

מבחן בגרפיקה ממוחשבת תשס"ח סמסטר ב' מועד א'

מרצה: ליאור שפירא

תאריך: 8.8.2008

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: אין

הוראות: קראו בקפידה את ההנחיות לכל חלק ושאלה. יש לענות רק על גבי הטופס במקום שהוקצה (המחברות לא ייבדקו). לא יינתנו הארכות, תכננו את הזמן בקפידה.

המבחן מורכב מ-25 שאלות אמריקאיות, כל תשובה נכונה שווה 4 נקודות

1. מה מהבאים אינו נכון לגבי תצוגת raster:
 - (a) קווים שאינם מיושרים עם הצירים עלולים לגרום לאפקט משונן (jagged edges)
 - (b) הרזולוציה קבועה
 - (c) תמונה מוגדרת ע"י גופים גיאומטריים (נקודות, קווים וצורות מורכבות יותר)
 - (d) הצבע בכל נקודה נקבע ע"י ערכים של שלושה צבעים (אדום ירוק וכחול)
2. מרחב הצבע XYZ הוגדר בצורה הבאה
 - (a) נמדד ישירות מניסויים על ראייה של בני אדם (הרכבת צבע מטרה ע"י שלוש אלומות אור)
 - (b) חושב מתמטית כך שמרחק בין שני צבעים קרוב למרחק התפישתי (perceptual) ב'ן שני צבעים אלו בבני אדם
 - (c) חושב מתמטית ממרחב RGB כדי לעשות אותו יותר נוח לשימוש
 - (d) הוגדר כך שיבטא צבעים בצורה טבעית לאנשים (גוון, עומק צבע, בהירות)
3. אילו מהמשפטים הבאים אינו נכון לגבי תמונה דיגיטלית
 - (a) תמונה היא מערך דיסקרטי של דגימות, מתוך פונקציה דו-מימדית רציפה
 - (b) כל פיקסל (דגימה) בתמונה מכיל ערך צבע מעומק מסוים
 - (c) אם נפעיל טרנספורמציה פורייה על תמונה נשפר את החדות שלה
 - (d) בכדי להציג תמונה בגודל מסוים נצטרך לבצע שחזור של הפונקציה הדו-מימדית, ולדגום אותה מחדש
4. מהו aliasing?
 - (a) אזורים שחורים (מוצללים) לחלוטין או לבנים לחלוטין (שרופים) בתמונה
 - (b) כאשר אין לנו מספיק דגימות יחסית לתדר של הפונקציה אותה אנו דוגמים
 - (c) הטעות המצטברת בשל הדיוק של המחשב כאשר נשנה גודל של תמונה (scaling)
 - (d) תיקון פגמים בתמונה ע"י סופר-רזולוציה או טשטוש (blurring)
5. אם נפעיל convolution על תמונה בעזרת המטריצה הבאה, איזה אפקט נקבל?

1/16	2/16	1/16
2/16	4/16	2/16
1/16	2/16	1/16

 - (a) Gaussian blur
 - (b) Uniform blur
 - (c) Edge detection
 - (d) Median filtering

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

6. לוקחים תמונה 4 על 4 ומקטינים בעזרת seam carving לרוחב 3

וגובה 4. מה הוא תפר אפשרי שהאלגוריתם עשוי לבחור

(a) B-F-G-K-O

(b) D-G-L-O

(c) E-J-O-L

(d) B-F-L-O

7. כאשר נרצה לבצע deformation/warping על תמונה

(a) עבור כל פיקסל בתמונה המקורית נבצע Gaussian blur ונעתיק את הערך המתקבל

לאותו פיקסל בתמונת יעד

(b) עבור כל פיקסל בתמונת מטרה, נחשב את הצבע עבור פיקסל זה ע"י דגימה

בתמונה המקורית (באזור ממנו בא הפיקסל)

(c) נצטרך להגדיר זוגות תואמים של פיקסלים (אחד בתמונה המקורית ואחד בתמונת

יעד) ועל פי זוגות אלו לבצע את הדפורמציה

8. איזה משיטות ה-Quantization הבאות מפזרות את השגיאה בצורה הטובה ביותר

(a) Half toning

(b) Uniform dither

(c) Floyd-Steinberg

(d) Random Dither

9. אילו תכונות לא מתקיימות לגבי projective transformations (ייתכן יותר מ-1):

(a) ממפה קווים ישרים לקווים ישרים

(b) קווים מקבילים נשארים מקבילים

(c) סגורה תחת הרכבה

(d) משאירה את ה-0 במקומו

01. אילו מהבאים אינו מתפקידיה של מערכת 3d rendering:

(a) מיקום והגדרת מצלמה

(b) דגימת סצינה ליצירת תמונה

(c) צללים

(d) השתקפויות

(e) הגדרת תנועה של גופים

(f) אורות

(g) Clipping

11. אם נרצה לבצע חיתוך בין קרן $P = P_0 + tV$ ובין כדור $|P - O|^2 - r^2 = 0$ נעשה זאת כך:

(a) נשתמש בנוסחה $t = P_0 + |V| * V$

(b) נפתור את $|P_0 + tV - O|^2 - r^2 = 0$

(c) נחתוך את הקרן עם המישור עליו נמצאת הספירה ואז

נבדוק חיתוך עם כל צלע של הספירה

(d) נחלק את הספירה למשולשים ונבדוק חיתוך עם כל

משולש

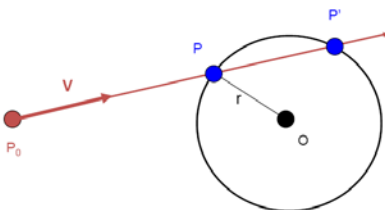
21. מקור אור כיווני (directional light source)

(a) נחלש ככל שנתרחק ממקור האור

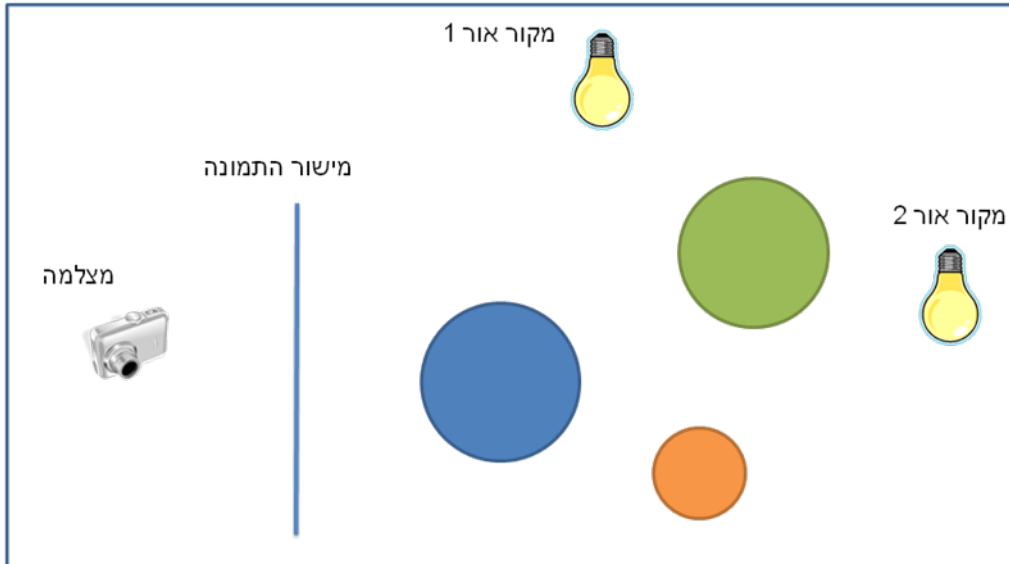
(b) שולח קרניים מקבילות של אור מכיוון מסוים

(c) בעל אלומת אור צרה ומכוונת (ולכן directional)

(d) בא מנקודה ספציפית P בחלל



31. בתמונה הבאה, ציירו שלוש קרניים ע"י Ray Tracing. הניחו כי הכדורים אטומים (לא שקופים) אך מחזירים אור (משטח מבריק). נסו להבהיר בציור את הזוויות אותן אתם מציירים ואת סוג הקרניים



41. מה המטרה של ambient lighting ?

- (a) מדמה את התופעה של global lighting, בה כל גוף מחזיר אור על שאר הגופים
- (b) תוספת אור לגופים אשר הינם מקורות אור בסצנה
- (c) יצירת אווירה רכה בסצנה, סוג של blurring
- (d) מדמה את התופעה של אור אשר חודר לתוך גופים שקופים למחצה ומתפזר לכיוונים שונים.

51. מה הסדר הנכון של הטרנספורמציות ב-rendering pipeline:

- (a) Viewing -> projection -> modeling
- (b) Modeling -> viewing -> projection
- (c) Viewing -> modeling -> projection
- (d) Projection -> vieweing -> modeling

61. עבור אלגוריתם cohen-sutherland ל-line clipping, מה לא נכון:

- (a) החלון עבורו נבצע clipping מיושר עם הצירים
- (b) נחלק את המישור לאזורים ע"פ יחסם ל-clipping rectangle
- (c) אם קו | נמצא בשני אזורים שונים, הוא נמצא בתוך ה-clipping rectangle לפחות בחלקו
- (d) עבור כל קו נבצע את האלגוריתם רקורסיבית עד שנקבל תשובה חד משמעית

71. Scan conversion

- (a) אלגוריתם המרה של הפיקסלים של התמונה לאובייקטים גיאומטריים
- (b) אלגוריתם בו נחשב את הצבע של כל פיקסל בתמונה הסופית
- (c) אלגוריתם לחישוב פנים וחוף של משולש בצורה רציפה (coherent)
- (d) עובד רק על convex polygons

81. נתון פוליגון כלשהוא ונקודה p , כיצד נבדוק אם p בתוך הפוליגון או לא?

- (a) עבור כל צלע של הפוליגון נבדוק אם הנקודה בחצי מישור החיובי
- (b) נסרוק את הפיקסלים בצורה ב-scan conversion ונבדוק אם p ביניהם
- (c) נסרוק קרן מ- p לכיוון כלשהוא ונספור את מס' הפעמים שנפגע בצלע של הפוליגון
- (d) נגדיל נקודות בתוך הפוליגון ונמצא את ממוצע המרחקים ל- p

91. במודל phong shading ב-rendering pipeline, כיצד נקבע את הצבע בנק' מסוימת בתוך המשולש?

- (a) נבצע bilinear interpolation של הנורמלים (אשר נמדדים בקודקודים) וע"פ הנורמל נחשב את הצבע
 - (b) נבצע bilinear interpolation של הצבעים מהקודקודים
 - (c) נעביר קרן מהעין (projection center) אל הנקודה ומשם לכל מקורות האור בסצינה ונחשב את הצבע
 - (d) נבחר את הצבע אשר חושב לקודקוד הקרוב ביותר במשולש
02. OpenGL היא

- (a) ספריית תוכנה ליצירת גרפיקה תלת מימדית
 - (b) תקן שמגדיר ממשק תוכנה ליצירת גרפיקה תלת ממדית
 - (c) מימוש בחומרה של אלגוריתמים ליצירת גרפיקה תלת ממדית
 - (d) ספרייה שמשמשת להגדרת Scene Graph ואובייקטים מורכבים בתלת מימד
12. הפונקציה glColor יכולה לשמש ל-

- (a) שליטה על צבע הפוליגונים ברינדור ללא תאורה
 - (b) שליטה על צבע הפוליגונים עם תאורה
 - (c) תשובה 1 תמיד ותשובה 2 בתנאי שמשתמשים ב-glMaterial
 - (d) תשובה 1 תמיד ותשובה 2 בתנאי שמשתמשים ב-glColorMaterial
22. בהינתן סדרת וקטורים $v_1..v_n$, מה הופך אותם לבלתי תלויים לינארית?

- (a) אם נתונים ערכים $a_1..a_n$ כך ש- $a_1v_1+..+a_nv_n=0$ אזי הכרח $a_1=..=a_n=0$
 - (b) מכפלה פנימית של כל זוג וקטורים v_i,v_j תהיה חיובית ממש
 - (c) מכפלה פנימית של כל זוג וקטורים v_i,v_j תהיה שלילית ממש
 - (d) $v_1..v_n$ פורשים מרחב בעל מימד m כך ש- $m \leq n$
32. מה נכון לגבי וקטור עצמי (eigen vector) של מטריצה

- (a) כאשר נכפול אותו במטריצה נקבל את ההופכי שלה
 - (b) וקטור אשר המטריצה (כטרנספורמציה) לא משפיעה על הכיוון שלו
 - (c) האלכסון של מטריצה אורתוגונאלית
 - (d) כל הוקטורים העצמיים תמיד אורתונורמליים
42. מה לא נכון: טרנספורמציה לינארית (לא סינגולארית)

- (a) מעבירה היפר-כדור להיפר-אליפסה
- (b) ניתנת לליכסון
- (c) משאירה את ראשית הצירים במקומם
- (d) ניתנת לייצוג ע"י מטריצה

52. בהינתן סט של n נקודות במישור נחשב את ה-PCA של הנקודות. הערכים העצמיים נתונים במטריצה אלכסונית D. אם נתון כי הנקודות מקורן בפיזור אחיד במישור אזי כיצד נראית D?

- (a) $\begin{bmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \alpha \end{bmatrix}$
- (b) $\begin{bmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix}$ כך ש- β קטן מ- α משמעותית
- (c) $\begin{bmatrix} \alpha & \alpha \\ \alpha & \alpha \end{bmatrix}$
- (d) $\begin{bmatrix} 0 & \alpha \\ \alpha & 0 \end{bmatrix}$

בהצלחה!