

ข้อสอบกลางภาค
ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๘
วิชา การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี รหัส ๓๐๕๑๗๑
วันอังคารที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙ เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๖.๐๐ น. ห้องเรียน EN-511

ชื่อ-สกุลของนิสิต..... รหัส.....

คำชี้แจงสำหรับการสอบ (นิสิตจะต้องอ่านให้เข้าใจก่อนทำข้อสอบ และเซ็นชื่อกำกับด้านล่าง มิฉะนั้น จะไม่ได้รับการพิจารณาตรวจข้อสอบ)

1. นิสิตต้องนั่งตามผังที่นั่งสอบที่ติดไว้หน้าห้องสอบ
2. นิสิตที่เข้าสอบจะต้องนำบัตรนิสิตติดตัวมาด้วยทุกครั้ง เพื่อให้ผู้คุมสอบตรวจสอบได้ และนิสิตจะต้องเซ็นชื่อลงในใบเซ็นชื่อด้วยปากกา เพื่อยืนยันการเข้าสอบ
3. ห้ามนิสิตเข้าสอบช้ากว่าเวลา 15 นาที และไม่ให้ออกจากห้องสอบก่อน 30 นาทีหลังเริ่มสอบ เว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้คุมสอบหรือคณบดี
4. ข้อสอบมี 5 ข้อ 3 หน้า (รวมใบปะหน้า)
5. ในการสอบนี้อนุญาตให้นิสิตนำเอกสาร เครื่องเขียน และเครื่องคำนวณที่ไม่ได้ต่อกับสัญญาณสื่อสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
6. ไม่อนุญาตให้ใช้/เปิดโทรศัพท์มือถือระหว่างทำข้อสอบ ทั้งนี้รวมถึงไม่อนุญาตให้นิสิตใช้โทรศัพท์มือถือในการคำนวณแทนเครื่องคิดเลข มิฉะนั้นจะถือว่านิสิตมีเจตนาทุจริต
7. ห้ามยืมของกัน และห้ามนิสิตพูดคุยกันระหว่างการทำข้อสอบ มิฉะนั้น จะถือว่าส่อเจตนาทุจริต
8. เมื่อปรากฏว่ามีการทุจริตในการสอบ ผู้ควบคุมการสอบจะรวบรวมพยานหลักฐาน และบันทึกลักษณะความผิดไว้ในกระดาษคำตอบ พร้อมกับลงลายมือชื่อรับรอง แล้วให้รับรายงานคณบดี เพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาดำเนินการตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการสอบของนิสิตต่อไป

ข้าพเจ้าได้อ่านคำชี้แจงในการทำข้อสอบและทำความเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว และพร้อมปฏิบัติตาม

ลงชื่อ

นิสิตผู้เข้าสอบ

1. การกำจัดแบบเกาส์เซียน (Gaussian elimination) เป็นขั้นตอนวิธีแบบดั้งเดิมที่ใช้แก้ปัญหาสมการเชิงเส้น n สมการที่มีตัวแปร n ตัว การกำจัดแบบเกาส์เซียนนี้ใช้การคูณ $\frac{1}{3}n^3$ ครั้ง
 - 1.1. การกำจัดแบบเกาส์เซียนนี้จะใช้เวลาในการแก้ปัญหาที่มี 1,000 สมการ ($n = 1,000$) นานกว่าเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่มี 500 สมการเท่าไร
 - 1.2. ถ้าคุณสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลไวกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ 1,000 เท่า คุณจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ใหม่นี้กับการกำจัดแบบเกาส์เซียนขนาดเท่าใดเทียบกับการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ภายในเวลาเท่าเดิม
2. เปรียบเทียบฟังก์ชันแต่ละคู่ต่อไปนี้แล้วระบุว่าฟังก์ชันแรกโตช้ากว่าหรือเท่ากับหรือเร็วกว่าฟังก์ชันที่สอง พร้อมเหตุผล
 - 2.1. $\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$ และ $150n^3$
 - 2.2. $1000n^2$ และ $\frac{n^3}{1,000,000,000}$
 - 2.3. $\ln n$ และ $\log_2 n^2$
 - 2.4. 3^{n-1} และ $\frac{7}{5}3^n$
 - 2.5. $n!$ และ $(n-1)!$
3. พิจารณาขั้นตอนวิธีต่อไปนี้


```
int mystery(n) { // n is a non-negative number
    s = 0;
    for(i = 1; i < n; ++i)
        s = s + i * i;
    return s;
}
```

 - 3.1. ขั้นตอนวิธีนี้ทำอะไร
 - 3.2. การดำเนินการพื้นฐาน (Basic Operation) คืออะไร
 - 3.3. ประมวลผลการดำเนินการพื้นฐานกี่ครั้ง
 - 3.4. ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีนี้เป็นอย่างไร
 - 3.5. มีขั้นตอนวิธีที่ดีกว่านี้ไหม ระบุด้วยว่าขั้นตอนวิธีนั้นเป็นอย่างไร มีประสิทธิภาพอย่างไร ถ้าไม่มีจงพิสูจน์ว่าไม่มี
4. สมมติว่านิยามของฟังก์ชัน F เป็นดังข้างล่าง ถ้า $F(1) = 1$, จงระบุลำดับเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic order) ของ F

$$F(n) = cn + F\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right)$$

5. สมการพหุนามเป็นดังนี้ $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$
- 5.1. จงออกแบบขั้นตอนวิธีแบบเอาแต่แรง (Brute-force) สำหรับคำนวณค่าของสมการพหุนาม
- 5.2. จงวิเคราะห์ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีของคุณ