



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II – SESSION 2020 / 2021
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDWC/DDWD 1693
KOD KURSUS

COURSE NAME : DISCRETE MATHEMATICS
NAMA KURSUS METEMATIK DISKRIT

YEAR / PROGRAMME : 1 DDWC/DDWD
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 3HOURS (INCLUDING SUBMISSION HOUR)
TEMPOH 3 JAM (TERMASUK MASA PENGHANTARAN)

DATE : APRIL / MAY 2021
TARIKH

INSTRUCTION / ARAHAN:

1. Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.
*Jawab **SEMUA** soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.*
 2. Write your name, matric no., identity card no., course code, course name, section no. and lecturer's name on the first page (in the upper left corner) and every page thereafter on the answer sheet.
Tulis nama anda, no. matrik, no. kad pengenalan, kod kursus, nama kursus, no. seksyen dan nama pensyarah pada muka surat pertama (penjuru kiri atas) kertas jawapan dan pada setiap muka surat jawapan.
 3. Each answer sheet must have a page number written at the bottom right corner.
Setiap helai kertas jawapan mesti ditulis nombor muka surat pada bahagian bawah penjuru kanan.
 4. Answers should be handwritten, neat and clear.
Jawapan hendaklah ditulis tangan, kemas dan jelas menggunakan huruf cerai.
-

WARNING / AMARAN

Students caught copying / cheating during the examination will be liable for disciplinary actions and the faculty may recommend the student to be expelled from sitting for exam.
Pelajar yang ditangkap meniru / menipu semasa peperiksaan akan dikenakan tindakan disiplin dan pihak fakulti boleh mengesyorkan pelajar diusir dari menduduki peperiksaan.

This examination paper consists of **13** pages including the cover.
*Kertas soalan ini mengandungi **13** muka surat termasuk kulit hadapan.*

ONLINE EXAMINATION RULES AND REGULATIONS
PERATURAN PEPERIKSAAN SECARA DALAM TALIAN

1. Student must carefully listen and follow instructions provided by invigilator.
Pelajar mesti mendengar dan mengikuti arahan yang diberikan oleh pengawas peperiksaan dengan teliti.
2. Student is allowed to start examination only after confirmation of invigilator if all needed conditions are implemented.
Pelajar dibenarkan memulakan peperiksaan hanya setelah pengesahan pengawas peperiksaan sekiranya semua syarat yang diperlukan telah dilaksanakan.
3. During all examination session student has to ensure, that he is alone in the room.
Semasa semua sesi peperiksaan pelajar harus memastikan bahawa dia bersendirian di dalam bilik.
4. During all examination session student is not allowed to use any other devices, applications except other sites permitted by course lecturer.
Sepanjang sesi peperiksaan pelajar tidak dibenarkan menggunakan peranti dan aplikasi lain kecuali yang dibenarkan oleh pensyarah kursus.
5. After completing the exam student must inform invigilator via the set communication platform (eg. WhatsApp etc.) about completion of exam and after invigilator's confirmation leave examination session.
Selepas peperiksaan selesai, pelajar mesti memaklumkan kepada pengawas peperiksaan melalui platform komunikasi yang ditetapkan (contoh: Whatsapp dan lain-lain) mengenai peperiksaan yang telah selesai dan meninggalkan sesi peperiksaan selepas mendapat pengesahan daripada pengawas peperiksaan.
6. Any technical issues in submitting answers online have to be informed to respective lecturer within the given 30 minutes. Request for re-examination or appeal will not be entertain if complains are not made by students to their lecturers within the given 30 minutes.
Sebarang masalah teknikal dalam menghantar jawapan secara dalam talian perlu dimaklumkan kepada pensyarah masing-masing dalam masa 30 minit yang diberikan. Permintaan untuk pemeriksaan semula atau rayuan tidak akan dilayan sekiranya aduan tidak dibuat oleh pelajar kepada pensyarah mereka dalam masa 30 minit yang diberikan.
7. During online examination, the integrity and honesty of the student is also tested. At any circumstances student is not allowed to cheat during examination session. If any kind of cheating behaviour is observed, UTM have a right to follow related terms and provisions stated in the respective Academic Regulations and apply needed measures.
Semasa peperiksaan dalam talian, integriti dan kejujuran pelajar juga diuji. Walau apa pun keadaan pelajar tidak dibenarkan menipu semasa sesi peperiksaan. Sekiranya terdapat sebarang salah laku, UTM berhak untuk mengikuti terma yang dinyatakan dalam Peraturan Akademik.

PART A : Answer all questions in the provided space*BAHAGIAN A : Jawab semua soalan pada ruang yang disediakan.***Q1-Q10: Identify which of the following is TRUE or FALSE.***Q1-Q10 : Kenalpasti manakah diantara berikut adalah BENAR atau PALSU.*

Question / Soalan:	T / F	Marks
<p>Q1. For $0 \leq r \leq n$, ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ is the number of r combination on n objects.</p> <p><i>Bagi $0 \leq r \leq n$, ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ adalah bilangan kombinasi r ke atas n objek.</i></p>	<input type="checkbox"/>	[10 M]
<p>Q2. There are 56 ways to select three different prime numbers between 1 and 20.</p> <p><i>Terdapat 56 cara berbeza untuk memilih tiga nombor perdana diantara 1 dan 20.</i></p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Q3. Events A and B are said to be mutually exclusive or disjoint if $A \cap B = \{ \}$.</p> <p><i>Peristiwa A dan B adalah saling eksklusif atau terpisah jika $A \cap B = \{ \}$.</i></p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Q4. Suppose E and F are mutually exclusive events such that $P(E) = 0.3$ and $P(F) = 0.2$. The probability that E and F occur is 0.1.</p> <p><i>Katakan E dan F adalah peristiwa saling eksklusif sedemikian hingga $P(E) = 0.3$ dan $P(F) = 0.2$. Kebarangkalian bahawa E dan F berlaku adalah 0.1.</i></p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Q5. If n pigeons are assigned to m pigeonholes then one of the pigeonhole must contain at least $\left\lceil \frac{n-1}{m} \right\rceil + 1$ pigeons.</p> <p><i>Jika n burung merpati diletakkan pada m sarang merpati, maka satu daripada sarang merpati mesti mengandungi sekurang-kurangnya $\left\lceil \frac{n-1}{m} \right\rceil + 1$ bilangan burung merpati.</i></p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Q6. A Hamiltonian circuit traverses every edge exactly once, but may repeat vertices.</p> <p><i>Suatu litar Hamiltonian merentasi setiap sisi hanya sekali, tetapi boleh mengulangi bucu.</i></p>	<input type="checkbox"/>	

Q7. In Figure 1, the path $u x a b x y u$ is a circuit but not a cycle.

Pada Rajah 1, laluan $u x a b x y u$ adalah suatu litar tetapi bukan suatu kitaran.

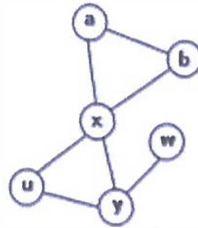


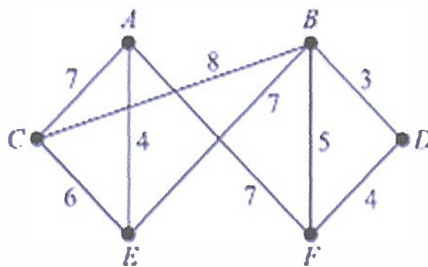
Figure 1 / Rajah 1

Q8. Graph traversal means visiting every vertex and edge exactly once in a well-defined order.

Merentasi graf bermaksud melawat setiap bucu dan sisi tepat sekali dengan susunan yang tertakrif sempurna.

Q9. The following tree

Pohon berikut



has a minimal spanning tree with length 24 as shown in Figure 2.

mempunyai pohon rentangan minima sepanjang 24 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2

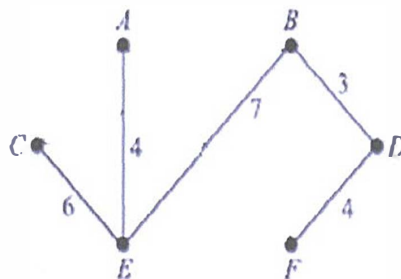


Figure 2 / Rajah 2

Q10 Let $S = \{s_0, s_1\}$ and $I = \{0, 1\}$. The state transition function is defined as follows:

Biar $S = \{s_0, s_1\}$ dan $I = \{0, 1\}$. Fungsi peralihan keadaan ditakrifkan seperti berikut:

$$\begin{array}{ll} f_0(s_0) = s_0 & f_0(s_1) = s_1 \\ f_1(s_0) = s_0 & f_1(s_1) = s_1 \end{array}$$

has the following automaton as in Figure 3.

mempunyai automaton berikut seperti pada Rajah 3.

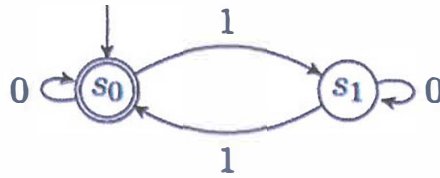


Figure 3 / Rajah 3

PART B : Fill in the blanks for correct answer in each of the following questions.

BAHAGIAN B: Isikan ruang bagi jawapan yang betul untuk setiap soalan yang berikut

Question/Solution:

Marks:
[10 M]

Q1. How many different car number plates are possible with 2 letters followed by 3 digits and a letter? _____.

Berapa bilangan nombor plet kereta yang berbeza mungkin dibentuk dengan 2 huruf diikuti dengan 3 digit dan satu huruf? _____.

Q2. There are 8 paths between places X and Y and 5 paths between places Y and Z. How many different routes are there between places X and Z? _____.

Terdapat 8 jalan antara tempat X dan Y dan 5 jalan antara tempat Y dan Z. Berapa bilangan laluan yang berbeza terdapat antara tempat X dan Z? _____.

Q3. Out of 5 mathematicians and 7 engineers, a committee consisting of 2 mathematicians and 3 engineers is to be formed. How many ways can this be done if one particular engineer must be in the committee? _____ ways.

Daripada 5 orang ahli matematik dan 7 orang jurutera, suatu jawatankuasa mengandungi 2 orang ahli matematik dan 3 orang jurutera akan dibentuk. Berapa bilangan cara yang boleh dilakukan sekiranya seorang jurutera yang khusus perlu berada dalam jawatankuasa tersebut? _____ cara.

Questions Q4 and Q5 refer to the following probability problem.

Soalan Q4 dan Q5 merujuk kepada masalah kebarangkalian berikut.

A pair of fair dice is rolled. If one of the die shows the number 6, then find the following probability:

Sepasang dadu yang adil digolekkan. Jika salah satu daripada dadu itu menunjukkan nombor 6, maka dapatkan kebarangkalian berikut:

Q4. the other die shows number 3,

dadu yang satu lagi menunjukkan nombor 3,

_____.

Q5. the sum of both numbers obtained is more than 8.

jumlah kedua-dua nombor yang diperoleh itu adalah lebih daripada 8.

_____.

_____.

Q6. The graph below in Figure 4 has several possible Euler circuits.

Graf di bawah pada Rajah 4 mungkin mempunyai beberapa litar Euler

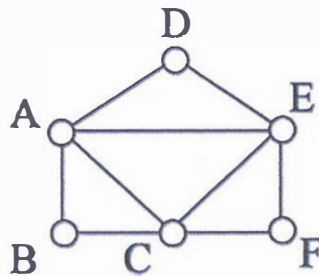


Figure 4 / Rajah 4

State an Euler's circuit starting and ending at vertex A:

Nyatakan satu litar Euler yang bermula dan berakhir pada bucu A :

Questions Q7 and Q8 refer to the following information

Soalan Q7 dan Q8 merujuk kepada maklumat berikut

Figure 5 shows a rooted tree T with root r and 10 other vertices.

Rajah 5 menunjukkan satu pohon berakar umbi T dengan akar r dan 10 bucu-bucu yang lain.

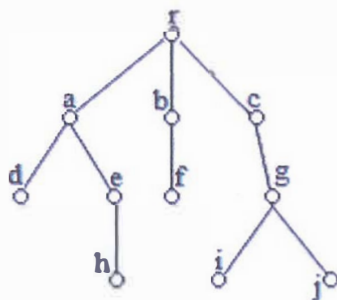


Figure 5 / Rajah 5

Q7. The tree has five leaves, which are : _____.

Pohon tersebut mempunyai lima daun-daun, iaitu: _____.

Q8. State the level of b, f and g , then determine the depth of the tree.

Nyatakan tahap bagi b, f dan g , kemudian tentukan kedalaman pohon tersebut.

Q9. In Figure 6, the graph is not a typical tree because _____

_____.

(there is no root / there is simple connected path / there is a simple cycle).

Pada Rajah 6, graf tersebut bukan suatu pohon biasa kerana _____

_____.

(tidak terdapat sebarang akar / terdapat laluan mudah yang berhubung / terdapat suatu kitaran mudah).

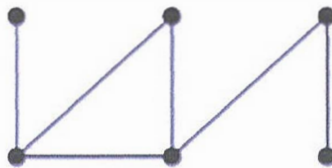


Figure 6 / Rajah 6

Q10. A finite state machine (or complete sequential machine) M consists of six parts. Such a machine M is denoted by $M = M(A, S, Z, s_0, f, g)$ to indicate the six parts, which are:

Suatu mesin keadaan terhingga (atau mesin berurutan lengkap) M mengandungi enam bahagian. Mesin seperti M ditandakan sebagai $M = M(A, S, Z, s_0, f, g)$ untuk menunjukkan enam bahagian tersebut, iaitu:

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____
- (5) _____
- (6) _____

PART C [40 Marks]: Answer all FOUR (4) questions in the space provided.

BAHAGIAN C [40 Markah]: Jawab semua EMPAT (4) soalan pada ruang disediakan

Q1. (a) Given any 6 integers from 1 to 10, show that some two of them have an odd sum.

Diberi 6 integer dari 1 hingga 10, tunjukkan bahawa terdapat dua daripada nombor tersebut mempunyai hasil tambah ganjil.

(b) There are 50 baskets of durian. Each basket contains no more than 24 durian. Show that there are at least 3 baskets containing the same number of durian.

Terdapat 50 bakul durian. Setiap bakul mengandungi tidak lebih dari 24 buah durian. Tunjukkan bahawa ada sekurang-kurangnya 3 bakul mengandungi bilangan durian yang sama.

Solution:

Marks:

[10 M]

Q2. A finite state machine M with two input symbols, three internal states, and three output symbols defined as $A = \{a, b\}$, $S = \{s_0, s_1, s_2\}$ and $Z = \{x, y, z\}$, a start state s_0 , next state transition function $f : S \times A \rightarrow S$

Suatu mesin keadaan terhingga M dengan dua symbol input, tiga keadaan dalaman, dan tiga simbol output ditakrifkan sebagai $A = \{a, b\}$, $S = \{s_0, s_1, s_2\}$ dan $Z = \{x, y, z\}$, keadaan permulaan s_0 , fungsi peralihan keadaan seterusnya $f : S \times A \rightarrow S$

$$\begin{aligned} f(s_0, a) &= s_1, f(s_1, a) = s_2, f(s_2, a) = s_0 \\ f(s_0, b) &= s_0, f(s_1, b) = s_1, f(s_2, b) = s_2 \end{aligned}$$

and the output function $g : S \times A \rightarrow Z$

dan suatu fungsi output $g : S \times A \rightarrow Z$

$$\begin{aligned} g(s_0, a) &= z, g(s_1, a) = x, g(s_2, a) = y \\ g(s_0, b) &= x, g(s_1, b) = y, g(s_2, b) = z \end{aligned}$$

(a) Construct the state transition table of the finite state machine.

Bina jadual peralihan keadaan bagi mesin keadaan terhingga tersebut.

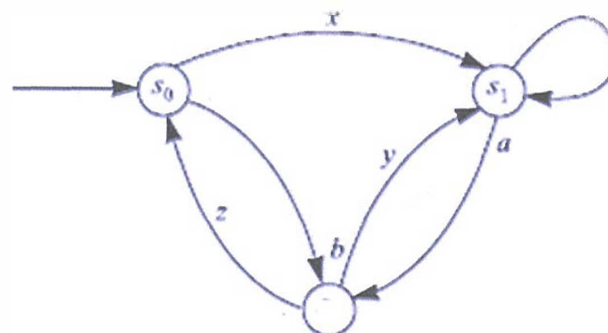
(b) Complete the state diagram of the machine.

Lengkapkan rajah keadaan bagi mesin tersebut.

Solution:

(a)

(b)



Marks:

[10 M]

Q3. Consider the binary tree T in Figure 7.

Pertimbangkan pohon binary T dalam Rajah 7.

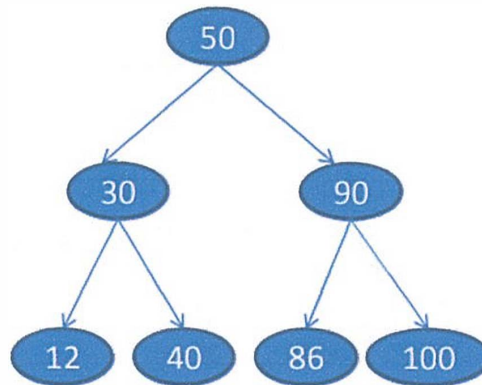


Figure 7 / Rajah 7

(a) Perform a breadth-first traversal of the binary tree.

Laksanakan suatu lintasan lebar-pertama bagi pohon binary tersebut.

(b) Determine the order in which the elements would be accessed during an in-order traversal.

Tentukan peringkat sedemikian hingga unsur-unsur tersebut dapat dicapai semasa lintasan peringkat-dalaman.

Solution:

Marks:

[10 M]

Q4. (a) Consider the weighted graph $G = (V, E)$ in Figure 8.

Pertimbangkan graf berpemberat $G = (V, E)$ dalam Rajah 8.

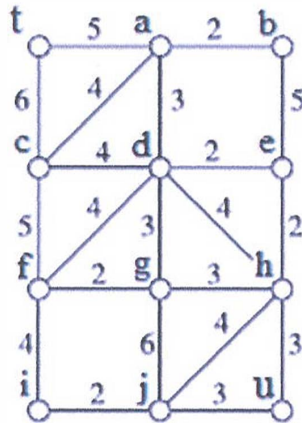


Figure 8 / Rajah 8

Use the Dijkstra's algorithm to find the shortest directed path from t to u .

Gunakan algoritma Dijkstra untuk mendapatkan jalan terarah paling singkat dari t ke u .

Solution:

Marks:

[4 M]

(b) Determine if the graph in Figure 9 has an Euler circuit and construct this circuit. If no Euler circuit exists, determine whether the graph has Euler path and construct the path.

Tentukan sekiranya graf dalam Rajah 9 mempunyai litar Euler dan bina litar tersebut. Jika tidak wujud litar Euler, tentukan jika graf mempunyai jalan Euler dan bina jalan tersebut.

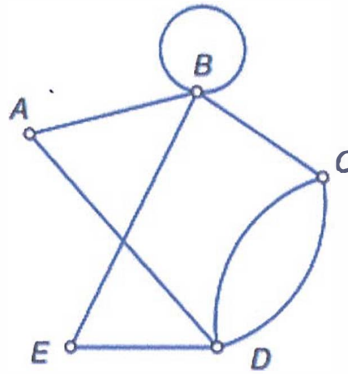


Figure 9 / Rajah 9

Solution:

Marks:

[6M]