

החוג למתימטיקה ומדעי המחשב

210.3503

בחינת סוף סמסטר בגרפיקה ממוחשבת

26.4.96

מועד ב'

סמסטר א', תשנ"ו

מרחב: ד"ר דן גורדון

חומר עזר: מותר

משך הבחינה: 3 שעות

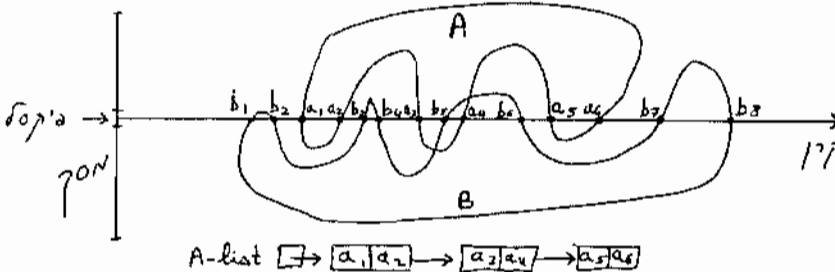
(x_1, y_1)

(x_2, y_2)

1. נתונים שתי נקודות במישור (x_1, y_1) ו- (x_2, y_2) . float, ולא דוקא שלמים. כידוע, ניתן להעביר קו ביניהן ע"י שיטת DDA וגם ע"י שיטת Bresenham (בשיטת Bresenham, אנו קודם מעגלים את הקואורדינטות למספר שלם ואח"כ מפעילים את האלגוריתם). מצא דוגמה לכך ששתי השיטות נותנות תוצאות שונות. עליך להסביר איך מלאת פיקסלים בכל שיטה.

2. נתונים מספר פוליגונים פשוטים במישור $X-Y$. כל פוליגון נתון ע"י הקואורדינטות של קודקדיו (בסדר ציקלי). תאר אלגוריתם המבוסס על המרת טריקה בשיטת critical points אשר מוצא את מספר הפיקסלים הנמצאים בחיתוך של כל הפוליגונים. על האלגוריתם להיות יעיל ככל האפשר מבחינת המקום (רמז: אין להשתמש בתאי זכרון כמספר הפיקסלים במסך, ואפילו לא כמספר הפיקסלים בשורה אחת).

3. נתונים שני גופים במרחב, לאו דוקא קמורים. עלינו לבדוק אם החיתוך שלהם ריק או לא. לצורך זה, אנו שולחים מכל פיקסל קרן בכיוון Z , ומוצאים את חיתוך הקרן עם כל גוף. נניח שהחיתוך של הקרן עם הגוף נתון בצורה של רשימה מקושרת של כל הקטעים של החיתוך, והרשימה ממוינת לפי סדר עולה של Z . דוגמה:



כתוב אלגוריתם המקבל שתי רשימות מקושרות כנ"ל ומודיע אם קיימת לאורך הקרן נקודה השייכת לחיתוך.

בהצלחה!



אוניברסיטת חיפה - החוג למתימטיקה ומדעי המחשב

בחינת סוף סמסטר בגרפיקה מחושבת (210.3503) - סמסטר א', תשנ"ז - מועד ב', 9.2.97

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: מותר

מרה: ד"ר דן גורדון

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

1. האלגוריתם של Bresenham לציור מעגלים ממלא את הפיקסלים שבהיקף המעגל. בהתבסס על אלגוריתם זה, כתוב אלגוריתם הממלא גם את ההיקף וגם את הפנים של המעגל. האלגוריתם לא יכול להשתמש ברקורסיה או בתור מכל סוג שהוא. במלים אחרות, מותר להשתמש רק בזכרון של $O(1)$. בנוסף לכך, אסור לך להשתמש בפונקציה `read_pixel`. האלגוריתם שלך צריך להיות יעיל ככל האפשר.

2. נתון אוסף פוליגונים במרחב שאותו רוצים להציג בשיטת `S-buffer`. בנוסף לכך, מגדרת במרחב תיבה שפיאותיה מקבילות לצירי X, Y, Z , ואנו רוצים להציג אך ורק את כל מה שנמצא בתיבה (בהיטל אורתוגרפי). הסבר בפרוטרוט איזה שינויים/תוספות צריך לעשות לאלגוריתם. אין לבצע `clipping` של הפוליגונים. הנח שהיטל התיבה נמצא כולו בתוך המסך. התיבה מגדרת ע"י שתי פינות נגדיות: $(x_{\min}, y_{\min}, z_{\min}), (x_{\max}, y_{\max}, z_{\max})$.

3. הסבר בפרוטרוט כיצד ניתן להעזר בעץ-BSP על מנת להאיץ את האלגוריתם של עקיבת קרנים. רחצ: כאשר באים לבדוק את הקדן מול העץ (או תת-עץ), יש להפריד לשני מקרים: א. הקדן פוגעת במישור המגדר ע"י הפוליגון הנמצא בשורש; ב. הקדן לא פוגעת. קדן מגדרת ע"י נקודת מוצא וקטור כוון, וצריך להעזר בשניהם על מנת להפריד בין שני המקרים.

4. גוף פוליגוני במרחב מיוצג בזכרון ע"י טבלת הקדקדים וטבלת פוליגונים. בטבלת הפוליגונים, יש לכל פוליגון רשימה מקושרת של האינדקסים של קדקדיו בטור ציקלי. כתוב תכנית (בפסדו-קוד) אשר מוסיפה לכל קדקד את רשימת הפוליגונים שהוא חל בהם. התכנית צריכה להיות יעילה ככל האפשר.

בהצלחה!



אוניברסיטת חיפה - החוג למתימטיקה

בחנית סוף סמסטר בגרפיקה ממוחשבת (210.3503) - סמסטר ב' תשנ"ח-מועד א' 20.7.92

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: מותר

מרצה: ד"ר דן גורדון

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

1. כתוב פונקציה $\text{flood}(x, y, \text{old}, \text{new1}, \text{new2})$ שהפרמטרים שלה הם:
- x, y קואורדינטות של פיקסל ששייך לתחום המוגדר ע"י הפנים.
 - old - הצבע הנוכחי של התחום.
 - new1, new2 הם שני צבעים שונים.

הפונקציה צריכה לצבוע את פנים התחום בשני הצבעים החדשים, כך שכל פיקסל בצבע new1 יהיה מוקף ב-4 פיקסלים צבעים בצבע new2 (לא כולל השפה, כמובן). כמו כן, הפיקסל הראשון שעבורו מתבצעת הפונקציה צריך להצבע בצבע של הפרמטר הרביעי. למשל, הקריאה $\text{flood}(5, 9, \text{RED}, \text{BLACK}, \text{WHITE})$ תצבע תחום שצבעו אדום בשחור/לבן לסרוגין (כמו לוח שחמט), והפיקסל (5, 9) יצבע בצבע שחור.

2. נתון אוסף פוליגונים במרחב P_1, P_2, \dots, P_n ונקודת מבט כזו ש- P_1 הוא הרחוק ביותר, ו- P_n הוא הקרוב ביותר. אם נטיל אותם על המסך בסדר P_1, P_2, \dots, P_n (משמאל לימין), נקבל תמונה עם הסרת משטחים נכונה, אבל התמונה לא תתקבל בסדר הסריקה. תאר בפרוטרוט כיצד ניתן להשתמש בשיטת המרת הסריקה ע"י נקודות קריטיות כדי לקבל את התמונה הסופית בסדר הסריקה. אין להשתמש במערך עומק, אפילו לא של שורה אחת.

3. האלגוריתם של Weiler-Atherton מקבל כקלט שני פוליגונים C ו- S, ומוציא כפלט את כל הפוליגונים המרכיבים את SFC. תאר בפרוטרוט אלגוריתם המבוסס על W-A אשר נותן כפלט את כל הפוליגונים המרכיבים את SFC - SUC הסבר באמצעות דוגמא.

4. בהצגת עץ-BSP, מציגים בכל קדקד קודם את הצד הרחוק, אח"כ את הפוליגון של הקדקד, ואח"כ את הצד הקרוב. החסרון של שיטה זו הוא שאם הצגת פוליגון היא איטית מאד ולמשל אם יש מודל תאורה מסובך, אז מבזבזים הרבה זמן על ציור הרבה פוליגונים רחוקים שבסופו של דבר נמחקים ע"י פוליגון קרוב יותר. בהנחה שמותר לך לקרוא את ערכי הפיקסלים מהמסך, ושיש צבע רקע (למשל שחור) ששונה מכל צבעי הפוליגונים, תאר בפרוטרוט מה צריך לעשות כדי שניתן יהיה לצבוע, באופן רקורסיבי בכל קדקד, לפי הסדר הבא:

- קודם - הצד הקרוב;
 - הפוליגון בקדקד;
 - בסוף - הצד הרחוק.
- אין להשתמש במערך עומק.

מהצגה!



בחינת סוף סמסטר בגרפיקה ממוחשבת (210.3503) - סמסטר ב' תשנ"ח - מועד ב' - 5.8.98

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: מותר

מראה: ד"ר דן גורדון

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות:

1. כתוב פונקציה $b_change(x, y, old_b, new_b)$ שהפרמטרים שלה הם:
 - x, y קואורדינטות של פיקסל ששייך לתחום המוגדר ע"י השפה.
 - old_b - הצבע הנוכחי של השפה.
 - new_b - הוא צבע השפה החדש.

הפונקציה צריכה להחליף את צבע השפה מ- old_b ל- new_b . הצבעים של התחום יכולים בסוף התהליך להיות בכל צבע, פרט ל- new_b . אם יש צורך, אתה רשאי להשתמש בערכי פיקסלים ששונים מכל צבע שקיים כרגע. ערכים אלה הם $diff1, diff2, \dots$ ועליך להשתמש בכמה שפחות מערכים אלה.

2. נתון אוסף של פוליגונים פשוטים במישור P_1, P_2, \dots, P_n . הפוליגונים יכולים לחתוך אחד את השני או להיות מוכללים אחד בתוך השני. תאר אלגוריתם שפועל בסדר הסריקה (scanline mode) הממלא את כל הפיקסלים הנמצאים במספר זוגי של פוליגונים, כולל 0 (אפס). אין אפשרות לקרוא פיקסלים מהמסך, והאלגוריתם לא יכול לשנות ערכים של פיקסלים אחרים. התאור צריך להיות מפורט ברמה של פסודו-קוד.

3. מצא את מטריצת הטרנספורמציה, בקואורדינטות הומוגניות, המעתיקה את ציר- X לישר $x = y = 1$, ואת הישר $x = y = 1$ לציר- Z .

4. תאר בפרוטרוט כיצד ניתן לצייר עץ-BSP בסדר הסריקה (scanline mode).



בהצלחה!