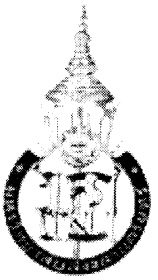
ชื่อ_____ รหัสนักศึกษา _____



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1	ปีการศึกษา: 2555
วันที่สอบ: 2 สิงหาคม 2556	เวลาสอบ: 13.30-15.30
รหัสวิชา: 242-676	ห้องสอบ: S201
ชื่อวิชา: Introduction to Machine Learning	

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เอกสาร, เครื่องคิดเลข เครื่องเขียนต่าง ๆ

ไม่อนุญาต:

เวลา: 2 ชั่วโมง (120 นาที)

คำแนะนำ:

- ข้อสอบมี 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) แบ่งเป็น 5 ข้อ คิดเป็นคะแนน 100 %
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ
- เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ

ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

1. Basic Concept (20 คะแนน)

จงอธิบายคำหลักต่อไปนี้พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

Motivation & Applications of Machine Learning

Definition of Machine Learning

Supervised Learning

Learning Theory

Unsupervised Learning

Reinforcement Learning

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

2. Linear Regression (20 คะแนน)

2.1 กำหนดฟังก์ชัน regression ต่อไปนี้

$$y = w^2x + wx$$

โดย x เป็นตัวแปรเดียว และ เซตของชุดข้อมูลตัวอย่างคือ {(xi,yi)}

จงพิสูจน์หาค่าของ w ที่เป็นไปได้ในรูปสมการ

2.2 จงเปรียบเทียบ regression model ต่อไปนี้กับในข้อ 2.1 ในแง่ของข้อจำกัดของข้อมูลตัวอย่าง (training data) และข้อมูลทดสอบ (training data)

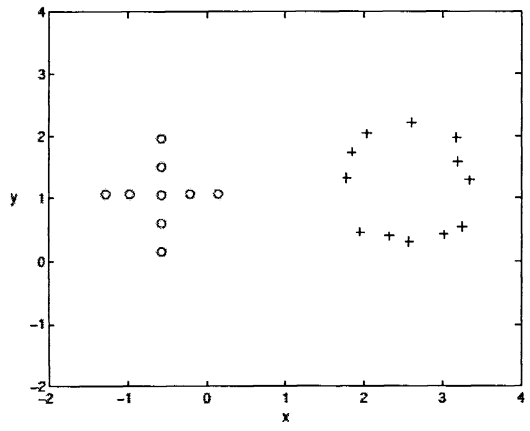
$$y = wx$$

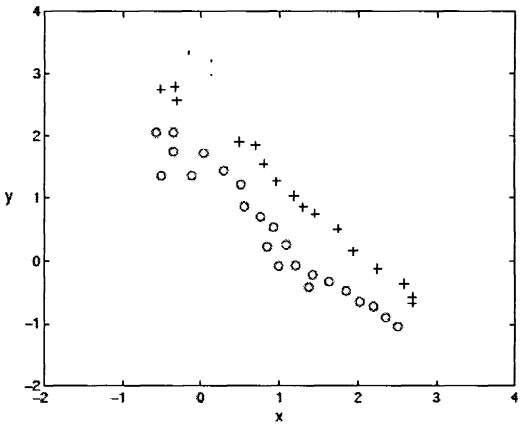
ชื่อ_____ รหัสนักศึกษา _____

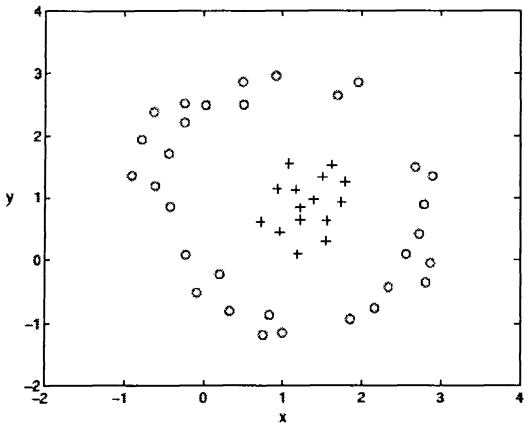
3. Logistic Regression (20 คะแนน)

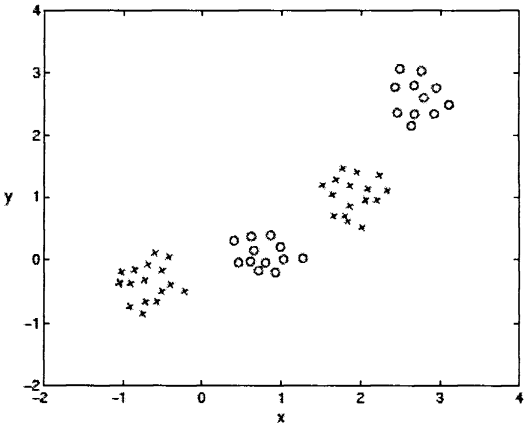
3.1 จงอธิบายว่าค่า y (probabilities of outcomes) มีการเปลี่ยนแปลงตามค่า x อย่างไรในโมเดลของ logistic regression และมีข้อจำกัดอย่างไร

3.2 จงลากเส้นแบ่งข้อมูลในภาพด้วยวิธี Logistic Regression (เส้นทึบ) และ Gaussian Naïve Bayes (เส้นประ) พร้อมอธิบายเหตุผลสั้นๆ









ชื่อ_____ รหัสนักศึกษา _____

4. SVM (20 คะแนน)

4.1 จริงหรือไม่กรณีที่ข้อมูลไม่สามารถแยกแยะได้แบบเชิงเส้น (linearly separable) อย่างชัดเจน ด้วยวิธีการของ linear SVM ที่ไม่มีค่า slack variable จะให้ค่า w = 0

4.2 สมมติว่าเราใช้วิธีการ optimization แบบ non linearly separable เพื่อหา target function เราจะแน่ใจว่าโมเดลที่ได้จะเป็นชนิด linearly separable เมื่อใด

4.3 จริงหรือไม่ว่าสำหรับ SVM หลังจากที่เราได้ให้ระบบเรียนรู้ (training) แล้วเราสามารถลบข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ตัว support vectors ทิ้งได้เลย โดยระบบยังสามารถแยกแยะข้อมูลใหม่ๆ ได้ จงอธิบาย

4.4 กำหนดให้ $k_1(x, x')$ และ $k_2(x,x')$ เป็น kernels ทั้งคู่ จงแสดงให้เห็นว่า

$k(x, x') = k_1(x,x')k_2(x,x')$ เป็น kernel ด้วยเช่นกัน

ชื่อ_____ รหัสนักศึกษา _____

4.5. กำหนดให้ปัญหาการแยกข้อมูลแบบ 2 คลาสมีชุดข้อมูลดังนี้

Input: $\{x_1 = (-1,-1), x_2 = (-1,+1), x_3 = (+1, -1), x_4 = (+1, +1)\}$

target : $\{t_1, t_2, t_3, t_4\}$ โดย $t_i \in \{+1, -1\}$

จากข้อมูลที่กำหนดให้ สามารถสร้าง SVM โมเดลที่แยกแยะข้อมูลได้อยู่ถูกต้องได้หรือไม่อย่างไร

ชื่อ_____ รหัสนักศึกษา _____

5. Decision Trees (20 คะแนน)

กำหนดให้ข้อมูลในตารางต่อไปนี้ เพื่อใช้ในการแยกแยะบุคคลว่าเป็นชายหรือหญิง โดยพิจารณาข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูง

Weight	>130	<=130
M	45	5
F	30	10

Weight	>150	<=150
M	30	20
F	10	30

Height	>5 feet	<=5
M	50	0
F	30	10

Weight	>6	<=6
M	15	35
F	0	40

$H(3/5) = 0.97$

$H(1/3) = 0.92$

$H(3/4) = 0.81$

$H(4/5) = 0.72$

$H(3/8) = 0.95$

$H(7/15) = 0.99$

$H(1) = 0$

5.1 จากตารางจงวาด decision tree ออกมา 2 แบบ โดยแบบแรกใช้ค่าน้ำหนักอย่างเดียว และแบบที่สองใช้ค่าความสูงอย่างเดียวในการตัดสินใจว่าเป็นชายหรือหญิง

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

5.2 จงบอกค่า Expected error ของวิธีการการทั้งสองแบบใน 5.1

5.3 มีวิธีการรวมวิธีการ 2 แบบในข้อ 5.1 เข้าด้วยกันเพื่อแยกแยะข้อมูลใหม่ได้หรือไม่

5.4 หากเราใช้ข้อมูลจากตารางสร้าง decision tree เพียงแบบเดียว โดยใช้ค่าทั้งหมด (คือ เพศ (M/F), ความสูง > 5, ความสูง > 6, น้ำหนัก > 130 น้ำหนัก > 150) จงอธิบายว่าวิธีการนี้เป็นอย่างไรเทียบกับวิธีการใน 5.3