

الإختبار النهائي للمقرر 151 رياض	كلية علوم الحاسب و المعلومات فرع المزاحمية	جامعة الملك سعود King Saud University
الفصل الأول 1438/1439 هـ الزمن: 3 ساعات الدرجة:	الإسم: .....	الرقم الجامعي: .....
	رقم الشعبة: .....	

1. أجب في المكان المخصص للإجابة 2. استخدم خلف الورقات كمسودات دون نزع الورقات

الجزء الأول: اختر الإجابة الصحيحة: (1.5 × 8 = 12 درجة)

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8
الإجابة	ب	ج	ج	ب	ب	ب	د	أ

س1) العبارة التقريرية  $\neg r \rightarrow (p \wedge q)$  متكافئة منطقياً:

(أ)  $\neg r \rightarrow (p \wedge q)$  (ب)  $\neg(p \wedge q \wedge r)$  (ج)  $r \rightarrow (\neg p \wedge \neg r)$  (د)  $\neg(p \vee q \vee r)$

س2) العبارة  $[p \vee q] \rightarrow [\neg p \vee \neg q]$ :

(أ) مصدوقة (ب) تناقض (ج) مخلوطة

س3) إذا كانت العلاقة  $R$  المعرفة على مجموعة الأعداد الصحيحة بالقاعدة:  $a R b \Leftrightarrow |a - b| \leq 5$  فإن  $R$  هي

(أ) انعكاسية و متعدية (ب) تناظرية و متعدية (ج) تناظرية و غير متعدية (د) ليست انعكاسية و غير متعدية.

س4) إذا علمت أن  $S = \{(a,a); (a,c); (b,b); (b,e); (c,a); (c,c); (d,d); (e,b); (e,e)\}$  علاقة تكافؤ

على  $B = \{a,b,c,d,e\}$  فإن  $|B/S|$  (عدد فصول التكافؤ المختلفة) هي:

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

س5) الإغلاق المتعدي للعلاقة  $T = \{(1,1); (1,2); (3,1)\}$  المعرفة على المجموعة  $A = \{1,2,3\}$  يساوي:

(أ)  $T$  (ب)  $T^2$  (ج)  $A \times A$  (د)  $T \cup \{(2,1); (1,3)\}$

س6) إذا كان  $B$  جبر بولي و  $x, y \in B$  بحيث  $x + y = y$  فإن:

(أ)  $x + y' = 1$  (ب)  $x' + y = 1$  (ج)  $x + y' = 0$  (د)  $x' + y = 0$

س7) إذا كان  $G$  رسماً منتظماً من نوع 4، عدد رؤوسه  $n$  وعدد أضلاعه 20 فإن  $n$  تساوي:

(أ) 6 (ب) 8 (ج) 9 (د) 10

س8) إذا كان  $G$  رسماً بسيطاً منتظماً من النوع 4 وعدد رؤوسه 8 فإن متممه  $\bar{G}$  هو رسم بسيط منتظم من النوع:

(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

الجزء الثاني (28 درجة): أجب عن الأسئلة التالية:

س1 (أ) لتكن  $a, b, c$  أعدادا صحيحة. استخدم طريقة البرهان بالمكافئ العكسي لإثبات التالي:  
 "إذا كان  $(a+b-c)$  زوجيا فإن  $a$  زوجي أو  $b$  زوجي أو  $c$  زوجي".  
 (درجتان)

① للمفاتيح العكسي للعبارة "إذا كان  $a$  فرديا و  $b$  فرديا و  $c$  فرديا فإن  $(a+b-c)$  هو فرديا".

• الاتيبت بما أن  $a$  فرديا فإن  $a = 2k+1$  حيث  $k \in \mathbb{Z}$   
 كذلك  $b$  فرديا فإن  $b = 2k'+1$  حيث  $k' \in \mathbb{Z}$   
 وكذلك  $c$  فرديا فإن  $c = 2l+1$  حيث  $l \in \mathbb{Z}$

$$a + b - c = 2k+1 + 2k'+1 - (2l+1) = 2(k+k'-l) + 1 = 2x + 1$$

① وبالتالي  $(a+b-c)$  هو فرديا

(ب) إذا كانت  $\{a_n\}$  متتالية معرفة استقرائيا كالاتي:  
 $a_0 = 2, a_1 = 5$   
 $a_{n+1} = 5a_n - 4a_{n-1}, \forall n \geq 1$

أثبت أن:  $a_n = 1 + 4^n$  لكل  $n \geq 0$  (عدد صحيح). (3 درجات)

نستخدم المبدأ الثاني للاستقراء الرياضي:

نضع  $P(n): a_n = 1 + 4^n$

• خطوة الأساس:  $n=0$

مح  $a_0 = 1 + 4^0 = 2$

①

وبالتالي  $P(0)$  حاديا

$n=1$   
 مح  $a_1 = 1 + 4^1 = 5$   
 وبالتالي  $P(1)$  حاديا. ①

• خطوة الاستقراء: نأخذ  $k \geq 2$  ونفترض  $P(k-1), P(k), \dots, P(2), P(1)$  حاديا حاديا حاديا.

ولنثبت حاديا  $P(k+1): a_{k+1} = 1 + 4^{k+1}$

بما أن  $a_{k+1} = 5a_k - 4a_{k-1}$

وبما أن  $P(k)$  حاديا فإن  $a_k = 1 + 4^k$

كذلك  $P(k-1)$  حاديا فإن  $a_{k-1} = 1 + 4^{k-1}$

عند ذلك

$a_{k-1} = 1 + 4^{k-1}$

$a_{k+1} = 5(1 + 4^k) - 4(1 + 4^{k-1})$

$a_{k+1} = 5 + 5(4^k) - 4 - (4^k) = 4 \cdot 4^k + 1$   
 $a_{k+1} = 5 + 5(4^k) - 4 - (4^k) = 4^{k+1} + 1$

ونستنتج أن لكل  $n \geq 0$ :  $a_n = 1 + 4^n$



س2) لتكن  $R$  العلاقة المعرفة على المجموعة  $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$  بالقاعدة:  $a R b \Leftrightarrow a + b = 20$ .  
 بين فيما إذا كانت  $R$  علاقة انعكاسية، تناظرية، متعدية.  
 (3 درجات)

①  $R$  ليست انعكاسية لأن  $(0, 0) \notin R$

①  $R$  تناظرية لأن إذا كان  $a + b = 20$  فإن  $b + a = 20$ .  
 (عطي 4 معابد الجواب)

①  $R$  ليست متعدية لأن  $(18, 2) \in R$

لأن  $(18, 18) \notin R$  و  $(2, 18) \in R$

س3) (أ) اكتب  $f(x, y, z) = x'z + yz'$  على شكل CSP (درجة ونصف)

0.5

$$f = x'(y+y')z + (x+x')yz'$$

$$\text{CSP}(f) = x'yz + x'y'z + xyz' + x'y'z'$$

①

س3) (ب) اكتب  $g(x, y, z) = x + x'y + xy'z$  على شكل CPS (درجة ونصف)

0.5

$$\text{CPS}(g) = (\text{CSP}(g'))'$$

$$g' = (x + x'y + xy'z)'$$

$$= x' \cdot (x+y') \cdot (x'+y+z')$$

$$= (xx' + x'y') \cdot (x'+y+z)$$

$$g' = x'y'(x'+y+z) = x'y' + x'y'z$$

$$g' = x'y'(z+z') + x'y'z$$

$$\text{CSP}(g') = x'y'z + x'y'z'$$

0.5

0.5

$$\text{CPS}(g) = (x+y+z') \cdot (x+y+z)$$

و بالتالي

س(4) لتكن  $f$  دالة بولية ممثلة بشكل كارنو المقابل :

	$zw$	$zw'$	$z'w'$	$z'w$
$xy$	1	1	0	1
$xy'$	0	1	1	0
$x'y'$	0	0	0	0
$x'y$	1	0	1	1

(أ) أوجد شكل  $MSP$  للدالة  $f$ .

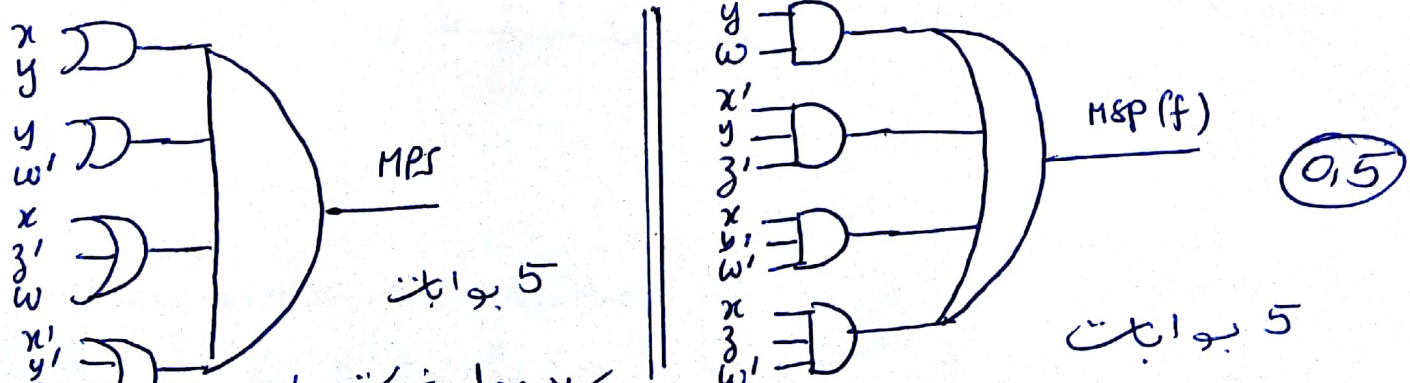
① 
$$MSP(f) = yw + x'y'z' + xy'w' + xzw'$$

(ب) أوجد شكل  $MPS$  للدالة  $f$ .

① 
$$MPS(f) = (MSP(f'))'$$

① 
$$MPS(f) = (x+y)(y+w')(x+z'+w)(x'+y'+z+w)$$

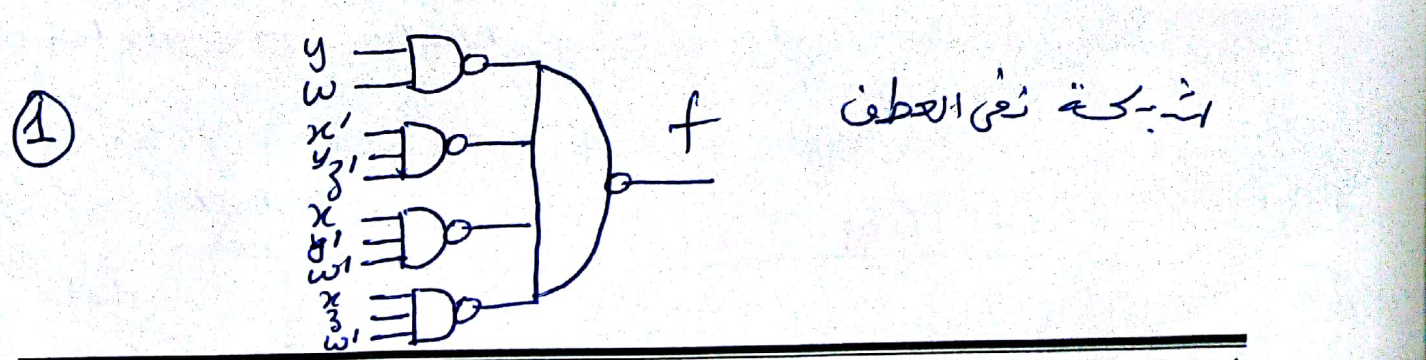
(ج) صمم شبكة عطف و فصل أصغرية مخرجها الدالة  $f$ .



(د) صمم شبكة منطقية مخرجها الدالة  $f$  باستخدام بوابات نفي العطف فقط.  $f$  أصغرية

① 
$$MSP(f) = [(yw + x'y'z' + xy'w' + xzw')]'$$

$$= [(yw)' \cdot (x'y'z')' \cdot (xy'w')' \cdot (xzw')']$$



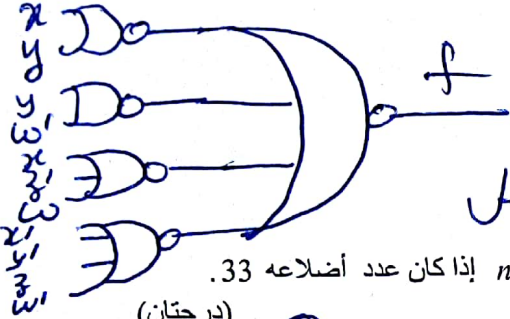


(درجة واحدة)

ج) صمم شبكة منطقية مخرجاها الدالة  $f$  باستخدام بوابات نفي الفصل فقط.

$$MPS(f) = \left[ \left( (x+y) (y+w') (x+z'+w) (x'+y'+z+w) \right)' \right]'$$

$$= \left[ (x+y)' + (y+w')' + (x+z'+w)' + (x'+y'+z+w)' \right]$$



شبكة نفي الفصل

①

س(5) (أ) ليكن  $G$  رسما درجات رؤوسه  $n, n, n, n, 2n, 2n, 3n$ . فجد  $n$  إذا كان عدد أضلاعه 33.

(درجتان)

①

- نعلم أن

$$\sum_{k=1}^7 \deg v_k = 2|E|$$

$$n + n + n + n + 2n + 2n + 3n = 2 \times 33$$

$$11n = 66$$

$$n = 6 \text{ و بالتالي}$$

(ب) كم عدد رؤوس الرسم التام الذي عدد أضلاعه 55؟ علل إجابتك.

(درجة ونصف)

①

- نعلم أن

$$55 = |E(K_n)| = \frac{n(n-1)}{2}$$

①

$$n = 11 \text{ و بالتالي}$$

حيث  $n$  هو عدد رؤوس الرسم التام  $K_n$ .  
(ج) إذا علمت بأن عدد رؤوس  $K_{m,m}$  يساوي 42، فجد عدد أضلاعه.

(درجة ونصف)

①,5

- نعلم أن

$$K_{m,n} \text{ له رأس } (m+n) \text{ حلق } (m,n)$$

$$42 = m + m^2 \text{ رأس حلق } m^3 \text{ له } K_{m,m^2}$$

ونسج أن عدد أضلاع  $K_{6,36}$  هو  $6^3 = 216$  حلق. ①,5

(درجتان)

(د) أوجد عدد أضلاع الرسم المتمم لـ  $\overline{K_{7,13}}$  لـ  $K_{7,13}$  ثم بين فيما إذا كان  $\overline{K_{7,13}}$  شجرة.

$$|E(K_{7,13})| + |E(\overline{K_{7,13}})| = |E(K_{20})|$$

$$7 \times 13 + |E(\overline{K_{7,13}})| = \frac{20 \times 19}{2} = 190$$

و بالتالي عدد أضلاع الرسم المتمم لـ  $\overline{K_{7,13}}$  هو

$$190 - 91 = 99$$

①,5

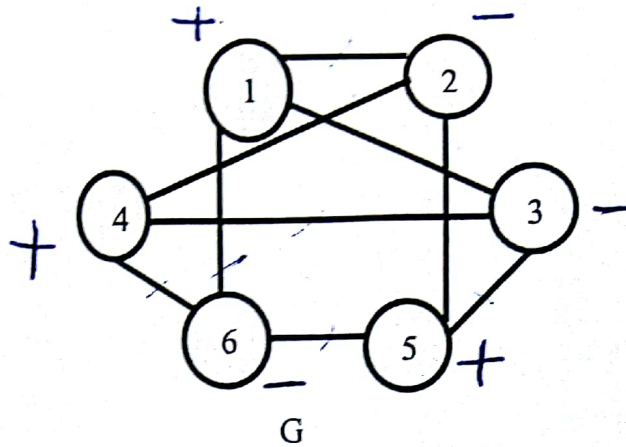
$\overline{K_{7,13}}$  ليس شجرة

لأنه يحتوي على 99 حلق

و 99 حلق

(إذا كان شجرة لابق عدد أضلاعه 99)

①,5

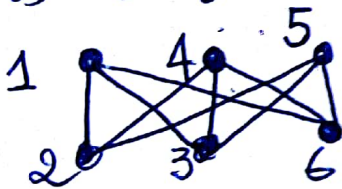


بين فيما إذا كان  $G$  الرسم الموضح في الشكل أعلاه ثنائي التجزئة أم لا، وإذا كان ثنائي التجزئة فأوجد تمثيلاً ثنائي التجزئة له.

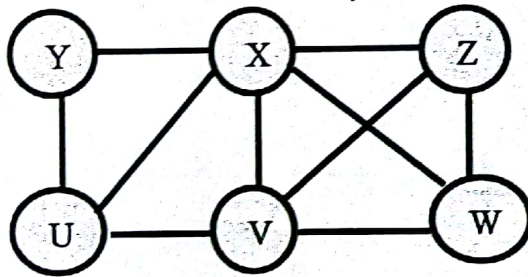
نعم،  $G$  هو رسم ثنائي التجزئة لأن جميع دوراته هي دورات زوجية

و هو متساوٍ للرسم المقابل

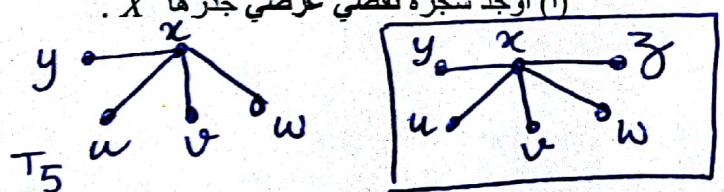
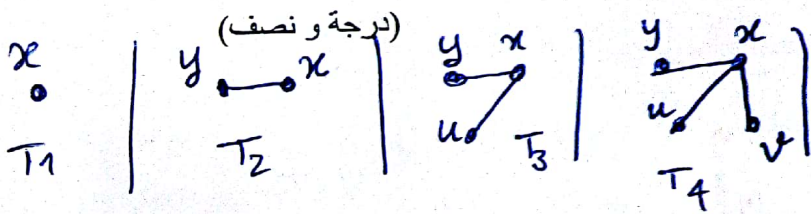
$$G \cong K_{3,3}$$



س7) ليكن  $H$  الرسم التالي:

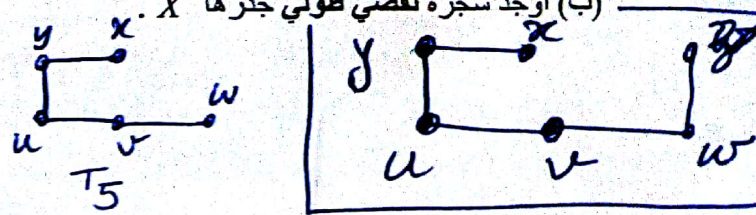
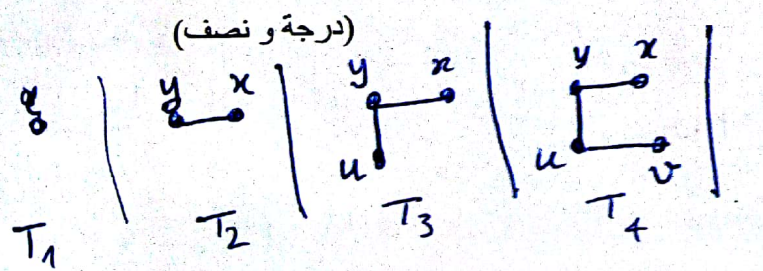


(أ) أوجد شجرة تقصي عرضي جذرها  $X$ .



شجرة تقصي عرضي جذرها  $x$ . (1,5)

(ب) أوجد شجرة تقصي طولي جذرها  $X$ .



شجرة تقصي طولي جذرها  $x$ . (1,5)