

**בחינת מפמ"ר במדעי המחשב לכיתה ט'
מודול סייבר ואינטרנט
מאי 2018 – אייר תשע"ח**

הכיתה: _____

שם התלמיד/ה: _____

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם 5 שאלות. יש לענות על כולן.

קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.

בעמוד האחרון של השאלון (עמוד 11) מובאות **טבלאות-עזר**.

בדקו את תשובותיכם ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.

משך הבחינה – 120 דקות.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,
אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים

בהצלחה!

שאלה 1 (22 נקודות)

א. (6 נק') לפניך שלושה תרגילים הרשומים בבסיסים שונים. השלם בטבלה את בסיס הספירה שבו נרשם כל תרגיל.

בסיס הספירה	התרגיל	
	$2 * 2 = 11$	1
	$5 + 7 = 14$	2
	$4 + 2 = 10$	3

ב. (5 נק') שיטה להמרת מספר מבסיס 8 (אוקטלי) לבסיס 2 (בינארי) היא המרת המספר מבסיס 8 לבסיס 10, ואז המרת המספר מבסיס 10 לבסיס 2. המר בשיטה זו את המספר האוקטלי 25_8 לייצוג הבינארי שלו (למספר בבסיס 2). הראה את דרך ההמרה.

$25_8 = \underline{\hspace{2cm}}_{10}$
$\underline{\hspace{2cm}}_{10} = \underline{\hspace{2cm}}_2$

ג. (5 נק') שיטה נוספת להמרת מספר מבסיס 8 לבסיס 2 היא תרגום של כל ספרה בבסיס 8 לשלוש ספרות בינאריות שקולות, לפי הטבלה הבאה:

בסיס 2	בסיס 8
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

תרגם בשיטה זו את המספר 17426_8 למספר בבסיס 2.

ד. (6 נק') בטבלה שלפניך שלוש טענות. עבור כל טענה, ציין אם היא נכונה או לא נכונה.

מספר טענה	הטענה	נכון לא נכון
1	אם נסמן את אורך המספר הבינארי ב- M ואת אורך המספר האוקטלי המתאים ב- N , אז תמיד מתקיים: $M > 3 \cdot N$	
2	יש רק שני מספרים שהאורך שלהם זהה בייצוג אוקטלי ובייצוג בינארי	
3	אם הספרה הימנית ביותר במספר האוקטלי היא זוגית, אז המספר הבינארי מסתיים ב-0	

שאלה 2 (8 נקודות)

החייזר ביטי מנסה להעביר מסר סמוי לחברו בעזרת ארבעה פנסים שניתן להדליק או לכבות (מצב דלוק ומצב כבוי). כל צירוף של מצב הפנסים מסמן מילה חוקית בשפתם.

4 נק') א. כמה מילים יכול המשפט הארוך ביותר (ללא חזרות של מילים) שיוכל ליצור ביטי? _____.

4 נק') ב. מה תהיה תשובתך לסעיף א' אם לביטי יהיו חמישה פנסים? _____.

שאלה 3 (20 נקודות)

א. נתון תצלום של חלון הפקודות (CMD):

```
C:\Users\Sarit>ping haifahaifa.co.il

Pinging haifahaifa.co.il [199.203.217.198] with 32 bytes of data:
Reply from 199.203.217.198: bytes=32 time=11ms TTL=55
Reply from 199.203.217.198: bytes=32 time=14ms TTL=55
Reply from 199.203.217.198: bytes=32 time=13ms TTL=55
Reply from 199.203.217.198: bytes=32 time=12ms TTL=55

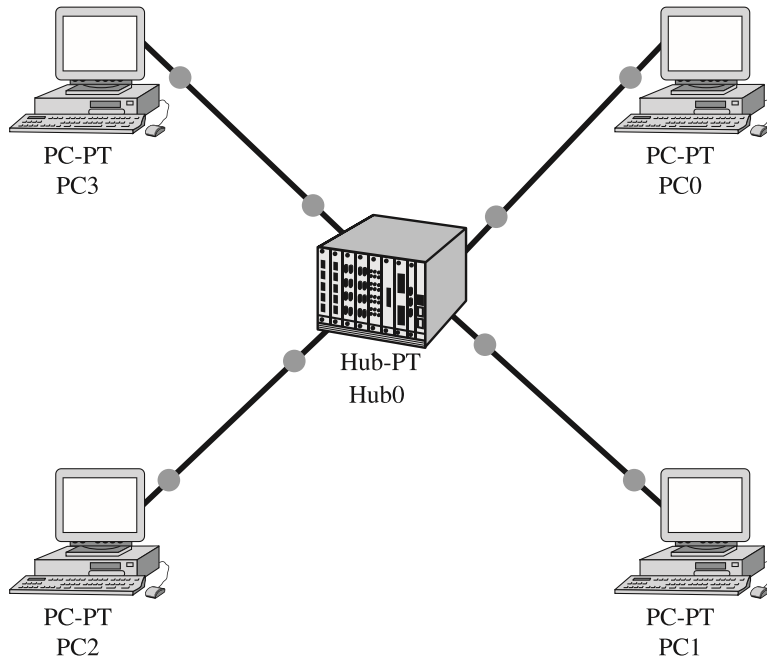
Ping statistics for 199.203.217.198:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 14ms, Average = 12ms
```

איור לשאלה 3 א'

לפניך ארבע טענות בנוגע לתוכן חלון הפקודות. עבור כל טענה, ציין אם היא נכונה או לא נכונה.

מספר טענה	הטענה	נכון לא נכון
1	נשלחה הודעת בדיקה לאתר haifahaifa.co.il והיא נכשלה	
2	כתובת האתר שאליו נשלחה ההודעה שייכת לחברה ישראלית	
3	מתוך הודעת ping ניתן לקבל את כתובת ה-MAC של אתר	
4	כתובת ה-IP של האתר haifahaifa.co.il היא 199.203.217.0	

8 נק') ב. נתונה רשת מקומית שאליה מחוברים ארבעה מחשבים ורכזת (Hub):



איור לשאלה 3 ב'

לפניך שלוש טענות בנוגע לרשת הנתונה. עבור כל טענה, ציין אם היא נכונה או לא נכונה.

מספר טענה	הטענה	נכון לא נכון
1	הרשת מחוברת בטופולוגיית טבעת	
2	הודעה הנשלחת ממחשב PC2 מגיעה לכל המחשבים ברשת	
3	חיבור מחשב נוסף לרשת מחייב שינוי כתובות של כל המחשבים ברשת	

שאלה 4 (20 נקודות)

איה ותמר פיתחו צורת תקשורת סודית כך שרק שתיהן תהיינה מסוגלות להעביר מידע ביניהן. לצורך כך הגדירו אלגוריתם להצפנת המידע, המקבל את המסר ומספר שלם x . שיטת ההצפנה פועלת בשני שלבים:

- שלב 1: הופכים את סדר האותיות במסר
- שלב 2: מזיזים כל אות x מקומות קדימה (ימינה) בצורה מעגלית.

לדוגמה: עבור $x = 3$ והמסר 'I LOVE PYTHON' :

I		L	O	V	E		P	Y	T	H	O	N
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

תתבצע ההצפנה באופן הזה:

שלב 1: היפוך סדר האותיות במסר

N	O	H	T	Y	P		E	V	O	L		I
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

שלב 2: הזזה ימינה בגודל 3 בצורה מעגלית

L		I	N	O	H	T	Y	P		E	V	O
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

המסר המוצפן המתקבל הוא: L INOHTYP EVO

(4 נק') א. לפניך המסר הבא: C U TOMORROW
הצפן את המסר עבור $x = 5$ בשני שלבים. היעזר בשתי הטבלאות הבאות:

שלב 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

שלב 2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

המסר המוצפן המתקבל הוא: _____.

8 נק') ב. לפניך אלגוריתם של פעולת ההצפנה של איה ותמר עבור $x = 5$. האלגוריתם קולט מסר להצפנה לתוך `text`, בונה את המסר המוצפן בתוך `enc` ומדפיס את המסר המוצפן. השלם את החלקים החסרים באלגוריתם.

הערה:

`text[m]` מסמל את האות במיקום ה- m במסר `text`. מספור המקומות מתחיל ב-0.
`enc[k]` מסמל את האות במיקום ה- k במסר המוצפן `enc`. מספור המקומות מתחיל ב-0.

(1) `enc ← " "` (מילה ריקה)

(2) `m ← __`

(3) `x ← 5`

(4) קולט מסר להצפנה `text ←`

(5) אורך המילה שב-`text` `len ←`

(6) כל עוד `m < len` בצע:

(6.1) `enc [__] ← text[len - m - 1]`

(6.2) `m ← m + 1`

(7) בצע ____ פעמים:

(7.1) הזז את התווים ב-`enc` תא אחד ימינה. התו בתא האחרון יעבור לתא הראשון.

(8) הדפס את המילה הנמצאת ב- _____

4 נק') ג. בהסתמך על שיטת ההצפנה שתוארה לעיל, תאר **במילים** את שני השלבים העיקריים **לפענוח** המסר המוצפן כך שיתקבל המסר המקורי:

שלב א:

שלב ב:

4 נק') ד. הקף בעיגול את התשובה הנכונה:

1. הצופן המתואר בשאלה הוא: צופן שיחלוף / צופן ערבול

2. אם שיטת ההצפנה ידועה אך ההזזה אינה ידועה, ניתן לפענח בעזרת:

שיטת כוח גס / סטטיסטיקות לשוניות

שאלה 5 (30 נקודות)

בתנועת נוער הוחלט להעביר צפנים בין החברות והחברים באמצעות שלוש רשימות:
שתי הרשימות הראשונות, `even_list` ו-`odd_list`, מכילות אותיות מהצופן.
הרשימה השלישית, `secret_list`, מכילה מספרים המייצגים אינדקסים (מיקומים) משתי הרשימות הראשונות (`even_list`
ו-`odd_list`).

הערות:

% מסמל את הפעולה שארית החלוקה בשלמים (mod), לדוגמה $10 \% 3 = 1$,
`text[m]` מסמל את האות במיקום `m` במשפט `text`. מספור המקומות מתחיל ב-0.

להלן אלגוריתם לפענוח ההצפנה:

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

$$(2) \quad \text{אורך הרשימה של } secret_list \leftarrow len.$$

$$(3) \quad \text{כל עוד } m < len \text{ בצע:}$$

$$(3.1) \quad x \leftarrow secret_list[m]$$

$$(3.2) \quad \text{אם } m \% 2 == 0 \text{ בצע:}$$

$$(3.2.1) \quad text[m] \leftarrow even_list[x]$$

$$(3.3) \quad \text{אחרת}$$

$$(3.3.1) \quad text[m] \leftarrow odd_list[x]$$

$$(3.4) \quad m \leftarrow m + 1$$

$$(4) \quad \text{הדפס את התווים אשר ב-} text$$

15 נק') א. השתמש באלגוריתם ופענח את המסר המוצפן ברשימות הבאות:

`even_list`

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	V	O	S	L	T	R	E	_	K

`odd_list`

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	_	O	X	Y	E	W	U	V	L

`secret_list`

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	2	1	5	8	4	2	7	6	0	7	9	0

הצג את השלבים לפענוח בעזרת הטבלה הבאה:

m	x	even_list [x]	odd_list [x]	text
0	4	L	Y	L
1	2	O	O	LO
2	1	V	-	LOV
3	5	T	E	LOVE
4	8	-	V	LOVE_

בסיום האלגוריתם יודפס: _____

ב. (6 נק') לפניך הרשימות even_list , odd_list . השלם את הרשימה secret_list כך שתקבל המילה ISRAEL בשיטה המתוארת.

even_list

0	1	2	3	4	5	6	7
R	I	K	M	Z	T	B	E

odd_list

0	1	2	3	4	5	6	7
X	L	R	S	A	J	W	U

secret_list

--	--	--	--	--	--	--

ג. (9 נק') לפניך שלוש טענות הנוגעות לכל מסר שמוצפן בשיטת ההצפנה המתוארת בשאלה זו. עבור כל טענה, רשום בטבלה אם היא נכונה או לא נכונה.

מספר טענה	הטענה	נכון לא נכון
1	אורך הרשימה odd_list יכול להיות שונה מאורך הרשימה even_list	
2	אורך הרשימות even_list , odd_list הוא כאורך הרשימה secret_list	
3	המספרים ב secret_list חייבים להיות שונים זה מזה	

בהצלחה!

טבלאות עזר

בסיס 2 בינארי	בסיס 8 אוקטלי
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

בסיס 2 בינארי	בסיס 16 הקסהדצימלי	בסיס 10 עשרוני
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	A	10
1011	B	11
1100	C	12
1101	D	13
1110	E	14
1111	F	15

128	64	32	16	8	4	2	1

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

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת
א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ
ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת