



Sekolah Pendidikan Profesional dan
Pendidikan Berterusan
(SPACE)

**FINAL EXAM / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I – SESSION 2019 / 2020**

PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE : DDWC2733 /DDPC 2423 / DDC2423
KOD KURSUS

COURSE NAME : DATA STRUCTURE AND ALGORITHMS / DATA STRUCTURE
NAMA KURSUS STRUKTUR DATA DAN ALGORITMA / STRUKTUR DATA

YEAR / PROGRAMME : 2 DDWC / 2 DDWZ
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS AND 30 MINUTES
TEMPOH

DATE : NOVEMBER 2019
TARIKH

**INSTRUCTION :
ARAHAN**

1. The question paper consists of 4 sections: A, B, C and D.
Kertas soalan terdiri daripada 4 bahagian: A, B, C dan D.
2. Answer **ALL** questions in the question paper.
*Jawab **SEMUA** soalan dalam kertas soalan.*
3. Candidates are required to follow all instructions given by the examination invigilators.
Calon dikehendaki mematuhi semua arahan daripada penyelia peperiksaan.

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan)

NAME / NAMA PELAJAR	:
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:
COLLEGE KOLEJ	:
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:

This examination paper consists of 18 pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi 18 muka surat termasuk kulit hadapan



**PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK
ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK**

1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
- 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.

2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.

2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

SECTION A : TRUE FALSE [10 MARKS] / BAHAGIAN A : BENAR SALAH [10 MARKAH]

INSTRUCTION: Answer True / False in the provided space at page 7.

ARAHAN: Jawab Benar / Salah di dalam ruangan yang disediakan di muka surat 7.

1. A linear collection of data elements where the linear node is given by means of pointer is called linked list.
Satu koleksi unsur-unsur data di mana nod linear diberikan melalui penunjuk dipanggil senarai berpaut.
2. In a queue data structure, the programming implementation can add and delete items from one end.
Dalam struktur data giliran, pelaksanaan pengaturcaraan boleh menambah dan memadamkan item dari satu hujung.
3. An element within the middle of the queue can be accessed directly.
Satu elemen di tengah-tengah giliran boleh dicapai secara langsung.
4. **Overflow** state happen when **pop** operation being done while the stack is empty.
*Status **overflow** terjadi apabila operasi **pop** dilakukan ketika timbunan adalah kosong.*
5. The height of the tree is the level of the leaf in the longest path from the root plus 1
Ketinggian suatu pokok adalah paras daun dalam laluan yang terpanjang daripada akar ditambah 1.
6. An binary tree must have at least minimum two sub tree.
Pepohon binary mestilah mempunyai sekurang-kurangnya minimum dua sub pepohon.
7. The **outdegree** of a vertex in a **digraph** is the number of arcs entering the vertex.
***Luardarjah** bagi satu nod di dalam satu graf berarah adalah bilangan arka yang memasuki nod.*
8. If the data in an array is sorted, binary search algorithm is more efficient than sequential search algorithm.
Jika data di dalam tatasusunan telah tersusun, algoritma carian binari lebih efektif berbanding dengan algoritma carian jujukan.
9. Data can be sorted in descending sequence.
Data boleh disusun di dalam jujukan menurun.
10. Graph is non-linear data structure.
Graf adalah struktur data bukan linear.

SECTION B : MULTIPLE CHOICES [20 MARKS] / BAHAGIAN B : ANEKA PILIHAN [20 MARKAH]

INSTRUCTION: Answer in the provided space at page 7.

ARAHAN: Jawab di dalam ruangan yang disediakan di muka surat 7.

1. Which is very useful in situation when data have to stores and then retrieved in reverse order?
Yang manakah sangat berguna dalam keadaan apabila data perlu disimpan dan kemudian diambil dalam urutan terbalik?
 - A. Stack / Timbunan
 - B. Queue / Giliran
 - C. Linked List / Senarai berpaut
 - D. List / Senarai

2. Which of the following statements about linked list delete is FALSE.
Yang manakah di antara berikut adalah pernyataan PALSU mengenai pembuangan senarai berpaut.
 - A. Deletion of a node from the middle of the list requires that its predecessor to be changed.
Membuang satu nod di tengah senarai memerlukan node sebelumnya ditukar.
 - B. Deletion of the first node requires that the head pointer to be changed.
Membuang nod pertama memerlukan kepala penunjuk ditukar.
 - C. Deletion of the last node requires a separate test to set the predecessor's link to 0.
Membuang nod terakhir memerlukan pengujian yang berasingan untuk mensetkan 'link' node sebelum kepada 0.
 - D. The deleted node must be recycled.
Nod yang dibuang mesti diguna semula.

3. _____ is not operation that can be performed on queue.
_____ adalah operasi yang tidak boleh dilakukan pada giliran.
 - A. Insertion / Memasukkan
 - B. Deletion / Membuang
 - C. Retrieval / Mendapatkan
 - D. Traversal / Penjelajahan

4. Choose correct information about 'Create List' algorithm.
Pilih maklumat yang benar mengenai algoritma 'Membina Senarai'.
 - i. At the end of the process, head node is allocated to the list.
Pada akhir proses, nod kepala dimasukkan ke dalam senarai.
 - ii. A newly created list is actually an empty list.
Senarai yang baru dibina ialah suatu senarai kosong.
 - iii. There is no node in the list, so the count is set to zero.
Tidak terdapat sebarang nod dalam senarai, maka medan 'count' diset kepada sifar.
 - iv. The head node pointer is set to null.
Penunjuk nod kepala diset kepada 'tiada nilai'.

- A. i, ii, iii
- B. i, ii, iv
- C. i, iii, iv
- D. ii, iii, iv

5. Choose the TRUE statement from the followings:

Pilih pernyataan yang BENAR daripada yang berikut:

- i. A header node in linked list is physically positioned so that it is always the first node in the linked list.
Nod kepala dalam senarai berpaut secara fizikalnya diposisikan supaya ia sentiasa menjadi nod pertama dalam senarai berpaut.
- ii. Stack count function returns the number of elements currently in the stack.
Fungsi 'Stack count' mengembalikan bilangan elemen terkini di dalam timbunan.
- iii. A pseudocode statement $pNew \rightarrow count = 0$ means that the linked-list is empty.
Penyataan pseudokod $pNew \rightarrow count = 0$ bermaksud senarai berpaut adalah kosong.

- A. i, ii
- B. i, iii
- C. ii, iii
- D. i, ii, iii

6. Which of the following statement is TRUE?

- i. Using singly linked lists and circularly linked list, it is not possible to traverse the list backwards.
- ii. To find the predecessor, it is required to traverse the list from the first node in case of singly linked list.

Antara pernyataan berikut yang manakah BENAR?

- i. *Dengan menggunakan senarai berpaut dan senarai berpaut membulat, tidak mungkin untuk menjelajahi senarai ke belakang.*
- ii. *Untuk mencari pendahulu, diperlukan untuk menjelajahi senarai dari nod pertama dalam kes senarai berpaut tunggal.*

- A. i only / i sahaja
- B. ii only / ii sahaja
- C. i and ii / i dan ii
- D. None of both / Tiada kedua-duanya

7. Choose right answer for postfix statement below.

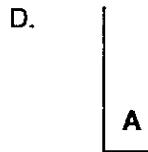
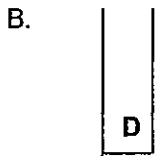
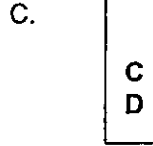
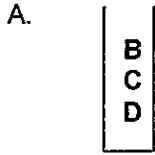
Pilih jawapan yang betul untuk ungkapan posfik dibawah.

6 3 2 4 + - *

- A. 1
- B. 18
- C. -18
- D. 20

8. If you **push** the letters A, B, C and D in order into a stack of character and then **pop** three times before calling **stack top** operation. What will the stack look like at the end of the process?

Jika anda **push** abjad A, B, C dan D mengikut turutan ke dalam satu timbunan aksara dan kemudian **pop** tiga kali sebelum memanggil operasi **stack top**. Apakah timbunan yang akan kelihatan di akhir proses?



9. Suppose that items A, B, C and D are pushed, in that order, onto an initially empty stack S. S is then popped three times; as each item is popped off, it is inserted into an initially empty queue.

If two items are then removed from the queue, what is the next item that will be removed from the queue?

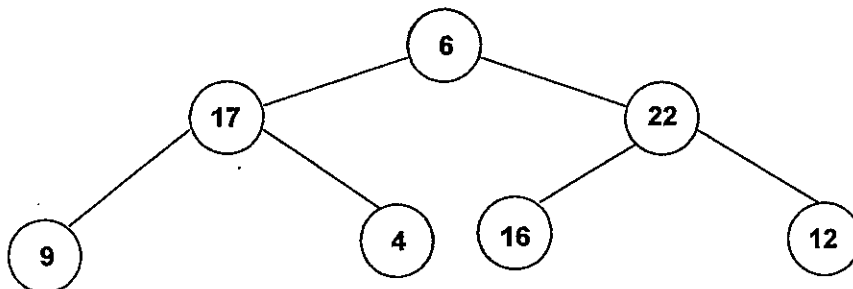
Katakan item A, B, C dan D ditolak, dalam susunan itu, ke timbunan S yang awalnya kosong. S kemudian membuat keluaran tiga kali; setiap kali item dilepaskan, ia dimasukkan ke dalam giliran yang awalnya kosong.

Jika dua item kemudian dialih keluar dari giliran, apakah item seterusnya yang akan dikeluarkan dari giliran?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

10. If the binary tree below is printed by preorder traversal, what will the result be?

Sekiranya pepohon binari di bawah dicetak oleh penjelajahan preorder, apakah hasilnya?



- A. 9 4 17 16 12 11 6
- B. 9 17 6 4 16 22 12
- C. 6 9 17 4 16 22 12
- D. 6 17 9 4 22 16 12

ANSWER SECTION / RUANGAN JAWAPAN

Answers for Section A [10M] <i>Jawapan untuk Bahagian A:</i>	
Question / Soalan	Answer / Jawapan
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Answers for Section B [20M] <i>Jawapan untuk Bahagian B:</i>	
Question / Soalan	Answer / Jawapan
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

SECTION C: STRUCTURE [55 MARKS] / BAHAGIAN C: STRUKTUR [55 MARKAH]

Instruction: Write your answers in the spaces provided in this questions paper.

Arahan: Tuliskan jawapan di ruang yang disediakan di dalam kertas soalan ini.

QUESTION / SOALAN 1

a) Why data structure is important to a programmer? Give only one reason. [1M]

Mengapa struktur data adalah penting kepada seorang pengaturcara? Berikan satu sebab sahaja.

Answers / Jawapan:

b) What are the differences between atomic data and composite data? [2M]

Apakah perbezaan diantara data atomic dan data komposit?

Answers / Jawapan:

c) List out the one area in which data structures are applied extensively? [1M]

Senaraikan satu bidang di mana struktur data digunakan secara meluas?

Answers / Jawapan:

d) What are the differences between data structure and algorithm? [2M]

Apakah perbezaan diantara struktur data dan algoritma?

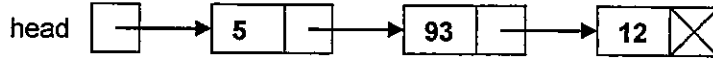
Answers / Jawapan:

QUESTION / SOALAN 2

a) What does the following function do for a given following linked list with first node as head? [2M]

Apa yang dibuat oleh fungsi berikut untuk satu senarai berpaut berikut yang diberi dengan node pertama sebagai kepala?

```
void fun1(node* head)
{
    if(head == NULL)
        return;
    fun1(head->next);
    cout << head->data << endl;
}
```

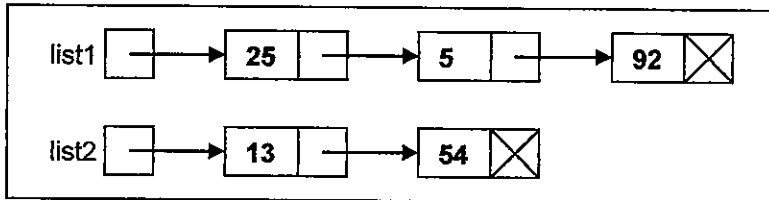



Answers / Jawapan:

- b) A node in a linked list is a structure that has at least two fields: one contains the data, the other the address of the next node in the sequence. Write down the node declaration in C++. [3M]
Satu nod di dalam senarai berpaut adalah satu struktur yang mempunyai paling kurang dua bahagian: satu mengandungi data, dan satu lagi alamat kepada nod yang berikutnya di dalam turutan. Tuliskan pengisytiharan nod di dalam C++.

Answers / Jawapan:

- c) Imagine you have the two linked lists shown below. What would happen if you applied the following statements? Draw your answer. [3M]
Andaikan anda mempunyai dua senarai berpaut seperti yang ditunjukkan di bawah. Apakah yang akan berlaku sekiranya pernyataan berikut dilaksanakan? Lukiskan jawapan anda.



```
1 temp = list1
2 loop (temp->link not null)
  1 temp = temp->link
3 end loop
4 temp->link = list2
5 loop (temp->link not null)
  1 temp = temp->link
6 temp->link = list1
```

Answers / Jawapan:

QUESTION / SOALAN 3

a) What would be the contents of queue Q1, Q2 and S after the following code is executed with the following data entered? [4 M]

Apakah kandungan baris gilir Q1, Q2 dan S setelah kod berikut dilarikan bersama dengan kemasukan data berikut?

```
1 Q1 = createQueue
2 Q2 = createQueue
3 S = createStack
4 loop ( not end of file)
  1 read number
  2 enqueue (Q1, number)
  3 push (S, number+2)
5 end loop
6 loop (not empty Q1)
  1 dequeue (Q1, x)
  2 pop (S, y)
  3 enqueue (Q2, x+y)
7 end loop
```

The data are

Datanya adalah 5, 7, 12, 4, 0, 4, 6

Draw the content of Q1, Q2, S, x and y after completed above operation.

Lukiskan kandungan Q1, Q2, S, x dan y selepas melengkapkan operasi di atas.

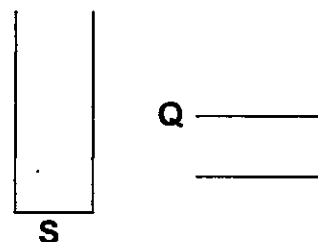
Answers / Jawapan:

a) S is a stack of integers and Q is a queue of integers. Draw a diagram of S and Q after the following operations. [3M]

S adalah satu tindanan integer dan Q adalah satu giliran integer. Lukiskan satu rajah S dan Q selepas operasi berikut.

```
1 pushStack (S, 5)
2 pushStack (S, 8)
3 enqueue (Q, 7)
4 loop (S not null)
  1 popStack (S, x)
  2 enqueue (Q, x)
5 end loop
6 dequeue (Q, y)
7 pushStack (S, y)
```

Answers / Jawapan:



- b) Change the following infix expression to postfix expression using the algorithmic method (a stack). [4M]
Tukarkan ungkapan infix berikut kepada ungkapan postfix dengan menggunakan kaedah algoritma (satu tindanan).

Answers / Jawapan:

infix expression <i>ungkapan infix</i>	Stack <i>Tindanan</i>	postfix expression <i>ungkapan postfix</i>
A / ((B + C * D - E) + F)	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin-left: 20px;"></div>	EMPTY

QUESTION / SOALAN 4

- a) Consider the following recursive method:

Pertimbangkan kaedah rekursif berikut:

```
int recurse(int a, int b) {  
    if (a % b == 2)  
        return a;  
    else  
        return recurse(a + b, a - b);  
}
```

What is returned by the call `recurse(7, 2)`?

[2M]

Apa yang dikembalikan oleh panggilan `recurse (7, 2)`?

Answers / Jawapan:

- b) Consider the following algorithm. What would be returned by recFun after statement below. [2M]
Pertimbangkan algoritma berikut. Apakah yang akan dipulangkan recFun selepas pernyataan di bawah.

```
Algorithm recFun ( x <integer>, y <integer> )
1  if (x < y)
    1  return -2
2  else
    1  return ( x * recFun( x - 3, y - 1 ) + y )
3  end if
```

recFun (10, 7)?

Answers / Jawapan:

- c) Show the result of inserting 30, 11, 45, 33, 50, 11, 68 into an initially empty binary search tree. This tree will facilitate duplicate elimination. [3M]
Tunjukkan hasil kemasukan 30, 11, 45, 33, 50, 11, 68 ke dalam satu pepohon binari yang dinilaiawalkan kosong. Pepohon ini akan memudahkan penghapusan pendua.

Answers / Jawapan:

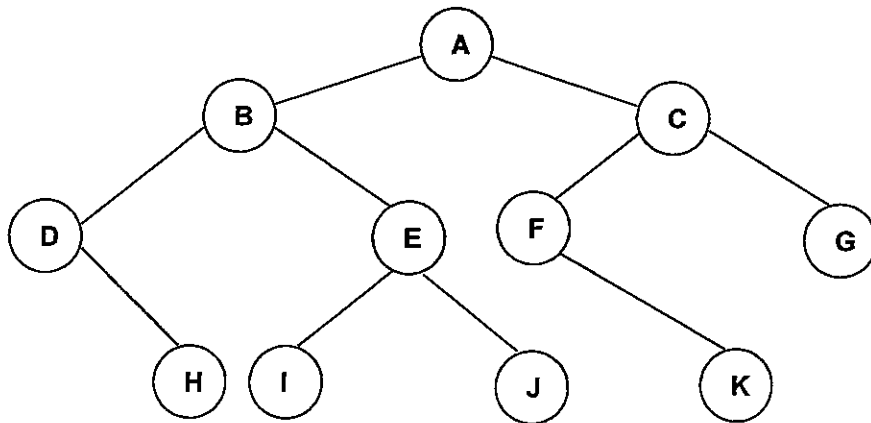
- d) Based on above binary search tree (c). Show the balance factor in the resulting tree. Balance the tree if it unbalances. [3M]
Berdasarkan pada pohon carian binari di atas (c). Tunjukkan faktor keseimbangan dalam pepohon yang dihasilkan. Seimbangan pepohon jika ia tidak seimbang.

Answers / Jawapan:

e) Given to you the following binary tree. Write down the traversal of that tree.

[3M]

Diberikan kepada anda pepohon binari berikut. Tuliskan rentasan pepohon tersebut.



Answers / Jawapan:

Inorder Traversal :

Preorder Traversal :

Breadth First Traversal :

f) Draw expression tree for expression below.

[2M]

Lukiskan pepohon ungkapan untuk ungkapan di bawah.

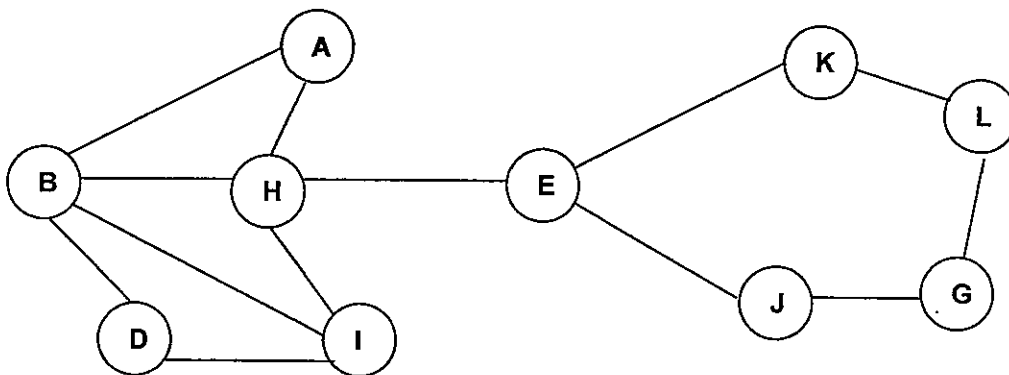
$$A / B - (C + D * E) / F$$

Answers / Jawapan:

e) Give depth first traversal for the graph below. Please start from E.

[5M]

Berikan penjelajahan dalam pertama untuk graf di bawah. Sila mula dari E.



Answers / Jawapan:

QUESTION / SOALAN 5

- a) An array contains the elements shows below. Using the binary search algorithm, trace the steps followed to find 88. At each loop iteration, including the last, show the content of **first**, **last** and **mid**. [4M]

*Satu array mengandungi elemen-elemen dipaparkan di bawah. Gunakan algoritma carian binary, jejak langkah yang diikuti untuk mencari 88. Pada setiap ulangan lelaran, termasuk yang terakhir, tunjukkan kandungan **first**, **last** dan **mid**.*

8 13 17 30 44 56 88 97

Answers / Jawapan:

- b) Given a list of numbers: 42 26 57 2 15 68. Sort the list (by drawing a sort diagram for each phase) by using insertion sort. [3M]

Diberi suatu senarai nombor: 42 26 57 2 15 68. Isih senarai ini (dengan melukiskan rajah isihan untuk setiap fasa) dengan menggunakan isihan masukkan.

Answers / Jawapan:

ORIGINAL: 42 26 57 2 15 68

- c) Using the same list as in question 5 (b), sort the list by using bubble sort. [3M]

Dengan menggunakan senarai yang sama seperti dalam soalan 5 (b), isih senarai berkenaan dengan menggunakan isihan buih.

Answers / Jawapan:

ORIGINAL: 42 26 57 2 15 68

SECTION D: PROGRAMMING AND ALGORITHM [15 MARKS]
BAHAGIAN D: PENGATURCARAAN DAN ALGORITMA [15 MARKAH]

Instruction: Write your answers in the spaces provided in this questions paper.

Arahan: Tuliskan jawapan di ruang yang disediakan di dalam kertas soalan ini.

1. Given below stack header file declaration. Using stack, write a C++ function to compute a decimal number to binary number. The decimal number will read from the keyboard, use modulus to get the remainder of division and push them into a stack. The binary number can be display by retrieving them from the stack one by one.

[8M]

Diberi pengisytiharan kepala fail tindanan di bawah. Gunakan tindanan, tulis satu fungsi C++ untuk mengira satu nombor decimal kepada nombor binary. Nombor decimal tersebut akan di baca daripada papan kekunci, guna modulus untuk mendapatkan baki bahagi dan masukkannya ke dalam satu tindanan. Nombor binari tersebut boleh dipaparkan dengan mencapainya dari tindanan satu per satu.

```
class STACK{  
  
    private:  
        NODE *top;  
        int count;  
  
    public:  
        STACK();  
        bool stackEmpty();  
        void pushStack(DATA dataIn);  
        void popStack(DATA &dataOut);  
        void stackTop(DATA &dataOut);  
};
```

Answers / Jawapan:



2. Using the algorithm below, write a complete program to display a series of Fibonacci number. **[7M]**
Gunakan algoritma di bawah, tulis satu program lengkap untuk memaparkan satu siri nombor Fibonacci.

Algorithm Fibonacci

This program prints out a Fibonacci series.

```
1 print (This program prints a Fibonacci series.)
2 print (How many numbers do you want?)
3 read (seriesSize)
4 if (seriesSize < 2)
    1 seriesSize = 2
5 end if
6 print (First seriesSize Fibonacci numbers are:)
7 loop = 0
8 loop (loop < seriesSize)
    Get next Fibonacci number
    1 nextFib = fib (loop)
    2 print (NextFib)
    3 loop = loop + 1
9 end loop
```

end Fibonacci

Algorithm fib (val num <integer>)

Calculates the nth Fibonacci numbers.

Pre num identified the ordinal of the Fibonacci number

Post returns the nth Fibonacci number

1 if (num is 0 OR num is 1)

Base Case

1 Return num

2 end if

3 Return (fib(num - 1) + fib (num - 2))

end fib

Answers / Jawapan:



- END OF QUESTIONS / SOALAN TAMAT -

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]