

Final Exam in Radiometric & Geothermal Methods (443G)
(50 marks total)

December 2017

Time: 2 hours

A) Define only five of the following: (two marks each)

Terrestrial heat flow	Isotope	Thermal conductivity
Radioactivity	Thermal gradient	Curi
Half-life time	Ionizing radiation	

B) Write briefly on only ten of the following: (four marks each)

1. List the different heat transfer mechanisms from the earth interior to the surface
2. What are the essential factors in planning any radiometric survey
3. Regions of anomalous heat flow
4. The different source of heat energy within the earth
5. The most common age dating methods
6. The equality of continental and oceanic heat flow
7. Causes of local variations in temperature beneath the ground and regions of anomalous heat flow.
8. The common geologic events that can be dated by radiometric methods
9. Classification of rocks and minerals based on their radioactivity
10. Importance of studying radioactivity of rocks and minerals
11. Measuring techniques in geothermal prospection method
12. The assumptions made in radiometric dating
13. The procedure for thermal conductivity measurements in soft sediments
14. The procedure for using radon emanometer for radiometric survey
15. The radiometric data acquisition

Good Luck..

Prof. Dr. Gamal Zidan AbdelAal

MIPS Reference Cheat Sheet

INSTSTRUCTION SET (SUBSET)

Name (format, op, funct)	Syntax	Operation
add (R,0,32)	add rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) + reg(rt);
add immediate (I,8,na)	addi rt,rs,imm	reg(rt) := reg(rs) + signext(imm);
add immediate unsigned (I,9,na)	addiu rt,rs,imm	reg(rt) := reg(rs) + signext(imm);
add unsigned (R,0,33)	addu rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) + reg(rt);
and (R,0,36)	and rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) & reg(rt);
and immediate (I,12,na)	andi rt,rs,imm	reg(rt) := reg(rs) & zeroext(imm);
branch on equal (I,4,na)	beq rs,rt,label	if reg(rs) == reg(rt) then PC = BTA else NOP;
branch on not equal (I,5,na)	bne rs,rt,label	if reg(rs) != reg(rt) then PC = BTA else NOP;
jump and link register (R,0,9)	jalc rs	\$ra := PC + 4; PC := reg(rs);
jump register (R,0,8)	jr rs	PC := reg(rs);
jump (J,2,na)	j label	PC := JTA;
jump and link (J,3,na)	jal label	\$ra := PC + 4; PC := JTA;
load byte (I,32,na)	lb rt,imm(rs)	reg(rt) := signext(mem[reg(rs) + signext(imm)] _{7:0});
load byte unsigned (I,36,na)	lbu rt,imm(rs)	reg(rt) := zeroext(mem[reg(rs) + signext(imm)] _{7:0});
load upper immediate (I,14,na)	lui rt,imm	reg(rt) := concat(imm, 16 bits of 0);
load word (I,35,na)	lw rt,imm(rs)	reg(rt) := mem[reg(rs) + signext(imm)];
multiply, 32-bit result (R,28,2)	mul rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) * reg(rt);
nor (R,0,39)	nor rd,rs,rt	reg(rd) := not(reg(rs) reg(rt));
or (R,0,37)	or rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) reg(rt);
or immediate (I,13,na)	ori rt,rs,imm	reg(rt) := reg(rs) zeroext(imm);
set less than (R,0,42)	slt rd,rs,rt	reg(rd) := if reg(rs) < reg(rt) then 1 else 0;
set less than unsigned (R,0,43)	sltu rd,rs,rt	reg(rd) := if reg(rs) < reg(rt) then 1 else 0;
set less than immediate (I,10,na)	slti rt,rs,imm	reg(rt) := if reg(rs) < signext(imm) then 1 else 0;
set less than immediate unsigned (I,11,na)	sltiu rt,rs,imm	reg(rt) := if reg(rs) < signext(imm) then 1 else 0;
shift left logical (R,0,0)	sll rd,rt,shamt	reg(rd) := reg(rt) << shamt;
shift left logical variable (R,0,4)	sllv rd,rt,rs	reg(rd) := reg(rt) << reg(rs _{4:0});
shift right arithmetic (R,0,3)	sra rd,rt,shamt	reg(rd) := reg(rt) >>> shamt;
shift right logical (R,0,2)	srl rd,rt,shamt	reg(rd) := reg(rt) >> shamt;
shift right logical variable (R,0,6)	srlv rd,rt,rs	reg(rd) := reg(rt) >> reg(rs _{4:0});
store byte (I,40,na)	sb rt,imm(rs)	mem[reg(rs) + signext(imm)] _{7:0} := reg(rt) _{7:0} ;
store word (I,43,na)	sw rt,imm(rs)	mem[reg(rs) + signext(imm)] := reg(rt);
subtract (R,0,34)	sub rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) - reg(rt);
subtract unsigned (R,0,35)	subu rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) - reg(rt);
xor (R,0,38)	xor rd,rs,rt	reg(rd) := reg(rs) ^ reg(rt);
xor immediate (I,14,na)	xori rt,rs,imm	reg(rt) := reg(rs) ^ zeroext(imm);

Definitions

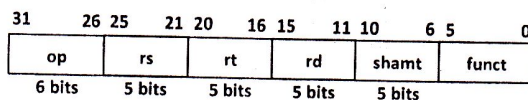
- Jump to target address: JTA := concat((PC + 4)_{31:28}, address(label), 00₂)
- Branch target address: BTA = PC + 4 + imm * 4

Clarifications

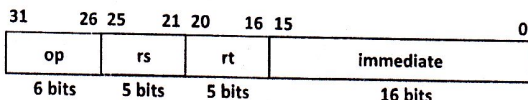
- All numbers are given in decimal form (base 10).
- Function signext(x) returns a 32-bit sign extended value of x in two's complement form.
- Function zeroext(x) returns a 32-bit value, where zero are added to the most significant side of x.
- Function concat(x, y, ..., z) concatenates the bits of expressions x, y, ..., z.
- Subscripts, for instance X_{8:2}, means that bits with index 8 to 2 are spliced out of the integer X.
- Function address(x) means the address of label x.
- NOP and na means "no operation" and "not applicable", respectively.
- shamt is an abbreviation for "shift amount", i.e. how much bit shifting that should be done.

INSTRUCTION FORMAT

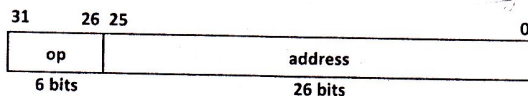
R-Type



I-Type



J-Type



REGISTERS

Name	Number	Description
\$zero	0	constant value 0
\$at	1	assembler temp
\$v0	2	function return
\$v1	3	function return
\$a0	4	argument
\$a1	5	argument
\$a2	6	argument
\$a3	7	argument
\$t0	8	temporary value
\$t1	9	temporary value
\$t2	10	temporary value
\$t3	11	temporary value
\$t4	12	temporary value
\$t5	13	temporary value
\$t6	14	temporary value
\$t7	15	temporary value
\$s0	16	saved temporary
\$s1	17	saved temporary
\$s2	18	saved temporary
\$s3	19	saved temporary
\$s4	20	saved temporary
\$s5	21	saved temporary
\$s6	22	saved temporary
\$s7	23	saved temporary
\$t8	24	temporary value
\$t9	25	temporary value
\$k0	26	reserved for OS
\$k1	27	reserved for OS
\$gp	28	global pointer
\$sp	29	stack pointer
\$fp	30	frame pointer
\$ra	31	return address

IEEE 754 Float-Point Formats

Floating Point Components

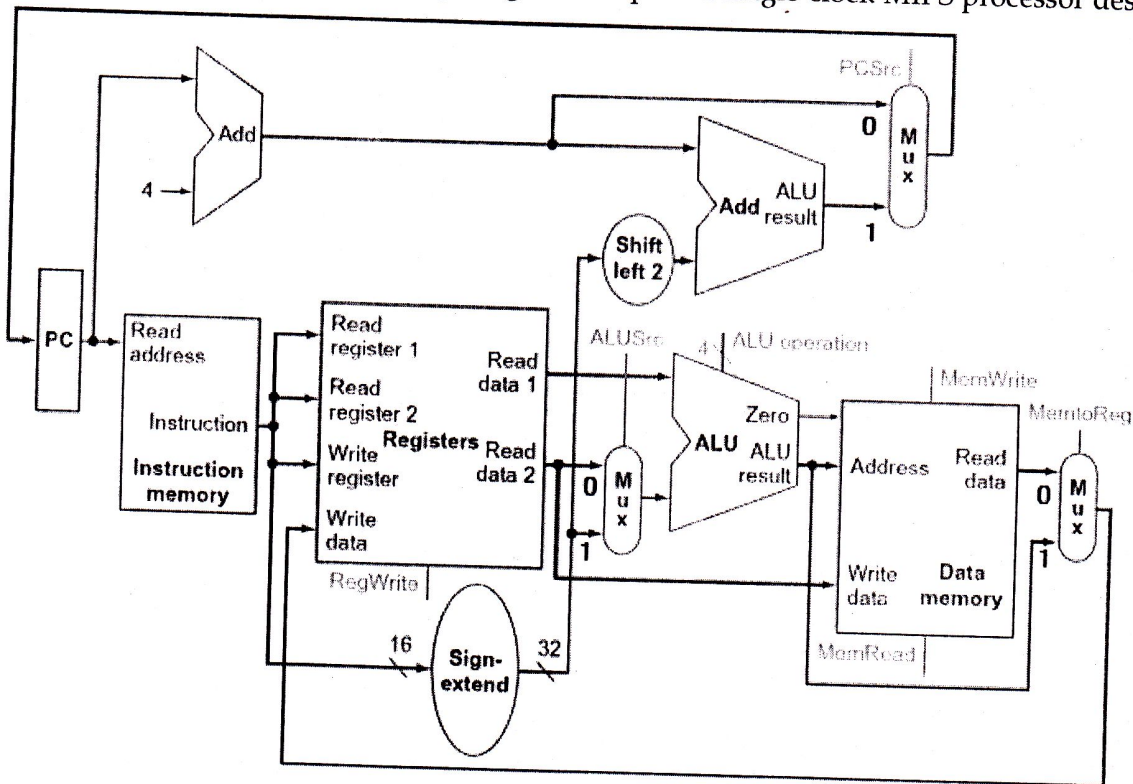
	Sign	Exponent	Fraction
Single Precision	1 [31]	8 [30-23]	23 [22-00]
Double Precision	1 [63]	11 [62-52]	52 [51-00]

Version 1.0, December 19, 2014

- (b) (7 pts) Implement the C function `toupper(char* str)` in MIPS Assembly. The function accepts a NULL-terminated string `str` of ASCII characters, and converts any lower case letters in the string to upper case. Other characters in the string (e.g., already upper case letters or digits or special characters) are not affected.

QUESTION 4 (17 points)

Answer the following questions using the given simplified single-clock MIPS processor design:



- (i) (2 pts) Why must this design have separate instruction and data memories?
- (ii) (9 pts) What are the values of the control signals: `RegWrite`, `MemRead`, `ALUSrc`, `MemWrite`, `ALUoperation`, `MemtoReg`, and `PCSrc` in each of the following instructions:
 - 1) `sub $t2, $t2, $t3`
 - 2) `sw $t1, 8($s2)`
 - 3) `beq $t1, $2, offset`
- (iii) (2 pts) If the offset in a jump instruction is `0x9F47`, what are the outputs of the sign-extend and the jump "Shift left 2" units?
- (iv) (2 pts) What is the ALU's Zero output needed for?
- (v) (2 pts) Why is a single-cycle processor implementation NOT used Today?

GOOD LUCK!

Dr. Moumen El-Melegy



Important
remarks

• No. of pages: 3 - No. of questions: 4

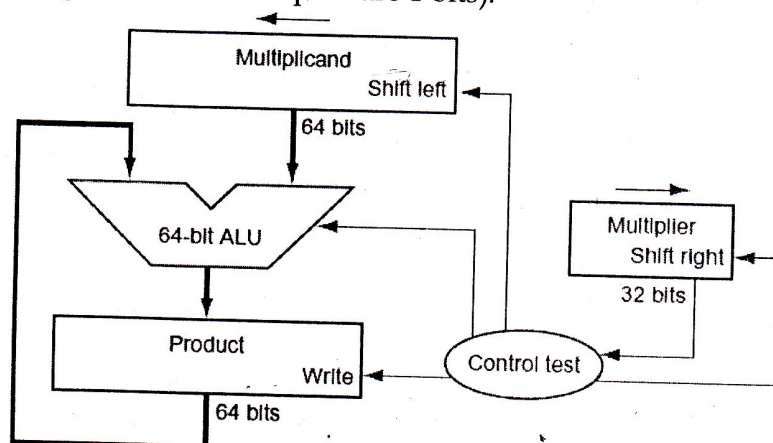
ATTEMPT ALL QUESTIONS.

QUESTION 1 (12 POINTS)

- (a) (3 pts) What is the power wall? How did it affect Moore's law?
- (b) (3 pts) Write down the binary representation of the decimal number 24.625 assuming the IEEE 754 single precision format.
- (c) (6 pts) Translate the following C code to MIPS assembly code. Use a minimum number of instructions. Assume that the values of a, sum, and i are in registers \$s0, \$s1, and \$t0, respectively. Also, assume that register \$s2 holds the base address of the array D.
- ```
for (i=0; i<a; i++)
 sum= sum + D[2*i];
```

**QUESTION 2 (11 POINTS)**

- (a) (2 pts) Provide the hexadecimal representation of the machine code of following instruction:  
lw \$t1, 32(\$t2)
- (b) Assume that the following multiplication circuit is used but with multiplying only 4-bit numbers (both multiplicand and multiplier are 4-bits).



- (i) (2 pts) What will the size of the Product register be?
- (ii) (7 pts) Create a table showing the contents of the two registers in the figure as we start the operation and after each edition and shift operations until obtaining the final answer. Assume we are multiplying 7 by 5.

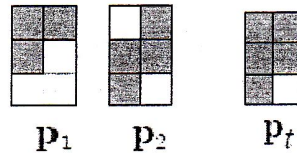
**QUESTION 3 (10 POINTS)**

- (a) (3 pts) State the role of each of the following MIPS registers in procedure calling: \$a0, \$v0, \$s0, \$t0, \$sp, and \$ra.



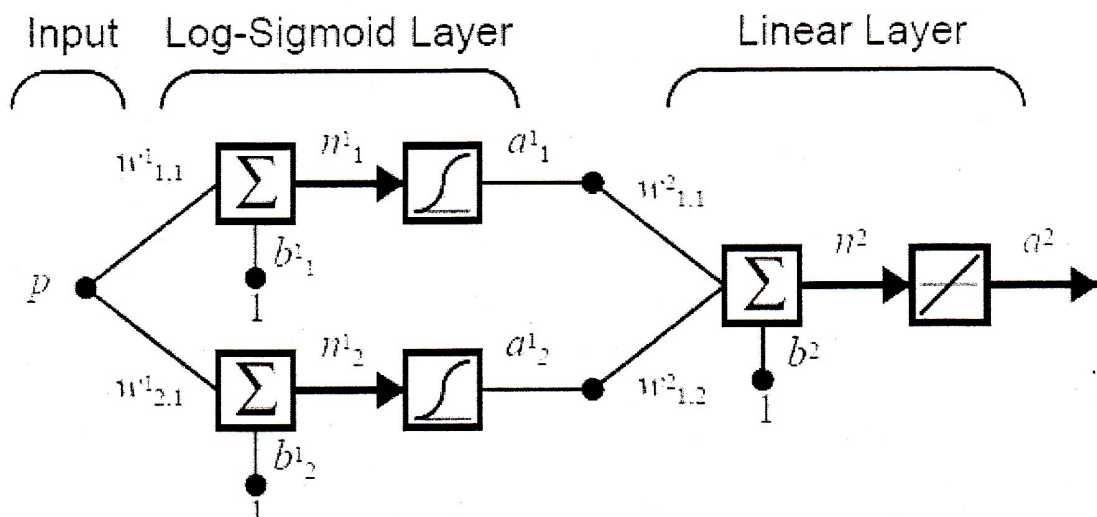
Q4. Consider the prototype patterns shown to the left. (15 marks)

- Are these patterns orthogonal?
- Design an autoassociator for these patterns. Use the Hebb rule.
- What response does the network give to the test input pattern,  $P_t$ , shown to the left?



Q5. Using the Backpropagation method in one iteration (15 marks)

To approximate function



Using initial  $x=a=0$

**Answer the Following Questions: (50 marks)**

Q1. **Choose the correct answer** (5marks)

1. Proceptron method can find the solution of XOR and AND problems.

- a) True                      b) False

2. In Neural Network, We often refer to the rapidly changing  $x_i$

- a) Short memory    b) long term memory    c) associative memory

3. The network has no loops, its architecture is defined as.....

- a) feedforward    b) feedback    c) heteroassociators

4. When neurons in a single field connect back onto themselves the resulting network is called.....

- a) feedforward    b) feedback    c) heteroassociators

5. The architecture of proceptron method is.....

- a) feedforward    b) feedback    c) heteroassociators

Q2. Explain the eight Components of Neural Networks . (10 marks)

Q3. Prove that XOR function is not linear classification. (5 marks)





**Scientific Computing (1) (451MC)**

الزمن : ساعتان

**Answer the following questions:**

**1-a)** Explain how to generate random variate from the Geometric distribution with parameter  $p$  with probability mass function

$$f(x) = p(1-p)^x, \quad x = 0, 1, 2, \dots \quad (6 \text{ Marks})$$

and write the corresponding algorithm.

**b-** Compute the constant and linear approximations for the following function by using LSP:  $y(t) = \sin t, [0, \frac{\pi}{2}]$  (6 Marks)

**2-a)** Explain the Box-Muller transformation method to generate random variate from the standard Normal distribution with mean 0 and standard deviation 1, and write the corresponding algorithm. (7 Marks)

**b)** Explain how to compute the following integrals by using the Monte Carlo integration method: (i)  $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ , (ii)  $\int_0^{0.5} \cos x dx$  (6 Marks)

**3-a)** Use an appropriate method to generate random sample of size  $n$  from the Gamma distribution with parameters  $\alpha$  and  $\beta$  with PDF

$$f(x) = \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x}, \quad x > 0,$$

and write the corresponding algorithm. (6 Marks)

**b)** Explain how to solve the non linear equation  $f(x) = e^x - 1, (x_0, x_1) = (-1, 1)$  by using the secant method. (6 Marks)

**4-a)** Use the importance sampling method to compute the integrals: (6 Marks)

$$(i) \int_1^2 e^{-\frac{z^2}{2}} dz, \quad (ii) \int_5^\infty \frac{1}{\pi(1+x^2)} dx$$

**b)** Write the algorithm and use the Newton method to solve the following non linear equations:  $e^y - 1 = 0, x^2 - y = 0, x_0 = y_0 = 0.5$  (7 Marks)



**Answer the following questions :**

**First Question (10 Markes)**

(a) Show that every normed space is a metric space but the converse may not be true.

(b) Show that  $(L_2[a, b], d)$ , where:

$$d^2(f, g) = \int_a^b |f(x) - g(x)|^2 dx$$

is a complete metric space.

**Second Question (10 Markes)**

(a) Define a normed linear space and Banach space. Give an example of a normed linear space which

is not a Banach space

(b) Let  $T : C[0, 1] \rightarrow C[0, 1]$ ,  $T(f) = \int_0^1 K(s, t) f(t) dt$ , where  $K(s, t)$  is continuous on the

unique square  $0 \leq s, t \leq 1$ . Show that  $T$  is linear and bounded and compute  $\|T\|$

**Third Question (10 Markes)**

(a) State and prove Banach fixed point theorem for mapping  $T$  on a complete metric space

(b) Let  $T$  be a mapping of  $(R, d)$  into itself. Prove that the condition  $d(Tx, Ty) < d(x, y)$ ,  $x \neq y$  is insufficient for the existence of a fixed point of  $T$ .

**Fourth Question (10 Markes)**

(a) Prove that every finite dimensional subspace  $Y$  of a normed space  $X$  is complete

(b) Show that any two norms  $\|\cdot\|_1$  and  $\|\cdot\|_2$  on  $R^n$  are equivalent. and give examples with proof for two equivalent norms and for two nonequivalent norms.

**Fifth Question (10 Markes)**

Let  $B(X, Y)$  be the space of all linear and bounded operators on a normed space  $X$

into a normed space  $Y$ . Prove that if  $Y$  is a Banach space then  $B(X, Y)$  is also a Banach space.

Let  $f : C[-1, 1] \rightarrow R$  be a functional defined by:

$$f(x) = \int_{-1}^0 x(t) dt - \int_0^1 x(t) dt, \quad x(t) \in C[-1, 1].$$

Show that  $f$  is linear, bounded and find  $\|f\|$ .

4-a) Determine the curvature  $\kappa(u)$  of the curve given by :

$$x = a(u - \sin u), \quad y = a(1 - \cos u), \quad z = bu$$

then : calculate  $\kappa(0)\kappa(\frac{\pi}{2})$ . (5 marks)

b) Show that for a curve laying on a sphere of radius  $a$  and such that the torsion  $\tau$  is never 0, the following equation satisfied:

$$\left(\frac{1}{\kappa}\right)^2 + \left(\frac{\kappa'}{\kappa^2 \tau}\right) = a^2 \quad (5 \text{ marks})$$

---

5) Prove that the locus of the centers of osculating sphere at any point on the Helix its angle  $(\theta)$ , also is a Helix its angle is  $\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$ , and find the necessary and sufficient condition for the curve to be lie on a sphere (10 marks)

---

6-a) Prove that any regular space curve is completely determined up to its position by its curvature function  $\kappa = \kappa(s) > 0$  and its torsion function  $\tau = \tau(s)$ , ( $S$  – arc length parameter). (5 marks)

b) Determine the intrinsic equations of the curve

$$\underline{X} = b \cosh\left(\frac{t}{b}\right) \underline{e}_1 + t \underline{e}_2, \quad b = \text{const.} \quad (5 \text{ marks})$$

---

انتهت الأسئلة

د/ راوية عبدالرحمن حسين

لجنة الممتحنين : أ.د/ احمد عبدالمنصف علام







أجب عن خمسة فقط من الأسئلة الآتية :

(١) بفرض أن  $\tau$  توبولوجي على  $X = \{a, b, c, d, e\}$  حيث

$$\tau = \{X, \phi, \{b\}, \{b, c\}, \{d, e\}, \{b, d, e\}, \{b, c, d, e\}\}$$

(٦ درجات)

(أ) حدد أساسا للتوبولوجي  $\tau$  ثم أوجد  $N_c, N_e$

(٤ درجات)

(ب) أوجد أكبر مجموعة جزئية  $A \subseteq X$  بحيث  $A^\circ = \{b\}, A' = \{a, c, e\}$

٢- أ) أثبت أن  $\tau = \{N, \phi, E_n = \{1, 2, \dots, n\} \subseteq N\}$  توبولوجي على  $N$  ثم أوجد  $A^\circ, A', \bar{A}$

(٦ درجات)

حيث  $A = \{1, 2, 4, 6\}$

(٤ درجات)

(ب) لفضاء النقطة المختارة  $(X, P)$  أوجد  $b(A), A^\circ$  حيث  $A \subseteq X$ .

(٦ درجات)

٣- أ) لفضاء المتممات المحدودة  $(X, C)$  أوجد  $ext(A), \bar{A}$  حيث  $A \subseteq X$ .

(٤ درجات)

(ب) في الفضاء  $(X, \tau)$  إذا كان  $A \subseteq X$  أثبت أن  $\bar{A} = A \cup A'$ .

بقية الأسئلة خلف الورقة

|                 |                                  |                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| الزمن : 3 ساعات | إمتحان نهائي الفصل الدراسي الأول |  |
| ٢٠١٧/١٢/٢٨      | إحصاء رياضي                      | قسم الرياضيات - كلية العلوم                                                         |
| الدرجة: 50      | رابعة علوم<br>شعبة رياضيات       | ١٤٣٩ هـ - 2017 م                                                                    |

**أجب عن خمسة فقط من الأسئلة الآتية (١٠ درجات لكل سؤال): (الأسئلة في صفحتين)**

(١) (أ) إذا أعطيت دالة الكتلة المفصلية الآتية:

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| x \ y | 0   | 1   | 2   |
| 0     | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
| 1     | 1/6 | 1/6 | 0   |
| 2     | 1/6 | 0   | 0   |

أوجد: (i)  $p_X(x), p_Y(y)$  (ii)  $p_{X|Y}(x|0), E(X|Y=0)$  (iii)  $\rho(X, Y)$

(ب) إذا كانت  $X_1, X_2, \dots, X_n$  عينة حجمها  $n$  من مجتمع يتبع توزيع ذو الحدين بالمعلمتين  $m, p$  والذي له دالة الكتلة الإحصائية

$$p_X(x, p) = \binom{m}{x} p^x (1-p)^{m-x}, \quad x = 0, 1, \dots, m$$

فأثبت أن  $\bar{x}/m$  هو  $\bar{x}/m$  مقدر غير متحيز ومتسق و مقدر غير متحيز بأقل تباين (MVUE)

(2) (أ) إذا خضع المتغير العشوائي  $X$  للتوزيع الأسّي ذي الكثافة الإحصائية

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{5} e^{-x/5}, & x > 0, \\ 0, & o.w \end{cases}$$

وإذا كان

$$Z = \begin{cases} -2, & 0 < x < 1 \\ -1, & 1 \leq x < 3 \\ 0, & 3 \leq x < 5 \\ 3, & x \geq 5 \end{cases}$$

فأوجد التوزيع الإحصائي للمتغير العشوائي  $Z$ .

(ب) إذا كان المتغيران  $X, Y$  مستقلين وكان كل منهما يخضع للتوزيع المعتدل المعياري وكان  $Z = \frac{X}{Y}$  فأثبت أن  $Z$  يخضع لتوزيع كوشي المعياري.

(3) (أ) إذا كان متغير  $X$  عشوائي متصل دالة كثافته الإحصائية  $f_X(x)$  حيث  $X \in A$  وكان  $z = g(x)$  تحويل تناظر أحادي فوقي وقابل للإشتقاق. أوجد  $f_Z(z)$

(ب) إذا أعطيت دالة الكثافة الإحصائية المفصلية:

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} x e^{-x(y+1)}, & x > 0, y \geq 0, \\ 0, & o.w \end{cases}$$

فأوجد: (i)  $f_{X|Y}(x|y)$  (ii)  $E(X^r|Y=y)$  (iii)  $V(X|Y=0)$

(4) (أ) إذا كانت  $X_1, X_2, \dots, X_n$  عينة حجمها  $n$  مسحوبة من مجتمع يتبع التوزيع

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \theta x^{\theta-1}, & 0 < x < 1, (\theta > 0) \\ 0, & o.w \end{cases}$$

التالي:

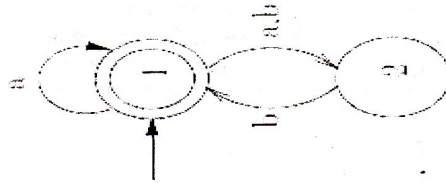
فأوجد مقدر العزوم  $\hat{\theta}_M$ . وأثبت أن مقدر الإمكان الأكبر للمعلمة هو  $\hat{\theta}_{ML} = [-\ln \bar{x}]^{-1}$

(ب) بفرض أن  $X_1, X_2, X_3$  هي متغيرات عشوائية مستقلة لها دالة كثافة احتمالية



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>حيث <math>f_{X_i}(x_i)</math> <math>i = 1, 2, 3</math>، اعتبر أن <math>Z = \min\{X_1, X_2, X_3\}</math>، أستنتج: <math>F_Z(z)</math> و <math>f_Z(z)</math> وإذا كانت هذه المتغيرات لها نفس دالة الكثافة ذات الصيغة:</p> $f_X(x) = \begin{cases} c\theta^c x^{-c-1}, & x > \theta, (\theta > 0, c > 0) \\ 0, & o.w \end{cases}$ <p>فأثبت أن: <math>E(Z) = \frac{12c\theta}{4c-1}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>(5) (أ) مجتمع معتدل متوسطه <math>\mu</math> وتباينه <math>\sigma^2</math> معلوم فإذا أخذنا عينة من هذا المجتمع حجمها <math>n</math> وكان متوسطها هو: <math>\bar{x}</math> أثبت أن <math>100\%(1-\alpha)</math> فترة ثقة لمتوسط المجتمع <math>\mu</math> (حيث <math>0 &lt; \alpha &lt; 1</math> هي:</p> $\bar{x} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ <p>(ب) مصنع يقوم بتجميع نوع من الأجهزة الكهربائية المنزلية، وقررت إدارته توظيف فنيين جدد بعد خضوعهم لفترة تدريب لمدة معينة لكي يصلوا إلى أقصى قدر من الكفاءة، وأقترحت الإدارة الفنية أسلوباً جديداً للتدريب. وأجرى إختباراً للمقارنة بين الأسلوب المقترح والأسلوب التقليدي المستخدم من قبل، فأختيرت عينتان حجم كل منهما 9 موظفين جدد، تدريب لثلاثة أسابيع حسب أسلوب تدريبها المختار، وفي النهاية سجلت بالدقائق الفترات الزمنية التي يأخذها كل منهم في التجميع، فكانت متوسطات العينتين هما <math>\bar{x}_1 = 31.56</math>, <math>\bar{x}_2 = 35.22</math> وتبايناتها <math>S_1^2 = 20.028</math>, <math>S_2^2 = 24.445</math>. أوجد <math>95\%</math> فترة ثقة للفرق بين المتوسطين <math>(\mu_1 - \mu_2)</math> وذلك بفرض أن أزمان التجميع في المجتمعين تتبع توزيعات معتدلة مجهولة ومتساوية التباينات. (أستخدم القيمة الجدولية: <math>t_{0.025,16} = 2.12</math>).</p> |
| <p>(6) (أ) إذا كان المتغيران <math>X, Y</math> مستقلين بحيث أن <math>X \sim N(0,1)</math> و <math>Y \sim \chi^2(k)</math> إذا كان <math>Z = \frac{X}{\sqrt{Y/k}}</math> فأثبت أن: <math>Z \sim t(k)</math>.</p> <p>(ب) <math>X_1, \dots, X_n</math> هي عينة عشوائية مسحوبة من مجتمع يتبع دالة الكثافة:</p> $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta+1} e^{-x/(\theta+1)}, & x > 0 \quad (\theta > -1) \\ 0, & o.w \end{cases}$ <p>(i) هل <math>\bar{X}</math> مقدر غير متحيز لـ <math>\theta</math>؟ وفي حالة كونه متحيزاً، أستخدمه لإيجاد مقدر غير متحيز لـ <math>\theta</math>. (ii) أوجد <math>\hat{\theta}_M, \hat{\theta}_{ML}</math>.</p> | <p><u>صيغ معاونة:</u></p> <p>[1] <math>X \sim N(0,1) \Rightarrow f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}, -\infty &lt; x &lt; \infty</math></p> <p>[2] <math>Y \sim \chi^2(k) \Rightarrow f_Y(y;k) = \frac{1}{\Gamma(k/2)2^{k/2}} y^{(k/2)-1} e^{-y/2}, y &gt; 0</math></p> <p>[3] <math>Z \sim t(k) \Rightarrow f_Z(z) = \frac{\Gamma[(k+1)/2]}{\Gamma(k/2)\sqrt{k\pi} [1+z^2/k]^{(k+1)/2}}, -\infty &lt; z &lt; \infty</math></p> <p>[4] <math>Z \sim \text{Standard Cauchy} \Rightarrow f_Z(z) = \frac{1}{\pi(1+z^2)}, -\infty &lt; z &lt; \infty</math></p> <p>أنتهت الأسئلة ،،، بالتوفيق لكم، أ.د. عبد الباسط عبد الله أحمد</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

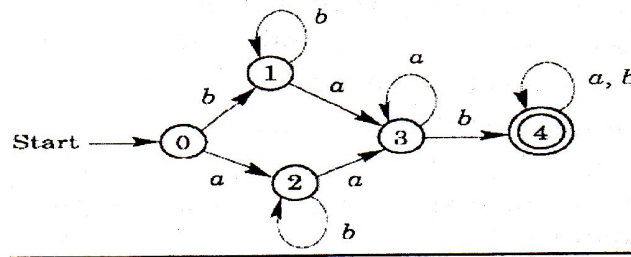




**Question 4:**

(10 Marks)

Compute the minimum-state DFA for the following DFA:



**Question 5:**

(10 Marks)

Give regular expressions and its corresponding language that derived by each of the following grammar G:

- $S \rightarrow \lambda \mid aS$
- $S \rightarrow \lambda \mid aS \mid bS$
- $S \rightarrow b \mid aS$
- $S \rightarrow aS \mid B$   
 $B \rightarrow b \mid bB$
- $S \rightarrow abS$   
 $S \rightarrow a$

*Best Wishes*

*Dr. Mohamed Mostafa darwish*



**Answer the following questions:**

(50 Marks)

**Question 1:**

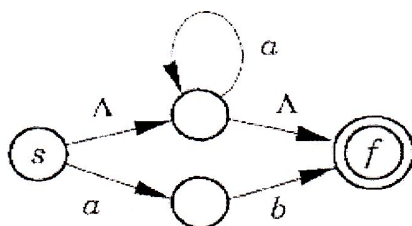
(10 Marks)

- Give regular expressions that generate each of the following languages. In all cases, the alphabet is  $\Sigma = \{a, b\}$ :
  - The language  $\{\omega \mid \omega \text{ has exactly a single } b\}$ .
  - The language  $\{\omega \mid \omega \text{ is a string of even length}\}$ .
  - The language  $\{\omega \mid \omega \text{ contains the substring } aba\}$ .
  - The language  $\{\omega \mid \omega \text{ has at least one } a\}$
  - The language  $\{a, ab, abb, abbb, \dots, ab^n, \dots\}$
- Describe the language over alphabet  $\Sigma = \{0,1\}$  for each of the following regular expressions.
  - $(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*$
  - $0^*1^*$
  - $(0+1)^*111(0+1)^*$
  - $(01)^*$
  - $(0+1)^+$

**Question 2:**

(10 Marks)

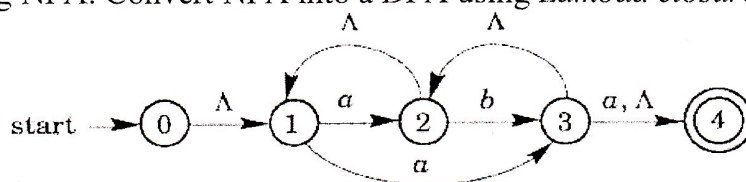
- Give DFAs recognizing each of the following languages. In all cases, the alphabet is  $\Sigma = \{a, b\}$ .
  - $a(a \cup b)^*b$
  - DFA accepts string  $aba$ . The DFA also accepts the string  $baaabab$  and rejects any string of the form  $ab^n$
  - The language  $\{\omega \mid \omega \text{ ends with } ab\}$ .
- Give a regular expression for the language recognized by the following NFA:



**Question 3:**

(10 Marks)

- Given the following NFA. Convert NFA into a DFA using *Lambda closures*



- Given the following NFA. Convert NFA into a DFA using *Subset construction*

|                                                                                  |                                                        |                                                   |                                        |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | University: Assiut<br>Faculty: Science<br>Dept.: Math. | Parallel Computing<br>Final Exam 17/18<br>452 ر ك | Time: 2 Hours<br>31/12/2017<br>Level 4 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

**Question 1: (10Points)** In a distributed database environment, what is the fragmentation? Explain the fragmentation transparency and advantages of fragmentation.

**Question 2: (6Points)** In a distributed database system, discuss the problem of Allocation and what are goals of Allocation?

**Question 3: (10Points)** In distributed databases, data are “delivered” from the sites where they are stored to where the query is posed. Explain Data Delivery Alternatives?

**Question 4: (8Points)** What is the Replication? What are advantages and disadvantages of the Replication?

**Question 5: (6Points)** How to create a database called Archive with three 100-MB data files and two 100-MB transaction log files?

**Question 6: (10Points)**

Assume the following table:

```
mysql> CREATE TABLE log (
-> name CHAR(30) NOT NULL,
-> location CHAR(30) NOT NULL,
-> counter INT UNSIGNED NOT NULL,
-> PRIMARY KEY (name, location));
```

Normally, if you attempt to insert a row into a log table that would result in a duplicate-key error for a unique-valued index. Write two methods to deal with duplicate values in a unique-valued index when adding new records to a table.

**Dr. Rasha Mahmoud**



**Answer the following questions: (50 Marks)**

**Question 1: Define the following terms: (10 Marks)**

Attack - Risk - Threat - Vulnerability - Countermeasure - Adversary - Outsider Attack  
- Insider Attack.

**Question 2: Answer the following questions: (10 Marks)**

- 1-What is NIST definition for Computer Security?
- 2-Explain the term CIA Triad?
- 3-Explain the security concept Authenticity?

**Question 3: Answer the following questions: (10 Marks)**

- 1-Explain the security concept Accountability?
- 2- Mention some of the computer security challenges?
- 3- Compare between passive and active attacks?

**Question 4: Answer the following questions: (10 Marks)**

- 1- Compare between DES and 3DES?
- 2- What are the general means of authenticating a user's identity?
- 3- Mention the password vulnerabilities?

**Question 5: Answer the following questions: (10 Marks)**

- 1-What is NIST definition to the term malware?
- 2-Malware are mainly classified into two broadly categories. What are these categories? Discuss another method for malware classification?
- 3-What is NIST definition for DoS attack?

5 – Show that as  $x \rightarrow \infty$

$$\int_1^2 e^{-x(t+\frac{1}{t})} dt \cong \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{x}} e^{-2x}. \quad (10 \text{ Marks})$$

6 – Consider the problem

$$\begin{aligned} \varepsilon y'' + y' &= 1, \\ y(0) &= \alpha, \quad y(1) = \beta. \end{aligned}$$

- a) Determine the exact solution.
- b) Use the method of matched asymptotic expansions to determine a first-order uniform expansion. (10 Marks)

---

بالتوفيق

ا.د. / عبدالحى عزوز  
د. / صابر بن جادالحق



1 – Arrange the following in descending order for small  $\varepsilon$  :

$$\ln(1 + \varepsilon), \operatorname{sech}^{-1} \varepsilon, \frac{1 - \cos \varepsilon}{1 + \cos \varepsilon}, \sqrt{\varepsilon(1 - \varepsilon)}, e^{-\cosh \frac{1}{\varepsilon}},$$

$$\ln \left[ 1 + \frac{\ln \left( \frac{1 + 2\varepsilon}{\varepsilon} \right)}{1 - 2\varepsilon} \right], \ln \left[ 1 + \frac{\ln(1 + 2\varepsilon)}{\varepsilon(1 - 2\varepsilon)} \right], \frac{\sqrt{\varepsilon}}{1 - \cos \varepsilon}.$$

(10 Marks)

2 – For small  $\varepsilon$  , determine two terms in the expansion of each root of the following equations:

a)  $x^3 - (3 + \varepsilon)x - 2 + \varepsilon = 0$  .

b)  $\varepsilon x^5 - 3x^2 + 6x - 3 = 0$  .

(10 Marks)

3 – The asymptotic expansion of Bessel's function  $J_v(x)$  for large  $x$  is

$$J_v(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \left[ \cos \left( x - \frac{v\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) - \frac{4v^2 - 1}{8x} \sin \left( x - \frac{v\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) \right] + \dots$$

Show that the large roots of  $J'_v(x) = 0$  are approximately given by

$$x = \left( n + \frac{1}{4} + \frac{v}{2} \right) \pi - \frac{3 + 4v^2}{2\pi(4n + 1 + 2v)} + \dots$$

(10 Marks)

4 – Show that as  $x \rightarrow \infty$

$$\int_x^\infty \frac{\cos(t-x)}{t} dt \cong \frac{1}{x^2} - \frac{6}{x^4} + \frac{120}{x^6},$$

and

$$\int_x^\infty \frac{\sin(t-x)}{t} dt \cong \frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} + \frac{24}{x^5}.$$

(10 Marks)

البقية في الخلف



|                                            |                                                                                   |                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Faculty of Science                         |  | كلية العلوم                                            |
| Department of Mathematics                  |                                                                                   | قسم الرياضيات                                          |
| امتحان نهائي الفصل الدراسي الاول ٢٠١٧-٢٠١٨ |                                                                                   |                                                        |
| التاريخ : ٩ - ١ - ٢٠١٨                     |                                                                                   | الفرقة: الرابعة علوم                                   |
| الزمن : ساعتان                             | شعبة : رياضيات<br>رقم المقرر ورمزه : ٤٣١ ر                                        | المادة هيدروديناميكا ومرونة<br>الدرجة الكلية : ٥٠ درجة |

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يأتي :- ( ١٢,٥ درجة لكل سؤال)

- ١- (أ) كيف يمكنك تحديد الإجهادات والإتجاهات الأساسية .  
(ب) استنتج معادلة المطابقة لسانت - فينان .  
(٦,٥ درجة)  
(٦ درجات)

- ٢- (أ) أثبت أن مجسم الإنفعالات هو معادلة من الدرجة الثانية .  
(ب) اذا كانت مركبات الإجهاد عند نقطة في جسم مرن مجهود هي :  
 $\epsilon_x = ky^2$  ,  $\epsilon_y = -kx^2$  ,  $\epsilon_z = \epsilon_{xy} = \epsilon_{yz} = \epsilon_{zx} = 0$   
احسب مركبات متجه الإزاحة  $\bar{u}$  حيث  $k$  ثابت  
(٦,٥ درجة)  
(٦ درجات)

- ٣- (أ) بلوك من الحديد على هيئة متوازي مستطيلات طوله  $(L=100mm)$  وعرضه  $(a=40mm)$  وارتفاعه  $(b=30mm)$  أثرت عليه قوة ضغط تعمل على جميع أوجهه ، مقدارها  $P=150Mpa$  ،  
فإذا كانت ثوابت المرونة هي  $E=200Gpa$  ،  $\lambda=0.3$  احسب التغير في الحجم والأبعاد  
(٦,٥ درجة)  
( $Gpa=Mpa \times 10^3$  ,  $Mpa = megapascal$  ,  $m = 10^{-3}$  )

(ب) عرف المائع المثالي ، ثم استنتج معادلات مائع مثالي غير قابل للتضاغط ، واستنتج منها معادلة برنولي.

- ٤- أ) اكتب نظرية بلازيوس ، انسياب منتظم له السرعة  $U$  عند اللانهاية ينساب في الاتجاه الموجب لمحور  $x$  يمر علي اسطوانة دائرية ثابتة نصف قطرها  $a$  مع وجود لف حولها شدته  $k$  ، احسب الضغط المؤثر علي الاسطوانة والعزم حولها.  
(6.5 درجة)

- ٥- أ) استخدم التحويل  $\zeta = z^3$  ،  $n > 1$  لنقل المنطقة في المستوي  $z$  المحددة بالاقواس الدائرية  $r=a$  ,  $r=b$  وانصاف الاقطار  $\theta=0$  ,  $\theta=\pi/3$   
(6 درجات)

(ب) اكتب معادلات حركة مائع لزج غير قابل للتضاغط ، ثم ادرس حركة مستوي لانهاية الطول تحرك فجأة في مستواه بسرعة ثابتة في مائع لزج غير قابل للتضاغط .  
(6.5 درجة)

انتهت الأسئلة مع تمنياتي بالنجاح

أ.د/ فكري محمد حادي ، د/ حسين السيد حسن حماد

٥- أ) احسب قيمة التكامل  $\oint_c \left( \frac{e^z}{z-2} + \frac{e^{2z}}{(z+3)^3} \right) dz$  حيث  $c$  هي الدائرة  $|z| = 4$ . (٤ درجات)

ب) احسب قيمة النهاية  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\ln(1-z^2)}{\sin^2(2z)}$ . (٣ درجات)

ج) إذا كانت  $f(z)$  دالة تحليلية داخل منطقة ما  $R$  و على حدودها  $c$  اثبت أن  $\oint_c f(z) dz = 0$ . (٣ درجات)

---

٦- أ) عين النقط الشاذة للدالة  $f(z) = \tan(1/z)$ . (٣ درجات)

ب) احسب قيمة التكامل  $\int_0^\infty \frac{dx}{x^6+1}$ . (٤ درجات)

ج) اثبت أن :  $\sin^6 \theta = -\{ \cos 6\theta - 6 \cos 4\theta + 15 \cos 2\theta - 10 \} / 32$ . (٣ درجات)

---

أ.د. سوزان عزمى

انتهت الأسئلة مع تمنياتنا بالتوفيق ،،،





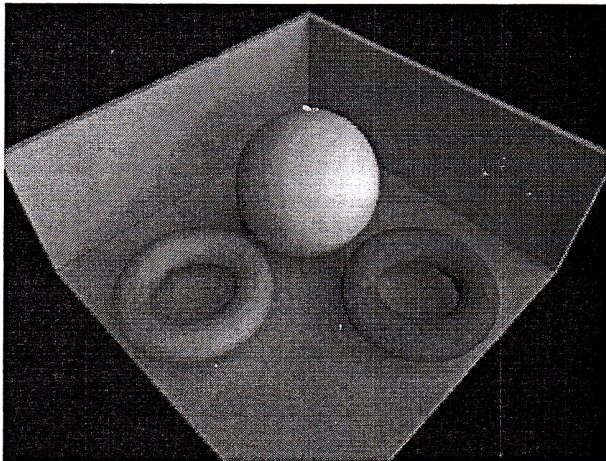


1st Term 2017/2018

Final Exam for Level 4 Faculty of Science  
Subject: Computer Graphics MC461  
Time: 2 Hours

Mathematics Dept.  
Faculty of Science  
Assiut University

Answer the following questions (50 marks)

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Q. 1 | <p>Explain clearly what each function call does in the following main program.</p> <pre>int main(int argc, char **argv) {     glutInit(&amp;argc, argv);     glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE   GLUT_RGBA);     glutCreateWindow("Example");     glutReshapeFunc(reshape);     glutDisplayFunc(display);     init();     glutMainLoop(); }</pre> | 10 marks |
| Q. 2 | <p>Write the display function that draws the scene shown in the image below:</p>                                                                                                                                                                            | 10 marks |

انتهت الأسئلة أرجو لكم التوفيق د. أحمد عبد الرحمن



1st Term 2017/2018

**Final Exam for Level 4**  
**Subject: Software Design and Engineering,**  
**Course No.MC467**  
**Time: 2 Hours**

**Mathematics Dept.**  
**Faculty of Science**  
**Assiut University**

**Answer the following questions (50 marks)**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Q1</b> | a) What are the types of object responsibilities and design principles?<br>b) Describe the Agile principles for software development and list three advantages and weaknesses for this software development.<br>c) What are the main differences between Software and Software Engineering                                                                                                                                                                                                               | <b>15 marks</b> |
| <b>Q2</b> | a) State the requirements and use cases for the following user story” the system reads the barcode of the product and display the data of it such as price, weight, type and remaining amount of this product. If the remaining amount is less than 30 a red light flashes and add this type to required types “<br>b) Define the concepts and extract the responsibilities for each concept.                                                                                                            | <b>15 marks</b> |
| <b>Q3</b> | Show <b>system sequence diagram</b> and <b>domain model</b> for Inspect Access History Use case.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>10 marks</b> |
| <b>Q4</b> | <b>Complete <u>FIVE ONLY</u> of the following:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• In .....(1)..... we consider the system as a “transparent box</li><li>• Characteristics of Good Designs are .....(2).... , .....(3)..... , ... (4)....</li><li>• .....(5)..... defines a set of abstract states that a software unit can take and tests the unit’s behavior by comparing its actual states to the expected states</li><li>• Types of Requirements are .....(6)..... , .....(7).....</li></ul> | <b>10 marks</b> |

**Best Wishes, Dr. Hanaa A. Sayed**





### الفرقة : المستوي الثالث

المادة : نظرية الأعداد (٣١٧)

الدرجة الكلية : ٥٠ درجة

قسم الرياضيات - كلية العلوم

إمتحان نهاية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٧/٢٠١٨م

زمن وتاريخ الامتحان : ٣ ساعات ٢٠ / ١٢ / ٢٠١٧م

(درجة كل سؤال من ١٠ درجات)

**أجب عن خمسة أسئلة فقط مما يأتي :**

(١-أ) أوجد فصول التكافؤ قياس 7 ومنها أوجد  $[5] \oplus_7 [6], [5] \otimes_7 [8]$  وبين أن  $M(7)$  عدد أولي (٥ درجات)

(ب) أثبت أن أعداد فيرما أولية فيما بينها أي أثبت أن  $g.c.d(F_m, F_n) = 1, m, n \geq 0, m \neq n$  ثم وضع بمثال أن عكس

نظرية فيرما غير صحيح

(٢-أ) إذا كان  $p$  عدد أولي فردي فاثبت أنه يوجد للتطابق  $x^2 + 1 \equiv 0 \pmod{p}$  حل إذا وفقط إذا كان  $p \equiv 1 \pmod{4}$  ثم بين أن

حل للتطابق التربيعي  $x^2 + 1 \equiv 0 \pmod{17}$  ( $x = 13$ ) (٦ درجات)

(ب) أوجد الأعداد  $x, y, z \in \mathbb{Z}$  والتي تحقق  $g.c.d(1818, 6189, 1527) = 1818x + 6189y + 1527z$  (4 درجات)

(٣-أ) أوجد حل التطابقة الخطية الآتية :  $19x \equiv 1 \pmod{280}$  واستخدم طريقة فيرما لتحليل العدد  $n = 119143$  (٦ درجات)

(ب) إذا كان  $n > 2, n \in \mathbb{N}$  فاثبت أن  $\phi(n)$  عدد زوجي ثم بين باستخدام نظرية أويلر أن

( ٤ درجات )  $3^{256} \equiv 3^{16} \pmod{100}$

$$(١-٤) \quad (i) \text{ إذا كان } p \text{ عدد أولي ، } p \mid a \text{ فثبت أن } a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p} \quad (\text{د رجتان})$$

(ii) اكتب العدد 1575108 في النظام الخماسي ثم أوجد قيمة العدد  $(1101001010\ 1)_4$  (3 درجات)

(ب) أثبت أنه إذا كانت  $f$  دالة ضربية فإن الدالة  $F(n) = \sum_{d|n} f(d)$  هي دالة ضربية ثم أوجد :

$$\tau(420), \sigma(420), \sigma_3(420), \mu(1440)$$

(٥-٦) عرف عدد فيرما ثم بين أن  $(5^{38} - 4) \mid 11$  وان العدد  $n = 1095$  هو عدد شبه أولي (٥درجات)

(ب) أذكر مع البرهان معيار قابلية القسمة على 9 ثم أثبت أن العدد 6601 هو عدد كارمايكل (3 درجات)

(ج) إذا كان  $n, m$  أعداد صحيحة موجبة أولية فاثبت أن  $m^{\phi(n)} + n^{\phi(m)} \equiv 1 \pmod{mn}$  (درجتان)

(٦-أ) أثبت ان المعادلة الديوفنتية  $a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n = c$  يوجد لها حل إذا وفقط إذا كان (٦ درجات)

$5x + 4y + 3z = 22$  ثم حل المعادلة  $d = g.c.d(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) | c$

(ب) إذا كان  $n$  عدد فردي ليس من مضاعفات 5 فاثبت أن  $n$  يقسم أي عدد صحيح كل أرقامه  $digits$  تساوي 1 ثم تحقق من صحة أن

$$(4 \text{ درجات}) \quad 3 \mid n \Leftrightarrow \phi(3n) = 3\phi(n)$$

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالتوفيق ،،،،،