

מעבדה בהנדסת חשמל
044157 א'1

פרויקט סיום
תבנית לדוח מסכם

גרסה 2.62
חורף תשפ"ד 4-2023

סטודנט	שם פרטי	שם משפחה	שם הפרויקט	
1	טאהא	טאהא	שם המדריך הקבוע	דן וורטסקי
2	רזאן	קשקוש	תאריך ההגשה	17/3

21	שרטוט המודול	6.1.1
22	דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)	6.1.2
23	פרוט המצבים העיקריים	6.1.3
23	סימולציה של המודול	6.1.4
25	מודול שני - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]	6.2
25	שרטוט המודול	6.2.1
26	דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)	6.2.2
27	פרוט המצבים העיקריים	6.2.3
28	סימולציה של המודול	6.2.4
29	מימוש ההירארכיה העליונה הסופית	7
29	שרטוט	7.1
30	צריכת משאבים	7.2
31	סיכום ומסקנות	8
32	נספחים: דפי נתונים, קישורים, דפי מידע שונים בהם השתמשתם	9

תוכן עניינים – פרויקט

1	מנהלות	1
1.1	הנחיות כלליות	1
1.2	סיכום פגישות	1
1.3	ארכיטקטורה - ממשקים לעולם החיצון	1
1.4	צילום של מסכי הפרויקט	1
2	תכנון הפרויקט ולוח זמנים	2
2.1	תכנון לוח זמנים	2
2.2	סקר ספרות	2
2.3	הדרישות המקוריות של הפרויקט (כמו במצגת)	2
2.4	סכמת מלבנים	2
3	ממוש הסיפתח –	3
3.1	מטרות ותאור הסיפתח	3
3.2	דיון ומסקנות עם המדריך	3
3.3	עדכון טבלאות התכנון	3
4	הכנת ה-MVP	4
4.1	רשימת חמשת המכלולים העיקריים, תפקידם וסדר ביצועם	4
4.2	פרוט ההגדרות של שני המודולים העיקריים למצגת	4
4.2.1	שיקולי בחירה	4
4.2.2	מודול ראשון - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]	4
4.2.3	מודול שני - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]	4
4.3	עדכון טבלאות התכנון	4
5	מעבדת אינטגרציה	5
5.1	מימוש ה-MVP	5
5.2	שמוש ב-Signal Tap (S.T.)	5
5.3	עדכון טבלאות התכנון	5
6	תיאור מפורט של שני מודולים	6
6.1	מודול ראשון - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]	6

1 מנהלות

פרויקט הסיכום מורכב יחסית למה שתכננתם עד היום. עקב כך וכדי שהפרויקט ייבנה בצורה הדרגתית, נעבוד בשלושה שלבים עיקריים, מהפשוט אל המורכב.

1. **סיפתח** – ביצוע פריט אחד או שניים הקשורים לממשקים של הפרויקט: תצוגה על מסך VGA וצליל. – יבוצע במעבדת VGA.
 2. **PIPE** – ביצוע מסלול שלם ומנוון של הפרויקט הדורש שיתוף כל המכלולים העיקריים שלו, חלקם בצורה מצומצמת, וחלקם ללא שכפול – אמורים לעשות עד מעבדת האינטגרציה. במצב זה הפרויקט נקרא Minimal Viable Product – MVP.
 3. **הפרויקט הסופי** – יושלם עד התאריך שנקבע להצגת הפרויקטים. בתאריך זה יוגש גם דוח זה בשלמותו.
- חובה לבצע את כל השלבים בסדר הנ"ל כאשר לכל שלב יש חלק בציון הפרויקט.
 - פרקים מסויימים בדוח זה מהווים דוחות הכנה או סיכום של מעבדות, כפי שמצוין מפורשות בדוח ובהתאם ללו"ז המופיע במודל. בכל שלב שבו תתבקשו להגיש את דוח הפרוייקט החלקי, יש להגיש את הדוח כולו עם הפרקים המושלמים עד אותו שלב.

1.1 הנחיות כלליות

- מטרת הדוח היא **לתכנן ולתעד** בצורה מלאה את פרויקט הסיום שבצעתם.
- יש לכתוב בצורה מלאה וברורה, כך שנתן יהיה להבין את הפרויקט על סמך קריאת הדוח.
- יש לוודא שכל השרטוטים, הסכמות, הגרפים, התמונות וכו' רלוונטים ומובנים. על מנת לשמור על איכות התמונה, העתקת שרטוט מ-QUARTUS ע"י סימון השרטוט, העתק, הדבק, ולא Print-Screen.
- בכל אחד מפרקי הדוח, יש לציין את **תכונות המשחק אותן מימשתם**.
- לפני ההגשה הסופית יש **למלא ו/או לעדכן את כל סעיפי הדוח** בהתאם לגרסה הסופית של הפרויקט.

1.2 סיכום פגישות

מטרה: בטבלה להלן "פגישות עם מדריכים" תתכננו מתי תפגשו עם המדריכים לאורך תקופת הפיתוח, מה תראו להם ותסכמו את עיקרי הדיון.

- תחילה הוסיפו תאריכים על פי לוח הזמנים הנתון של המעבדות.
- עם התקדמות הפרויקט ולפני ההגשה הסופית עדכנו תאריכים על פי מה שקרה בפועל.
- הוסיפו שורות לפי הצורך.

פגישות עם מדריכים						
תיאור	נושא לשיחה	במעבדת	תאריך בפועל	שם המדריך	צפי לתוצאות	הערות ומסקנות
דיון בתכולת הפרויקט	מפרט ראשוני	VGA	18.2	דן	תוכנית עבודה	
דיון בארכיטקטורה	סכמת מלבנים בעפרון	VGA	18.2	דן	משוב על המכלולים	
דיון בסיפתח	התכונה למימוש	VGA			משוב על התחלה	
דיונים על בעיות	מצב ה-MVP	אינטגרציה	25.2	אברהם	פתרון בעיות	
CODE REVIEW ראשוני	TOP מכלולים	אינטגרציה	25.2	אברהם	משוב על המכלולים	
דיונים עם מדריך על בעיות	בעיה ביצירה אקראית		4.3	עידו		יבוצע בשעות קבלה

1.3 ארכיטקטורה - ממשקים לעולם החיצון

- תנו להלן את תיאור היחידות בחומרה מהן בנוי הפרויקט (כרטיסים, אמצעי קלט/פלט וכו') וזרימת הנתונים דרכן, בשרטוט. העזרו ברכיבים מהמצגת ואל תגישו שרטוט בעפרון.
- הוסיפו הסבר על תפקידה של כל יחידה.

כרטיס/קלט
להרצת הפרויקט



רמקול להשמעת
צלילים



מקלדת- ממשק
משתמש



מסך לתצוגה



כאבלים לחיבורים

1.4 צילום של מסכי הפרויקט

- הוסיפו לדוח תמונות של מסכי הפרויקט: המסך הראשי בגרסתו הסופית, ו/או מספר מסכים נוספים אם ישנם כאלה.



2 תכנון הפרויקט ולוח זמנים

2.1 תכנון לוח זמנים

מטרה: בטבלה להלן "לוח זמנים של התקדמות הפרויקט" תתכננו מתי תבצעו כל שלב, כאשר בהתחלה תוכלו להיעזר בלוח הזמנים של הקורס. תוך כדי העבודה תעדכנו ותמלאו את תאריכי הביצוע בפועל.

- הוסיפו שורות על פי הצורך ו/או שנו את "תאור הפעילות" כדי להתאים למצבכם הספציפי.

לוח זמנים של התקדמות הפרויקט			
תיאור הפעילות	תאריך מתוכנן	תאריך בפועל	הערות ומסקנות
קביעה של תכונות הפרויקט – הבסיסיות והנרחבות	18.2	18.2	
מימוש סיפתח	18.2	18.2	
תכנון/סכמת מלבנים MVP	19.2 - 24.2	19.2-24.2	
כתיבת מכונת המצבים/הבקר של הפרויקט	18.2 - 24.2	27.2	
מימוש MVP – משחק בסיסי	25.2	28.2	
מימוש תכונות יותר מורכבות	26.2 – 29.2	3.3-5.3	
השלמת תכונות/הנרחבות נוספות	3.3 – 9.3	5.3-6.3	
הגשת הפרויקט	16.3	10.3-13.3	

2.2 סקר ספרות

- מצאו באינטרנט דוגמה למשחק דומה ושחקו בו. ראו אם כזה תרצו לממש והוסיפו לכאן תמונות מייצגות וקישורים.

תשובה:

<https://www.youtube.com/watch?v=yasiyS7dkcU>

זהו קישור יוטיוב שמכיל סרטון של כל משחקי Alex Kidd ומבניהם המשחק שאנחנו נממש (דקה 8:00) שבה השחקן זז השמים בין העננים והציפורים.

https://www.youtube.com/watch?v=x-T_dUjhb4&t=41s

עוד סרטון שמתאר משחק דומה למה שנממש.



תמונה למשחק.

https://www.retrogames.cz/play_170-SegaMS.php

זהו קישור למשחק אשר שחקנו בו.

2.3 הדרישות המקוריות של הפרויקט (כמו במצגת)

- פרטו את הדרישות המקוריות של הפרויקט.

תשובה:

חלקי הפרויקט

- רקע סטטי – ים עננים וכיתוב
- מחולל עצמים אקראי מימין או משמאל
- מנגנון תנועת השחקן
- מנגנון טיפול בבלונים ושקי כסף
- תצוגת מוני ניקוד זמן וחיים על המסך או על 7 SEGMENT

תיאור המשחק

- השחקן נמצא בשדה המכיל כדורים ושקי כסף
- השחקן יכול לנוע בארבעה כיוונים
 - החיצים 2, 4, 8, 6 משמשים כדי להניע את השחקן
 - לשחקן יש כמות התחלתית של חיים שיורדת עם הזמן,
 - השחקן זולל חפצים שדרכם הוא עובר.
 - שק כסף מעלה ניקוד, בלון רק משמיע צליל .
 - כשהשחקן "נע" ימינה, הרקע זו שמאלה ומתווסף טור חדש אקראי מימין
 - כשהשחקן "נע" שמאלה, הרקע זו לאט ימינה ומתווסף טור חדש אקראי משמאל

- במידה וחסרו פרטים בהגדרת בפרויקט, הוסיפו את ההנחות שלך לפיהן פעלת.

תשובה: יש ציפורים שעפות, והשחקן מאבד רוח אם הוא התנגש באחד מהם

2.4 סכמת מלבנים

- הציגו סכמת מלבנים כללית של רכיבי הפרויקט שלכם (עם VISIO או PPT, לא בעפרון). אמורים להיות כ- 10-20 מלבנים, לא יותר.



ממוש הסיפתח

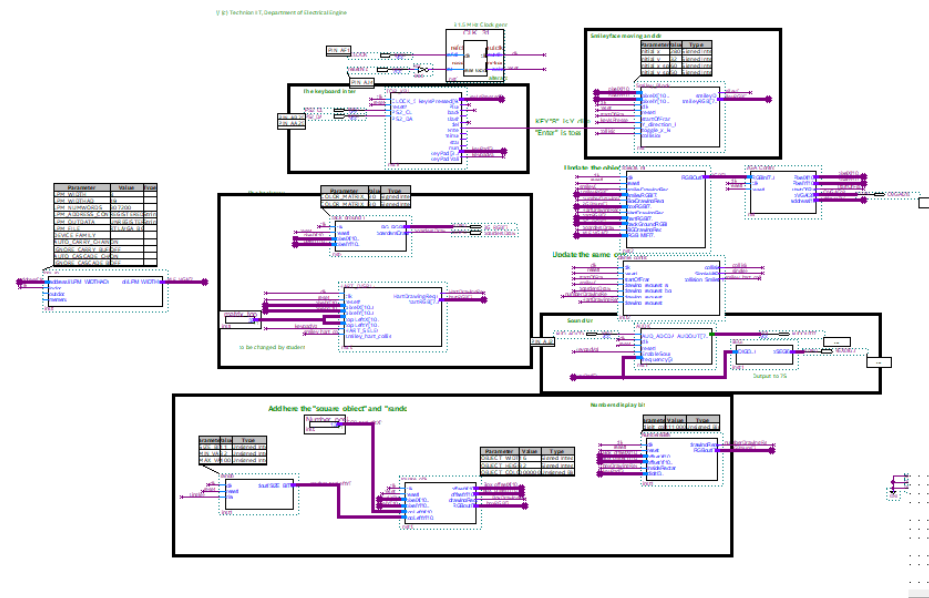
2.5 מטרות ותאור הסיפתח

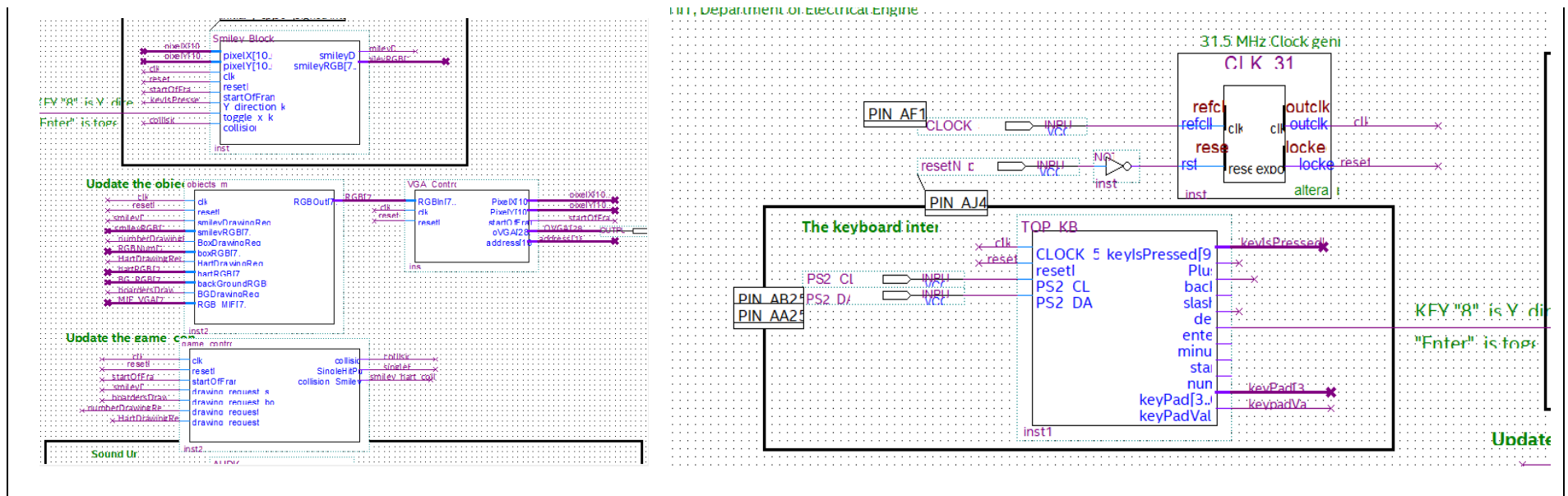
- רשמו כאן מה אתם מצפים להשיג מהסיפתח.

תשובה:

הסיפתח הוא הצעד הראשון בפרויקט. בו ממשמים את הבסיס של הפרויקט שלנו כלומר המודולים העיקריים שצריכים להיות במשחק (הוספת רקע, שחקן שזז בארבעה כיוונים, התנגשויות). כלומר מהסיפתח צריכים להשיג בסיס למשחק שלנו שעליו יכולים להוסיף את התוספות של המשחק (הזזת המסך, צלילים, רמות קושי).

- הוסיפו לכאן צילום של ה TOP שביצעתם במעבדה VGA – סמנו עליו את החלקים העיקריים (מלבנים וטקסט גדול).





2.6 דיון ומסקנות עם המדריך

- רשמו כאן את עיקרי הדברים, ודגשים חשובים להמשך העבודה.

תשובה:

נתכנן את שלבי העבודה בפירוט מלא כמה שיותר מראש.

נחלק העבודה על בני הזוג כך שכל אחד יטפל במודלים שונים בהתאם לתכנון כדי לנצל זמן.

להבין לעומק להתייעץ עם הזוגות האחרים אבל לא להעתיק.

לארגן הזמנים שלנו בהתאם, מתי לעשות אנטגרציה ביחד ומתי לפפגש.

לעשות כאילו דף עדיפיות ולטפל בדברים הנחוצים לציון הפרויקט קודם.

2.7 עדכון טבלאות התכנון

- עדכנו בבקשה את הטבלה של תכנון הזמנים שבפרק 2.1 וסמנו V אם עדכנתם .
- תכננו את חלוקת הפרויקט שלכם למודולים פונקציונליים ומה יהיו הקשרים ביניהם וסמנו V אם עדכנתם .

3 הכנת ה-MVP

3.1 רשימת חמשת המכלולים העיקריים, תפקידם וסדר ביצועם

פרטו בטבלה להלן את חמשת המכלולים העיקריים של הפרויקט.

- **המנעו ממכלולים טריוויאליים כמו KBD** ורצוי להתחיל עם ליבת הפרויקט (החלק החשוב/הארוך/המורכב של הפרויקט)
- לכל יחידה פרטו, בנוסף לשם ותפקיד, את הסיבוכיות שתדרש לדעתך למימושה (קל /בינוני/ קשה)
- החליטו מהו סדר המימוש ומיינו את המכלולים לפי סדר זה
- ב"תפקיד מנוון עבור ה-MVP" (MVP - Minimum Viable Product) הכוונה היא לתאר מה המינימום שמכלול זה יבצע בשלב הראשון, כדי שנוכל להשתמש בו בשלב ה-PIPE, לפני שנרחיב אותו לפונקציונליות מלאה.

מודול מס'	שם	תפקיד	תפקיד מנוון - עבור ה-MVP	סיבוכיות התכנן	סדר ביצוע
1	Score and lives Block	מספררים בטווח 0-100 אחד SCORE יעלה כאשר השחקן צובר כדור כוח ועלול לרדת כשמשתמש השחקן בכוח שלו. LIVE שמסמן את מספר החיים של השחקן כשהוא יגיע ל-0 הוא ימות ואז GAME OVER	מספר שיגדל ככל שמתנגשים עם כדור כוח ומספר שיקטן כשמשתנגשים עם ציפור	בינוני	4
2	Game Controller	ממומש באמצעות מכונת מצבים ובעזרתו נשלט על המשחק ועל אופן התנגשות של כל אובייקט עם השחקן	יזהה את ההתנגשויות עם האובייקטים במסך ויחליט איך צריך לשנות את המסך	קשה	5

			ושולט גם על המעבר בין רמות הקושי של המשחק.		
3	Gojo block	ימומש על ידי 3 מודלים שנקבע באמצעותם אופן התזוזות שלו בכל הכוונים האפשריים.	תזוזה של GOJO בארבעה כיוונים לפי הכפתורים	קשה	2
4	Ballons and Energy Display	קביעת אופן הופעת הבלונים וכדורי כוח , כאשר השחקן מתנגש עם כדורי כוח הם נעלמים, כאשר מתנגש עם בלון הוא יחזור רגעית בכיוון שבא ממנו.	קביעת מקומות הבלונים וכדורי הכוח ומחיקת כדורי הכוח במצב התנגשות השחקן אייתה	בינוני	1
5	Bird block	הציפורים מופעים באופן אקראי על ימין המסך וממשכים באותו גובה עם מהירות הציר ה X, כשמתנגשים עם השחקן הם נעלמים.	יציאה מערך Y אקראי מימין המסך ונע שמאלה עד סוף המסך באותו ערך Y	בינוני	3

3.2 פרוט ההגדרות של שני המודולים העיקריים למצגת

רשמו תת-פרק לכל אחד משני המודולים שתתכננו להציג במצגת הסיום.

- לא לבחור מודול שולי כמו ה-MUX, עדיף לבחור מודול בעל מכונת מצבים או קוד מורכב אחר.
- יש להקפיד לתאר מודול אחד לכל סטודנט (שיהיה תכנון שלו ואותו הוא יציג גם במצגת סיום).
- כעת יש להציג מודולים אלה בקצרה, הרחבה נוספת על מודלים אלה תהיה בפרק □.
- במידה וזה פרוייקט ליחיד- ניתן להגדיר מודול אחד בלבד
-

3.2.1 שיקולי בחירה

- מדוע נבחרו מודולים אלה, על אילו מודלים התלבטנו ובסוף ויתרנו.

תשובה: המודול הזה TOTALDISPLAY הוא הלב של המשחק. רעיון כל כך שונה מהפרויקטים האחרים ומימוש פשוט יותר. שמהווה הבנה עמוקה לתכנון שלנו. הרעיון לעשות מונה כאנדיקס חוזר על עצמו עם שליטה על המהירות באמצעות מחלק שעון ולכפול אותו ב32 אחר כך להוסיף אותו ל offsetX לא היה מובן מאילו.

גם להוסיף Random עם rise מהר מאוד ולהשתמש ב STARTOFFRAME ואחר כך להוסיף לו "רעשים" שהם התנגשויות אקראיים. ולדעת איך לבחור בעמודה יחידה מ mazebitmapDEFAULT ולשים אותה בכל פעם על המסך כדי שתופיע אחרי. כל זה לא מובן מאילו ודורש הסבר, הבנה ותכנון טוב.

3.2.2 מודול ראשון - [Total_Display] - [טאהא טאהא]

תפקיד מפורט של המודול	המודל אחראי על תזוזת מסך דינמי ופרט כל החפצים הנמצאים ברקע. (עננים, פרחים, דשא, כדורי כוח ובלונים). המסך יזוז רק אם לוחצים על מקש 6 כלומר מתכוונים לזוז ימינה והשחקן הגיע לשיא התחום שלו. הוא אחראי על המחזור של המסך על עצמו עם חפצים חדשים באופן רנדומאלי. כשנגיע לשלב השני הוא יזוז במהירות יותר גדולה. הוא גם אחראי על מחיקת הבלונים כשמתנגשים בכדור אש ומחיקת כדורי הכוח כשמתנגשים בשחקן.
למה הוא חשוב	המודל הזה הוא העיקרון של הפרויקט, שאם המסך והחפצים האלה לא יזוזו איך שזה יהיה משחק ALEXKID. בלי הזה הזאתי פשוט אין משחק.
מימוש מצומצם (MVP)	הזזת והופעת המסך באופן מחזורי . מחיקת חפצים לפי ההתנגשות שלנו.
אופן המימוש	Bcddn-Counter //as an index from 0 to31 that restarts from 0 ,it is for our TotalMazeBitMap Random // gives us a random value between 0 to 31 in order to pick each time a column from the default to our screen Clock_Divider // slows down the speed of our clk to give it to the counter in order to control the speed of our screen TotalMazeBitMap // holds all our items and drawing requests, delete the targeted items with their collisions, puts the accordingly values in our maze TotalSquareObjects
כניסות עיקריות	clk, r;esetN, startOfFrame, topLeftX[10:0], topLeftY[10:0],Fire_Bird_collision ,Gojo_Ball_collision,, offsetX, offset , move_frame // אם לוחצים על מקש 6 כלומר מתכוונים לזוז ימינה והשחקן הגיע לשיא התחום שלו. Rise , level
יציאות עיקריות	GroundDrawingRequest, CloudsDrawingRequest, BallDrawingRequest, BalloonDrawingRequest, TotalRGB [7:0]

3.2.3 מודול שני - [Game_Controller] - [רזאן קשקוש]

תפקיד מפורט של המודול	המודול ימומש באמצעות מכונת מצבים ויהיה אחראי כל ניהול המשחק. מחליט מתי להתחיל את המשחק (מעבר ממסך ההוראות למסך המשחק), שולט בהתנגשויות של השחקן עם שאר האובייקטים במשחק ומחליט מה צריך לעשות בכל התנגשות, מחליט מתי צריך לסיים את המשחק (לפי מספר החיים של השחקן ולעבור למסך הסיום)
למה הוא חשוב	מהשם שלו הוא שולט על המשחק, הוא בעל ההחלטות החשובות במשחק ובלעדיו לא נוכל לעבור ממצב למצב במשחק ולא נוכל לממש את התכונות שהמשחק צריך לקיים (בליעת כדורי הכוח, הוספת score של השחקן, החסרת חיים בהתנגשות עם ציפור או סיום המשחק). נכנסים אליו את כל דרישות הציור והוא מחליט מה צריך לעשות בשלב זה.
מימוש מצומצם (MVP)	עד עכשיו טיפלנו באמצעות המודול מה צריך לעשות כאשר מתנגשים עם שאר האובייקטים במשחק (בלון, כדור כוח, ענן...)
אופן המימוש	המימוש: קליטת בקשות הציור של האובייקטים של המשחק וחישוב פרמטרי ההתנגשויות ביניהם (שהם היציאות של המודול) על ידי הבדיקה: האם יש שני אובייקטים שמבקשים לצייר את אותו פיקסל? אם כן אזי נעלה את פרמטר ההתנגשות של שני האובייקטים ל 1 ונכניס אותו למודול שמטפל בהתנגשות הזאת.
כניסות עיקריות	<i>GojoDrawingRequest, BirdDrawingRequest, BallDrawingRequest, BalloonDrawingRequest</i>
יציאות עיקריות	<i>Gojo_Ball_Collision, Gojo_Balloon_Collision, Gojo_Bird_Collision</i> אלו הם הכניסות והיציאות העיקריות עד כה, ייתכן שנוסיף עוד כניסות ויציאות עיקריות בהמשך העבודה.

3.3 עדכון טבלאות התכנון

- עדכנו בבקשה את טבלאות המעקב של הפגישות ולוח הזמנים וסמנו V אם עדכנתם.



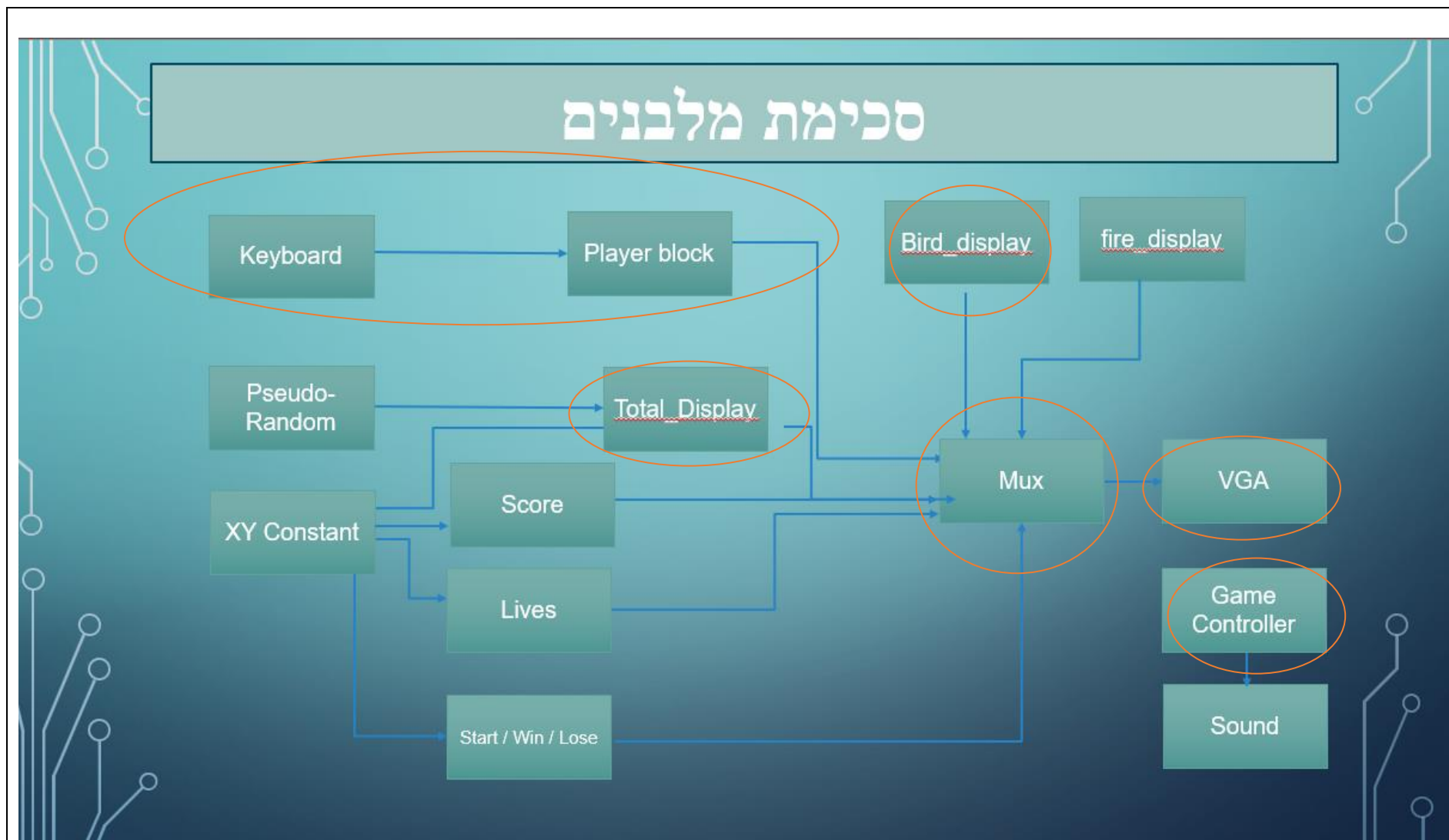
4 מעבדת אינטגרציה

4.1 מימוש ה-MVP

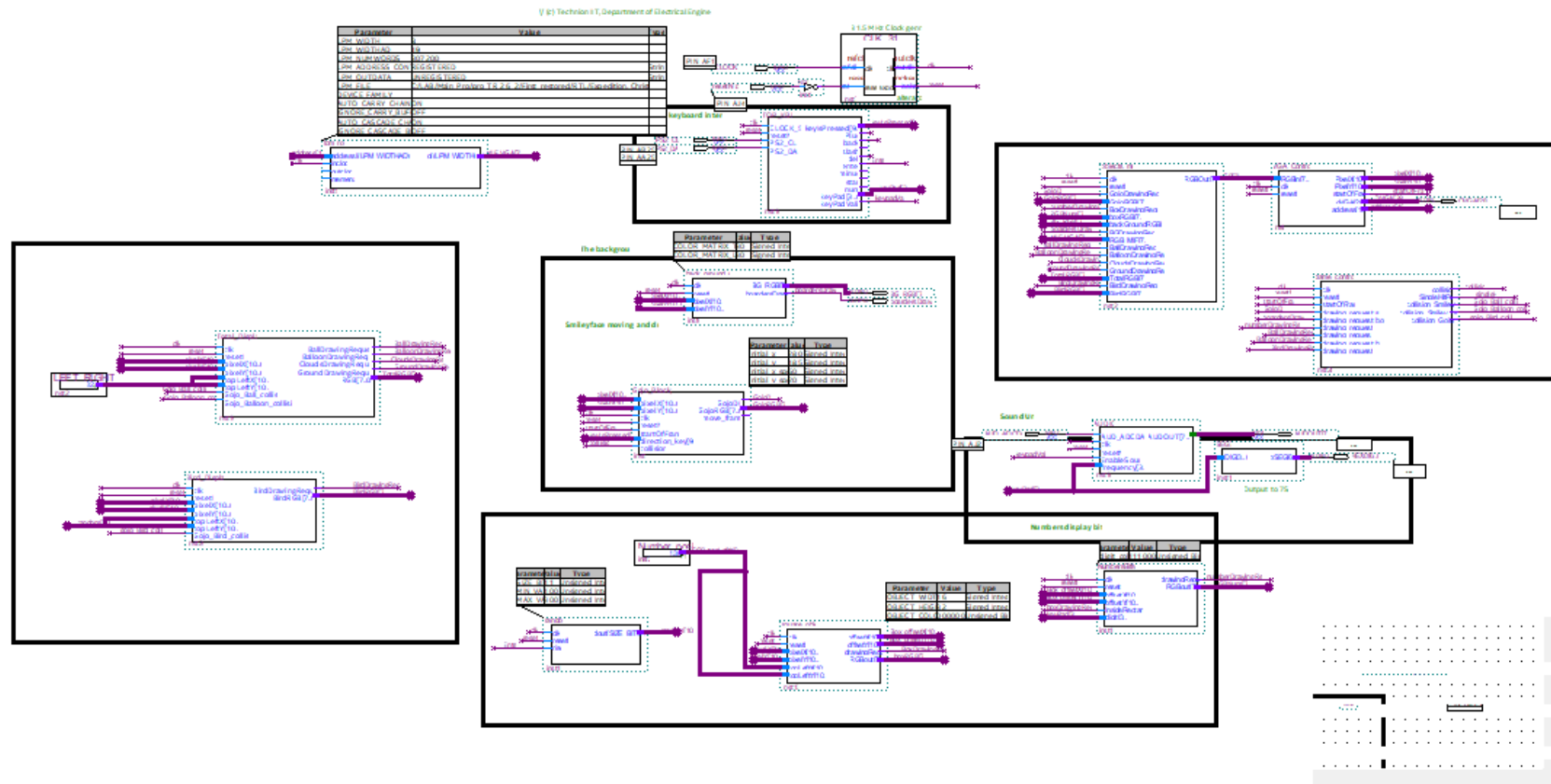
- תארו מה עושה הפרויקט בצורת ה-MVP, כלומר, הפרויקט במצבו המינימלי.

<p>תשובה: הוספנו רקע סטטי עם אובייקטים: עננים, בלונים, קרקע, וכדורי כוח שיכולים לזוז (דרך הזזתם יכולים לראות כאילו המסך זז) השחקן יכול לזוז בארבעה כיוונים בלי גרביטציה. ההתנגשות בין השחקן עם הבלונים וכדורי הכוח מעלימה אותם. הוספנו ציפור קבוע במקומו.</p>
--

- העתיקו לכאן את סכמת המלבנים הכללית וסמן עליה את המכלולים המשתתפים בביצוע ה-MVP.



- העתיקו את סכמת ההירארכיה העליונה של ה- MVP מ- QUARTUS (אפשר בכמה תמונות).



4.2 שמוש ב- Signal Tap (S.T.)

- אם השתמשותם ב S.T. כדי לזהות באג אמיתי, צרפו מסך של ה S.T. בו זיהית את הבאג. הסבירו מה היה הבאג, כיצד זיהיתם ותקנתם אותו.
- אם לא זיהיתם באג אמיתי ב S.T. **חבל**, אבל עדיין יש לצרף מסך של שימוש ב- S.T. בו מתבצעת פעולה סינכרונית מסובכת יחסית ויש להסביר אותה.
- שימו לב יש למלא חלק זה במהלך מעבדת האינטגרציה או במהלך העבודה ולא לצאת ידי חובה אחרי שסיימתם



הסבר התוצאות: היה לנו באג בציור הקרקע על המסך, כל האובייקטים שהוספנו היו מופיעים על המסך בלי הקרקע ולכן השתמשנו ב- SIGNAL TAP כדי לבדוק את ה DRAWING REQUEST של הקרקע וגילינו שהוא תמיד 0 ולא עולה ל-1 ובגלל זה ל- MUX לא נכנס אף פעם בקשה לצייר את הקרקע, וזה בגלל שלא הגענו לפיקסלים התחתונים במסך בגלל שהגבולות ששמנו ל-SQUARE OBJECT של הקרקע היו קטנים מה- MazeDefaultBitMapMask ולכן כל הפיקסלים התחתונים לא הופיעו ולא הגענו להם אף פעם וה- DRAWING REQUEST של הקרקע לא עלה ל-1 ה SIGNAL TAP עזר לנו לגלות את הבאג וחסך לנו זמן, במקום שניתקע שעות על גילוי התקלה גילינו אותה בעשר דקות בעזרת ה S.T.

- השתמשנו ב SIGNAL TAP כמה כמה פעמים במהלך העבודה שלנו על הפרויקט וזו היתה הפעם הראשונה שהשתמשנו בה ב- ST

4.3 עדכון טבלאות התכנון

- עדכנו בבקשה את טבלאות המעקב של ההתקדמות בפרויקט וסמנו V אם עדכנתם.

5 תיאור מפורט של שני מודולים

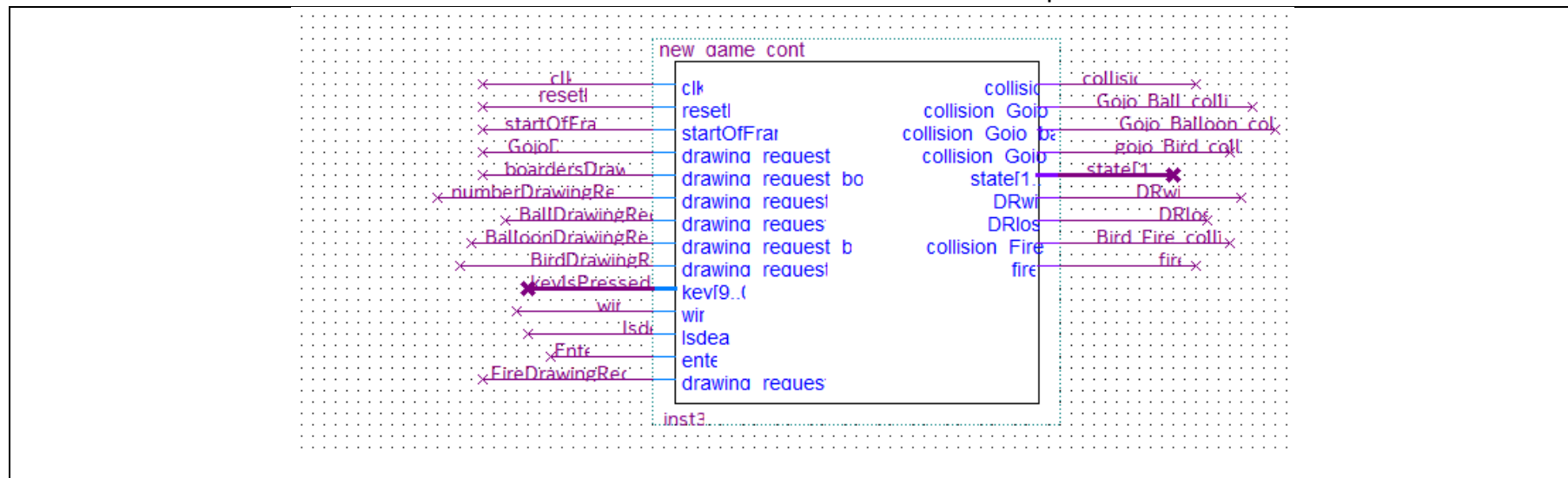
בסעיפים הבאים יש להרחיב על המודולים שעליהם כתבתם בקצרה בסעיף 3.2, אותם תציגו גם במצגת.

להזכירכם: מודול אחד לכל סטודנט - (שיהיה תכנון וביצוע שלו ועליו הוא יסביר גם במצגת). **יש לקחת מודולים מהמורכבים יותר**, רצוי כאלה המכילים מכונת מצבים, ולא קוד טררוויאלי. **לכל מודול** יש להשלים את הסעיפים שלהלן.

5.1 מודול ראשון - [new_game_controller] - [רזאן קשקוש]

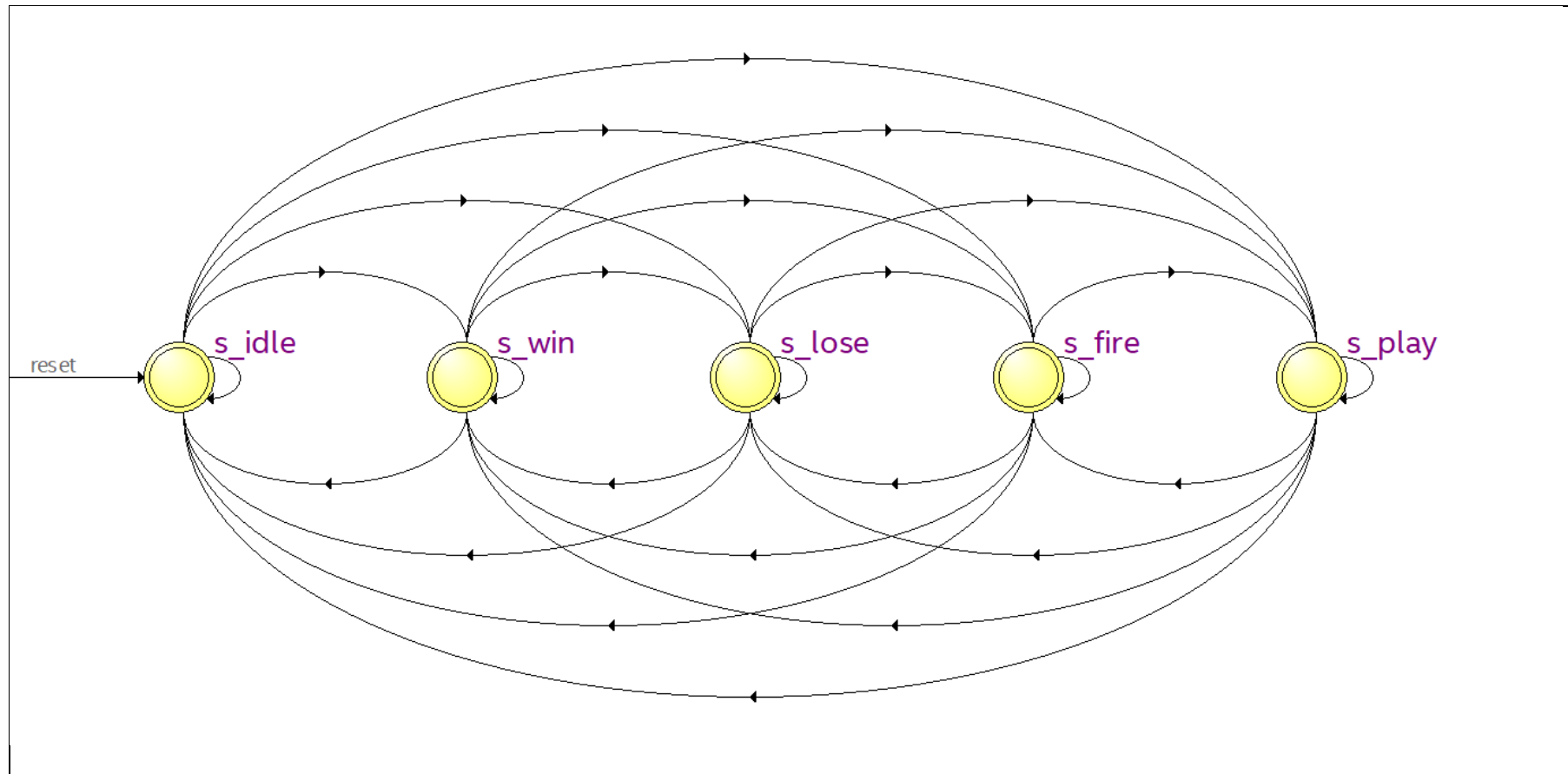
5.1.1 שרטוט המודול

- הציגו את שרטוט המודול כפי שהוא ממומש בקוורטוס.



5.1.2 דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)

- הציגו את דיאגרמת המצבים של המודול.
- אם לא ממשתם באמצעות מכונת מצבים תארו דיאגרמה לוגית של המודול.



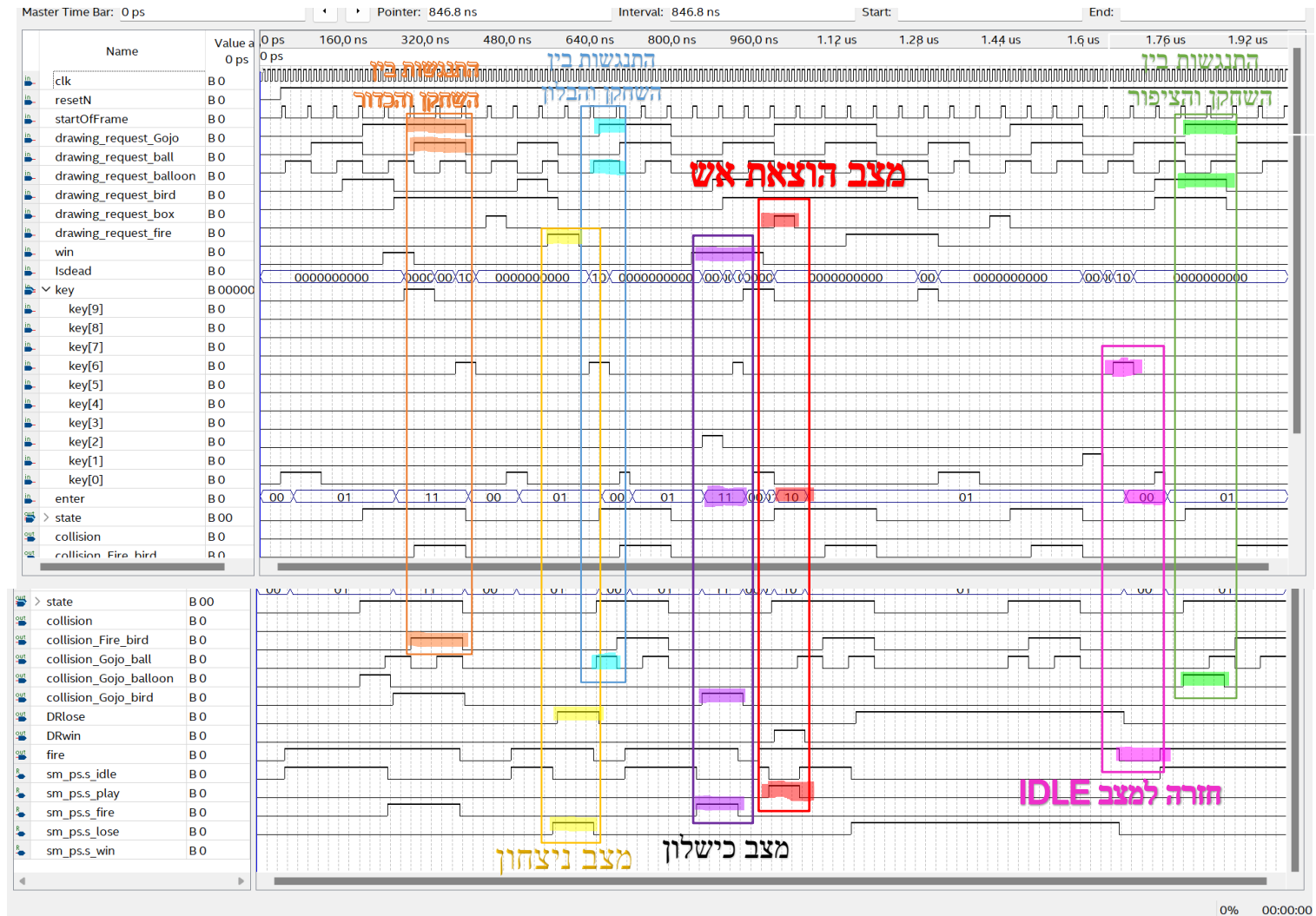
5.1.3 פרוט המצבים העיקריים

- פרטו את המצבים העיקריים:

שם המצב	פעילות עיקרית	לאיזה מצב עוברים מהמצב הנוכחי ובאילו תנאים
S_idle	מאפסים את היציאות $DRwin, DRlose, state, fire$ וממתינים לעליה בכניסה של הסיגנל ENTER (הקשה על המקש ENTER)	עוברים למצב s_play כאשר מקבלים עליה באות הכניסה ENTER זוהי סימן לתחילת המשחק
S_play	משנים הערך של אות היציאה state ל-1 ומחשבים את ההתנגשויות של השחקן עם האובייקטים ומחכים להקשה על אחד המקשים 0,1,9 או עליה באחד מאותות הכניסה ISDEAD, WIN	עוברים למצבים: S_win אם מקישים על המקש 1 או שאות הכניסה WIN שווה ל-1 כלומר יש ניצחון S_lose אם מקישים על המקש 0 או שאות הכניסה ISDEAD שווה ל-1 כלומר נכשלנו S_fire אם מקישים על מקש 9 (מוציאים אש)
S_fire	משנים את הערך של state ל-2 מאת הערך של fire ל-1 ומחכים להקשה על אחד המקשים 0,1 או עליה באחד מאותות הכניסה ISDED, WIN או ירידה באות drawing_request_fire	עוברים למצבים: S_win אם מקישים על המקש 1 או שאות הכניסה WIN שווה ל-1 כלומר יש ניצחון S_lose אם מקישים על המקש 0 או שאות הכניסה ISDEAD שווה ל-1 כלומר נכשלנו S_fire אם אות הכניסה drawing_request_fire שווה לאפס כלומר האש שהשחקן הוציא נמחק מהמסך
S_lose	משנים את הערך של האות DRlose ל-1 ומחכים להקשה על המקש 5	עוברים למצב s_idle אם מקישים על המקש 5
S_win	משנים את הערך של האות DRwin ל-1 ומחכים להקשה על המקש 5	עוברים למצב s_idle אם מקישים על המקש 5

5.1.4 סימולציה של המודול

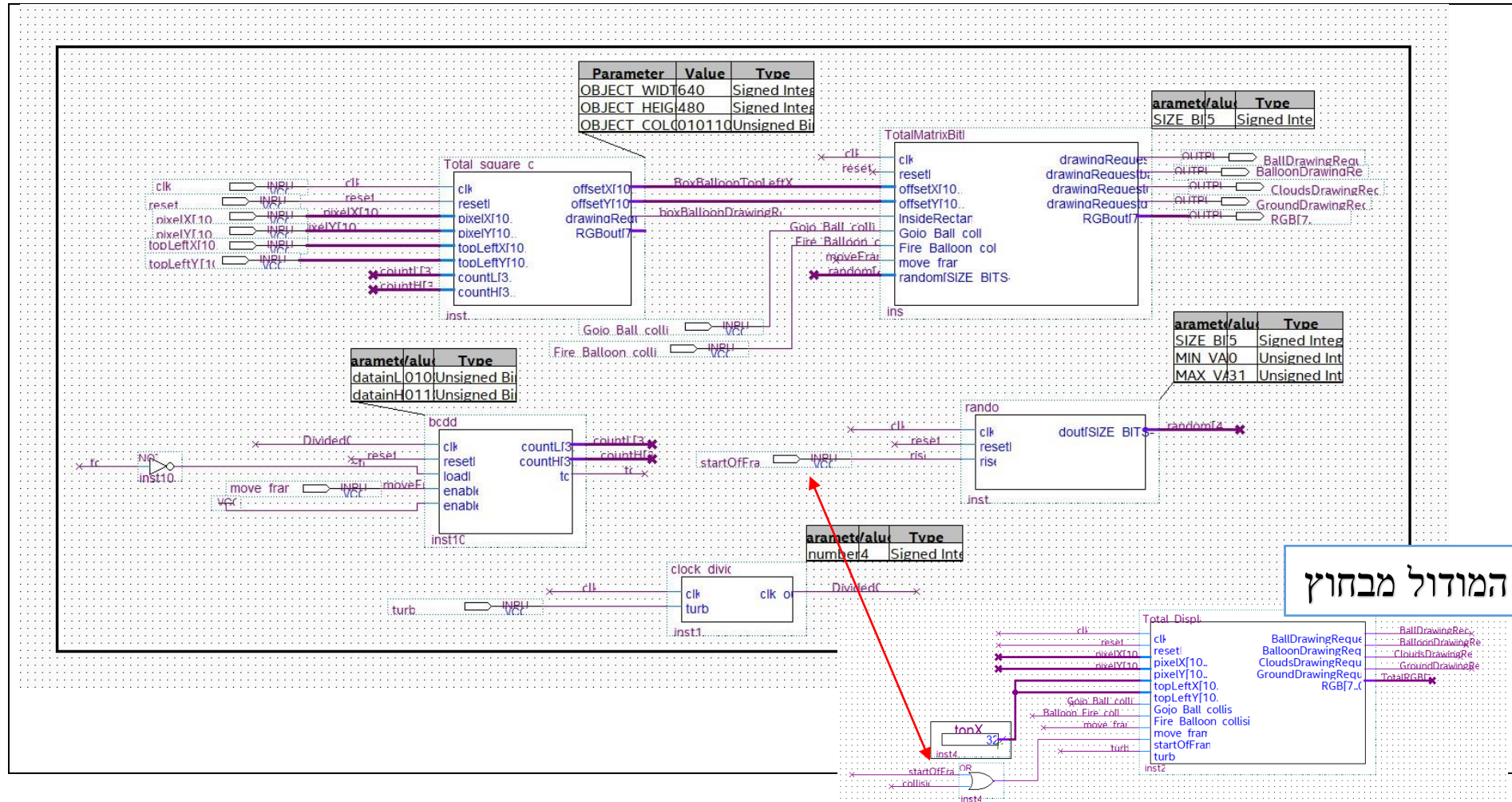
- הריצו סימולציה למודול: בסימולציה יש לבדוק את כל הכניסות והיציאות, כל מקרי הקצה וכל המקרים המיוחדים.
- הציגו את תוצאות הסימולציה, אפשר במספר חלונות אם יש צורך. מעל כל חלון כתבו מה הוא בודק. סמנו בעזרת חיצים על דיאגרמת הזמנים, את מקום הבדיקה ולמה אתם מצפים (ראו דוגמה למטה). וודאו שבחלון הסימולציה רואים את רשימת האותות ואת ציר הזמן.



5.2 מודול שני - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]

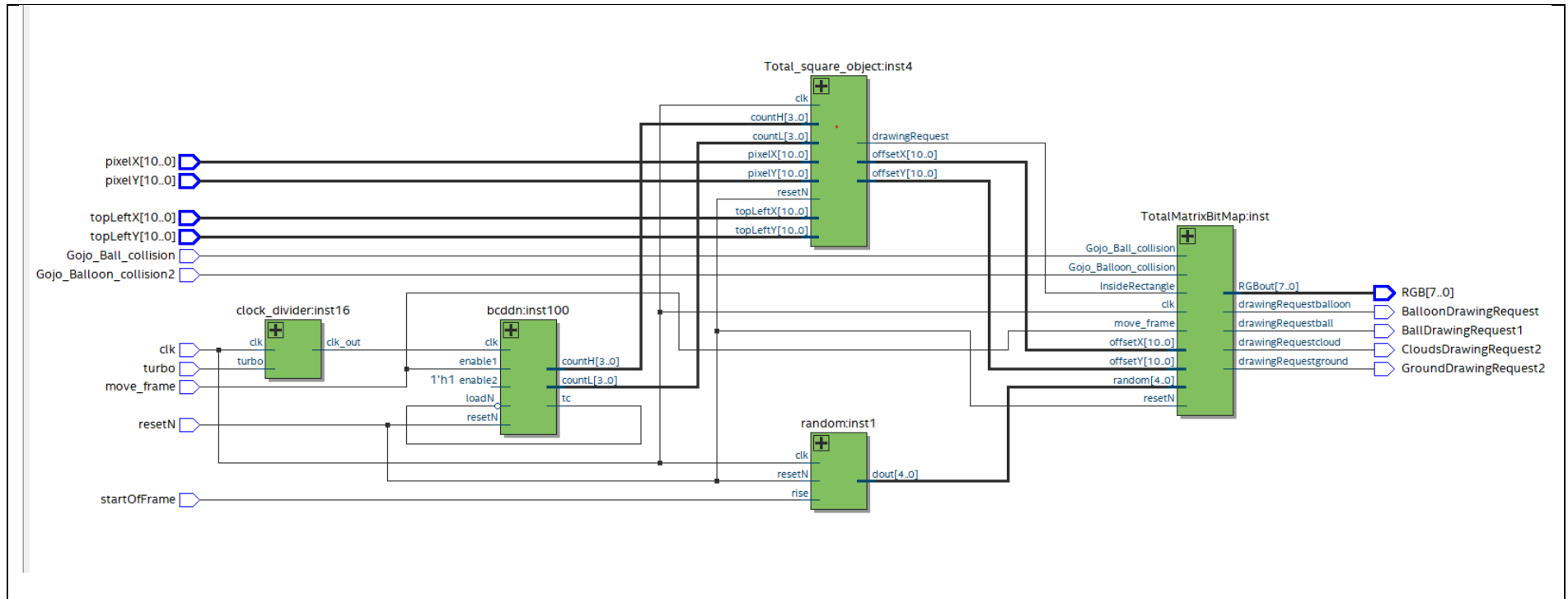
5.2.1 שרטוט המודול

- הציגו את שרטוט המודול כפי שהוא ממומש בקוורטוס.



5.2.2 דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)

- הציגו את דיאגרמת המצבים של המודול.
- אם לא ממשתם באמצעות מכונת מצבים תארו דיאגרמה לוגית של המודול.



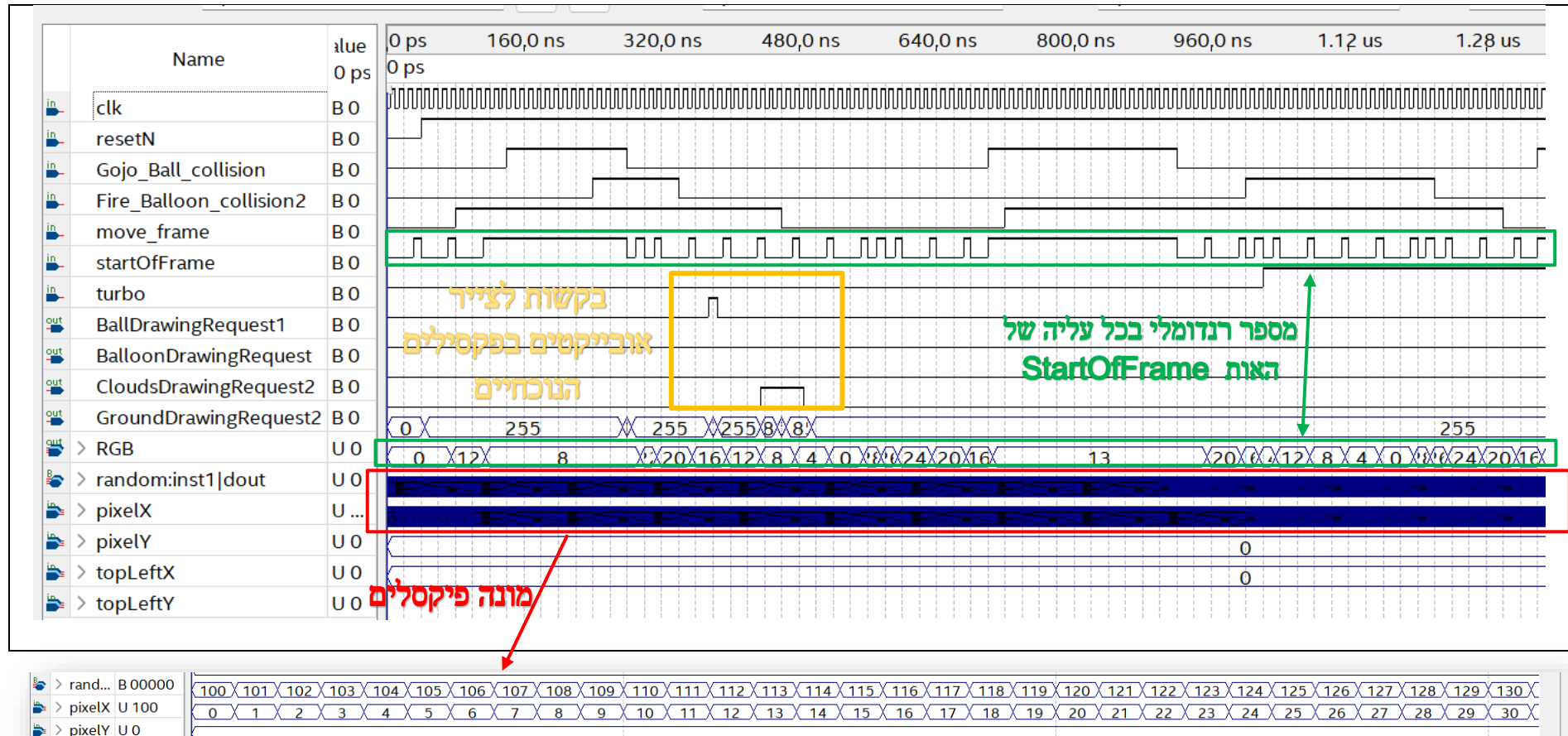
5.2.3 פרוט המצבים העיקריים

- פרטו את המצבים העיקריים: * פירוט לתת המודולים שבתוך המודול

שם המצב	פעילות עיקרית
<i>TotalMatrixBitmap</i>	מכיל את ה <i>bitmaps</i> של כל האובייקטים (עננים, בלונים, רצפה, ורדים, כדורי כוח) שמוכלים באותה <i>MazeBitMapMask</i> שבה מכניסים כבריבת מחדל מטריצה ראשונה ואחר כך נכנס לה מימין עמודה ממטריצה 2 שנבחרה באופן רנדומלי
<i>Total_square_object</i>	מסגרת שמקיפה את כל האובייקטים שהכנסנו לה כניסה של COUNTER שבאמצעותו מוסיפים כפולות שלימות של 32 ל <i>offsetX</i> של ה <i>TotalMatrixBitmap</i> וכך מזיזים את המסך ומצירים מה שבא בהמשך כלומר נותנים "מהירות" לאובייקטים
<i>random</i>	מודל <i>random</i> סופר מ-0 עד ל 31 בכל עליה של CLK ומוציא ביציאה את המספר שהגיע אליו בספירה כאשר יש עליה ב- $\leq RISE$ העלייה של ה RISE היא שילוב בין אחת העליות של <i>startOfFrame</i> ו <i>collision</i> שהוא התנגשות עם אחד האובייקטים שנמצאים במסך כדי שהיציאה תהיה רנדומלית ולא מחזורית ואת היציאה הכנסנו למודול <i>totalMatrixBitmap</i>
<i>bcddn</i>	השתמשנו במונה שעשינו במעבדה SV2 כדי להזיז את המסך ואת היציאה הכנסנו למודול <i>Total_square_object</i>
<i>Clock_divider</i>	הוספנו מחלק שעון כדי להקטין את מהירות הספירה של המונה ובך מקטינים את "המהירות" של תזוזת המסך

5.2.4 סימולציה של המודול

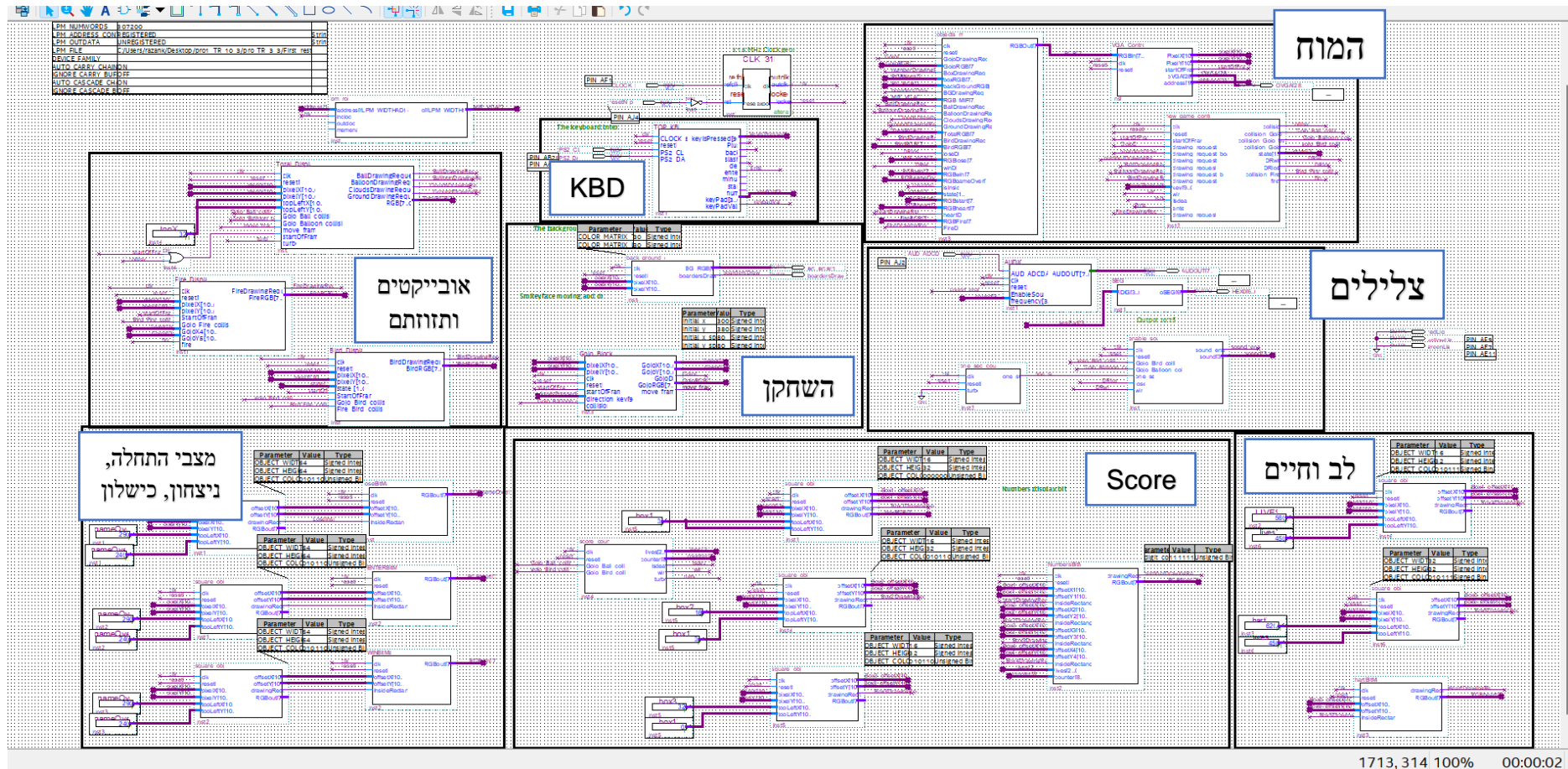
- הריצו סימולציה למודול: בסימולציה יש לבדוק את כל הכניסות והיציאות, כל מקרי הקצה וכל המקרים המיוחדים.
- הציגו את תוצאות הסימולציה, אפשר במספר חלונות אם יש צורך. מעל כל חלון כתבו מה הוא בודק. **סמנו בעזרת חיצים על דיאגרמת הזמנים, את מקום הבדיקה ולמה אתם מצפים (ראו דוגמה למטה).** וודאו שבחלון הסימולציה רואים את רשימת האותות ואת ציר הזמן.



6 מימוש ההירארכיה העליונה הסופית

6.1 שרטוט

- הציגו כאן שרטוט מלבנים של ההירארכיה העליונה של הפרויקט – מצויר מעל תדפיס הקוארטוס – ראה דוגמא:



6.2 צריכת משאבים

Quartus Prime Lite Edition - C:/LAB/pro_TR_10_3/pro2_10_3_restored/pro_TR_5_3/pro_TR_5_3_restored/pro_TR_4_3/First_restored/Lab1Demo - Lab1Demo

File Edit View Project Assignments Processing Tools Window Help

Project Navigator | Files

output_files/stp1.stp
stp1.stp
stp2.stp
RTL/VGA/Total_square_object.sv
RTL/enable_sound.sv
RTL/VGA/Bird_move.sv
RTL/VGA/Total_Display_move.bdf
RTL/VGA/Total_move.sv
RTL/move_counter.sv
RTL/clock_divider.sv
RTL/topXY.qip

Table of Contents

Flow Summary
Flow Settings
Flow Non-Default Global Settings
Flow Elapsed Time
Flow OS Summary
Flow Log
Analysis & Synthesis
Fitter
Flow Messages
Flow Suppressed Messages
Assembler
TimeQuest Timing Analysis

Flow Summary

Flow Status: Successful - Sun Mar 10 21:04:40 2024
Quartus Prime Version: 17.0.0 Build 595 04/25/2017 SJ Lite Edition
Revision Name: Lab1Demo
Top-level Entity Name: TOP_VGA_DEMO_KBD
Family: Cyclone V
Device: 5CSXFC6D6F31C6
Timing Models: Final
Logic utilization (in ALMs): 6,715 / 41,910 (16 %)
Total registers: 4541
Total pins: 61 / 499 (12 %)
Total virtual pins: 0
Total block memory bits: 3,211,264 / 5,662,720 (57 %)
Total DSP Blocks: 0 / 112 (0 %)
Total HSSI RX PCSs: 0 / 9 (0 %)
Total HSSI PMA RX Deserializers: 0 / 9 (0 %)
Total HSSI TX PCSs: 0 / 9 (0 %)
Total HSSI PMA TX Serializers: 0 / 9 (0 %)
Total PLLs: 1 / 15 (7 %)
Total DLLs: 0 / 4 (0 %)

Tasks

Compilation

Task

Compile Design
Analysis & Synthesis
Fitter (Place & Route)
Assembler (Generate program)
TimeQuest Timing Analysis
EDA Netlist Writer

Messages

System (22) Processing (578)

232,154 100% 00:03:49

- האם צריכת המשאבים (Logic utilization (in ALMs)) סבירה, לאן לדעתכם הלכו רוב המשאבים? ציינו את זמן הקומפילציה. האם עמדתם בדרישת קומפילציה של **פחות מ- 10 דקות**?

תשובה: ניצלנו 16% מהמשאבים הקיימים וזו תוצאה סבירה יחסית לגודלו של הפרויקט והמודולים שהוספנו. לדעתנו רוב המשאבים הולכים על ה-bit maps שהוספנו כי שמנו לב ככל שמוסיפים יותר bit maps זמן הקומפילציה גדל וצריכת המשאבים גדלה – אצלנו במודולים של האובייקטים. זמן הקומפילציה נע בי 3.5-5 וזה אומר שכן עמדנו בדרישות.

7 סיכום ומסקנות

- סכמו את החוויה של ביצוע הפרויקט. התייחסו לעמידה בדרישות, קשיים, פתרונות, שימוש בכלים, מסקנות.

תשובה: הפרויקט מוסיף הרבה ידע בחומרה מכיוון שזאת היא הפעם הראשונה שלנו שמתעסקים עם כרטיסים (צ'יפים) ומצליחים לראות את מה שמתכננים מול העיניים. למרות שהיה קשה לנו להתחיל את העבודה על הפרויקט בגלל שלא היה לנו ידע איך להתחיל בדיוק ובגלל העומס שבסמסטר, נהנינו מאד מהעבודה ומההתקדמות שלנו בפרויקט והיינו גאים בהצלחה שלנו בלבנות משחק בפחות מחודש וגם לשתף את המשפחות שלנו לשחק בו. התחלנו בביצוע של דרישות המינימום והמשכנו בהוספת הדרישות המסובכות יותר וכך הצלחנו לעמוד בכל הדרישות שנתנו לנו. כפי שציינו, היה לנו קשה להתקדם מהר בפרויקט בכלל העומס של הסמסטר ושאר הקורסים ולפעמים היינו צריכים להזניח אותם כדי להתקדם ולפתור בעיות בפרויקט. נתקלנו בבעיות רבות בתכנון המשחק, הגדולה מבניהם היו תזוזת המסך והוצאת האובייקטים באופן רנדומלי אבל הצלחנו לפתור את כל הבעיות בעזרת שעות הקבלה ושימוש באינטרנט ובחברים. כמעט השתמשנו בכל הכלים שנתנו לנו במעבדות הקודמות והשתמשנו הקובץ של מעבדת ה-VGA כבסיס לפרויקט. התעסקות עם פרויקט כזה עם שותף הרבה יותר כל מעבודה בבודדים כך שכל אחד נותן לאחר מהידע שלו וכשנתקעים בבעיה שנינו הינו חושבים על פתרון וזה מקל בהרבה.

- המלצות לשנה הבאה (אם יש):

תשובה: לדעתנו המעבדה מאד יעילה ומוסיפה הרבה אבל היא עמוסה ושווה יותר מ-2 נקודות זיכוי.

- להזכירכם : לפני ההגשה הסופית יש לחזור לתחילת הדוח למלא ו/או לעדכן את כל סעיפי הדוח בהתאם לגרסה הסופית של הפרויקט.

8 נספחים: דפי נתונים, קישורים, דפי מידע שונים בהם השתמשתם

SYSTEM VERILOG - עוזר לשפת <https://drive.google.com/file/d/1LM2GM0tzNKora8OqSMsl9XDLr9FZ6rTm/view>

VGA – סרטונים ממעבדת <https://moodle2324.technion.ac.il/mod/page/view.php?id=25244>

<https://www.remove.bg/> - אתר להסרת הרקע מתמונות

<https://www.pinterest.com/> - אתר לתמונות שהשתמשנו בהם

- הוסיפו כאן דפי נתונים, מאמרים, קישורים בהם השתמשתם במהלך העבודה על הפרויקט, או כל מידע שהיה נוסף לחומר שקבלתם בקורס.
- אחרי סיום הדוח - לחצו על הקישור להלן ומלאו בבקשה את השאלון המצורף.

מלאו את הטופס