גרפיקה ממוחשבת – תרגיל מס' 1

מועד הגשה: 1/5/2019

הגדרת התרגיל:

כתוב תוכנית אשר מאפשרת טרנספורמציות בתלת-מימד לפי המפרט הבא:

בהפעלת התוכנית היא מעלה שני קבצים. הקובץ הראשון מכיל את העולם התלת-מימדי שבו מתבצע הניווט (ex1.scn). הקובץ השני מכיל את פרמטרים הצפייה (ex1.viw).

הפורמט של קבצים אלו היא כדלקמן (/ / לציין הערות הסבר לא בקובץ; מילים בין מדגיש מופיעים כמו שהם):

קובץ סצנה עם סיומת SCN. (זהה לקובץ מהתרגיל הראשון):

n // n is the number of vertices (integer)

v0x v0y v0z // vertex coordinates (real numbers)

...

v(n-1)x v(n-1)y v(n-1)z

m // m is the number of polygons (integer)

e01 e02 // vertex numbers (integers)

...

e(m-1)1 e(m-1)2

קובץ תצוגה עם סיומת viw. :

\_Position\_ Px Py Pz // coordinates of camera (real numbers)

\_LookAt\_ Lx Ly Lz // coordinates of the point the camera looks at (real numbers)

\_Up\_ Vx Vy Vz // a vector representing the up direction of the camera (real numbers)

\_Window\_ l r b t // left, right, bottom, and top boundaries of the window (real numbers)

\_Viewport\_ vw vh // width and height of viewport in pixels (integers)

תוכניות שלא תטפל בפורמטים כראוי לא תקבל ציון.

דוגמה לקובצי הקלט: example3d.scn , example3d.viw (נמצאים באתר הקורס תחת Code Examples).

התוכנית פותחת חלון של גודל (VW+40, VH+40) ומציג את העולם הדו-מימדי בחלון קטן יותר בגודל של (VW, VH) מרוכז בתוך חלון המסך (שוליים של 20 לכל כיוון). מלבן התוחם את תת החלון חייב להיות מוצג. הקשתות אמורים להיחתך (clipping) לפי החלון קטן.

הערה: אין צורך להציג את הקודקודים המופיעים ברשימת הקודקודים, אם הם לא קצה של קשת.

התוכנית צריכה להגיב על התווים הבאים:

* C - Toggle Clip on/off
* R - Resets the view and the world to the original position
* L – Load a new scene/view file according to the user selection (the file type).
* X – Sets the X axis as the rotation axis.
* Y – Sets the Y axis as the rotation axis.
* Z – Sets the Z axis as the rotation axis.
* Q - Quit.

חלון הצפייה (הפנימי) צריך להיות מחולק 9 לקוביות קטנות (3x3) כאשר החלוקה הזאת לא מוצגת בשום דרך למשתמש, אלא משמשת בכדי להגדיר איזו טרנספורמציה לבצע בהתבסס על נקודת ההתחלה בלחיצה על העכבר ומוגדרת כדלקמן:

* Translate: כאשר נקודת ההתחלה היא על הקובייה מרכזית, גרירת העכבר יגרום להזזת העולם בכיוון הגרירה.
* Scale: כאשר מתחילים בקוביות הנמצאות בצדדים או מעל או מתחת לקובייה המרכזית, גרירת לכיוון האמצע תתורגם להקטנת העולם באותו יחס (zoom out); תנועה לכיוון הקצוות תתורגם להגדלת העולם באותו יחס (zoom in).
* Rotate: כאשר נקודת ההתחלה היא בקוביות הפינתיות, גרירת העכבר תגרום לסיבוב של העולם בכיוון הגרירה. במקרה זה, יש לחשב את הזווית בין הקו ממרכז החלון למיקום הנוכחי של העכבר לבין הקו ממרכז החלון לנקודת ההתחלה ולסובב את העולם באותה זווית. ציר הסיבוב יהיה הציר שבחרנו בעזרת המקשים. ציר הסיבוב ההתחלתי יהיה Z.

פעולות ה-Rotate וה-Scale יהיו יחסית לנקודת ה-LookAt.

יש ליצור קבצי סצנה מעניינים עם קבצי תצוגה מתאימים ולהגיש אותם עם התוכנית.