

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2550

วันที่สอบ: 18/02/2008

เวลาสอบ: 09.00 – 12.00

รหัสวิชา: 240-576

ห้องสอบ: R300

ชื่อวิชา: SP (COMPUTER VISION)

ผู้สอน : อ. นิคม

คำสั่ง :

- อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ตอน จำนวน 6 หน้า
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบ
- เขียนคำตอบด้วยลายมือที่อ่านง่าย หากอ่านไม่ออกจะพิจารณาว่าเป็นคำตอบที่ผิด
- เขียนชื่อ-รหัส ตอนในทุกหน้าของข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

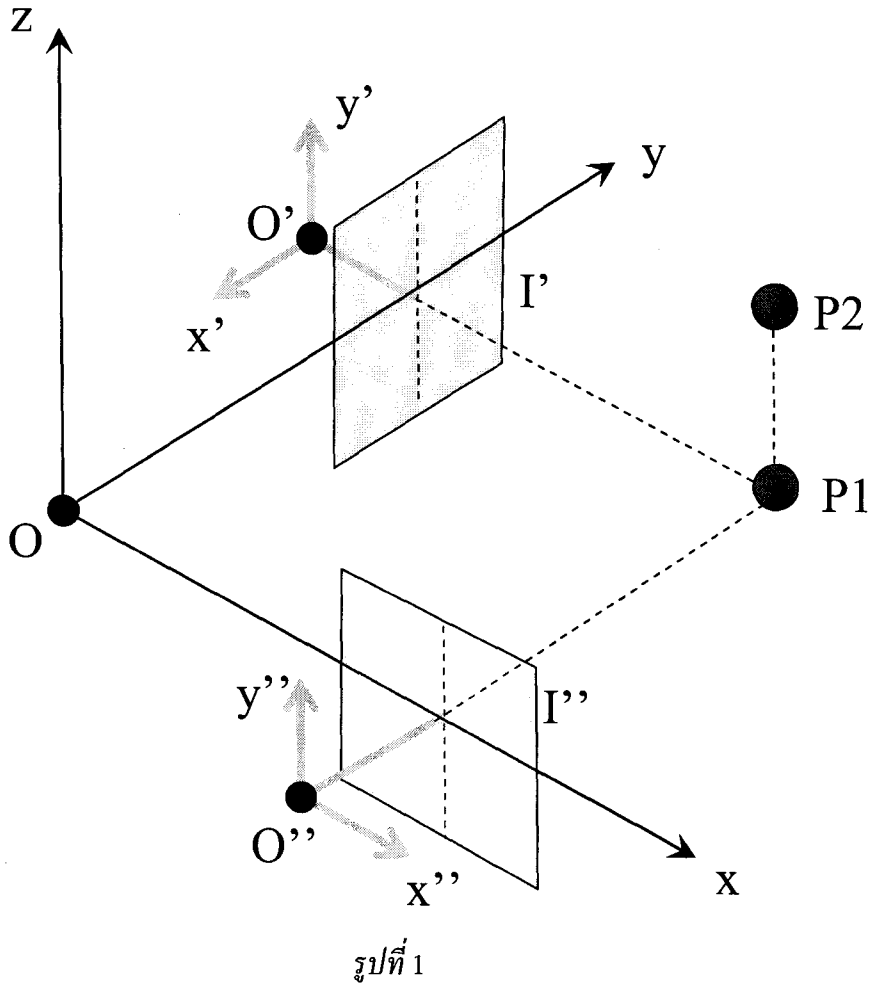
ไม่อนุญาต: หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-นามสกุล รหัส ตอน

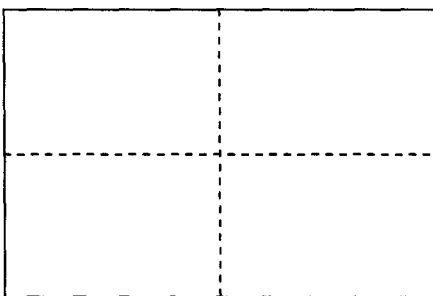
ตอนที่ 1 Stereo Vision: Epipolar Geometry (12 คะแนน)

1. จากระบบกล้องดังรูปที่ 1 จงหา epipolar lines epipoles และ epipolar plane ของวัตถุ P1 และ P2 โดยให้วาดผลลัพธ์ในรูปที่ 1,2

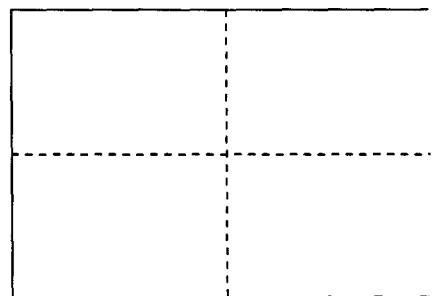


หาผลลัพธ์ epipolar lines ของภาพ P1' และ P1''

I'



I''



รูปที่ 2

2. จงอธิบาย

2.1 Intrinsic และ extrinsic parameters คืออะไร

.....

.....

.....

2.2 Fundamental Matrix มีคุณสมบัติที่สำคัญเพื่อใช้ในการ reconstruction อย่างไร

.....

.....

.....

2.3 ในอัลกอริทึม Normalised 8-point Algorithm ทำไมจึงจำเป็นต้องทำการ Normalization จุดต่างๆ ก่อนที่จะนำไปใช้หาค่า Fundamental Matrix และ ต้อง Normalize อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2.4 ในการแก้สมการเพื่อหาค่าของ Fundamental Matrix ตามสมการที่ 1 ทำไมถึงใช้วิธีการ Singular Value Decomposition แทนการใช้ Least Squares Method

$$\begin{bmatrix} u'_1 u_1 & u'_1 v_1 & u'_1 & v'_1 u_1 & v'_1 v_1 & v'_1 & u_1 & v_1 & 1 \\ u'_2 u_2 & u'_2 v_2 & u'_2 & v'_2 u_2 & v'_2 v_2 & v'_2 & u_2 & v_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ u'_n u_n & u'_n v_n & u'_n & v'_n u_n & v'_n v_n & v'_n & u_n & v_n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_{11} \\ f_{12} \\ f_{13} \\ f_{21} \\ f_{22} \\ f_{23} \\ f_{31} \\ f_{32} \\ f_{33} \end{bmatrix} = 0$$

สมการที่ 1

.....

.....

.....

.....

2.5 การแยกเมตริก A ด้วยวิธีการของ Singular Value Decomposition ออกเป็น USV^T จงอธิบายว่า U S และ V คืออะไรและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

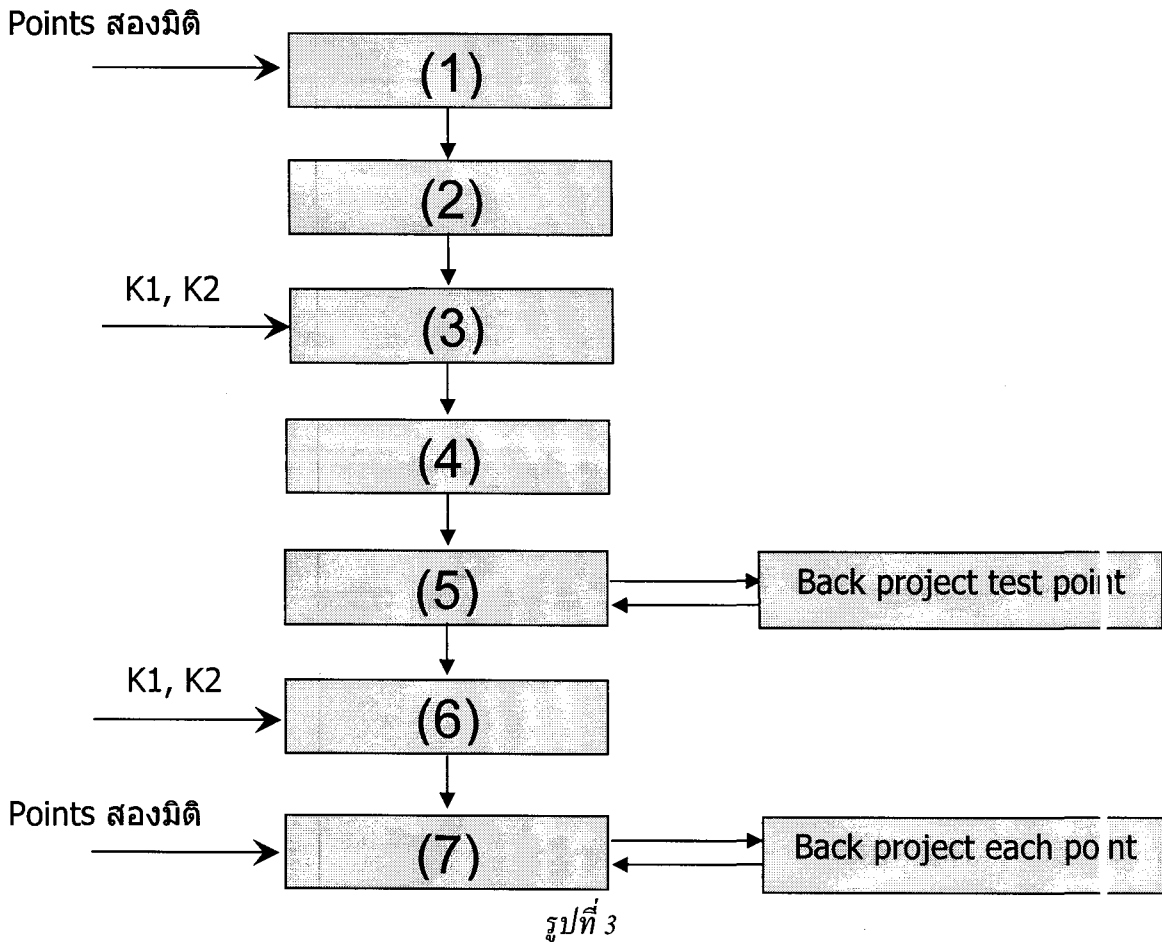
.....

.....

.....

ตอนที่ 2 Calibrated Reconstruction of a Scene (12 คะแนน)

1. ใ้ดูแแกรมตามรูปที่ 3 แสดงวิธีการทำ scene reconstruction จงเติมขั้นตอนให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งอธิบายรายละเอียดหน้าที่ในแต่ละขั้นอย่างคร่าวๆ



2. จงอธิบาย

2.1 จากสมการ $\tilde{\mathbf{x}}_{(i)cam} \equiv \mathbf{P}_{cam} \tilde{\mathbf{X}}_i$ ซึ่งอยู่ในรูปของ Homogeneous equation สามารถเขียนให้

อยู่ในรูปของสมการ $w \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{1,cam} \\ \mathbf{P}_{2,cam} \\ \mathbf{P}_{3,cam} \end{bmatrix} \tilde{\mathbf{X}}_i$ ได้ จงอธิบายความหมายของตัวแปร w โดยให้
วาดรูปประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 จากสมการ $w \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{1,cam} \\ \mathbf{P}_{2,cam} \\ \mathbf{P}_{3,cam} \end{bmatrix} \tilde{\mathbf{X}}_i$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $\begin{bmatrix} \mathbf{P}_{3,cam}x_i - \mathbf{P}_{1,cam} \\ \mathbf{P}_{3,cam}y_i - \mathbf{P}_{2,cam} \end{bmatrix} \tilde{\mathbf{x}}_i = 0$

ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

