

考試科目	程式設計與資料結構 S/522	系所別	數位內容碩士學位學程/ 資訊技術組	考試時間	2 月 19 日(日) 第二節
------	--------------------	-----	----------------------	------	-----------------

資料結構

- (10%) 當一個四位數正整數的個位數四次方和等於該四位數正整數，則該數稱為 Cherry Number。例如  $1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$ 。請設計一程式依序列出所有 Cherry Number。(可使用任何語言或 pseudo code，但請先註明)。
- (24%) 請基於下列 C 語言程式碼骨架，使用 Link List 來實作一個 Stack，只需寫作註記(A),(B), 與(C)的部份。

```

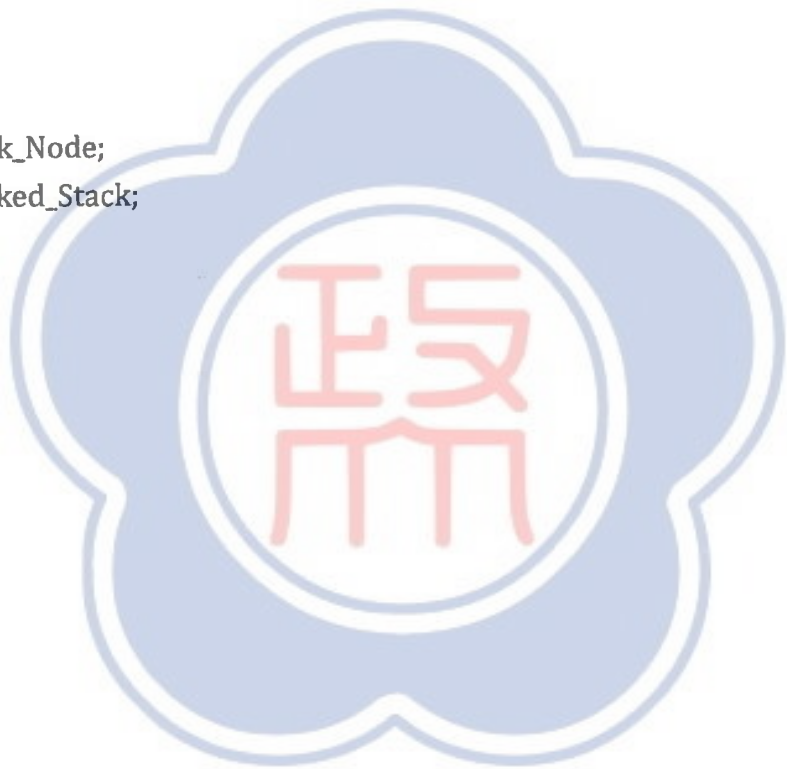
struct Node{
    int data;
    struct Node *next;
};

typedef struct Node Stack_Node;
typedef Stack_Node *Linked_Stack;
Linked_Stack top=NULL;
int isEmpty();
void push(int);
int pop();

int isEmpty(){
    // (A)
}

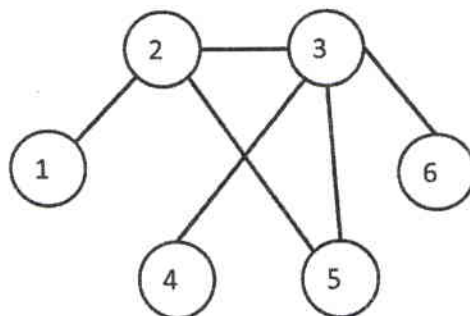
void push(int data){
    // (B)
}

int pop(){
    // (C)
}
    
```



3. (10%) Graph Representation

(1)請分別以 Linked List 與 Adjacency Matrix 表達下列 Graph



考試科目	程式設計與資料結構 51522	系所別	數位內容碩士學位學程/ 資訊技術組	考試時間	2 月 19 日(日) 第二節
------	--------------------	-----	----------------------	------	-----------------

(2) 下表比較了以 Linked List 與 Adjacency Matrix 表達 Graph，請填寫下列表格中(A)~(F)來完成這張表。

	Adjacency Matrix	Linked List
新增刪除 vertex 較容易或 較困難?	(A)	(B)
存取 edge 的複雜度	(C)	(D)
計算 vertex 的 in-degree 較容易或較困難?	(E)	(F)

4. (6%) 假設某個 Tree 結構以 post order 進行 traverse 時，內容為 DBGEHJFCA，in-order traverse 時為 DBAEGCHFJ，請畫出此樹。



備註	一、作答於試題上者，不予計分。 二、試題請隨卷繳交。
----	-------------------------------

考試科目	程式設計與資料結構系所別 5522	數位內容碩士學位學程/ 資訊技術組	考試時間	2月19日(日)第二節
------	----------------------	----------------------	------	-------------

可用中文或英文回答

1. (10%) Write the output of the following program and point out the error if any in the console.log()

```
class SS extends Array {
  constructor() {
    super();
  }

  top() {
    return this[this.length - 1];
  }
}

class Triple {
  static triple(n) {
    /* The Logical OR operator returns the value of its second operand, if the
    first one is falsy, otherwise the value of the first operand is returned. */
    n = n || 1;
    return n * 3;
  }
}

class BiggerTriple extends Triple {
  static triple(n) {
    return super.triple(n) * super.triple(n);
  }
}

var tp = new Triple();
var s = new SS();
s.push("world");
s.push("hello");
console.log(s.top());
console.log(Triple.triple());
console.log(Triple.triple(6));
```

備註

- 一、作答於試題上者，不予計分。
- 二、試題請隨卷繳交。

考試科目	程式設計與資料結構 5/522	系所別	數位內容碩士學位學程/ 資訊技術組	考試時間	2 月 19 日(日) 第二節
------	--------------------	-----	----------------------	------	-----------------

```
console.log(BiggerTriple.triple(3));
console.log(tp.triple());
```

- (10%) List two programming languages that you are familiar with. Explain the characteristics of these programming languages.
- (15%) For a positive integer  $n$ , let  $f(n)$  denote the sum of the digits of  $n$  when represented in base 10. It is easy to see that the sequence of numbers  $n, f(n), f(f(n)), f(f(f(n))), \dots$  eventually becomes a single digit number that repeats forever. Let this single digit be denoted  $g(n)$ .

For example, consider  $n = 1234567892$ . Then:

$$f(n) = 1+2+3+4+5+6+7+8+9+2 = 47$$

$$f(f(n)) = 4+7 = 11$$

$$f(f(f(n))) = 1+1 = 2$$

$$\text{Therefore, } g(1234567892) = 2.$$

Write a function in any programming language that will accept a single positive integer  $n$  at most 2,000,000,000 and return a single digit number that is denoted  $g(n)$ .

- (15%) Taiwan railway online booking system often crashes in the frenzy of pre-holiday bookings. Your task is to design a system to solve this problem. Explain your idea.

備

註

- 作答於試題上者，不予計分。
- 試題請隨卷繳交。