234325 גרפיקה ממוחשבת 1 חורף 2014/2015 מועד א'

מרצה: מירלה בן חן

מתרגל: עומרי אייזנקוט

1)
א. איך מבחינים בהבדל בין הצללת flat, Gouraud, Phong? איזה קלט דורשת כל שיטה על מנת לעבוד? עבור איזה קלט/פלט יהיה שוני ברינדור?

ב. נתון renderer שעובד בשיטת Gouraud. נתונות שלוש נקודות P_0, P_1, P_2 ושלושה צבעים C_0, C_1, C_2 בהתאמה. התוכנה עושה אינטרפולציה קווית של צבעי צלעות המשולש המוגדר ע"י הנקודות הנ"ל וצבעיהן. אחר כך כדי לחשב את צבעי הנקודות הפנימיות במשולש, scanline אופקי חוצה את המשולש ועושה אינטרפולציה על צבעי נקודות החיתוך שלו עם צלעות המשולש.
יהי X פיקסל פנימי במשולש, שה-scanline עובר דרכו, האם כאשר נסובב את המשולש, X ישאר באותו הצבע? אם כן, נמקו. אם לא, הראו דוגמה נגדית.

ג. ענה על סעיף ב', רק שהפעם במקום משולש נתון ריבוע.

2)

א. נתון אובייקט במרחב באוריינטציה המתוארת על ידי זוויות אוילר $\beta_x = \frac{\pi}{3}, \beta_y = \frac{\pi}{2}, \beta_z = \frac{\pi}{6}$.
האם קיימות זוויות אוילר $\beta_x', \beta_y', \beta_z'$ שונות המתארות את אותה האוריינטציה של האובייקט? אם כן, נמקו. אם לא, הראו דוגמה נגדית.

ב. נתון ריבוע שאורך צלעו 1 ומרכזו בראשית הצירים. אנו רוצים ליצור אנימציה חלקה שתביא אותו לנקודה (5,5) (מרכז הריבוע). כתוב טרנספורמציה T שאיבריה תלויים ב-t (כאשר $0 \le t \le 1$) עבור האנימציה.

ג. ענה על סעיף ב' שוב, רק שכעת אנו רוצים שהריבוע יגיע לנקודה (5,5) כאשר הוא מסובב סביב ציר x בזוית $\frac{\pi}{4}$. על האנימציה להישאר חלקה והריבוע צריך להישאר בגודלו המקורי לכל אורך האנימציה.

ד. האם תשובתך עבור סעיף ג' תשתנה אם נרצה שהריבוע יעבור דרך הנקודה (2,3) בזמן $t = \frac{1}{2}$? נמק.

3)
א. תהי $T : R^3 \to R^3$ טרנספורמציה אפינית כך: $T(x) = Ax + b$ כך ש-A טרנספורמציה לינארית

ו-b וקטור במרחב R^3. יהיו 4 נקודות x_1, x_2, x_3, x_4 על ישר. הוכח שהיחס $\alpha = \frac{x_4 - x_3}{x_2 - x_1}$ נשמר גם לאחר טרנספורמציה של הנקודות: כלומר צריך להוכיח $\left(\frac{x_4 - x_3}{x_2 - x_1} = \frac{T(x_4) - T(x_3)}{T(X_2) - T(x_1)} \right)$

ב. האם T משמרת זויות? נמקו.

ג. האם T הפיכה? אם כן, כתבו את T^{-1}. אם לא, נמקו.

ד. האם T משמרת קוים מקבילים? נמקו.

4)

א. נתון לנו ריבוע שמהווה משטח clipping (כלומר פוליגון P' לאחר clipping הוא החיתוך של הפוליגון המקורי P והריבוע). מה המספר המקסימלי של קודקודים של צורת החיתוך של פוליגון משולש והריבוע?

ב. מה המאפיינים של חיתוך של הריבוע ושל צורה קמורה (convex)? (הבהרה: הוכח שהחיתוך של הריבוע ושל צורה קמורה הוא צורה קמורה בעצמו).

ג. נתון פוליגון P בעל n קודקודים. מה המספר המקסימלי של קודקודים של הפוליגון החדש P' לאחר clipping עם הריבוע?