

בחינה בגרפיקה ממוחשבת (203.3710) סמסטר א' תש"ס מועד א' - 3.2.2000

מרצה: ד"ר דן גורדון חומר עזר: מותר משך הבחינה: 2.5 שעות

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

1. כתוב פונקציה $border(x,y)$ המקבלת כפרמטר קואורדינטות של פיקסל של תחום המוגדר ע"י הפנים ואשר צובעת את כל הפיקסלים של השפה בצבע של הפנים. מותר להניח שיש צבע $diff$ ששונה מצבע הפנים ומכל צבעי השפה. כמו כן, מותר לשנות זמנית את צבע הפנים בתנאי שבסיום, הפנים חוזר לצבעו המקורי (אשר איננו פרמטר של הפונקציה). ניתן להשתמש בפונקציות נוספות.

2. מצא את מטריצת הטרנספורמציה (בקואורדינטות הומוגניות) של שיקוף המרחב ביחס למישור $x+y+z=1$. רמז: התבונן בבעיה האנלוגית ב-2 מימדים.

3. כתוב פונקציה בשם $paint(t1,t2,col)$ המקבלת כפרמטרים שני עצי-4 (quadtrees) המתארים את אותו תחום במישור, וצבע col (שישמש למלוי פיקסלים). בכל עץ מתוארים פיקסלים בעלי ערך 0 או 1 בלבד. הפונקציה $paint$ צריכה למלא בצבע col את כל הפיקסלים (ורק אותם) שערכם בשני העצים הוא 1. שים לב ש- $t1, t2$ מתארים בדיוק את אותו תחום רבועי במישור, שממדיו הם חזקה מדויקת של 2. כמו כן, העצים לא בהכרח מתארים את המצב הנוכחי של המסך, ואין להעזר בפונקציה הקוראת ערכי פיקסלים מהמסך. רמז: העזר בפונקציה $paint1(t,col)$ הצובעת בצבע col את כל הפיקסלים שערכם בעץ t הוא 1.

4. נתון עץ BSP ומקור אור נקודתי (יחיד). תאר בפרוטרוט כיצד ניתן לנצל את מבנה העץ כדי להציג את העץ עם צללים מנקודת מבט ששונה ממקור האור. יש יותר מפתרון אחד לבעיה, אולם אחרי שגבשת שיטה, עליך לנסות לייעל אותה עד כמה שאפשר מבחינת זמן ומקום.



בחינה בגרפיקה ממוחשבת (203.3710) סמסטר א' תש"ס מועד ב' - 25.2.2000

מרה: ד"ר דן גורדון חומר עזר: מותר משך הבחינה: 2.5 שעות

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

1. פוליגון פשוט וקמור במישור, בעל n קדקדים, נתון בסדר ציקלי ע"י מערך $p[0], \dots, p[n-1]$, כאשר הקואורדינטות של $p[i]$ הן $(p[i].x, p[i].y)$. כמו כן, נתון ש- $p[0]$ היא נקודת מינימום מקומי ביחס ל- y , ונתון מספר $K, 0 < K < n$, כך ש- $p[K]$ הוא מקסימום מקומי ביחס ל- y . כתוב אלגוריתם, הפועל בזמן $O(\log n)$, הבודק אם נקודה נתונה $q = (q.x, q.y)$ היא פנימית לפוליגון. מותר להניח ש- q לא חלה על אף צלע של הפוליגון.

2. מצא את מטריצת הטרנספורמציה (בקואורדינטות הומוגניות) המעתיקה את ציר x לישר $x=y=z$, ומחליפה בין הנקודות $(0,1,0)$ ו- $(0,0,1)$. עליך לנמק היטב את חישוביך.

3. נתונים שני גופים פוליגוניים קמורים במרחב, ואנו רוצים לצייר את החיתוך שלהם. תאר אלגוריתם, המבוסס על המרת סריקה, הממלא אך ורק את הפיקסלים הנמצאים בהיטל (על המסך) של חיתוך הגופים. שים לב שהיטל החיתוך על המסך יהיה בד"כ שונה מהחיתוך (על המסך) של ההיטלים הנפרדים של הגופים. רמז: יש להתייחס לכל הפאות של הגופים, כולל פאות אחוריות.

4. כחלק מפרוייקט בנושא CSG, המטפל בגופים הנתונים ע"י עצי-8 (octrees), עליך לכתוב פונקציה בשם $\text{diff}(t_1, t_2)$ הפועלת כך: diff מקבלת כפרמטרים שני עצי-8 המתארים בדיוק את אותו תחום במרחב, ומחזירה כתוצאה מצביע לעץ-8 המתאר את העצם המתקבל ע"י החסרת t_2 מ- t_1 . כלומר, התוצאה היא עץ-8 של כל הוקסלים שערכם ב- t_1 הוא 1 וב- t_2 הוא 0.

