



ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา: 2555  
วันที่สอบ: 22 ธันวาคม พ.ศ. 2555 เวลาสอบ: 13.30 - 16.30 น. ห้องสอบ: A400  
รหัสวิชา: 241-320 สถาปัตยกรรมการออกแบบและวิศวกรรมสำหรับระบบอัจฉริยะ

**คำสั่ง:**

1. ให้ตรวจสอบว่าข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ (70 คะแนน) และทำทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ใดๆ รวมถึงคอมพิวเตอร์ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

**คำเตือน**      **ทุจริต ในการสอบมีโทษถึง ไล่ออก**

### ข้อที่ 1. Intelligent Agents (6 คะแนน)

- 1a) จงอธิบายว่าซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทั่วไป มีความแตกต่างระหว่างไปจากซอฟต์แวร์ของเอเจนต์ที่มีชาญฉลาดอย่างไร โดยยกมาเป็นข้อๆ ไม่น้อยกว่า 3 ข้อ (3 คะแนน)
- 1b) จงอธิบายถึงความหมายของเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการค้นหาของวิธีการต่างๆ ได้แก่ Completeness, Optimality, Time Complexity และ Space Complexity (3 คะแนน)

### ข้อที่ 2. Problems and Search (6 คะแนน)

จงใช้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ นิยามให้อยู่ในรูปแบบของสถานะ (Search state problem) ที่เข้าใจง่าย (โดยไม่ต้องหาผลเฉลยของโจทย์ปัญหาข้างต้น) เพื่อแสดง

- สถานะเริ่มต้น (initial state)
- สถานะเป้าหมาย (goal state)
- ตัวดำเนินการทั้งหมด (operators) และผลที่ได้หลังใช้ตัวดำเนินการนั้น

#### ข้อมูลโจทย์ปัญหา

มีเหยือกน้ำซึ่งมีน้ำเต็มอยู่เต็มอยู่ 3 เหยือก โดยมีปริมาตร 9 5 และ 3 ลิตร ตามลำดับ และไม่มีเครื่องหมายใดๆ เพื่อช่วยการวัดตวงน้ำปรากฏอยู่ที่เหยือกเหล่านี้เลย แต่ละเหยือกสามารถที่จะเติมน้ำให้เต็ม หรือเต็มให้กับเหยือกอื่นๆ เพื่อให้เหลืออยู่เพียงบางส่วนได้ จงพิจารณาหาแนวทางที่จะวัดปริมาตรน้ำ 7 ลิตร โดยการถ่ายเทน้ำไปยังเหยือกต่างๆ ตามที่ต้องการ

### ข้อที่ 3. Problems and Search (10 คะแนน)

- 3a) จงให้เหตุผลว่าเหตุใด จึงไม่นิยมใช้เทคนิคการค้นหาแบบไม่ให้ข้อมูล (Uninformed search) ในการแก้ปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ แต่มักใช้การค้นหาแบบฮิวริสติก (Heuristic search หรือ Informed Search) แทน (5 คะแนน)
- 3b) จงอธิบายว่า วัตถุประสงค์ของเทคนิควิธีในการค้นหาคำตอบแบบ Adversarial Search (หรือ Game Search) แตกต่างไปจากเทคนิควิธีการค้นหาคำตอบแบบอื่นๆ อย่างไร (5 คะแนน)

### ข้อที่ 4. Search Algorithm Comparison (8 คะแนน)

จากข้อมูลของปัญหาโดยทั่วไป ดังนี้

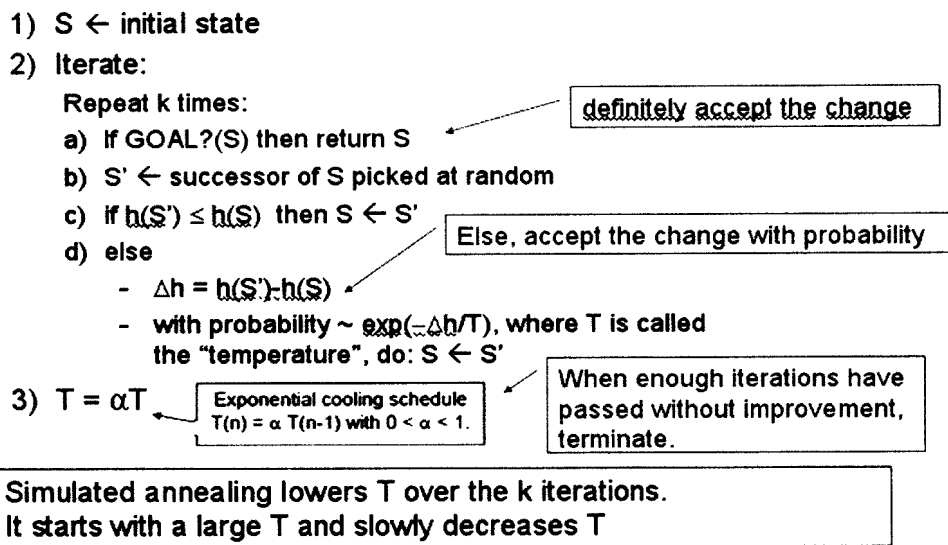
- $n$  เป็นตำแหน่งของโหนดในปัจจุบันที่กำลังพิจารณาคำตอบหรือหาแนวทางต่อไป
- $d(n)$  เป็นค่าระดับความลึกของตำแหน่งโหนด
- $g(n)$  เป็นค่าค่าใช้จ่าย (Cost) ที่ใช้ไปจนมาถึงโหนด  $n$  ในปัจจุบัน
- $h(n)$  เป็นค่าฮิวริสติก (heuristic) ในการประมาณค่าใช้จ่ายที่จะไปถึงเป้าหมาย (Goal) จากโหนด  $n$  ในปัจจุบัน
- $f(n)$  เป็นค่าประเมินผลโดยรวม (total Evaluation value) ของโหนด  $n$

จงเขียนนิพจน์ (Expression) เช่น สมการ สำหรับค่าของ  $f$  สำหรับการค้นหาคำตอบด้วยเทคนิคแบบต่างๆ กัน ต่อไปนี้

- (4a) Breadth-first search
- (4b) Uniform cost search
- (4c) Best-first search
- (4d) A\*

**ข้อ 5: Simulated Annealing and Hill Climbing (5 คะแนน)**

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นรหัสเทียม (Pseudo-code) สำหรับอัลกอริทึมแบบ simulated annealing ซึ่งเริ่มต้นด้วยโหนด S ซึ่งมีอุณหภูมิเริ่มต้น T และลดค่าอุณหภูมิลงที่อัตราเร็ว  $\alpha$

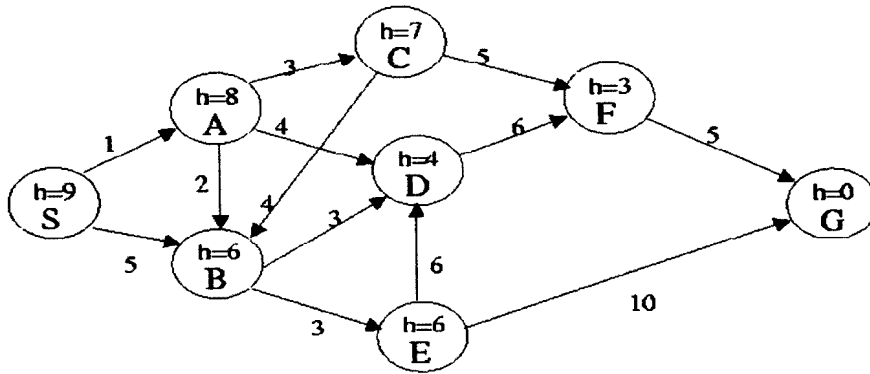


- 5a) โดยปกติแล้ว อัตราเร็วในการลดอุณหภูมิ  $r$  มักจะถูกเลือกในช่วงค่า  $0 < \alpha < 1$  ดังนั้นพฤติกรรมของอัลกอริทึม simulated annealing นี้จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ถ้าค่า  $\alpha > 1$
- 5b) ในทางกลับกัน พฤติกรรมของอัลกอริทึมนี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้าค่า  $\alpha = 0$

**ข้อ 6: Local Search (5 คะแนน)**

ในปัญหาต่อไปนี้ เริ่มต้นที่โหนด S และโหนดเป้าหมาย ที่ G โดยเส้นทางระหว่างโหนดจะมีตัวเลขของค่าใช้จ่าย (Cost) ที่เกิดขึ้นกำกับอยู่ โดยแต่ละโหนดจะมีค่า h ซึ่งค่าเป็นประมาณการของการคาดเดา (Heuristic estimate) ของระยะห่างระหว่างสถานะ (โหนด) นั้นๆ ไปยังโหนดเป้าหมาย กำกับไว้ด้วยเช่นกัน

- (6a) จงให้ลำดับหมายเลขของโหนดที่เพิ่มขึ้น ตามการใช้ของอัลกอริทึมแบบ A\* Search
- (6b) เส้นทางที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดจากโหนด S ถึง G คือเส้นทางใด



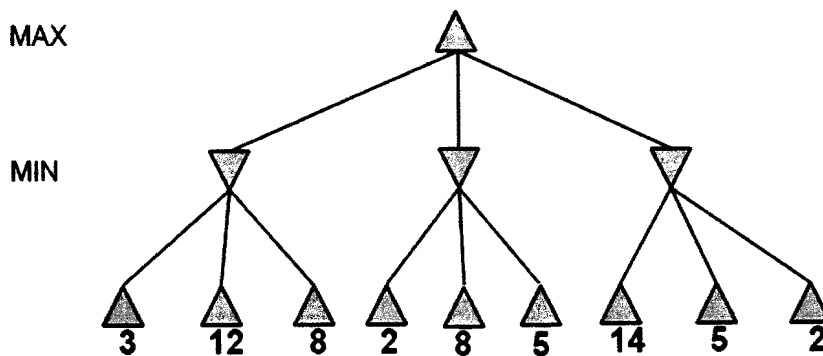
**ข้อ 7: Genetic Algorithm (15 คะแนน)**

7a) ตามการทำงานของอัลกอริทึมเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) ในการค้นหาคำตอบ จงอธิบายว่าการครอสโอเวอร์ (Crossover) ทำงานอย่างไร พร้อมยกตัวอย่างแสดงการใช้งาน ในกรณีที่ต้องการจะให้จำนวนบิตที่มีค่า 1 ได้สูงสุดภายในสตริงชุดหนึ่ง (Maximize the number of ones in a string) โดยกำหนดให้สตริงมีจำนวนบิตคงที่ 10 บิต โดยมีฟังก์ชันการกำหนดค่าความเหมาะสม (Fitness Function) เป็นจำนวนบิตที่มีค่า 1 ในสตริงนั้น (10 คะแนน)

7b) หากต้องการจะนำแนวทางของอัลกอริทึมเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงสูตรทำเครื่องแกงซึ่งมีส่วนผสม เช่น พริก น้ำปลา เป็นต้น ในปริมาณ/จำนวนต่างๆ กัน ได้อย่างไร จงอธิบาย (5 คะแนน)

**ข้อ 8: Alpha-beta Pruning (5 คะแนน)**

จากแผนภาพต้นไม้ของเกม (Game tree) ต่อไปนี้ ซึ่งผู้เล่น A (the maximizer) เป็นผู้กำหนดการตัดสินใจที่ระดับสูงสุด (Top level) และผู้เล่น B (the minimizer) ตัดสินใจในระดับที่สอง จงใช้เทคนิควิธี Alpha-beta เพื่อแสดงการขั้นตอนการค้นหาเส้นทางบนแผนภาพต้นไม้



**ข้อที่ 9. Knowledge Representation and Reasoning (10 คะแนน)**

- 9a) จงใช้ประโยคต่อไปนี้ “I heard about him at school” เพื่อประกอบการอธิบาย ถึงสาเหตุที่ทำให้มีการพัฒนาขึ้นใหม่โดยเฉพาะสำหรับใช้ในการสร้างฐานความรู้ แทนที่จะใช้ภาษาที่มนุษย์ใช้ทั่วไป (ภาษาธรรมชาติ) (2 คะแนน)
- 9b) จงอธิบายว่า เทคนิคการแทนความรู้เชิงตรรก (Logic-based knowledge representation) มีข้อดีอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการแทนความรู้แบบเชิงวัตถุหรือเชิงกฎ (2 คะแนน)
- 9c) สมมติว่าท่านได้รับมอบหมายให้พัฒนาระบบตรวจหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการหาสมมติฐานว่ามี การติดเชื้อในกระแสเลือด (Diagnoses of infectious blood diseases) หรือไม่ โดยระบุให้ใช้ ฐานองค์ความรู้เชิงกฎ (Rule-based System)
- ท่านควรจะพิจารณาเลือกกระบวนการพิสูจน์แบบใด ระหว่างกระบวนการอนุมานแบบไปหน้า (Forward Chaining) หรือแบบย้อนกลับ (Backward Chaining) พร้อมแจงเหตุผลประกอบการพิจารณาของท่านโดยสังเขป (3 คะแนน)
  - ท่านควรจะพิจารณาเลือกพัฒนาให้กระบวนการพิสูจน์หาข้อเท็จจริงทำงานอยู่บนพื้นฐานของกฎความรู้ลักษณะใดระหว่าง a) กฎเกณฑ์จำนวนมากๆ เพื่อช่วยการอนุมาน, b) กฎเกณฑ์เดียวในการอนุมาน, หรือ c) กฎเกณฑ์จำนวนกลางๆ ระหว่างสองข้อข้างต้น พร้อมแจงเหตุผลในการตัดสินใจของท่านโดยสังเขป (3 คะแนน)