5	6	7
	0	N (S)		P / F		N (R)		

א. Information Transfer Frame

bits →	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	0	S	S	P / F	N (R)		

ב. Supervisory Frame

bits →	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	1	M	M	P / F	M	M	M

ג. Management Frame

מספר סידורי של המסגרת המשודרת N (S) –

מספר סידורי של המסגרת שצריכה להיקלט N (R) –

P / F – poll / final bit

M – פקודה/תגובה של ניהול התקשורת

S – פקודה/תגובה של מחשב הבקרה

בהצלחה!

טבלת Erlang :

בטבלה זו מוצגת כמות התעבורה הכוללת בתא בשעה אחת ביחידות Erlang (A) כפונקציה של מספר הערוצים בתא (C) ודרגת השירות (GOS – 1% או 2%).

C	GOS	
	2%	1%
1	0.02	0.01
2	0.223	0.153
3	0.602	0.455
4	1.09	0.869
5	1.66	1.36
6	2.28	1.91
7	2.94	2.5
8	3.63	3.13
9	4.34	3.78
10	5.08	4.46
11	5.84	5.16
12	6.61	5.88
13	7.4	6.61
14	8.2	7.35
15	9.01	8.11
16	9.83	8.88
17	10.7	9.65
18	11.5	10.4
19	12.3	11.2
20	13.2	12

C	GOS	
	2%	1%
21	14	12.8
22	14.9	13.7
23	15.8	14.5
24	16.6	15.3
25	17.5	16.1
26	18.4	17
27	19.3	17.8
28	20.2	18.6
29	21	19.5
30	21.9	20.3
31	22.8	21.2
32	23.7	22
33	24.6	22.9
34	25.5	23.8
35	26.4	24.6
36	27.3	25.5
37	28.3	26.4
38	29.2	27.3
39	30.1	28.1
40	31	29

C	GOS	
	2%	1%
41	31.9	29.9
42	32.8	30.8
43	33.8	31.7
44	34.7	32.5
45	35.6	33.4
46	36.5	34.3
47	37.5	35.2
48	38.4	36.1
49	39.3	37
50	40.3	37.9
51	41.2	38.8
52	42.1	39.7
53	43.1	40.6
54	44	41.5
55	44.9	42.4
56	45.9	43.3
57	46.8	44.2
58	47.8	45.1
59	48.7	46
60	49.6	46.9

C	GOS	
	2%	1%
61	50.6	47.9
62	51.5	48.8
63	52.5	49.7
64	53.4	50.6
65	54.4	51.5
66	55.3	52.4
67	56.3	53.4
68	57.2	54.3
69	58.2	55.2
70	59.1	56.1
71	60.1	57
72	61	58
73	62	58.9
74	62.9	59.8
75	63.9	60.7
76	64.9	61.7
77	65.8	62.6
78	66.8	63.5
79	67.7	64.4
80	68.7	65.4

C	GOS	
	2%	1%
81	69	66
82	70	67
83	71	68
84	72	69
85	73	70
86	74	71
87	75	72
88	76	73
89	77	74
90	78	75
91	79	76
92	80	77
93	81	78
94	82	78
95	83	79
96	84	80
97	85	81
98	86	82
99	87	83
100	88	84