**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**

**ข้อสอบย่อยปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 1/2568**

**รายวิชา:** ENGCE207 Advanced Topics in Computer Engineering

**เวลาสอบ:** 120 นาที

**คะแนนเต็ม:** 100 คะแนน

**คำชี้แจง:**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ
2. โปรดเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้
3. ไม่อนุญาตให้นำอุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขพื้นฐานได้
5. โปรดเขียนชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษาให้ชัดเจน

**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**ข้อที่ 1: K-Means Clustering (คำนวณ) (20 คะแนน)**

กำหนดให้มีชุดข้อมูล 5 จุด ดังนี้:

* P1 = (2, 2)
* P2 = (3, 2)
* P3 = (8, 7)
* P4 = (7, 8)
* P5 = (3, 4)

หากต้องการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม (K=2) โดยกำหนดให้ Centroid เริ่มต้นคือ:

* C1 (กลุ่มที่ 1) = P1 = (2, 2)
* C2 (กลุ่มที่ 2) = P3 = (8, 7)

จงคำนวณหาตำแหน่งของ Centroid ใหม่ (C1' และ C2') หลังจากอัลกอริทึมทำงานครบ 1 รอบ (1 iteration) โดยแสดงขั้นตอนการจัดสรร (Assignment Step) และขั้นตอนการปรับปรุง (Update Step) ให้ชัดเจน

**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**ข้อที่ 2: Principal Component Analysis (PCA) (คำนวณและวิเคราะห์) (30 คะแนน)**

กำหนดชุดข้อมูล 2 มิติ ประกอบด้วย 4 จุดดังนี้:

* A = (2, 3)
* B = (3, 5)
* C = (5, 6)
* D = (6, 7)

จงแสดงขั้นตอนการคำนวณ Principal Component Analysis (PCA) เพื่อลดมิติข้อมูลจาก 2 มิติให้เหลือ 1 มิติ โดยละเอียด:

2.1) **(5 คะแนน)** คำนวณหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละแกน และทำการปรับข้อมูล (Center the Data)

2.2) **(10 คะแนน)** จากข้อมูลที่ปรับแล้วในข้อ 2.1 จงคำนวณหาเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยว (Covariance Matrix)

2.3) **(10 คะแนน)** จาก Covariance Matrix ในข้อ 2.2 จงคำนวณหา Eigenvector ที่สอดคล้องกับค่า Eigenvalue ที่ใหญ่ที่สุด (Principal Component 1 - PC1) *(คำใบ้: Eigenvalues ของเมทริกซ์นี้คือ* λ1​≈6.13 *และ* λ2​≈0.12*)*

2.4) **(5 คะแนน)** จงแปลงข้อมูล (Project Data) ทั้ง 4 จุดจาก 2 มิติ ไปยังมิติใหม่ (1D) โดยใช้ PC1 ที่คำนวณได้จากข้อ 2.3

**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**ข้อที่ 3: Artificial Neural Networks (ANN) (วิเคราะห์) (20 คะแนน)**

สมมติว่าคุณได้รับมอบหมายให้สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) เพื่อจำแนกภาพถ่ายว่าเป็น "สุนัข" หรือ "แมว" (Binary Classification) โดยข้อมูลภาพแต่ละภาพมีขนาด 64x64 pixels และเป็นภาพสี (RGB)

จงออกแบบสถาปัตยกรรม ANN พื้นฐาน (ไม่ใช่ CNN) สำหรับปัญหานี้ โดยตอบคำถามต่อไปนี้:

3.1) Input Layer ควรมีจำนวนเซลล์ประสาท (neurons) กี่เซลล์? จงอธิบายวิธีคำนวณ

3.2) Output Layer ควรมีจำนวนเซลล์ประสาทกี่เซลล์ และควรเลือกใช้ Activation Function ชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด? จงอธิบายเหตุผล

**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**ข้อที่ 4: Computer Vision (วิเคราะห์) (15 คะแนน)**

จงอภิปรายว่าเพราะเหตุใดแบบจำลอง Convolutional Neural Networks (CNNs) จึงสามารถจดจำวัตถุ (เช่น แมว) ในภาพได้ดีกว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบดั้งเดิม (MLP) แม้ว่าภาพของแมวตัวเดียวกันนั้นจะถูกถ่ายจากมุมที่ต่างกัน, มีขนาดในภาพไม่เท่ากัน, หรืออยู่ในสภาพแสงที่แตกต่างกันก็ตาม? (คำใบ้: อธิบายแนวคิดเรื่อง Feature Extraction, Convolutional Layer และ Pooling Layer)

**ชื่อ-นามสกุล:**........................................................................................ **รหัสนักศึกษา:**.............................................

**ข้อที่ 5: AI Ethics (คิดวิเคราะห์) (15 คะแนน)**

บริษัทแห่งหนึ่งได้พัฒนาแบบจำลอง AI เพื่อช่วยคัดกรองผู้สมัครงานในตำแหน่งวิศวกรคอมพิวเตอร์ หลังจากนำไปใช้งานจริง พบว่าแบบจำลองมีแนวโน้มที่จะ "ปฏิเสธ" ใบสมัครจากผู้หญิงมากกว่าผู้ชายอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง ๆ ที่ผู้สมัครมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน

5.1) จากความรู้เรื่องจริยธรรม AI ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าอะไร และสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดเกิดจากอะไร? 5.2) จงเสนอแนวทางการแก้ไขหรือบรรเทาปัญหานี้อย่างน้อย 2 แนวทาง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ