FACULTY OF ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

2110327 Algorithm Design

YEAR III, Second Semester, Mid-term Examination, Jan 05, 2010, Time 16:30 – 19:30

ชื่อ-นามสกุล	
<u>หมายเหตุ</u>	
1.	ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อในกระดาษคำถามคำตอบจำนวน 2 แผ่น 3 หน้า กะแนนเต็ม 60 กะแนน
2.	ไม่อนุญาตให้นำตำราและเครื่องคำนวณต่างๆ ใดๆ เข้าห้องสอบ
3.	ควรเขียนตอบด้วยลายมือที่อ่านง่ายและชัดเจน
4.	ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้น จากผู้สอบอื่นๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
5.	ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ ข้อสอบเป็นทรัพย์สินของราชการซึ่งผู้ลักพาอาจมีโทษทางคดีอาญา
6.	ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 45 นาที
7.	เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุคการเขียนใดๆ ทั้งสิ้น
8.	ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์
	<u>มีโทษ คือ ได้รับ สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริต และพักการศึกษาอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา</u>
	รับทราบ
	ลงชื่อนิสิต ()

หมายเหตุ (เพิ่มเติม)

- 1. ข้อใดที่ให้ออกแบบอัลกอริทึมนั้น นิสิตสามารถตอบโดยเขียนบรรยายแนวคิดที่ implement ได้ในทางปฏิบัติ หรือจะเขียนเป็น รหัสเทียมประกอบแนวคิดที่นำเสนอด้วยก็ได้ และต้องวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเวลาของอัลกอริทึมที่นำเสนอด้วย
- 2. ต้องแสดงวิธีทำทุกข้อ การเขียนคำตอบเพียงอย่างเคียวจะไม่มีคะแนนให้ (ยกเว้นว่าจะเขียนในคำสั่ง)
- 3. ให้เขียนตอบในสมุดคำตอบ โดยเขียน<u>ตอบข้อที่ k ไว้ที่หน้าที่ 2k-1 และ 2k ในสมุดคำตอบ (k=1,...,6)</u>



1. (10 คะแนน) จงอธิบายความหมายในข้อต่าง ๆ ต่อไปนี้โดยสังเขป

- \bullet O(g(x))
- \bullet o(g(x))
- NP
- NP-Complete
- Polynomially Reducible
- Unsolvable Problem
- Problem Instance
- Asymptotic Notation
- Conjunctive Normal Form
- Master Theorem
- 2. (10 กะแนน) กำหนดให้ปัญหา Independent Set คือปัญหาการหาว่ามีเซ็ตของปมขนาด k ปมในกราฟ G ที่ไม่ได้อยู่ติดกันใน กราฟ G หรือไม่ และกำหนดให้ปัญหา Clique คือการหาว่ามีกราฟย่อยของกราฟ H ที่มีขนาด j ปมที่เป็นกราฟแบบบริบูรณ์ (complete graph) หรือไม่ จงพิสูจน์ว่าเราสามารถลดรูปปัญหา Independent Set ไปเป็นปัญหา Clique ได้
- 3. (10 คะแนน) กำหนดให้ปัญหาหอกอยแห่งฮานอยเป็นดังนี้ สมมติให้มีแผ่นจานจำนวน N แผ่น ซึ่งระบุโดยหมายเลข 1 ถึง N และให้แผ่นจานหมายเลข i มีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น i และมีกล่องอยู่จำนวน 3 กล่องคือกล่อง A, B และ C จานทั้งหมดถูกวาง อยู่ในกล่อง A โดยเรียงให้จานหมายเลข N อยู่ด้านล่างสุดไล่มาจนถึงจานหมายเลข 1 ซึ่งอยู่ด้านบนสุด หน้าที่ของเราคือการ ย้ายจานจากกล่อง A ไปยังกล่อง C โดยมีกฎอยู่ว่าเราสามารถเกลื่อนย้ายจานได้ทีละใบเท่านั้น และการย้ายจานแต่ละครั้งจะทำ ได้โดยการหยิบจานใบบนสุดจากล่องใด ๆ ไปวางไว้ด้านบนสุดของกองจานในกล่องอื่น โดยที่เราไม่สามารถวางจานที่มี ขนาดใหญ่กว่าบนจานที่มีขนาดเล็กกว่าได้ กำหนดให้ function void move(a,b) เป็นการหยิบจานใบบนสุดจากกล่อง a ไปวางไว้ด้านบนสุดของกองจานในกล่อง b จงเขียน pseudo-code ของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ดังกล่าว

	,
9 1 6 9	d9 ~~
รางสารไรยลำลำ	เลขที่ใน CR-58
9 141 11 9 9 11 141 9	

- 4. (10 คะแนน) กำหนดให้ string S1 เป็น "10010101" และให้ S2 เป็น "010110110" จงหา Longest Common Subsequence (LCS) ของ S1 และ S2 และให้สร้างตาราง L โดยที่ L(a,b) เก็บค่าความยาวของ LCS ของ S1a และ S2b โดยที่ Sa คือ prefix ขนาด a อักขระของ S สำหรับ a ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง |S1| และ b มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง |S2|
- 5. (10 คะแนน) ให้ $A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ เป็นอาเรย์ขนาด n ช่องที่มีเลขจำนวนเต็มที่ไม่ซ้ำกันอยู่ กำหนดให้ "ลำดับย่อย เพิ่มขึ้น" (increasing subsequence หรือ IS) คือ ลำดับย่อย $a_{i1}, a_{i2}, \ldots, a_{ik}$ โดย $i1 < i2 < \cdots < ik$ และ สำหรับ $i \le j < k$ นั้น $a_{ij} < a_{i(j+1)}$ จงออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการหา "ลำดับย่อยเพิ่มขึ้น" ที่ยาวที่สุดใน A พร้อมทั้ง วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงาน
- 6. (10 คะแนน) กำหนดให้ T=(V,E) เป็นด้นไม้เชื่อมต่อ (connected tree) ซึ่งมีจำนวน vertex มากกว่า 2 กำหนดให้ a และ b เป็น vertex ของต้นไม้ดังกล่าวที่ไม่ได้อยู่ติดกัน กำหนดให้ T' นั้นคือกราฟที่ได้จากการเพิ่มเส้นเชื่อม (a,b) ลงไปในต้นไม้ T (ให้สังเกตว่า T' นั้นเป็นกราฟที่มีวงวน) จงออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการหาขนาดของ independent set ที่ใหญ่ที่สุดใน T' พร้อมทั้งวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงาน