



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

COURSE CODE : DDWC 1693
KOD KURSUS

COURSE NAME : DISCRETE MATHEMATICS
NAMA KURSUS : MATEMATIK DISKRIT

YEAR / PROGRAMME : DIPLOMA COMPUTER SCIENCE
TAHUN / PROGRAM : DIPLOMA SAINS KOMPUTER

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

DATE : NOVEMBER 2020
TARIKH : NOVEMBER 2020

INSTRUCTION / ARAHAN:

1. The question paper consists of **3 PARTS**: A, B and C.
Kertas soalan terdiri daripada 3 BAHAGIAN: A, B dan C.
 2. Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.
Jawab SEMUA soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.
 3. 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.
 4. 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.
 5. 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 **12** pages including the cover.
Kertas soalan ini mengandungi 12 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 entertained 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 [10 Marks] : Answer all questions in the provided space

BAHAGIAN A [10 Marks] : 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

Q1. For $0 \leq r \leq n$, ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ is the number of r combination on n objects.

Bagi $0 \leq r \leq n$, ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ adalah bilangan kombinasi r ke atas n objek.

Q2. ${}^n P_n = n!$ for $n \geq 1$.

Q3. A pair of dice is rolled and the numbers showing on top faces are recorded. The number of the event that the sum of the numbers is less than eight is 15.

Sepasang dadu digulingkan dan nombor-nombor yang ditunjukkan pada permukaan atas direkodkan. Bilangan peristiwa bagi memperolehi hasil tambah nombor-nombor tersebut kurang daripada lapan adalah 15.

Q4. If seven colours are used to paint 22 bicycles, at least four bicycles will be the same colour.

Jika tujuh warna digunakan untuk mengecat 22 buah basikal, sekurang-kurangnya empat daripada basikal tersebut akan mempunyai warna yang sama.

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.

Jika n burung merpati diletakkan pada n sarang merpati, maka satu daripada sarang merpati mesti mengandungi sekurang-kurangnya $\left\lceil \frac{n-1}{m} \right\rceil + 1$ bilangan burung merpati.

Q6. An Euler path in graph G is a simple circuit that contains every vertex of G .

Suatu laluan Euler dalam graf G adalah suatu litar mudah yang mengandungi setiap bucu G .

Q7. The graphs G and H in Figure 1 does not contain a Hamilton circuit

Graf G dan H pada Rajah 1 tidak mengandungi litar Hamilton

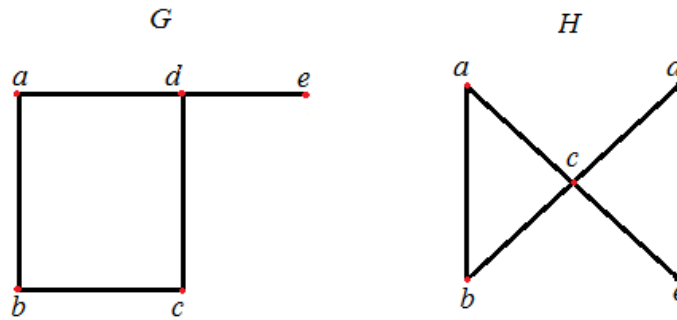


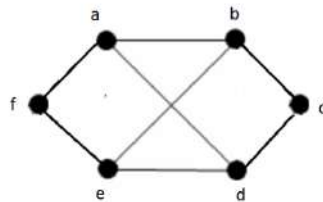
Figure 1 / Rajah 1

Q8. If all vertices of T , other than the leaves have exactly 2 offspring, then T is called a *complete pair of tree*.

Jika semua bucu bagi T , selain daripada daun-daun mempunyai tepat 2 keturunan, maka T dipanggil suatu pasangan lengkap bagi pohon.

Q9. The following graph

Graf berikut



has two spanning trees as shown in Figure 2.

mempunyai dua pohon rentangan seperti 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:

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

has the following automaton as in Figure 3.

mempunyai automaton berikut seperti pada Rajah 3.

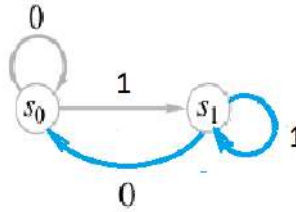


Figure 3 / Rajah 3

PART B [10 Marks] : Fill in the blanks for correct answer in each of the following questions.

BAHAGIAN B [10 Marks]: Isikan ruang bagi jawapan yang betul untuk setiap soalan yang berikut

Question/Solution:

Marks:
[10 M]

Q1. 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? _____.

Q2. There are three routes from Bangi to Kajang, four routes from Kajang to Kuala Lumpur, three routes from Bangi to Kuala Lumpur. How many ways are there to travel from Bangi to Kuala Lumpur? _____.

Terdapat tiga laluan dari Bangi ke Kajang, empat laluan dari Kajang ke Kuala Lumpur, dan tiga laluan dari Bangi ke Kuala Lumpur. Berapa bilangan laluan yang ada untuk perjalanan dari Bangi ke Kuala Lumpur? _____.

Q3. A gift certificate received from a book club allows the recipient to choose two of five fiction books and three of six nonfiction at Kikokuniya. There are a number of _____ ways to make a selection of the five books.

Suatu sijil hadiah diterima daripada kelab buku membolehkan penerima memilih dua dari lima buku fiksi dan tiga dari enam bukan fiksi di Kikokuniya. Terdapat sebilangan _____ cara untuk membuat pilihan bagi lima buah buku tersebut .

Questions Q4 and Q5 refer to the following probability problem.

Soalan Q4 dan Q5 merujuk kepada masalah kebarangkalian berikut.

Suppose that three balls are selected at random from an urn containing seven red balls and five blue balls. Compute the probability that:

A fair six sided die is tossed three times and the resulting sequence of numbers is recorded.

Compute the probability that:

Suatu dadu enam sisi dilontar sebanyak tiga kali dan jujukan keputusan terhasil bagi nombor direkodkan. Kirakan kebarangkalian bahawa:

Q4. all three numbers are equal _____.

semua tiga nombor adalah sama _____.

Q5. either all three numbers are equal or none of them is 4 _____.

Sama ada semua nombor adalah sama atau tiada diantara nombor tersebut adalah 4 _____.

Q6. If seven distinct numbers are selected from $\{1, 2, \dots, 11\}$, then how many subsets can be chosen so that some two of these numbers sum to 12?

_____.

Jika tujuh nombor yang berlainan telah dipilih daripada $\{1, 2, \dots, 11\}$, maka berapakah bilangan subset boleh dipilih supaya dua daripada nombor ini boleh ditambah manjadi 12 ?

_____.

Questions Q7 and Q8 refer to the following information

Soalan Q7 dan Q8 merujuk kepada maklumat berikut

Given $V = \{1, 2, 3, 4\}$ and $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$. Let γ be defined by $\gamma(e_1) = \{1, 2\}$, $\gamma(e_2) = \{4, 3\}$, $\gamma(e_3) = \{1, 3\}$, and $\gamma(e_4) = \{2, 4\}$

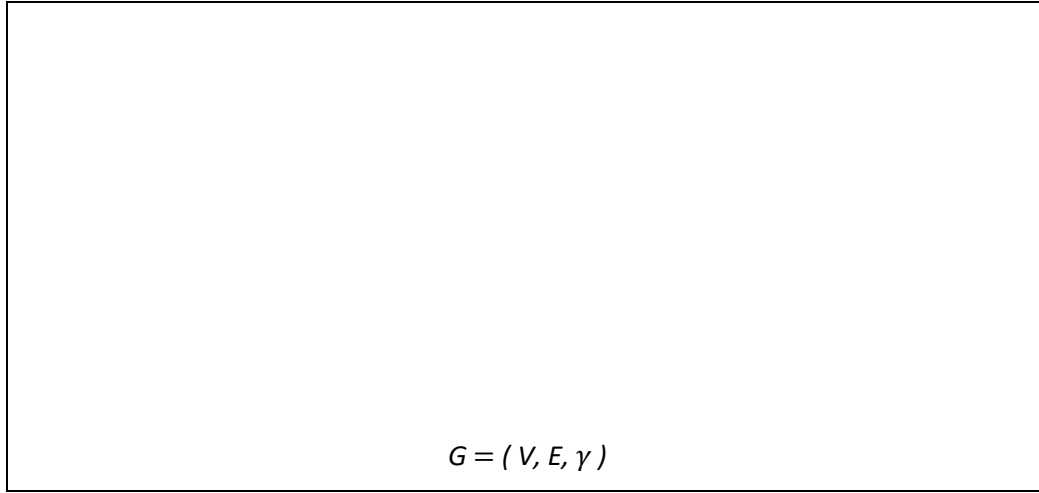
Diberi $V = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$. Katakan γ ditakrifkan oleh $\gamma(e_1) = \{1, 1\}$, $\gamma(e_5) = \{1, 2\}$, $\gamma(e_2) = \{4, 3\}$, $\gamma(e_3) = \{1, 3\}$, dan $\gamma(e_4) = \{2, 4\}$.

Q7. Then $G = (V, E, \gamma)$ is a _____.
(function, graph, tree, relation of set V and E)

Maka $G = (V, E, \gamma)$ adalah _____.
 (fungsi, graf, pokok, hubungan bagi set V dan E)

Q8. Sketch the representation of $G = (V, E, \gamma)$ in the space provided below:

Lakarkan perwakilan bagi $G = (V, E, \gamma)$ dalam ruang disediakan di bawah:



Q9. The following graph G in Figure 4 is a _____ (symmetric relation, tree, Euler's path)

Graf G dalam Rajah 4 berikut adalah suatu _____ (hubungan simetri, pohon, laluan Euler)

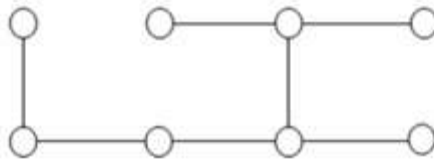


Figure 4 / Rajah 4

Q10. Given the following state transition function:

Diberikan fungsi peralihan keadaan berikut:

$$f_a(s_0) = s_0, \quad f_a(s_1) = s_2, \quad f_a(s_2) = s_1$$

$$f_b(s_0) = s_1, \quad f_b(s_1) = s_0, \quad f_b(s_2) = s_2.$$

There are _____ (one / two / three) input of the machine.

Terdapat sebanyak _____ (satu / dua/ tiga) masukan bagi mesin tersebut.

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. Show that if any 30 people are selected, then one may choose a subset of five so that all five were born on the same day of the week.

Tunjukkan jika seramai 30 orang telah dipilih, maka seseorang boleh memilih suatu subset

mengandungi lima orang supaya setiap lima orang tersebut lahir pada hari yang sama bagi suatu minggu.

Solution:

Marks:

[7 M]

Q2. (a) Consider the diagraph of the machine M as shown in Figure 5. Let $S = \{s_0, s_1, s_2\}$ and $I = \{0, 1\}$. Define the state transition function.

Pertimbangkan diagraf dalam bagi mesin M seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Biar $S = \{s_0, s_1, s_2\}$ dan $I = \{0, 1\}$. Takrifkan fungsi peralihan keadaan tersebut.

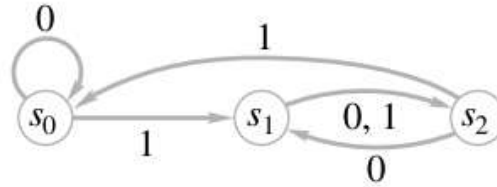


Figure 5 / Rajah 5

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

Bina jadual peralihan keadaan bagi mesin keadaan terhingga tersebut.

Solution:

(a)

Marks:

[10 M]

(b)

Q3. Consider the labeled graph G in Figure 6.

Pertimbangkan graf G yang dilabelkan dalam Rajah 6.

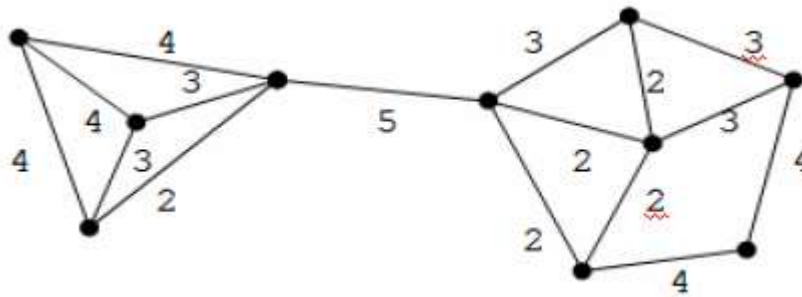


Figure 6 / Rajah 6

(a) Find two spanning trees of G and their lengths

Dapatkan pohon rentangan bagi G dan panjang pohon-pohon tersebut.

(b) Determine the minimal spanning tree of G.

Tentukan pohon rentangan minima bagi G.

Solution:

(a)

Marks:

[10 M]

(b) The minimal spanning tree has length _____.

Q4.(a) Let $G=(V, E)$ be the undirected graph in Figure 7 below.

Biar $G = (V, E)$ merupakan graf tanpa arah pada Rajah 7 di bawah

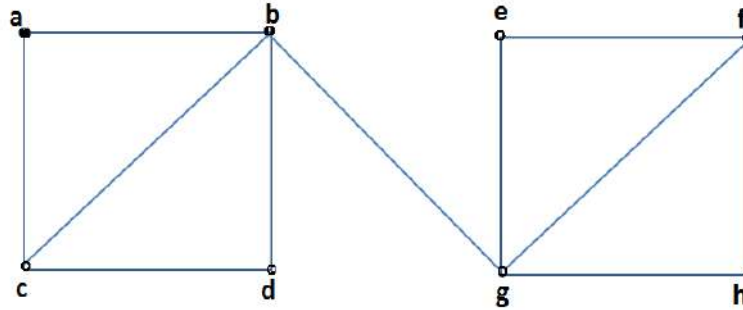


Figure 7 / Rajah 7

Write all the paths in G from a to h that have length 5.

Tuliskan semua laluan dalam G daripada a ke h yang mempunyai panjang sebanyak 5.

Solution:

Marks:

[5 M]

(b) Determine if the graph in Figure 8 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 8 mempunyai litar Euler dan bina litar tersebut. Jika tidak wujud litar Euler, tentukan jika graf mempunyai jalan Euler dan bina jalan tersebut.

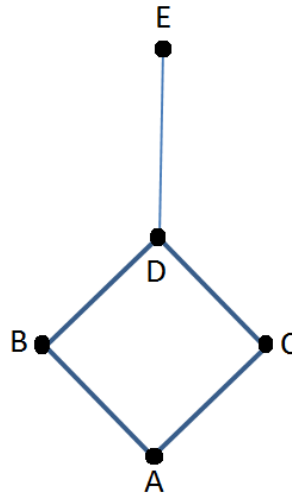


Figure 8 / Rajah 8

Solution:

Marks:

[8 M]