Name_____ Student ID_____

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Final Exam: Second semester | Academic Year: 2009

Date: February 26, 2009 | Time: 13.30 - 16.30 น.

Course: 226-203 Computer Aided Design | Room: S104

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Instructions:

1. This is a closed book exam.
2. This examination includes 10 questions.
3. The total score is 100 collected 30%.

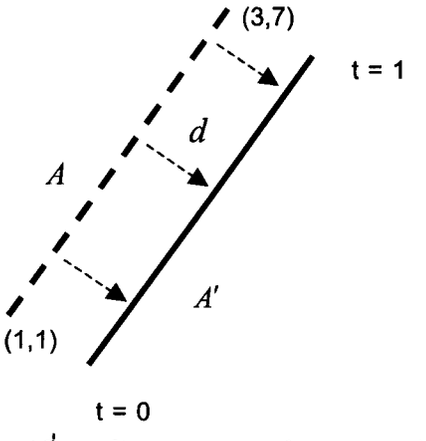
Section	Time (min)	Score	Your Score
1	70	40	
2	110	60	
Total	**180**	**100**	

Kriangkrai Waiyagan

Name_____ Student ID_____

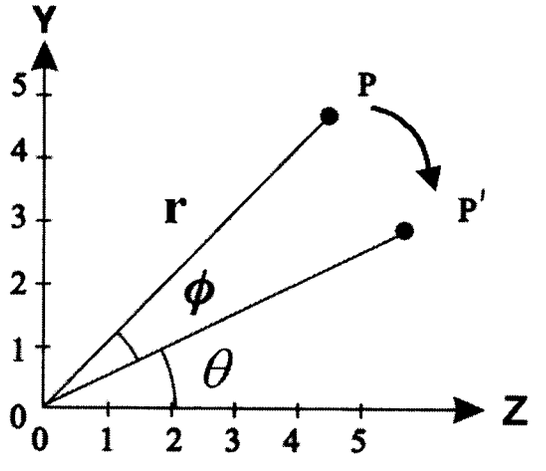
ตอนที่ 1 Geometric Transformation

1. จากเส้นตรง A ถูกย้าย (Translation) ไปด้วยระยะทาง $d = [1\ -2]$ กลายเป็นเส้นตรง A' ในระนาบ 2 มิติ ดังแสดงในรูปที่ 1 ให้หาสมการแบบ Parametric ของเส้นตรง A' **(5 คะแนน: 5 นาที)**



รูปที่ 1 เส้นตรง A ถูกย้ายกลายเป็นเส้นตรง A'

2. จงเขียนสูตรของการหมุนรอบจุดกำเนิด(Rotation around the origin) จากจุด $P(z,y)$ ไปยังจุด $P'(z',y')$ ในรูปของความสัมพันธ์ของตัวแปร z,y,ϕ ดังแสดงในรูปที่ 2 **(5 คะแนน: 5 นาที)**



รูปที่ 2 การหมุนรอบจุดกำหนดจากจุด P ไปยังจุด P'

Name_____ Student ID_____

3. จงแสดงตัวอย่างเพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่า $f_{rot1}(f_{rot2}(p)) \neq f_{rot2}(f_{rot1}(p))$ คือ การสลับลำดับก่อนหลังของการหมุนจะมีค่าไม่เท่ากัน (Rotations are non-commutative) **(10 คะแนน: 20 นาที)**

4. ให้หาตำแหน่งใหม่ของจุด $P\,(5,3,1)$ ภายหลังจากการหมุนรอบจุดหมุน $Q\,(1,1,1)$ ไป 15 องศา รอบแกน Z **(10 คะแนน: 20 นาที)**

5. ให้หาตำแหน่งใหม่ของจุด $P\,(2,4,6)$ ภายหลังจากหมุนรอบจุดกำเนิด (Origin) ไป 30 องศา รอบแกน X และต่อด้วยหมุนรอบจุดกำเนิด (Origin) ไปอีก 45 องศา รอบแกน Y **(10 คะแนน: 20 นาที)**

<u>ตอนที่ 2 Synthetic Curves</u>

ให้สูตรที่จำเป็นในการคำนวณคือ

Matrix Form of Cubic Curve คือ

$$P(t) = \begin{bmatrix} C_3 & C_2 & C_1 & C_0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t^3 \\ t^2 \\ t^1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Matrix Form of Hermite Curve คือ

$$P(t) = \begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{0x} & p_{0y} & p_{0z} \\ p_{1x} & p_{1y} & p_{1z} \\ v_{0x} & v_{0y} & v_{0z} \\ v_{1x} & v_{1y} & v_{1z} \end{bmatrix}$$

$$P(t) = \mathbf{t} \cdot \mathbf{B}_{Hrm} \cdot \mathbf{G}_{Hrm}$$

Matrix Form of Bezier Curve คือ

$$P(t) = \begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{0x} & p_{0y} & p_{0z} \\ p_{1x} & p_{1y} & p_{1z} \\ p_{2x} & p_{2y} & p_{2z} \\ p_{3x} & p_{3y} & p_{3z} \end{bmatrix}$$

$$P(t) = \mathbf{t} \cdot \mathbf{B}_{Bez} \cdot \mathbf{G}_{Bez}$$

Name_____ Student ID_____

6. จงบอกข้อด้อยประการสำคัญ ๆ ของการสร้าง Curve ด้วย Cubic Curve เมื่อเทียบกับการสร้างด้วย Hermite Curve หรือ Bezier Curve **(5 คะแนน: 5 นาที)**

7. เมื่อกำหนดค่า $C=\begin{bmatrix} -3 & 1 & -2 & 4 \\ 7 & -3 & 5 & 0 \end{bmatrix}$ สำหรับการสร้าง Cubic Curve ใน 2 มิติ **(15 คะแนน: 30 นาที)**

7.1 จงหาพิกัดจุด (x,y) เมื่อ $t=0,\ 0.5,\ and\ 1$

7.2 จงหา Tangent Vectors เมื่อ $t=0,\ 0.5,\ and\ 1$

7.3 จงหา Normal Unit Vectors เมื่อ $t=0,\ and\ 1$

8.เมื่อกำหนดค่า $P_0=[5\ 1],\ P_1=[9\ 8],\ P_0'=[-1\ 3],\ and\ P_1'=[1\ 2]$ สำหรับการสร้าง Hermite Curve ใน 2 มิติ **(15 คะแนน: 30 นาที)**

8.1 จงหาพิกัดจุด (x,y)ซึ่ง Curve ผ่านเมื่อ $t=0.5$

8.2 Tangent Vector เมื่อ $t=\ 0.5$

9.เมื่อกำหนดค่า $P_0=[1\ 1],\ P_1=[2\ 4],\ P_2=[6\ 6],\ and\ P_3=[8\ 0]$ สำหรับการสร้าง Bezier curve ใน 2 มิติ **(15 คะแนน: 30 นาที)**

9.1 จงหาพิกัดจุด (x,y)ซึ่ง Curve ผ่านเมื่อ $t=0.5$

9.2 เลื่อนจุด P_2ไปอยู่ที่จุดใดแล้วทำให้ Curve นี้ผ่านจุด $(5,5)$ เมื่อ $t=0.5$

10. จงอธิบายความหมายของ Degrees of Continuity ในการเชื่อมต่อ 2 Curves ดังต่อไปนี้ **(10 คะแนน: 15 นาที)**

10.1 C^0

10.2 C^1

10.3 C^2