

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל הפדגוגי
אגף בכיר בחינות

الإدارة التربوية
قسم الامتحانات

دولة إسرائيل
وزارة التربية

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדעי המחשב
עתודה מדעית טכנולוגית

إدارة العلوم والتكنولوجيا
التفتيش على علوم الحاسوب
القيادة العلمية التكنولوجية

امتحان المفتش المركز في علوم الحاسوب للصف التاسع

الوحدة التعليمية الـ ساير والإنترنت

أيار-مايو 2016

الصفحة "ب"

اسم التلميذ / ة: _____ الصف: _____

التلاميذ الأعزاء،

في هذا الامتحان 5 أسئلة. أجبوا عن جميع الأسئلة.

اقرأوا أسئلة الامتحان بتمعن، ثم أجبوا عنها بانتباه.

في الأسئلة التي يُطلب منكم فيها أن تكتبوا إجابة، اكتبوها في المكان المخصص لذلك.

في الأسئلة التي يُطلب منكم فيها أن تختاروا إجابة صحيحة من بين عدة إمكانيات، أحيطوا بدائرة الإجابة الصحيحة.

في الصفحة الأخيرة من الامتحان توجد جداول مساعدة.

افحصوا إجاباتكم وصحّحوها بحسب الحاجة، قبل تسليم الامتحان.

مدة الامتحان: 120 دقيقة.

نتمنى لكم النجاح!

السؤال 1 (28 درجة)

أ. أمامكم جدول يعرض أعداداً بنُظْمٍ عدّ مختلفة. املأوا الخانات الفارغة داخل الجدول:

نظام العدّ (الأساس) 2 (الثنائي)	نظام العدّ (الأساس) 16 (السادس عشر)	نظام العدّ (الأساس) 10 (العشري)
101011		
	A7	
		64

- ب. في أيّ نُظْمٍ عدّ العدد 15 هو عدد زوجي؟ أحيطوا بدائرة الإجابة الصحيحة.
على سبيل المثال: نظام العدّ 3 لا يُحقّق هذا الطلب لأنّ المنزلة 5 غير موجودة في هذا النظام.
1. في كلّ نظام عدّ ابتداءً من نظام العدّ 6 (يشمل).
 2. في كلّ نظام عدّ الذي هو عدد فرديّ ابتداءً من نظام العدّ 7 (يشمل).
 3. لا يوجد نظام عدّ فيه العدد 15 هو عدد زوجي.
 4. في كلّ نظام عدّ الذي هو عدد زوجيّ ابتداءً من نظام العدّ 6 (يشمل).

ج. فيما يلي خوارزمية تعمل ببتات (جمع "بت" - bit) عدد ثنائيّ بطول 8 :

1. بالنسبة إلى k من 2 حتى 8 (يشمل) نفّذ:
 - 1.1. انسخ البت من العمود k إلى العمود k-1 (القيمة السابقة في العمود k-1 تُحذف).
 2. ضع البت 0 في العمود رقم 8 (المكان في أقصى اليسار).
- افرضوا أنّ بتات العدد الثنائيّ موجودة في جدول مُكوّن من 8 أعمدة، بحيث تكون منزلة الأحاد في العمود رقم 1.

رقم العمود 8 7 6 5 4 3 2 1

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

- أ. كم ستكون نتيجة الخوارزمية بالنسبة إلى العدد 00010110_2 ؟
- ب. كم ستكون نتيجة الخوارزمية بالنسبة إلى العدد 00010001_2 ؟
- ج. أيّ عملية حسابية تُنفّذها الخوارزمية؟

ملاحظة: من المفضّل تمثيل الأعداد قبل تنفيذ الخوارزمية في نظام العدّ 10، ثمّ تحويلها لنظام عدّ ثنائيّ.

السؤال 2 (18 درجة)

لكي نُمثّل نصًّا في الحاسوب، نستعمل جدول ترميز (קידוד) يُترجم كلَّ حرف في النصّ إلى عدد. العدد المُترجم يُحفظ في الحاسوب بتمثيل ثنائيّ.

أمامكم جدول ترميز، أُعطي فيه لكلَّ حرف قيمته العددية. القيمة مُمثّلة بحسب نظام العدّ السادس عشر (Hex) وليس بحسب نظام العدّ الثنائيّ.

أ. إستعينوا بالجدول المساعدة في الصفحة الأخيرة من الامتحان، وأكملوا في الجدول التالي قيم الحرف P والحرف p، بالتمثيل السادس عشر.

الحرف	Hex	الحرف	Hex
A	41	a	61
B	42	b	62
C	43	c	63
D	44	d	64
E	45	e	65
F	46	f	66
G	47	g	67
H	48	h	68
I	49	i	69
J	4A	j	6A
K	4B	k	6B
L	4C	l	6C
M	4D	m	6D
N	4E	n	6E
O	4F	o	6F
P		p	
Q	51	q	71
R	52	r	72
S	53	s	73
T	54	t	74
U	55	u	75
V	56	v	76
W	57	w	77
X	58	x	78
Y	59	y	79
Z	5A	z	7A
مسافة (space)	32		

ב. أمامكم قطعة من نص محفوظ في ذاكرة حاسوب. القطعة مُمثّلة بنظام العد الثنائي. النص مكتوب باللغة الإنجليزية، وترتيب قراءته هو من اليسار إلى اليمين. مَثلّوا النصّ بنظام العدّ السادس عشر، وبعد ذلك فُكّوا رموزه. انتبهوا، يحتوي النصّ على رمز المسافة (space) الوارد في الجدول الذي في البند "أ".

binary	01001001	00110010	01001100	01101111	01110110	01100101	00110010
Hex							
text							

binary	01001001	01110011	01110010	01100001	01100101	01101100
Hex						
text						

ج. أمامكم قطعة من خوارزمية، تعمل على سلسلة أعداد تُمثّل نصًا مُعيّنًا:

1. لكلّ عدد num في نظام العدّ Hex (السادس عشر) الذي يُمثّل حرفًا في النصّ:

1.1 إذا $num > 60$ وأيضًا $num < 7B$

1.1.1 $num \leftarrow num - 20_{16}$

ما هي الكلمة التي تُمثّل نتيجة الخوارزمية بالنسبة إلى المدخل Peace ؟

الإجابة:

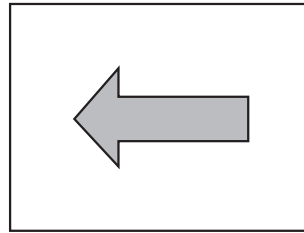
السؤال 3 (10 درجات)

أمامكم تمثيل لصورة بالأبيض والأسود بطريقة RLE (Run Length Encoding)، أي بطريقة المتواليات (הרצפים).
أ. أرسموا الصورة.

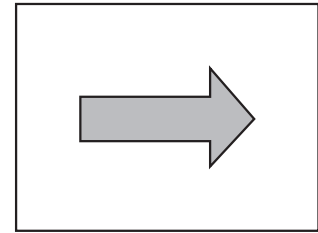
RLE	128	64	32	16	8	4	2	1
2,4,2								
1,6,1								
0,8,0								
1,6,1								
3,1,4								
1,1,1,1,4								
1,3,4								
2,2,4								

ب. صورة مرآة هي صورة "معكوسة" بالنسبة إلى المحور العمودي للصورة الأصلية.
على سبيل المثال:

صورة المرآة



الصورة الأصلية



مثّلوا صورة المرآة للصورة الظاهرة في البند "أ"، بطريقة RLE.

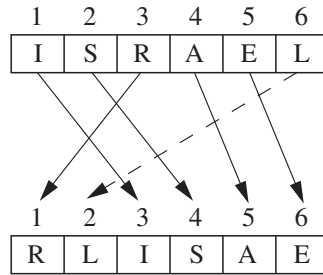
RLE

السؤال 4 (20 درجة)

أ. شفرة استبدال هي شفرة خلط (להבזיל)، فيها حروف الرسالة الأصلية تُغيّر مكانها بحسب مفتاح مُعطى .
على سبيل المثال: إذا كان المفتاح $k = 341562$ ، الحرف الأول في الرسالة ينتقل إلى المكان الثالث، الحرف الثاني ينتقل إلى المكان الرابع، وينتقل الحرف الثالث إلى المكان الأول، وهكذا دواليك .
في الجدول الذي أمامكم يُعرض الإملاء المختصر للمفتاح المُعطى :

المكان الجديد → المكان الأصلي
1→3
2→4
3→1
4→5
5→6
6→2

على سبيل المثال: الكلمة ISRAEL تُشفّر بواسطة المفتاح $k = 341562$ إلى كلمة RLISAE على النحو التالي :



الرسم التوضيحي للسؤال 5

إذا كان طول الرسالة أكبر من طول المفتاح، نقسّم الرسالة إلى مجموعات من الحروف بحسب طول المفتاح، ونخلط كل مجموعة بشكل منفصل .

افرضوا أنّ طول الرسالة هو حاصل ضرب طول المفتاح بعدد صحيح .

فيما يلي ادّعاءات تتطرّق إلى شفرة استبدال مع مفتاح معيّن . بالنسبة إلى كلّ واحد من الادّعاءات، ضَعُوا إشارة X في الجدول داخل العمود صحيح أو غير صحيح .

رقم الادّعاء	الادّعاء	صحيح	غير صحيح
1	في شفرة الاستبدال لا يستطيع أيّ حرف أن يبقى في مكانه .		
2	يمكن فك رموز شفرة الاستبدال بواسطة إحصائيات لغوية .		
3	في مفتاح شفرة الاستبدال يُمنع أن يُكرّر العدد نفسه .		
4	شفرة استبدال هي نوع من أنواع شفرة التبدیل (שיחלופ).		

ב. فيما يلي خوارزمية تشفير بواسطة شفرة استبدال :

المرحلة A : نكتب الرسالة المراد تشفيرها داخل جدول، عدد الأعمدة فيه مساوٍ لطول المفتاح. في السطر الأول نكتب المفتاح. نملأ الجدول بحروف الرسالة، سطرًا بعد سطر.

المرحلة B : نغيّر ترتيب الأعمدة بحسب العدد الذي يظهر في سطر المفتاح، بحيث يكون العمود المكتوب فوقه الرقم 1 هو العمود الأول؛ العمود المكتوب فوقه الرقم 2 يكون العمود الثاني، وهكذا دواليك.

المرحلة C : نقرأ الرسالة المُشفّرة سطرًا بعد سطر.

على سبيل المثال : نُشفّر الرسالة التالية : "COMMON SENSE IS NOT SO COMMON" بمساعدة المفتاح $k = 341562$

المرحلة B						المرحلة A					
1	2	3	4	5	6	3	4	1	5	6	2
M	N	C	O	M	O	C	O	M	M	O	N
N	I	S	E	S	E	S	E	N	S	E	I
O	O	S	N	T	S	S	N	O	T	S	O
M	N	C	O	M	O	C	O	M	M	O	N

المرحلة C : الرسالة المُشفّرة هي : "MNCOMO NISESE OOSNTS MNCOMO".

شّفروا الجملة "THE CODE IS NOT SAFE" بواسطة شفرة استبدال مفتاحها هو : $k = 3142$. صنفوا المراحل الثلاث.

المرحلة B :

المرحلة A :

المرحلة C :

ج. أمامكم جزء من خوارزمية، يصف التبديل بين الأعمدة في المرحلة B من العملية. نفرض أننا نريد التبديل بين العمود M والعمود N في الجدول، في حين يرمز R إلى عدد الأسطر في الجدول. أكملوا الناقص في الخوارزمية التالية:

1. بالنسبة إلى k من _____ حتى _____ نفذ:

1.1 أنقل إلى المتغير temp الحرف من السطر _____ والعمود _____

1.2 أنقل إلى الجدول إلى مكان في السطر k وفي العمود M الحرف من السطر _____ والعمود _____

1.3 أنقل إلى الجدول إلى مكان في السطر _____ وفي العمود temp الـ _____

السؤال 5 (24 درجة)

شفرة إزاحة هي شفرة يُستبدل فيها كل حرف بحرف موجود بإزاحة (shift) مُحددة (קבולה) بحسب الترتيب الأبجدي.

على سبيل المثال: بالنسبة إلى shift = 3 نستعمل الجدول التالي من أجل تشفير الرسائل.

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
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

الحرف A في الرسالة الأصلية يُستبدل بالحرف D، الحرف B يُستبدل بالحرف E، الحرف Z يُستبدل بالحرف C، وهكذا دواليك.

على سبيل المثال: الرسالة "HELLO" تشفر لتصبح: "KHOOR".

عملية فك التشفير هي عكس عملية التشفير: كل حرف في الرسالة المشفرة يُستبدل بالحرف الملائم بحسب الإزاحة المُحددة.

أ. أمامكم الكلمة DOJRULWKP مشفرة بشفرة إزاحة:

من المعلوم أنّ الإزاحة التي استعملوها للتشفير هي shift = 3.

فكوا تشفير هذه الكلمة: _____

ب. إذا كانت قيمة الـ shift غير معروفة (أحيطوا بدائرة الإجابة الصحيحة):

1. يمكن فك شفرة هذه الكلمة إذا كان المفتاح العمومي معروفاً والمفتاح الخاصي غير معروف.

2. يمكن فك شفرة هذه الكلمة بطريقة "قوة عنيفة" ("כוח גס").

3. يمكن فك شفرة هذه الكلمة إذا جربنا كل الإمكانات بين 1 و 13.

4. لن يكون من الممكن فك شفرة هذه الكلمة بسبب وجود عدد لا نهائي من الإمكانات.

ج. تُترجم الحواسيب الرسائل إلى أعداد، وتقوم بإجراء عمليات حسابية (جمع أو طرح) من أجل إزاحة الحروف. في الجدول الذي

أمامكم تُمثل الحروف Z-A بواسطة الرموز العددية الخاصة بها في نظام العد 10 (العشري):

A	65	H	72	O	79	V	86
B	66	I	73	P	80	W	87
C	67	J	74	Q	81	X	88
D	68	K	75	R	82	Y	89
E	69	L	76	S	83	Z	90
F	70	M	77	T	84		
G	71	N	78	U	85		

على سبيل المثال : إذا كان المطلوب إزاحة A بـ 3 ، فسيعمل الحاسوب على النحو التالي :

- يحوّل الحرف A إلى قيمته العددية (65)
 - يُضيف إليه الرقم 3 فينتج العدد 68
 - يحوّل القيمة الترميزية للعدد 68 إلى حرف ، فنحصل على الحرف D
- text[k] يرمز إلى الحرف الموجود في موضع الـ k في الكلمة text . ترقيم الأماكن يبدأ من الـ 0 .

على سبيل مثال : بالنسبة إلى : text = "yesterday" :

0	1	2	3	4	5	6	7	8
y	e	s	t	e	r	d	a	y

$$\text{test}[3] = t \text{ و } \text{test}[8] = y$$

أمامكم خوارزمية لتشفير كلمة معينة بواسطة شفرة إزاحة . أكملوا الناقص في هذه الخوارزمية :

1. $k \leftarrow 0$
2. أدخل كلمة للتشفير داخل المتغير text
3. أدخل قيمة إزاحة على المتغير shift
4. عوّض في المتغير len طول الكلمة التي في الـ text
5. طالما $k < \text{len}$ نفذ :
 - 5.1 عوّض في المتغير code القيمة العددية للحرف text[k]
 - 5.2 new_code ← _____
 - 5.3 إذا _____
 - 5.3.1 _____
 - 5.4 عوّض في text[k] الحرف الملائم للكود العدديّ (قيمة أسكي) لـ new_code .
 - 5.5 $k \leftarrow k + 1$
6. اطبع المتغير text

د . أكتبوا في الجدول عملية التشفير للكلمة : text = "WAZE" بـ shift = 2 ، بناءً على الخوارزمية المُعطاة .

k	Code	new_code	Text

جداول مُساعدة

نظام عدّ 2 ثنائيّ	نظام عدّ 16 السادس عشر	نظام عدّ 10 عشريّ
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

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

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
0	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

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

نتمنى لكم النجاح!