

אביב תש"ס
3/7/2000

התכנית – הפקולטה לומדי המחשב
עבודים גרפיים במחשב – 234325

מרצת: ד"ר חיים גוטסמן
מתרגל: גיל זיגלמן

מבחן סופי

שם: _____
מסל סטודנט: _____

- הנחיות:
- בבחינה שלפניכם 6 דפים כולל דף זה. בדקו זאת.
 - בבחינה שלש שאלות אשר משקלן אינו שווה. יש לענות על כולן.
 - את התשובות יש לכתוב על טופס הבחינה ובמקומות המיועדים לכך בלבד.
 - כתבו בקצרה. כל המאריך גורע!
 - משר הבחינה: ששתיים.
 - כל חומר עזר מותר.

בהצלחה

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
סה"כ	

שאלה 1 (30 נק')

נתונים שני מסכי מחשב A ו-B עם שני גמטסים (gamuts) מרשימים שונים, כך שהגמט של A מוכל כולו בגמט של B.

(10 נק')
א. איזה מסך מסוגל להציג מעוון רחב יותר של צבעים? מדוע?

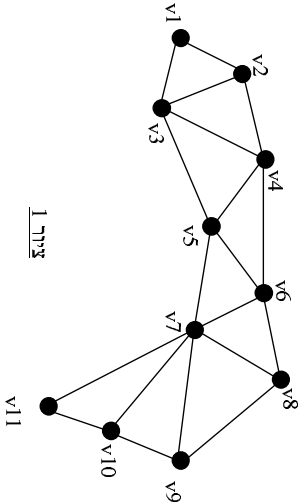
(10 נק')
ב. האם מסך A מסוגל להציג תמונה באותם צבעים **בדיוק** כמו מסך B? והדפיס? נמקד/י!

(10 נק')
ג. בהנתן תמונת RGB, מה יש לעשות על מנת שיראה זוהה על גבי שני המסכים ? (לא יתקבלו פתרונות טריוויאליים כגון הצגת צבע לכן בלבד).

שאלה 2 (40 נק')

הצינור הגרפי (graphics pipeline) של מחשב מקבל מושלשים תלת-מימדיים מתוך סצנה אחד-אחד. כל מושלש מתואר כרשמה של שלוש קודקודים תלת-מימדיים עם הקואורדינטות שלהם, וכל קודקוד עובר את כל הטרנספורמציות הגאומטריות והישובי החלוצה המקובלים. לדוגמא, ניתן לצייר את אוסף המושלשים שבצורה 1 ע"י שלוחת רשימות הקודקודים הבאה:

$(v_1, v_2, v_3), (v_2, v_3, v_4), (v_3, v_4, v_5), (v_4, v_5, v_6), (v_5, v_6, v_7), (v_6, v_7, v_8), (v_7, v_8, v_9),$
 $(v_7, v_9, v_{10}), (v_7, v_{10}, v_{11})$



צורה 1

בהנתן IndexedFaceSet בסגנון VRML, שיטה זו בובנות, מאחר והיא מעבדת כל קודקוד יותר מפעם אחת. נוסחת אילר (Euler) מקשרת בין מספר הקודקודים V , מספר הצלעות E ומספר הפאות F של פאון כתר (Polyhedron) וקובעת כי: $V-E+F=2$

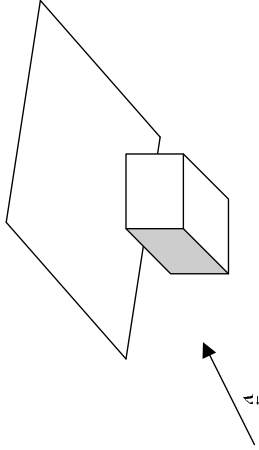
(14 נק')
א. בפאון משרלשי (פאון שכל פאותיו הם משולשים) בעל V קודקודים, מהו E - F כפונקציה של V בלבד? הוכחו!

שאלת 3 (30 גו')

(15 גו')

א. נתונה סצנה תלת-ממדית בה אובייקט מרחף באוויר מעל פליטון מישורי אטום איז-טופי (דחייט, גורל מאד) אשר אנו רוצים שישמש כמראה (Mirror).

- תארי' דרד יעלה (לא מעקב קרייטס!) ליצירת תמונה מכיוון מבט כלשהו \vec{v} (הטלה אורחוגרפית), שבה מתבטא אפקט המראה. רמז: מותר לבצע שנויים בסצנה.
- האם תשובתך עדיין תקפה במקרה של הטלה פרספקטיבית? נמק'י!



(15 גו')

ב. כעת נניח שהמראה סופי, כלומר, נתונה סצנה בה פליטון ספציפי מוגדר כמראה. האם תשובתך הקודמת עדיין תקפה במקרה של הטלה אורחוגרפית? אם כן, נמק'י. אם לא, תארי' דרך בה ניתן לעייר את העולם בצורה הנכונה.

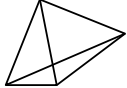
(13 גו')
ב. עיבור פאון מטרלשי בעל מספר רב של קורקורים, כמה פעמים בממוצע יעובר כל קורקור של הפאון? הוכח! (רמז: מתי הדגה הממוצעת של קורקור?)

בשיטת הציור באמצעות **רציונות מטרלשים** (rational stippling), שלוחים לצינור הגרפי רשימה של קורקורים. כל קורקור חדש שנושלה (למעט שני הקורקורים הראשונים ברשימה) מיוצג מטרלש חדש הנוצר על ידו ועל ידי שני הקורקורים הקודמים ברשימה. לדוגמא, ניתן לצייר את אוסף המטרלשים שבציור שהובא בציור 1 ע"י שלוחת רשימות הקורקורים הבאות:

$$(v1, v2, v3, v4, v5, v6, v7, v8, v9), (v10, v7, v9, v8, v5, v4, v2, v1)$$

שים לב שניתן לחזור על קורקור מספר פעמים בתוך אותה רשימה.

(13 גו')
ג. הוכח שהחסם התחתון על מספר הפעמים הממוצע שכל קורקור בפאון מטרלשי יעובר (ישלה) בשיטת רציונות המטרלשים הוא 2. רמז: העזר בחלק א' של שאלה זו.



זכר שבפאון סגור לכל צלע ישנן אך ורק שתי פאות סמוכות !