תמונה שמכילה צילום מסך, טקסט, גופן, גרפיקה

התיאור נוצר באופן אוטומטי

**הוראות הפעלה:**

Esc – יציאה מהתוכנית.

+ Zoom In

-Zoom Out

X – שינוי מבט לצפייה מכיוון ציר X

Z - שינוי מבט לצפייה מכיוון ציר Z

` - הדלקת תאורה 0 – אור שמש

1 – הדלקת תאורה 1 – אור ירח

2 – הדלקת תאורה 2 – אור אמביינטי נקודתי

3 – הדלקת תאורה 3 - אור סביבה אחידה

4 – הדלקת תאורה 4 – אור זרקור

5 – הדלקת תאורה 5 – אור סביבה חצי כדורי

6 - כיבוי תאורה 0

7 – כיבוי תאורה 1

8 – כיבוי תאורה 2

9 – כיבוי תאורה 3

0 – כיבוי תאורה 4

= – כיבוי תאורה 5

L – הפעלה / כיבוי תאורה

S – הפעלה / כיבוי אנימציה

D – תאורת יום + טקסטורת שמי יום

N – תאורת לילה + טסקטורת שמי לילה

T – שינוי טקסטורה של שלט הגן

חצים – שינוי נקודת המבט ברדיוס סיבובי

**תאורה:**

1. תאורת שמש כיוונית (Directional Sunlight):

- הגדרת מקור אור שמש כיווני, שמש במקרה זה.

- הגדרת צבע האור שמש, במקרה זה לבן.

- הגדרת צבע האור הסביבתי של השמש.

- בעת תזוזה ניתן לראות שינוי בתאורה במצב ברירת המחדל.

2. תאורת ירח (Directional Moonlight):

- הגדרת מקור אור חשוך שמצביע בכיוון נגדי לשמש.

- הגדרת צבע האור של הירח, במקרה זה גוון קר, כמו כחול.

- הגדרת צבע האור הסביבתי של הירח.

3. מקור אור נקודתי (:(Point Light Source

- הגדרת מקור אור שנמצא בנקודה מסוימת במרחב.

- הגדרת צבע האור של הנקודה, במקרה זה צהוב.

4. תאורת פנס (Spotlight):

- הגדרת מקור אור שמיועד להאיר בכיוון ספציפי באופן ממוקד.

- הגדרת פיילוט התפוצה של הפנס, כלומר הזווית שבה האור מתפשט.

- הגדרת צבע האור של הפנס.

5. תאורה אמביוואלית (Ambient Light):

- הגדרת תאורה אמביוואלית המשפיעה באופן יחסי על כל האובייקטים בסצנה.

- הגדרת צבע האור האמביוואלי, המשפיע באופן אחיד על כל האובייקטים.

**:Skybox**

כפי שלמדנו במעבדה 10, יצרנו קובייה ש-5 פאותיה מלבד לפאה התחתונה הם טקסטורות שמיים והפאה התחתונה היא טקסטורת דשא. טקסטורת השמיים משתנה בהתאם למצב יום ומצב לילה.

**אנימציות:**

1. סיבוב גלובלי (Global Rotation):

- כל פעם שהפונקציה TimerCB נקראת, הזווית הגלובלית מגדילה את ערכה ב־3 מעלות.

- זווית זו משמשת לאנימציה כללית של סיבוב כל שאר האובייקטים בסצנה.

2. סיבוב שלט:

- כל פעם שהפונקציה TimerCB נקראת, הזווית הגלובלית של הקופסה מגדילה את ערכה ב־0.5 מעלות.

- זווית זו משמשת לאנימציה ספציפית של סיבוב הקופסה.

3. סיבוב שבשבת:

- כל פעם שהפונקציה TimerCB נקראת, הזווית הגלובלית של הסופק מגדילה את ערכה ב־1.0 מעלות.

- זווית זו משמשת לאנימציה ספציפית של סיבוב הסופק.

4. נדנוד נדנדה:

- כל פעם שהפונקציה TimerCB נקראת, זווית הנדנוד משתנה.

- הזווית תופסת ערכים בין -12.9 ל־12.9 מעלות, והיא משתנה בקצב של 0.3 מעלות כל פעם.

- הכיוון של הנדנוד משתנה כאשר הזווית מגיעה לקצוות המגבלה.

5. כדור קופץ:

- הכדור תוך כדי אנימציה עובר בין תנודות בכיוון למעלה ולמטה על הסווינג.

- כל פעם שהפונקציה TimerCB נקראת, גובה הכדור משתנה בקצב של 0.2 יחידות.

- כאשר הכדור מגיע לקצוות התנודה, הוא משנה את כיוון התנודה ומתכווץ.

**פונקציות ומודלים:**

כל המודלים ממוקמים בעזרת טרנספורמציות כאלו ואחרות במרחב המישור.

1. **drawStreetLamp**: הפונקציה מציירת עמוד תאורה שנמצא סמוך לספסל. משתמשים במשתנים להגדרת ממדים וצבעים של עמוד התאורה והמנורה.

מציירים את עמוד התאורה באמצעות drawTexturedCylinderGeometry, ואת המנורה באמצעות drawTexturedBoxGeometry. השתמשנו ב- glPushMatrix ו- glPopMatrix כדי לשמור ולשחזר את המצב המטריצה לפני ואחרי ציור כל חלק.

2. **drawTrashCan**: הפונקציה מציירת פח. מציירים את גוף הדלי בעזרת בעזרת הפונקציה drawTexturedBoxGeometry, שמקבלת את הממדים של הדלי והטקסטורה שתשמש לציור הגוף. בנוסף מגדירים ממדים ומיקום עבור גג הדלי משתמשים בפונקציית glBegin ו-glEnd עם GL\_QUADS כדי לצייר את הגג של הדלי כמלבן.

3. **drawTexturedCylinderGeometry:**

הפונקציה דומה ל־drawCylinder, אבל בנוסף מוסיפה לה תמיכה בטקסטורה. היא מקבלת גם את ה־texture ID כפרמטר נוסף ומציירת את הגליל בעזרת QUAD\_STRIP, כשמחליקה על כל פני הגליל את הטקסטורה הנתונה.

4. **drawCylinderAndBox**:

פונקציה זו מציירת גליל וקופסה ביחד.

5. **drawTexturedBoxGeometry**:

פונקציה זו דומה ל־drawBox אך מוסיפה לה תמיכה בטקסטורה. היא מקבלת את רוחבה, גובהה ועומקה של הקופסה, ואת ה־texture ID של הטקסטורה, ומציירת את הקופסה בעזרת QUADS, כאשר משתמשת בטקסטורה הנתונה על כל פניה.

6.**drawTexturedBoxWithNames**:

דומה לפונקציה 5 רק במקום טקסטורה של רק "ברוכים הבאים" מוסיפה את השמות בחלק מהפאות.

7. **drawTexturedSideOfBox**:

פונקציה זו מציירת צד של קופסה באמצעות "GL\_QUADS". היא מקבלת רוחב, גובה ועומק של הצד, וגם רוחב וגובה של הטקסטורה שתשמש על הצד. כשהיא מציירת את הצד, היא מגדירה את נקודות הצד באמצעות `glVertex3f` ואת נקודות הטקסטורה באמצעות "glTexCoord2f". הפונקציה מתחילה ב־"glBegin(GL\_QUADS)" ומסיימת עם "glEnd()".

8. :**drawWindVane**

הפונקציה מציירת מבנה של שבשבת. היא מקבלת את הגודל כפרמטר. היא מתחילה בשמירה על המצב הנוכחי של המטריצה ("glPushMatrix") ואחר כך מתחילה לצייר את המבנה. היא משתמשת בפונקציה "drawTexturedCylinderGeometry" לציור הבסיס הגלילי של השבשבת, ואחר כך ב־"glutSolidSphere" לציור החלק העגול העליון. לאחר מכן, היא מקבלת החלטה בהתאם למצב המתג (שמוגדר על ידי "onOffSwitch"), ובהתאם לכך מסובבת את השבשבת באמצעות "glRotatef". לבסוף, היא מסיימת בשחזור המטריצה הנוכחית ("glPopMatrix").

9 :**drawJumpySwing**.

הפונקציה מציירת נדנדה המורכבת מבסיס נדנדה, מושבי נדנדה וידיות. מתחילים ע"י השבתת מרקם דו-ממדי (glDisable(GL\_TEXTURE\_2D)) והפעלת תאורה עבור הסצנה (glEnable(GL\_LIGHTING)). לאחר מכן שומרים את מצב המטריצה הנוכחי (glPushMatrix()). מציירים את בסיס הנדנדה באמצעות משולשים ומרובעים, ואז משחזרים את המטריצה (glPopMatrix()). לאחר מכן, אם onOffSwitch מופעל, מנדנדים את המושבים על סמך swingAngle. המושבים, הצבע והטקסטורה מצוירים בעזרת drawTexturedBoxGeometry .

**drawSoccerBall**. 10:

הפונקציה מציירת כדור כדורגל בתוך הסצנה. מתחילים בשמירת מצב המטריצה הנוכחי (glPushMatrix()) והפעלת תאורה עבור הסצנה (glEnable(GL\_LIGHTING)). לאחר מכן, שומרים שוב את מצב המטריצה הנוכחי (glPushMatrix()).אם onOffSwitch מופעל, הוא מתרגם את הכדור למיקומו הנוכחי ומשנה אותו. לאחר מכן, הוא מצייר את הכדור ככדור מוצק באמצעות glutSolidSphere().

11. **drawSolarSystem**:

פונקציה זו מציירת סצנה של מערכת השמש המורכבת מהשמש, כדור הארץ והירח הסובב סביב כדור הארץ. מתחילים בהפעלת תאורה עבור הסצנה glEnable(GL\_LIGHTING). לאחר מכן מגדירים את מאפייני האור עבור השמש באמצעות "glLightfv". מציירים את כדור הארץ באופן דומה לשמש, מגדירים את הצבע, מתרגמים אותו למיקום ומציירים ככדור מוצק. לאחר ציור כדור הארץ, מציירים את הירח מסתובב סביב כדור הארץ. בסוף משחזרים את מצב המטריצה המקורי glPopMatrix ומשביתים את התאורה עבור הסצנה glDisable(GL\_LIGHTING)

12.**drawSwing**:

הפונקציה מציירת מספר נדנדות. מתחילים בהפעלת תאורה עבור הסצנה glEnable(GL\_LIGHTING). מציירים את הנדנדות שמורכבות משתי מוטות בצורת V הפוך בכל צד, ומוטות אופקיים שמחברים את החלק העליון. לאחר ציור השלד של הנדנדה, מציירים את הנדנדה עצמה (החבלים ומושב הנדנדה). מסובבים את הנדנדה על סמך ה-"swingAngle". בסוף משחזרים את המטריצה המקורית glPopMatrix ומשביתים את התאורה עבור הסצנה glDisable(GL\_LIGHTING).

13. **drawPoolBalls** :

הפונקציה מציירת את בריכת הכדורים.

מתחילים בשמירת מצב המטריצה הנוכחי glPushMatrix והשבתת מרקם דו-ממדי glDisable(GL\_TEXTURE\_2D).

מציירים את הבסיס של בריכת הכדורים, ולאחר שרטוט הבסיס ממקמים ומשרטטים אלמנטים נוספים סביב הבריכה ומציירים את הכדורים בתוך הבריכה

משחזרים את המטריצה המקורית (glPopMatrix) ומאפשרים טקסטורה דו-ממדית glEnable(GL\_TEXTURE\_2D).

14. **drawSlide**:

הפונקציה מציירת מגלשה. מציירים את החלק שעליו "מתגלשים" ואת הצדדים של המגלשה. משתמשים בפונקציות כמו "glTranslatef", " glRotatef" ו־"drawTexturedBoxGeometry" כדי להציג את האובייקטים הללו במרחב. בסוף, מציירים את הסולם של המגלשה שמורכב מצינורות בצבע שחור.

:**drawFerrisWheel** .15

הפונקציה מציירת גלגל ענק. מתחילים ע"י שמירת המטריצה הנוכחית "glPushMatrix". לאחר מכן מציירים את הבסיס של הגלגל, ומשתמשים בטקסטורה של מתכת (metal2TextureID). אחרי זה מזיזים את המיקום למרכז הגלגל ומציירים כדור קטן (הציר שיחזיק את הגלגל).

מציירים את המבנה הראשי של הגלגל, ומציירים את התאים עצמם בעזרת פסים שחורים.

בסוף, מציירים את כל הפרטים המשלימים של הגלגל כגון המושבים האדומים של הגלגל

16.**drawBench**:

הפונקציה מציירת ספסל. מתחילים על ידי יצירת המסגרת של הספסל, בעזרת מלבנים בצבע אפור והמורכבים מקירות ומושב. אחרי זה מציירים את פלטות הספסל, בעזרת מלבנים בצבע של עץ. בסוף, מציירים פלטות נוספות שהם בעצם יהיו המשענות לידיות הספסל.