

מחווון מפמ"ר, תשע"ז 2017, מדעי המחשב, כיתה ט', מודול

סייבר ואינטרנט

ניקוד שאלות

ניקוד	נושא	מס' שאלה
22	ייצוג נתונים	1
12	תקשורת נתונים	2
16	תקשורת נתונים	3
12	ייצוג מידע	4
18	שיטות הצפנה	5
20	שיטות הצפנה	6
100		סה"כ

מספר השאלה	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הציונים לתשובה
1	פתוח, מעקב	<p>סעיף א :</p> <p>15 (2)</p> <p>21 (3)</p> <p>101010 (4)</p> <p>42 (6)</p> <p>11100 (7)</p> <p>1C (8)</p> <p>סעיף ב :</p> <p>I – 25 (בסיס 8) או 21 (בסיס 10)</p> <p>II – 1</p> <p>סעיף ג :</p> <p>I – 3</p> <p>II – 01011000</p> <p>III – מקדם את המספר ב- 1 (המספר העוקב)</p>	<p>0-22 נקי</p> <p>סעיף א : 2 נקי</p> <p>לכל המרה נכונה</p> <p>סעיף ב : 2 נקי</p> <p>לכל השלמה נכונה</p> <p>סעיף ג :</p> <p>I – 1 נקי</p> <p>II – 2 נקי</p> <p>III – 3 נקי</p>
2	סגור	<p>סעיף א : ping</p> <p>סעיף ב : כתובת MAC</p>	<p>0-12 נקי</p> <p>2 נקי לכל</p>

מספר השאלה	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הציונים לתשובה
		<p>סעיף ג : כתובת IP</p> <p>סעיף ד : מתג (switch)</p> <p>סעיף ה : ipconfig / all</p> <p>סעיף ו : נתב (router)</p>	השלמה נכונה
3	סגור	<p>א. תשובה 4</p> <p>ב. תשובה 1</p> <p>ג. תשובה 2</p> <p>ד. תשובה 3</p>	4 נקי לכל סעיף
4	פתוח	<p>סעיף א : I – בסיס 2 / בסיס בינארי, 8 II – 100 x 3 x 8</p> <p>סעיף ב : I - ישנן מספר אפשרויות. <u>חלופה 1</u> אם <math>R + G + B &lt; 400</math> אזי : ייצג את הפיקסל ע"י 01 אם <math>R + G + B &lt; 600</math> אזי : ייצג את הפיקסל ע"י 10 <u>חלופה 2</u> אם <math>200 \leq R + G + B \leq 399</math> אזי : ייצג את הפיקסל ע"י 01 אם <math>400 \leq R + G + B \leq 599</math> אזי : ייצג את הפיקסל ע"י 10 <u>חלופה 3</u> הגדרת תנאי מורכב, למשל, אם <math>R + G + B &lt; 400</math> וגם <math>R + G + B &lt; 199</math> אזי : ייצג את הפיקסל ע"י 01</p> <p>II - 100 x 2</p> <p>III –</p> <p>יתרון : חסכון במקום (ייצוג בפחות סיביות)</p>	<p>0-12 נקי</p> <p>סעיף א : I – 1 נקי לכל השלמה נכונה II – 2 נקי</p> <p>סעיף ב : I - 1 נקי לכל תנאי תקין (להוריד מחצית מהניקוד, אם לא נכללו הקצוות) 1 נקי לכל ייצוג בינארי מתאים</p> <p>II – 2 נקי III – 1 נקי / ליתרון</p>

מספר השאלה	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הציונים לתשובה																				
		חסרון : פגיעה באיכות התמונה (פחות גווני צבע)	לחסרון																				
5	מעקב, ר"ת	<p>סעיף א : טבלת מעקב :</p> <table border="1" data-bbox="493 636 991 875"> <thead> <tr> <th>m</th> <th>code</th> <th>new_code</th> <th>Text</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>daak</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>daak</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>dagk</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>30%26=4</td> <td>dage</td> </tr> </tbody> </table> <p>סעיף ב : תשובה II  סעיף ג :  I – צופן שחלוף  II – צופן סמטרי  III – פנקס חד-פעמי</p>	m	code	new_code	Text	0	1	3	daak	1	0	0	daak	2	2	6	dagk	3	10	30%26=4	dage	<p>0-18 נק'  סעיף א : 2 נק'  לכל שורת מעקב נכונה.  יש להוריד מחצית מהניקוד על חישוב שגוי של new_code על המרת אות שגויה  סעיף ב : 4 נק'  סעיף ג : 2 נק'  לכל השלמה נכונה</p>
m	code	new_code	Text																				
0	1	3	daak																				
1	0	0	daak																				
2	2	6	dagk																				
3	10	30%26=4	dage																				
6	מעקב, ר"ב	סעיף א : jfs afx tdo syu	<p>0-20 נק'  סעיף א : 8 נק'. יש להוריד 1 נק' אם אין ריווח קבוע בגודל 3. יש להוריד 2 נקודות אם קיימות עד שתי שגיאות המרה.</p>																				

טווח הציונים לתשובה	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	סוג הפריט	מספר השאלה
יש להוריד 4 נק' מעבר לשלוש שגיאות המרה  סעיף ב: 3 נק' לכל טענה	סעיף ב: 1 – נכון 2 – לא נכון 3 – לא נכון 4 - נכון		

## הצעות פתרון

שאלה 1 (22 נקודות)

א. לפניך טבלה המציגה נתונים בבסיסי ספירה שונים. יש להשלים את התאים הריקים:

בסיס 10	בסיס 16	בסיס 2
<b>21 (3)</b>	<b>15 (2)</b>	10101 (1)
<b>42 (6)</b>	2A (5)	<b>101010 (4)</b>
28 (9)	<b>1C (8)</b>	<b>11100 (7)</b>

ב. num הוא מספר תלת-ספרתי בבסיס 8 ללא אפסים מובילים\*

מחברים את 3 הספרות של המספר.

I. מהו הערך המקסימלי שיכול להתקבל מחיבור 3 הספרות שלו? **25<sub>8</sub> או 21<sub>10</sub>**

II. מהו הערך המינימלי שיכול להתקבל מחיבור 3 הספרות שלו? **1**

\*אפס מוביל – הוא אפס שנמצא בצד שמאל של המספר. לדוגמה : 007 , 014

ג. להלן אלגוריתם הפועל על הסיביות של מספר בבסיס 2 באורך 8 סיביות.  
 נניח שסיביות המספר כתובות בטבלה בעלת 8 עמודות כך שספרת האחדות בעמודה מספר 1.

מסי' עמודה 8 7 6 5 4 3 2 1

0	1	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

1. שים במשתנה pos את מספר העמודה הקטנה ביותר שבה מופיעה סיבית 0
2. עבור k מ-1 עד pos-1 (כולל) בצע:
  - 2.1. שים בעמודה שמספרה k את הסיבית 0
  3. שים בעמודה שמספרה pos את הסיבית 1

עקוב אחר האלגוריתם עבור המספר המיוצג בטבלה וענה על השאלות הבאות:

- I. מהו ערכו של המשתנה pos בסיום האלגוריתם: 3
- II. מה יתקבל בטבלה בסוף אלגוריתם. יש השלים את הטבלה הבאה: .

מסי' עמודה 8 7 6 5 4 3 2 1

0	1	0	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

III. תאר בקצרה מה מבצע האלגוריתם? **מקדם את המספר ב-1 (המספר העוקב)**

רמז: כדאי להמיר את המספר הבינארי לבסיס 10 לפני ואחרי פעולת האלגוריתם

שאלה 2 (12 נקודות)

לפניך טבלה ובה מספר מונחים מתחום תקשורת נתונים:

ping	מתג (switch)	נתב (router)	כתובת IP	כתובת MAC	ipconfig /all
------	--------------	--------------	----------	-----------	---------------

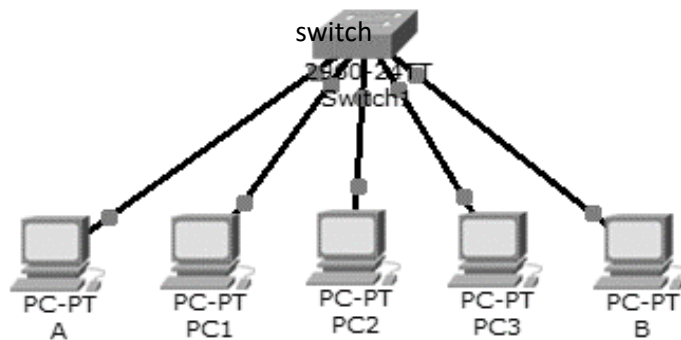
יש להתאים כל מונח לשורה המתאימה ביותר:

א.	כתוצאה מפקודה זו ישלחו 4 חבילות מידע ליעד מסויים ויתקבל מידע אם חזרה תשובה ותוך כמה זמן	ping
ב.	מתוכה נוכל למצוא נתונים על יצרן כרטיס הרשת שבמחשב	כתובת MAC
ג.	משמשת בין השאר לזיהוי אתרים ברשת האינטרנט	כתובת IP
ד.	מונע התנגשויות ומוריד עומס ברשת המקומית	מתג
ה.	באמצעות פקודה זו נקבל מידע על הגדרות המחשב ברשת	ipconfig /all
ו.	משמש בהעברת חבילות מידע ברשת האינטרנט	נתב

שאלה 3 (16 נקודות)

לכל אחד מהסעיפים יש לבחור את התשובה המתאימה ביותר.

א. באיור שלהלן מחשב A שולח הודעה למחשב B.



בהנחה שטבלת ה-MAC מלאה, אילו מחשבים יקבלו את ההודעה?

1. כל המחשבים למעט מחשב A

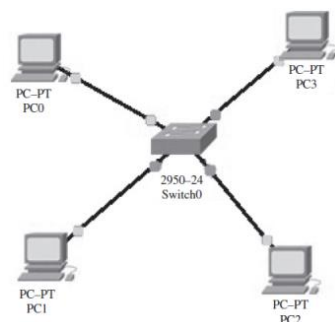
2. כל המחשבים למעט מחשב B

3. מחשב A ומחשב B

4. מחשב B בלבד

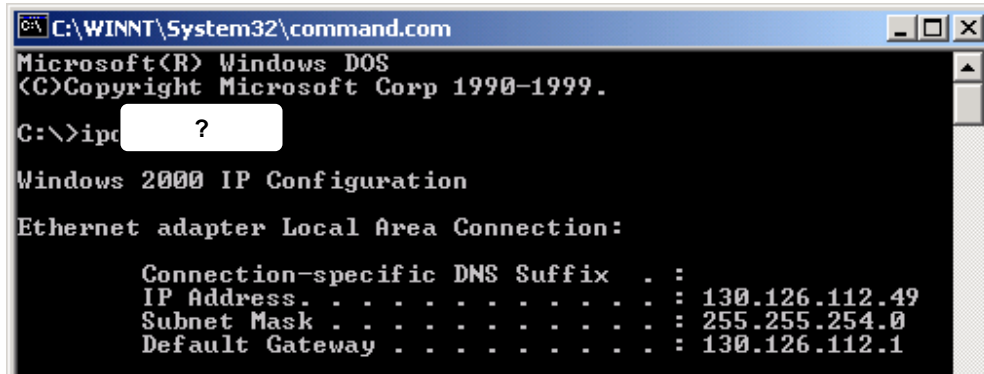
ב. באיור שלפניך מתוארת טופולוגיה רשת מסוג:

1. כוכב (Star)



- 2. אפיק/פס (BUS)
- 3. סריג (MESH)
- 4. כוכב מורחב (Extended Star)

ג. לפניך צילום חלון הפקודות (CMD):



איזו פקודה הוקלדה בכדי לקבל את המידע המופיע באיור?

- 1. tracert
- 2. ipconfig
- 3. nslookup
- 4. ping

ד. מה תפקיד המתג (switch) ברשת תקשורת?

- 1. להעביר הודעות בין רשתות תקשורת שונות
- 2. להצפין הודעות המועברות בין רשתות תקשורת שונות
- 3. להעביר הודעות בין מחשבים באותה רשת
- 4. להצפין הודעות המועברות ממחשב אחד לאחר באותה רשת



שאלה 4 (12 נקודות)

תמונות צבעוניות ניתן לייצג בשיטת RGB. בשיטה זו, כל פיקסל מיוצג ע"י 3 ערכים  $(r, g, b)$  המייצגים את כמות הצבע האדום  $(r)$ , כמות הצבע הירוק  $(g)$  וכמות הצבע הכחול  $(b)$ . כל אחד מהערכים יכול להיות בין 0 ל 255.

א. השלם:

- i. בכדי למצוא בכמה סיביות לכל היותר מיוצג כל אחד מהצבעים, יש להמיר את הערך 255 לבסיס 2 ומקבלים שכל צבע מיוצג ע"י 8 סיביות.
- ii. אם בתמונה 100 פיקסלים אז הנוסחה לחישוב גודל התמונה בסיביות היא:  $100 \times 3 \times 8$

ב. הוחלט להמיר את התמונה הצבעונית לתמונה שבה 4 גוונים של אפור (לבן, אפור בהיר, אפור כהה, שחור).

ההתאמה תבצע לפי סכום הערכים של  $r, g, b$  באופן הבא:

גוון	טווח ערכים $r+g+b$
לבן	0-199
אפור בהיר	200-399
אפור כהה	400-599
שחור	600-765

i. השלם את התנאי שישמש בהמרה.

אם  $r+g+b > 200$  אזי: ייצג פיקסל ע"י 00

אם  $199 < r+g+b < 400$  אזי: ייצג את הפיקסל ע"י 01

אם  $399 < r+g+b < 600$  אזי: ייצג את הפיקסל ע"י 10

אם  $r+g+b > 599$  אזי: ייצג פיקסל ע"י 11

אפשרויות נוספות שיש לקבל:

אם  $200 \leq r+g+b \leq 399$  אזי: ייצג את הפיקסל ע"י 01

אם  $400 \leq r+g+b \leq 599$  אזי: ייצג את הפיקסל ע"י 10

וכן, לקבל תנאי מורכב.

ii. מה תהיה הנוסחה לחישוב גודל התמונה בסיביות לאחר המרה לארבעה גווני אפור

(בתמונה 100 פיקסלים)?  $100 \times 2$

iii. יש לציין יתרון אחד וחסרון אחד של המרת התמונה לגווני אפור.

יתרון: חסכון במקום (ייצוג בפחות סיביות)

חסרון: פגיעה באיכות התמונה (פחות גווני צבע)

**שאלה 5 (18 נקודות)**

להלן אלגוריתם להצפנה בשיטת כפל מודולרי :

$$m \leftarrow 0 \quad (1)$$

$$key \leftarrow 5 \quad (2)$$

(3) קלוט מילה להצפנה לתוך המשתנה text

(4) הצב במשתנה len את אורך המילה שב-text.

(5) כל עוד  $m < len$  בצע :

(5.1) הצב במשתנה code את הערך המספרי של התו  $text[m]$  (ראה טבלה בסוף השאלה)

$$new\_code \leftarrow (code * key) \% 22 \quad (5.2)$$

(5.3) הצב ב  $text[m]$  את התו המתאים לערך new\_code לפי הטבלה

$$m \leftarrow m + 1 \quad (5.4)$$

(6) הדפס את המשתנה text

הערות :

% מסמל את הפעולה שארית החלוקה (mod)

text[k] מסמל את האות במיקום ה-k במשפט text. מספור המקומות מתחיל מ 0.

א. הצפן את המילה גלוי בעזרת צופן מודולרי בו  $key = 5$ .

יש להציג את השלבים בעזרת הטבלה הבאה :

m	code	new_code	Text
0	1	3	d
1	0	0	a
2	2	6	g
3	10	4	e

ב. האלגוריתם לפענוח הוא זהה לאלגוריתם ההצפנה מלבד ערכו של key, כלומר, מפתח ההצפנה

שונה ממפתח הפיענוח. יש למצוא את המפתח הפענוח המתאים :

i. 3

ii. 9

iii. 10

הדרכה : השתמש במילה שהתקבלה בסעיף הקודם ונסה לפענח אותה בעזרת המפתחות.

טבלת עזר :

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

ג. לפניך מספר קביעות. לכל קביעה יש להקיף בעיגול את התשובה הנכונה ביותר.

- i. צופן כפל מודולרי הוא סוג של : **צופן שחלוף** \ **צופן עירבול**
- ii. צופן שבו מפתח הפיענוח זהה למפתח ההצפנה (או מתקבל בצורה קלה ממפתח ההצפנה) נקרא **צופן סימטרי** \ **צופן א-סימטרי**
- iii. אורך המפתח להצפנה אינו קבוע בצופן :  
**כפל מודולרי** \ **פנקס חד פעמי** \ **הזזה** \ **שיחלוף לא חוקיות**

שאלה 6 (20 נקודות)

בהצפנת הודעות נוהגים לא להתייחס לרווחים המקוריים במשפט. נגדיר פעולה בשם **ריווח קבוע** בה מוסיפים רווח לאחר מספר קבוע וידוע של אותיות. לדוגמה, עבור המשפט:

j e r u s a l e m c i t y

לאחר הפעלת פעולת ריווח עם הערך 3 נקבל את המשפט הבא:

j e r u s a l e m c i t y

לפניך אלגוריתם להצפנת הודעה:

שלב 1: מחק את כל הרווחים מההודעה

שלב 2: החלף כל אות מקור באות המתאימה מהטבלה הבאה:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
f	p	o	d	k	a	e	j	s	j	v	t	c	n	x	g	m	l	b	y	z	i	w	r	u	h

שלב 3: בצע את פעולת הריווח הקבוע ( $N=3$ )

א. יש להצפין את ההודעה "haifa old city" **ifs afx tdo syu**

ב. לפניך 4 טענות. לכל טענה יש לקבוע האם היא נכונה או לא נכונה:

הטענה	נכון \ לא נכון
1 אם נפעיל אלגוריתם שונה בו שלב 3 נעשה לפני שלב 2 ובהחלפת האותיות רווח מוחלף ברווח, נקבל את אותה ההודעה המוצפנת כמו זו המקבלת מהאלגוריתם הנתון.	<b>נכון</b>
2 בפעולת הפיענוח, ניתן לשחזר את מיקום הרווחים כפי שהיו במשפט המקורי.	<b>לא נכון</b>
3 באלגוריתם המתואר כל אות מוצפנת היא בהכרח שונה מהאות המקורית	<b>לא נכון</b>
4 פעולת הריווח הקבוע גורמת לכך שיהיה קשה יותר לפענח את ההודעה בעזרת סטטיסטיקות לשוניות.	<b>נכון</b>