



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

CPT113 – Programming Methodology & Data Structures
[Metodologi Pengaturcaraan & Struktur Data]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:
[ARAHAN KEPADA CALON:]

- Please ensure that this examination paper contains **FOUR** questions in **SIX** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

- Answer **ALL** questions.

*[Jawab **SEMUA** soalan.]*

- You may answer the questions either in English or in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia.]

- In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. (a) Inheritance is one of the four fundamental OOP concepts. Give **two (2)** examples of implementation of inheritance concepts in C++.

*Pewarisan adalah salah satu daripada empat konsep asas OOP. Beri **dua (2)** contoh pelaksanaan konsep pewarisan dalam C++.*

(2/100)

- (b) What is the output of the following program?

Apakah output bagi atur cara berikut?

```
#include <iostream>
using namespace std;

class A
{
public:
    A(int n = 7) : m(n) {
        cout << "A() n = " << n
            << " m = " << m << endl;
    }
    ~A() { cout << "~A() m = " << m << endl; }
protected:
    int m;
};

class B : public A
{
public:
    B(int n) : x(m + 1) , y(n) {
        cout << "B() n = " << n << endl;
    }
public:
    ~B() {
        cout << "~B() m = " << m << endl;
        --m;
    }
private:
    A x;
    A y;
};

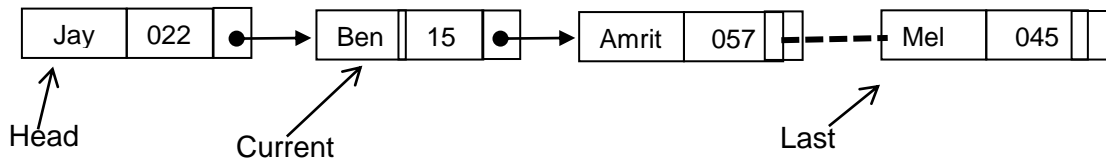
int main()
{
    B b(10);

return 0;
}
```

(8/100)

- (c) Given the following linked list that stores information about the name and staff number (ID) of the staffs at QJ Sdn Bhd. Head, Current and Last are pointers.

Diberi senarai berpaut berikut yang menyimpan maklumat tentang nama dan nombor staf (ID) bagi staf QJ Sdn Bhd. Head, Current dan Last adalah penuding.



Write C++ statements to do the following on the linked list above:

Tulis kenyataan-kenyataan C++ untuk melaksanakan yang berikut ke atas senarai berpaut di atas:

- (i) Use `struct` to define the above node which consists of variable `names`, `ID` and `link` to store name of the staff, staff number and the address of the next node respectively.

Guna struct untuk menakrifkan nod di atas yang mengandungi pemboleh ubah `nama`, `ID` dan `link` untuk menyimpan nama staff, number staff dan alamat nod yang berikutnya masing-masing.

- (ii) Declare the pointers `Head`, `Current` and `Last`.

Isytihar penuding-penuding `Head`, `Current` dan `Last`.

- (iii) Delete the node content `name Amrit` and `ID 057`.

Hapus nod bagi `nama Amrit` dan `ID 057`.

- (iv) Create and insert the node with `name Lya` and `ID 134` after node with `name Ben` and `ID 156`.

Bina and sisip nod dengan `nama Lya` dan `ID 134` selepas nod dengan `nama Ben` dan `ID 156`.

(15/100)

2. (a) Write a Fibonacci function by using recursion to calculate n th Fibonacci number as given below:

Tulis fungsi Fibonacci dengan menggunakan rekursi untuk mengira bilangan Fibonacci ke- n seperti yang diberikan di bawah:

$$rFibNum(a, b, n) = \begin{cases} a & \text{if } n = 1 \\ b & \text{if } n = 2 \\ rFibNum(a, b, n - 1) + rFibNum(a, b, n - 2) & \text{if } n > 2. \end{cases}$$

(4/100)

- (b) (i) Using recursion technique, write an algorithm for finding solution to the Towers of Hanoi problem. Assume that there are 4 disks.

Menggunakan teknik rekursi, tulis algoritma untuk mencari penyelesaian bagi masalah Menara Hanoi. Anggapkan bahawa terdapat ada 4 cakera.

- (ii) Explain the working of your algorithm defined in 2(b)(i) with diagrams.

Jelaskan pelaksanaan algoritma anda daripada 2(b)(i) dengan gambar rajah.

(21/100)

3. (a) Evaluate the following postfix notation of expression (Show the status of the stack after the execution of each operations).

Nilaikan ungkapan tatatanda postfix berikut (Tunjuk status tindakan selepas pelaksanaan setiap operasi).

25 8 3 - / 6 * 10+

(13/100)

- (b) (i) Write a function named `QUESINSERT()` in C++ to insert an element into a static circular queue containing 'Players' information (represented with the help of an array of structure `PLAYER`) for the following given structure:

Tulis satu fungsi bernama `QUESINSERT()` dalam C++ untuk memasukkan ke dalam baris gilir membulat statik yang mengandungi maklumat 'Player' (diwakili dengan bantuan tatasusunan struktur `PLAYER`) bagi struktur yang diberikan berikut:

```
struct PLAYER
{
    int PID;
    char Pname[20]
    NODE *Next
};
```

- (ii) Write a function named `QUEINS()` in C++ to delete a dynamically allocated queue containing nodes of the following given structure in 3(b)(i).

Tulis fungsi yang dinamakan `QUEINS()` dalam C++ untuk menghapuskan satu baris gilir yang diperuntukkan secara dinamik yang mengandungi nod bagi struktur yang diberikan dalam 3(b)(i).

(12/100)

4. (a) Assume the following `struct` definition of `NodeType` as follows:

Andaikan definisi `struct NodeType` seperti yang berikut:

```
struct NodeType
{
    elementType info;
    NodeType *left_link;
    NodeType *right_link;
};
```

Assume the pointer `P` of `NodeType` is a current pointer.

Andaikan penuding `P` jenis `NodeType` adalah penuding semasa.

- (i) Write a C++ statements for function preorder traversal of the binary tree.

Tulis kenyataan C++ untuk fungsi tertib awalan bagi penyusunan pepohon perduaan.

- (ii) Write a C++ statements for function inoder traversal of the binary tree.

Tulis kenyataan C++ untuk fungsi tertib sisipan bagi penyusunan pepohon perduaan.

(10/100)

- (b) Construct a binary tree whose nodes in preorder and inorder traversals are given as follows:

Preorder Travesal;

G, B, Q, A, C, K, F, P, D, E, R, H

Inorder Travesal;

Q, B, K, C, F, A, G, P, E, D, H, R

Bina sebuah pepohonan perduaan yang nod-nod dalam penyusunan tertib awalan dan tertib sisipan diberikan seperti berikut:

Penyusunan tertib awalan;

G, B, Q, A, C, K, F, P, D, E, R, H

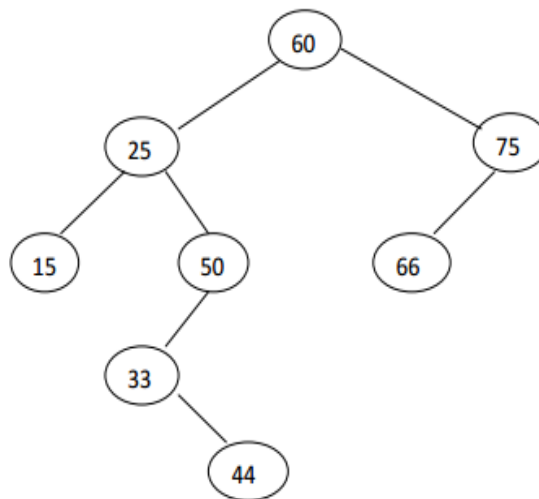
Penyusunan tertib sisipan;

Q, B, K, C, F, A, G, P, E, D, H, R

(7/100)

- (c) For the given Binary Search Tree T, perform the following sequence of operations:

Untuk pepohonan gelintaran perduaan T yang diberikan, lakukan jujukan operasi yang berikut:



- (i) Delete node 44.

Hapus nod 44.

- (ii) Delete node 75.

Hapus nod 75.

(8/100)