



หน้าที่ 1 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

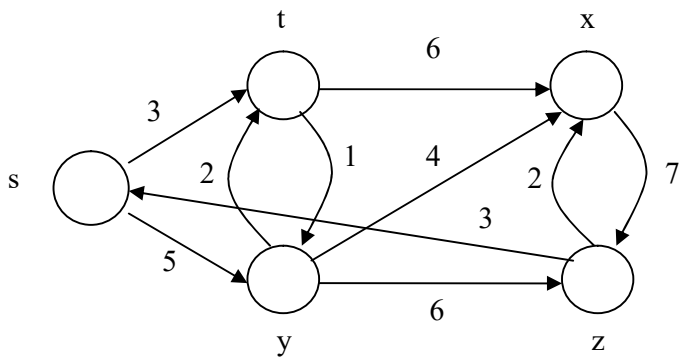
นโยบายและข้อตกลง: การสอบครั้งนี้อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 จำนวน 4 แผ่น จดด้วยลายมือได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังเข้าห้องสอบได้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำเอกสารอื่นใด หรือใช้เครื่องคำนวณ คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์คำนวณใดๆในระหว่างการสอบ หากพบว่านิสิตทำการทุจริตในการสอบไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดๆก็ตาม คะแนนสอบในการสอบครั้งนี้จะเป็น 0 คะแนนและนิสิตจะต้องถูกลงโทษตามระเบียบของมหาวิทยาลัยต่อไป

ข้าพเจ้าเข้าใจและยอมรับในระเบียบข้อตกลงดังกล่าว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

.....
/...../.....

คำสั่ง: เขียนคำตอบลงในช่องว่างบนกระดาษ กรุณาใช้ดินสอสีดำเข้มหรือปากกา และเขียนด้วยลายมือที่อ่านง่าย ชัดเจน (ข้อสอบมีทั้งหมด 15 ข้อ ให้เวลาทำข้อสอบ 3 ชั่วโมง เก็บคะแนนทั้งหมด 40 คะแนน)

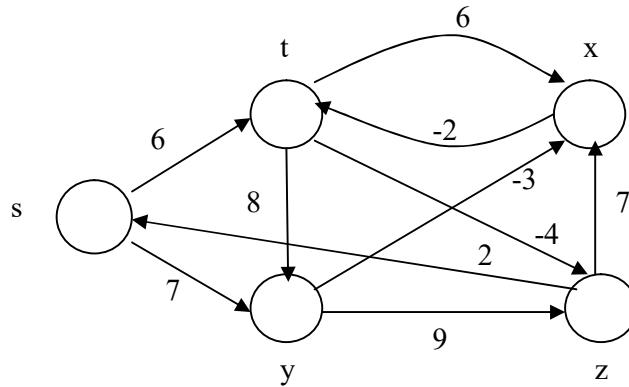
1. (3 คะแนน) จงใช้วิธี Dijkstra's algorithm เพื่อทำการแก้ปัญหาการหาระยะทางที่สั้นที่สุด ในรูปต่อไปนี้ กำหนดให้ s คือต้นทาง (เขียนเฉพาะรูปสุดท้ายแสดง current weight และ predecessor ของแต่ละโหนด วาดเส้นทางทับ edge ที่เป็น shortest path ด้วย)





หน้าที่ 2 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

2. (3 คะแนน) จงใช้วิธี Bellman-Ford algorithm เพื่อทำการแก้ปัญหาการหาระยะทางที่สั้นที่สุด ในรูปต่อไปนี้ กำหนดให้ z คือต้นทาง (เขียนเฉพาะรูปสุดท้ายแสดง current weight และ predecessor ของแต่ละโหนด หาก return true ให้วาดเส้นทางกับ edge ที่เป็น shortest path ด้วย หาก return false ให้ตอบว่า false เพราะอะไร)



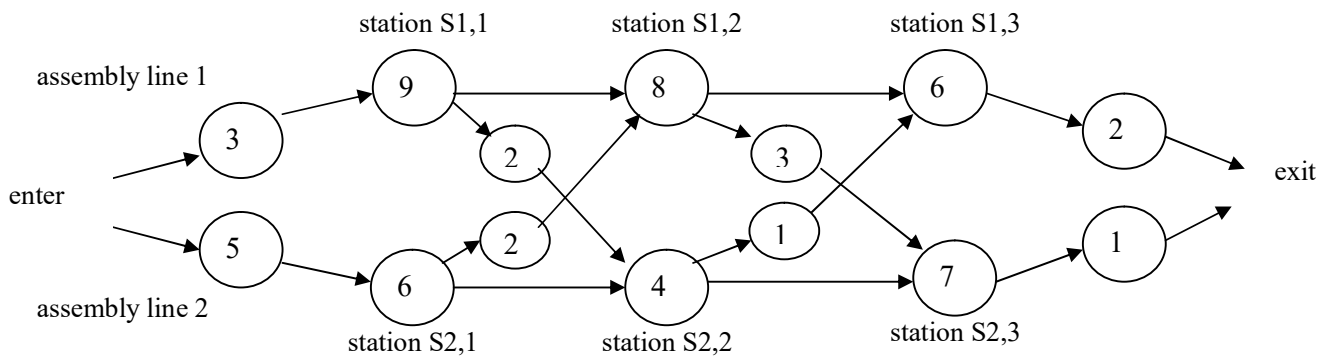
3. (2 คะแนน) กำหนดให้ hash table มีขนาด $m=8$ และฟังก์ชัน hash (multiplication method) คือ $h(k) = [m(kA \text{ mod } 1)]$ โดยที่ ขนาดของ word $w=4$ bits , $A = 7/16$ จงคำนวณหาตำแหน่งของ key = 12 (hint อย่าลืมว่าตัวเลขอยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง)



หน้าที่ 3 รหัสสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

4. (3 คะแนน) จงวาดตารางแสดงผลลัพธ์ของการ insert เลขต่อไปนี้ 81, 93, 73, 99, 48, 79, 89 ตามลำดับ ลงใน hash table ที่มีขนาด 10 โดยใช้หลักการ open addressing with quadratic probing โดยกำหนดให้ฟังก์ชัน hash คือ $h(k, i) = (k + i^2) \bmod 10$

5. (4 คะแนน) จงแก้ปัญหา assembly line scheduling ด้วยการใช้แนวทางของ dynamic programming แสดงตารางคำนวณ พร้อมกับคำตอบ





หน้าที่ 4 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

6. (2 คะแนน) จงกำหนดรูปแบบตัวเลขจำนวนเต็ม สำหรับเป็นอินพุตของฟังก์ชัน insert AVL tree ที่จะทำให้เกิดการ rotate จำนวนครั้งมากที่สุด สำหรับอินพุตความยาว 7 ตัวเลข (ให้ระบุด้วยว่าจะเกิด RR หรือ LR จำนวนกี่ครั้งที่ตรง insert เลขไหน)

7. (3 คะแนน) จงวาดรูปกราฟแสดงขั้นตอนของการทำ insert AVL tree หากมีอินพุตคือ 18, 25, 20, 11, 15



หน้าที่ 5 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

8. (3 คะแนน) กำหนดให้ pseudo code ของอัลกอริทึมเป็นดังต่อไปนี้ เมื่อ running time ของฟังก์ชัน

$$F1 = \Theta(n \lg n) \text{ และ } F2 = \Theta(n)$$

```
for i = N to 1
    value=value+ F1( i )

value = value * F2( N )
```

จงหาว่า asymptotic running time ของอัลกอริทึมนี้จะเป็นเท่าไร (แสดงวิธีคำนวณ และตอบเป็น big theta)

9. (3 คะแนน) กำหนดให้ pseudo code ของอัลกอริทึมที่ทำการเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก เป็นดังต่อไปนี้ จงใช้ loop invariants ในการตรวจสอบความถูกต้องของอัลกอริทึม กำหนดให้ swap(i, j) คือฟังก์ชัน ที่ทำการ สลับค่าข้อมูล i กับ j

```
for i = 1 to length of A
    for j= length of A down to 2
        if A[ j-1 ] < A[ j ]
            swap (A[ j-1 ] , A[ j ])
```



หน้าที่ 6 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

10. (2 คะแนน) กำหนดให้ $f(n) = 2^n$, $g(n) = 2^{n/2}$ จงแสดงวิธีตรวจสอบว่า $f(n) = \Omega(g(n))$ หรือไม่

11. (4 คะแนน) กำหนดให้อาเรย์ A เก็บข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็ม และ X เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม จงออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า ตัวเลข X นั้นมีค่าเท่ากับตัวเลขในอาเรย์ A (เลขใน A จะไม่ซ้ำกัน) บวกกันหรือไม่ เช่น ถ้าหาก A =[3, 6, 9, 4] และ X = 12 ดังนั้น output =yes เพราะ $3+3+6 = 12$ แต่ถ้า X = 14 ตอบ no
จงอธิบายโครงสร้าง หรือ เขียน psuedo code ของอัลกอริทึม โดยให้มี running time = $\Theta(n \lg n)$

12. (2 คะแนน) ถ้าหากว่านิสิตกำลังทำระบบจัดลำดับคิวการเลื่อนชั้นเงินเดือนของพนักงานในบริษัท โดยพนักงานที่มีอายุทำงานมากที่สุดจะได้เลื่อนชั้นเงินเดือนก่อนคนอื่นๆ

คำถาม นิสิตจงเลือกโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ในการเก็บข้อมูลและทำระบบจัดลำดับคิวดังกล่าว พร้อมอธิบายเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกอัลกอริทึมนี้ (จะไม่ตรวจให้คะแนนหากไม่มีคำอธิบาย)



หน้าที่ 7 รหัสนิสิต.....ชื่อ - สกุล.....

13. (2 คะแนน) จากอัลกอริทึม Hire-Assistant สมมติว่าผู้สมัครมาสัมภาษณ์เป็นลำดับแบบสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่จะจ้างผู้สมัคร จำนวน 1 ครั้งเท่านั้น และหาความน่าจะเป็นที่จ้างผู้สมัคร จำนวน n ครั้ง (เขียนอธิบายด้วย)

14. (2 คะแนน) insertion sort เป็น stable sorting หรือไม่ จงเขียนอธิบายเหตุผลโดยละเอียด (หากตอบแค่ใช่หรือไม่ใช่ หรือให้เหตุผลมั่วๆ จะไม่ได้คะแนน)

15. (2 คะแนน) กำหนดให้ลิสของคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นดังนี้ COW, DOG, SEA, RUG, ROW, MOB, BOX, TAB จงทำการเรียงข้อมูลต่อไปนี้ตามลำดับตัวอักษร A-Z ด้วย radix sort (เขียนแสดงวิธีการเรียงตัวอักษรให้เห็นในแต่ละขั้นตอน ดังนั้นจะมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน)