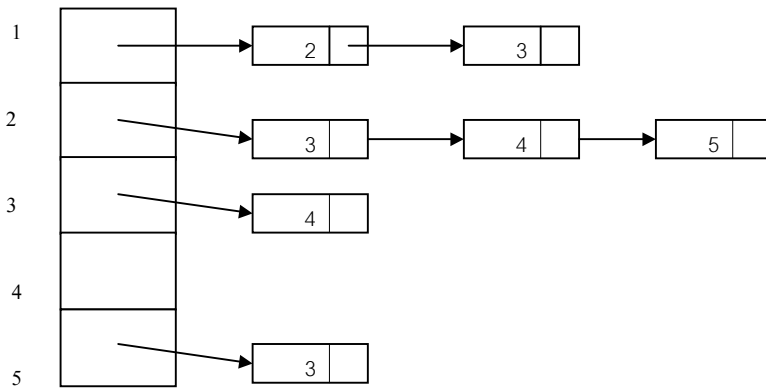


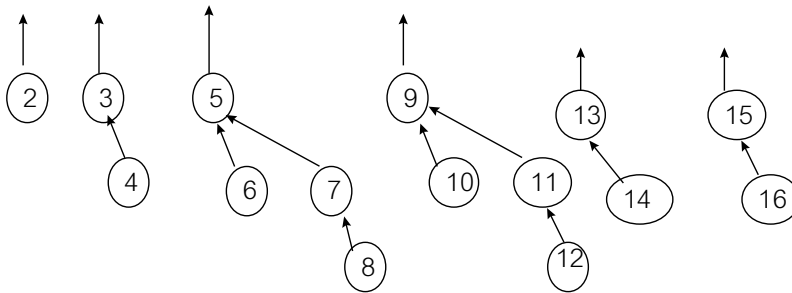
5. จงวาดกราฟและเขียน adjacency matrix จาก adjacency list ต่อไปนี้

(2 คะแนน)



6. จงเขียนข้อมูลใน array ที่แทน disjoint sets ที่เกิดจากการ union by size เหล่านี้

(2 คะแนน)



7. จากโครงสร้างข้อมูลที่ท่านได้ศึกษาจากรายวิชานี้ โครงสร้างข้อมูลใดไม่เหมาะสมสำหรับจัดเก็บข้อมูลที่จะต้องนำไปหาค่าน้อยที่สุด ให้เหตุผลประกอบคำตอบด้วย

(3 คะแนน)

8. จงเขียนฟังก์ชัน DoubleRotateWithLeft ที่แสดงข้างล่างนี้ใหม่ โดยไม่ต้องเรียกใช้ฟังก์ชัน

```
SingleRotate สองครั้ง แต่ใช้วิธีเปลี่ยน pointers ต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยตรงเลย
typedef struct AVLnode *AVLtree;
```

```

typedef struct AVLnode *Position;

struct AVLnode {
    int Height;
    AVLtree left, right;
};

Position DoubleRotateWithLeft( Position x )
{
    x->left = SingleRotateWithRight( x->left );
    return ( SingleRotateWithLeft( x ) );
}

```

9. โปรแกรมตรวจสอบคำสะกดผิด (spelling checker) โปรแกรมหนึ่งอ่านแฟ้ม input เข้ามาเพื่อตรวจสอบว่ามีคำใดในแฟ้มที่ไม่ปรากฏในพจนานุกรมบ้าง วิธีการทำงานที่ง่ายวิธีหนึ่งคือ อ่านพจนานุกรมของระบบเข้าเก็บใน hash table เพื่อใช้ตรวจสอบกับคำที่อยู่ในแฟ้ม input กำหนดให้คำต่างๆในพจนานุกรมนี้มีความยาวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7 ตัวอักษร hash table ที่ใช้เป็นแบบ closed table (หรือบางครั้งเรียกว่าแบบ open addressing) โดยแต่ละช่องใน table เก็บที่อยู่ของ string ของคำ (กำหนดให้ pointer ใช้เนื้อที่ 4 bytes และ string ของคำที่มีความยาว N ตัวอักษร จะใช้เนื้อที่เก็บ N+1 bytes) ถ้า load factor ของ hash table นี้มีค่าเท่ากับ 0.5 และพจนานุกรมที่ใช้ใน โปรแกรมนี้เก็บคำเป็นจำนวน 30,000 คำ จงคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องใช้ในการเก็บพจนานุกรมนี้

10. จากข้อที่แล้ว ในกรณีที่ต้องการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ hash table ของพจนานุกรม เราสามารถใช้วิธีต่อไปนี ที่ทำงานเกือบถูกต้อง เราจะจอง array ของ bits (ให้ชื่อว่า HTable) โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นศูนย์หมดทุกบิต เราจะอ่านคำต่างๆในพจนานุกรมเข้ามาทีละคำ แล้วตั้งให้ $HTable[hash(X)]$ มีค่าเท่ากับ 1 (เมื่อ x คือคำในพจนานุกรมที่อ่านเข้ามา) กระทำเช่นนี้จนหมดทุกๆคำในพจนานุกรม จงตอบคำถามต่อไปนี้
- ในระหว่างการตรวจสอบคำที่อ่านได้จากแฟ้ม input ถ้าคำนั้นถูก hashed ไปยังตำแหน่งใน HTable ที่มีค่าเป็น 0 แสดงว่า คำนั้นไม่ปรากฏในพจนานุกรม ถูกหรือผิด ?
 - ในระหว่างการตรวจสอบคำที่อ่านได้จากแฟ้ม input ถ้าคำนั้นถูก hashed ไปยังตำแหน่งใน HTable ที่มีค่าเป็น 1 แสดงว่า คำนั้นมีอยู่ในพจนานุกรม ถูกหรือผิด ?
 - กำหนดให้พจนานุกรมมี 30,000 คำ HTable มีขนาด 300,007 บิต จงหาความน่าจะเป็นที่วิธีข้างต้นนี้จะทำงานไม่ถูกต้อง (สมมติให้ฟังก์ชัน hash นี้กระจายดี)

11. กำหนดให้โครงสร้างของ binary heap ที่เก็บตัวเลขแบบ float เป็นดังนี้

```

typedef struct BHeap *BinaryHeap;
typedef int Position;
struct BHeap {
    int size, maxSize;
    float *element;
};

```

จงเขียนฟังก์ชันที่พิมพ์ค่าใน heap H ทุกค่า ที่มีค่าน้อยกว่า x ฟังก์ชันนี้จะใช้เวลาในการทำงานเป็น $O(k)$ โดยที่ k คือจำนวนข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า x กำหนดให้ H เป็น min-heap (อย่าเขียนฟังก์ชันที่ใช้เวลาการทำงานแปรตามจำนวนข้อมูลใน heap จะไม่ได้คะแนน)

```

void LessThan( BinaryHeap H, float x )
{

}

```

12. จากโครงสร้างของ binary heap ในข้อที่แล้ว จงเขียนฟังก์ชัน RightChild ข้างล่างนี้ที่คืนตำแหน่ง (index ของ array) ของลูกทางขวาของ node ที่ตำแหน่ง i ใน binary heap H ถ้าไม่มีลูกทางขวา ให้คืนค่า -1

```

Position RightChild( BinaryHeap H, Position i )
{

```

13. HeapSort ที่ต้องการเรียงลำดับข้อมูลจำนวน N ตัวจากน้อยไปมากนั้น จะมีขั้นตอนการทำงานคือ สร้าง max-heap แล้วทำ DeleteMax เป็นจำนวน $N-1$ ครั้ง อยากทราบว่าทำไมถึงไม่สร้าง min-heap แล้วทำ DeleteMin เป็นจำนวน $N-1$ ครั้ง

14. ถ้าคุณมีข้อมูลที่เรียงลำดับจากน้อยไปมากอยู่แล้วจำนวน n ข้อมูล ตามด้วยข้อมูลที่ไม่เรียงลำดับ (มีค่าแบบ random) จำนวน $f(n)$ คุณจะใช้วิธีการ sort แบบใด ในสถานะการณ์ต่อไปนี้ (อธิบายเหตุผลหรือวิเคราะห์ประกอบสั้นๆ ด้วย)

ก. ถ้า $f(n) = O(1)$

ข. ถ้า $f(n) = O(\sqrt{n})$

15. บริษัทเดินรถแห่งหนึ่งมีเส้นทางการเดินรถดังนี้

รถปรับอากาศ ทุกสาย 500 บาทต่อที่นั่ง

- จาก กรุงเทพฯ ถึง สระบุรี
- จาก กรุงเทพฯ ถึง นครสวรรค์
- จาก สระบุรี ถึง โคราช
- จาก สระบุรี ถึง กรุงเทพฯ

รถธรรมดาไม่ปรับอากาศ ทุกสาย 200 บาทต่อที่นั่ง

- จาก โคราช ถึง สระบุรี
- จากนครสวรรค์ ถึง กรุงเทพฯ

จงวาดรูปโครงสร้างข้อมูลที่ใช้เก็บเส้นทางการเดินรถพร้อมทั้งระบุรายละเอียดจังหวัด ค่าโดยสารรถปรับอากาศและไม่ปรับอากาศดังกล่าวให้ครบถ้วน (3 คะแนน)