

מעבדה בהנדסת חשמל 044157 א'1

פרויקט סיום תבנית לדוח מסכם

גרסה 2.61
קיץ תשפ"ג 2023

סטודנט	שם פרטי	שם משפחה	שם הפרויקט	PAC MAN
1	מוראד	גנאיים	שם המדריך הקבוע	אלכסנדר
2	מוחמד	אבו ריא	תאריך ההגשה	12.09.23

תוכן עניינים – פרויקט

4	1	מנהלות – לתחזק לכל אורך הפרויקט
4	1.1	הנחיות כלליות
5	1.2	סיכום פגישות
6	1.3	ארכיטקטורה - ממשקים לעולם החיצון
7	1.4	צילום של מסכי הפרויקט
8	2	תכנון הפרויקט ולוח זמנים – להגיש פרק זה כדוח הכנה למעבדת VGA
8	2.1	תכנון לוח זמנים
9	2.2	סקר ספרות
9	2.3	הדרישות המקוריות של הפרויקט (כמו במצגת)
10	2.4	תכנון החלק היצירתי
11	2.5	סכמת מלבנים
13	3	ממוש הסיפתח – להשלים פרק זה בסוף מעבדת VGA
13	3.1	מטרות ותאור הסיפתח
17	3.2	דיון ומסקנות עם המדריך
17	3.3	עדכון טבלאות התכנון
18	4	הכנת ה-MVP – להגיש פרק זה כדוח הכנה למעבדת אינטגרציה
18	4.1	רשימת חמשת המכלולים העיקריים, תפקידם וסדר ביצועם
20	4.2	פרוט ההגדרות של שני המודולים העיקריים למצגת
20	4.2.1	שיקולי בחירה
21	4.2.2	מודול ראשון - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]
21	4.2.3	מודול שני - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]
21	4.3	עדכון טבלאות התכנון
22	5	מעבדת אינטגרציה – להשלים פרק זה בסוף מעבדת אינטגרציה
22	5.1	מימוש ה-MVP
25	5.2	שמוש ב-Signal Tap (S.T.)
26	5.3	עדכון טבלאות התכנון

27	6	תיאור מפורט של שני מודולים (כמו במצגת) להגיש עד מועד הצגת הפרויקט
27	6.1	מודול ראשון - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]
27	6.1.1	שרטוט המודול
28	6.1.2	דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)
29	6.1.3	פרוט המצבים העיקריים
30	6.1.4	סימולציה של המודול
32	6.2	מודול שני - [שם המודול] - [שם הסטודנט האחראי]
32	6.2.1	שרטוט המודול
33	6.2.2	דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)
35	6.2.3	פרוט המצבים העיקריים
35	6.2.4	סימולציה של המודול
37	7	מימוש ההירארכיה עליונה - התכנסות לסיום הפרויקט להגיש עד מועד הצגת הפרויקט
37	7.1	שרטוט
37	7.2	צריכת משאבים
39	8	סיכום ומסקנות – להשלים ולהגיש את כל הדוח עד מועד הצגת הפרויקט
39	9	נספחים: דפי נתונים, קישורים, דפי מידע שונים בהם השתמשתם

1 מנהלות – לתחזק לכל אורך הפרויקט

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 MVP – Minimal Viable Product.
 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 הפרויקט 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 הסיכום 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 **החלק השייך לתוספת היצירתית**, אם רלוונטי.
- 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.

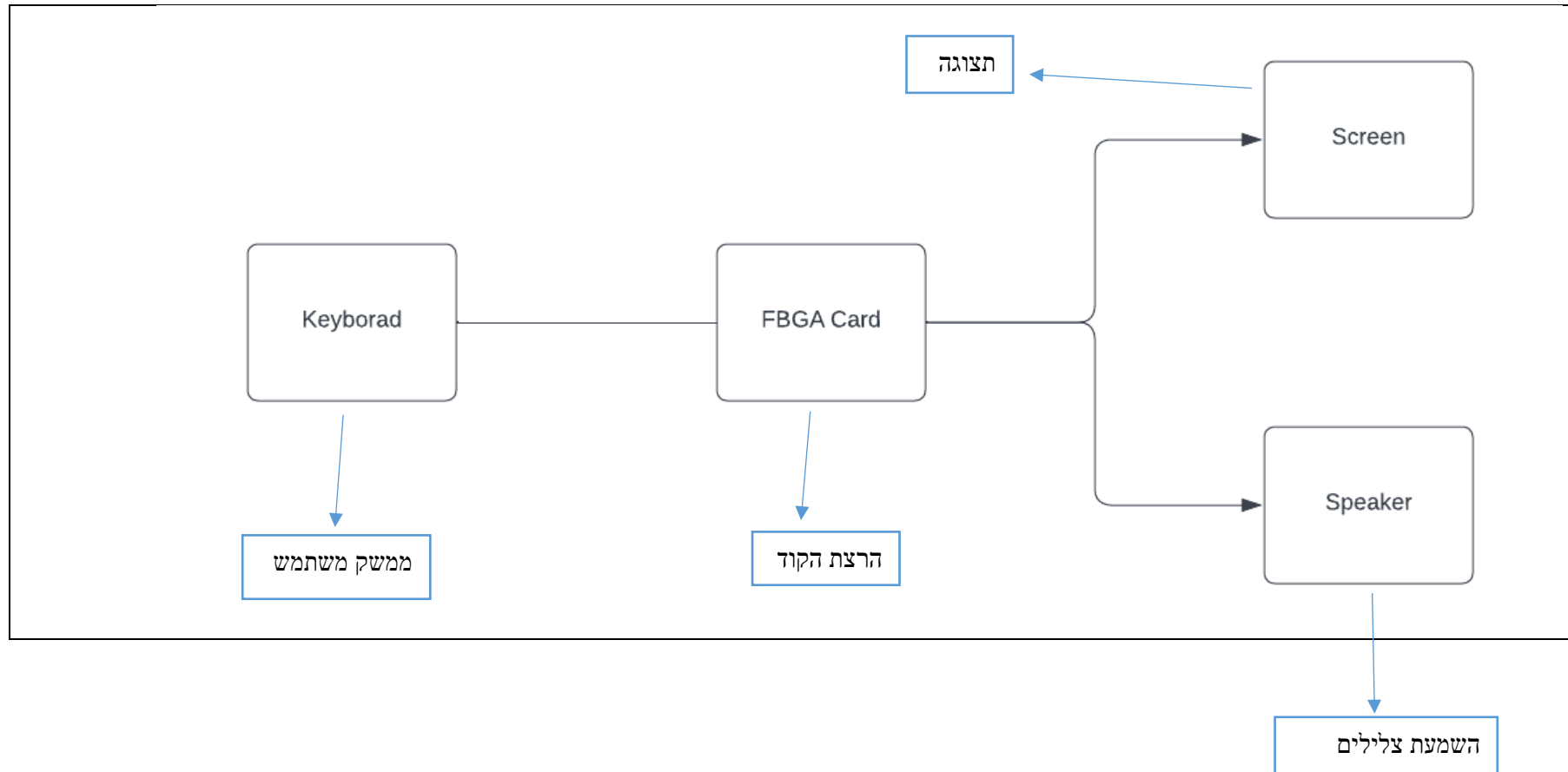
- תחילה הוסיפו תאריכים על פי לוח הזמנים הנתון של המעבדות.
- עם התקדמות הפרויקט ולפני ההגשה הסופית עדכנו תאריכים על פי מה שקרה בפועל.
- הוסיפו שורות לפי הצורך.

פגישות עם מדריכים						
תיאור	נושא לשיחה	במעבדת	תאריך בפועל	שם המדריך	צפי לתוצאות	הערות ומסקנות
דיון בתכולת הפרויקט	מפרט ראשוני	VGA	21.08	אלכסנדר	תוכנית עבודה	להתחיל כמה שיותר מוקדם, להגיע לשעות קבלה ולעבוד לפי הדרישות עבור הפרוייקט.
דיון בארכיטקטורה	סכמת מלבנים בעפרון	VGA	21.08	אלכסנדר	משוב על המכלולים	אמר לנו שסכמת המלבנים נכונה.
דיון בסיפתח	התכונה למימוש	VGA	21.08	אלכסנדר	משוב על התחלה	לפי הבדיקות שהוא עשה במעבדה אמר לנו שהכל בסדר.
דיונים על בעיות	מצב ה-MVP	אינטגרציה			פתרון בעיות	
CODE REVIEW ראשוני	TOP מכלולים	אינטגרציה			משוב על המכלולים	
דיונים עם מדריך על בעיות						יבוצע בשעות קבלה

- שימו לב: יש לעדכן טבלה זו באופן שוטף עם התקדמותכם בכל שלבי הפרוייקט.

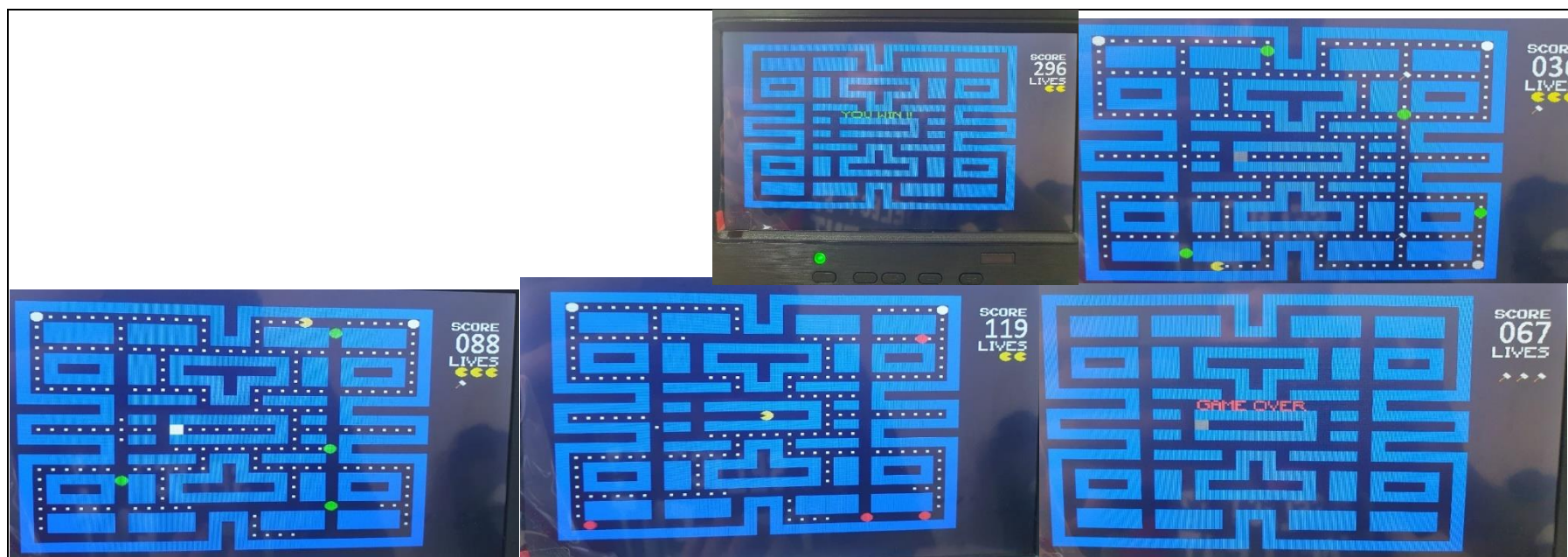
1.3 ארכיטקטורה - ממשקים לעולם החיצון

- 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.



1.4 צילום של מסכי הפרויקט

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



- שימו לב: לזכור להשלים עם תמונות מהגרסה הסופית של הפרוייקט!

2 תכנון הפרויקט ולוח זמנים – להגיש פרק זה כדוח הכנה למעבדת VGA

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.

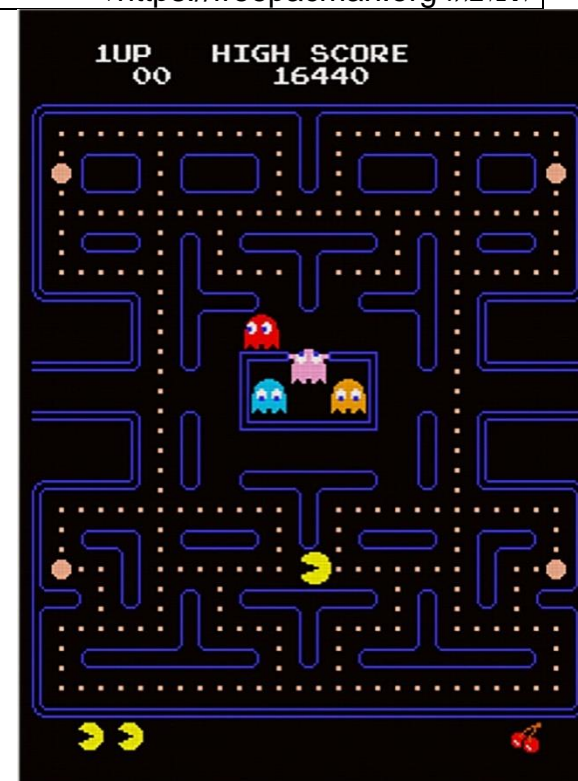
לוח זמנים של התקדמות הפרויקט			
תיאור הפעילות	תאריך מתוכנן	תאריך בפועל	הערות ומסקנות
קביעה של תכונות הפרויקט – הבסיסיות והנרחבות	21.08	17.08	הבנו את הדרישות של המשחק + מבנה של הפרוייקט.
מימוש סיפתח	23.08	21.08	הבנו איך לטפל בהתנגשויות + תצוגה + צלילים
תכנון/סכמת מלבנים MVP	23.08	26.08	סידור הרעיון מאחורי בניית הפרוייקט.
כתיבת מכונת המצבים/הבקר של הפרויקט	24.08	30.08	
מימוש MVP – משחק בסיסי	26.08	04.09	
מימוש יצירתיות בסיסית	27.08	07.09	
השלמת תכונות/הנרחבות נוספות	27.08	10.09	
הגשת הפרויקט	14.09		

- יש לעדכן טבלה זו באופן שוטף.

2.2 סקר ספרות

- מצאו באינטרנט דוגמה לפרויקט דומה (למשל, גרסת משחק דומה לדרישות שלנו או דוגמה לעיצוב שתמצו עבור הפרויקט שלכם) והוסיפו לכאן תמונות מייצגות וקישורים.

תשובה: <https://freepacman.org/>



2.3 הדרישות המקוריות של הפרויקט (כמו במצגת)

- פרטו את הדרישות המקוריות של הפרויקט.

	<p>הגדרת הדרישות – מינימום לציון 70</p> <ul style="list-style-type: none"> - שחקן שיכול לנוע ימינה ושמאלה מעלה ומטה - מפלצת דו פרצופית - מטבעות שיש לאסוף מהרצפה - צילי התנגשות וזכייה - סוג אחד של קירות – קבוע <p>הגדרת הדרישות – מינימום לציון 100</p> <p>בנוסף לדרישות לציון 70:</p> <ul style="list-style-type: none"> - קירות שונים, שנהרסים במספר שלבים (קיר גבס קיר עץ קיר בטון) - מקוש ששובר קירות (אבל זה עולה לשחקן כבריאות) - מפלצת <p>תשובה:</p>
--	---

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

תשובה: לא חסרים.

2.4 תכנון החלק היצירתי

- תכננו ופרטנו תכונות נוספות של הפרויקט כחלק היצירתי שתמצא להוסיף.

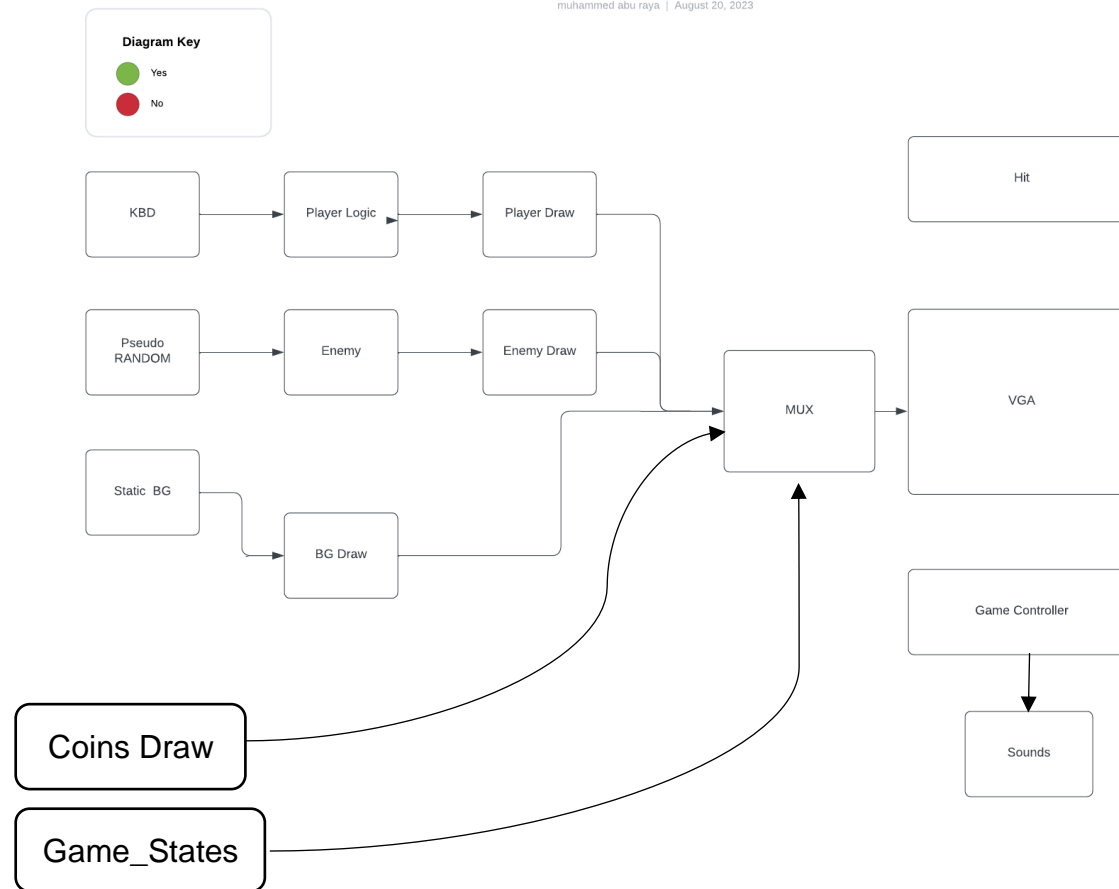
<p>תשובה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • הפקמן אוסף 3 מכוסים שבעזרתם הוא יכול לשבור את הקיר. • הפקמן גם משתנה בהתאם לכיוון שהוא נע בו.
--

2.5 סכמת מלבנים

- הציגו סכמת מלבנים כללית של רכיבי הפרויקט שלכם (עם VISIO או PPT, לא בעפרון). אמורים להיות כ- 10-20 מלבנים, לא יותר.
- יש לעדכן את הפרטים בפרק זה לפי הצורך לפני ההגשה הסופית.
-

Flowchart

muhammed abu raya | August 20, 2023



3 ממוש הסיפתח – להשלים פרק זה בסוף מעבדת VGA

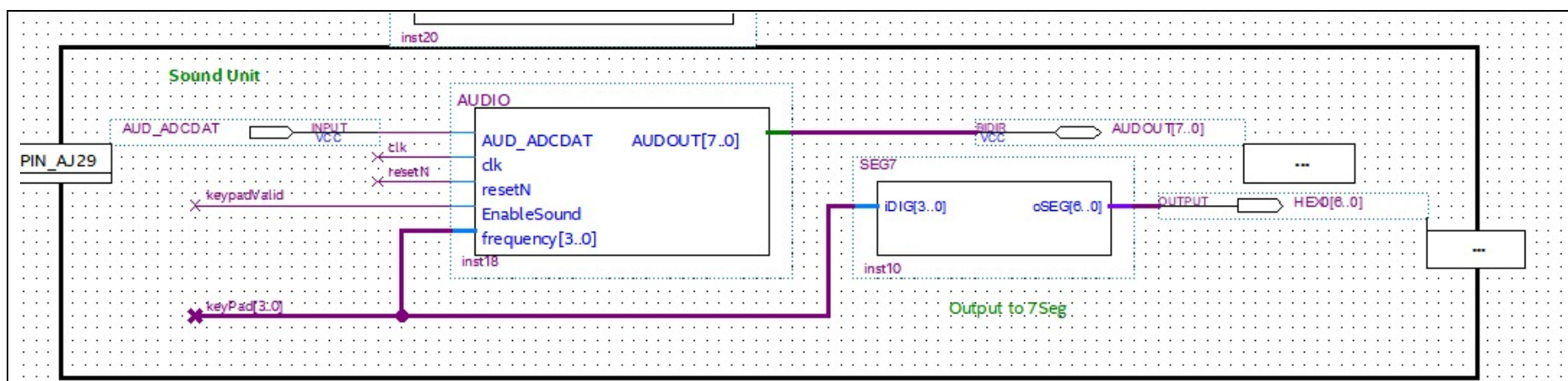
השלימו את המטלות שבפרק זה במהלך או בסיום מעבדת ה-VGA (כחלק מהדוח הסופי השלם).

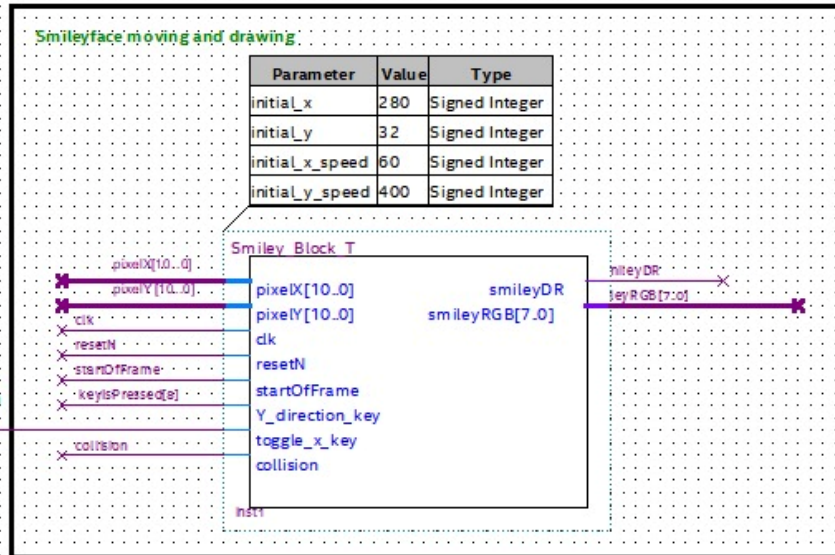
3.1 מטרות ותאור הסיפתח

- רשמו כאן מה אתם מצפים להשיג מהסיפתח.

תשובה: לבנות את ה-BG שהיא תהיה המבוקש עבור ה-PACMAN וגם לבנות את החלקים ב-nosof להתנגשויות בהתאם.

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

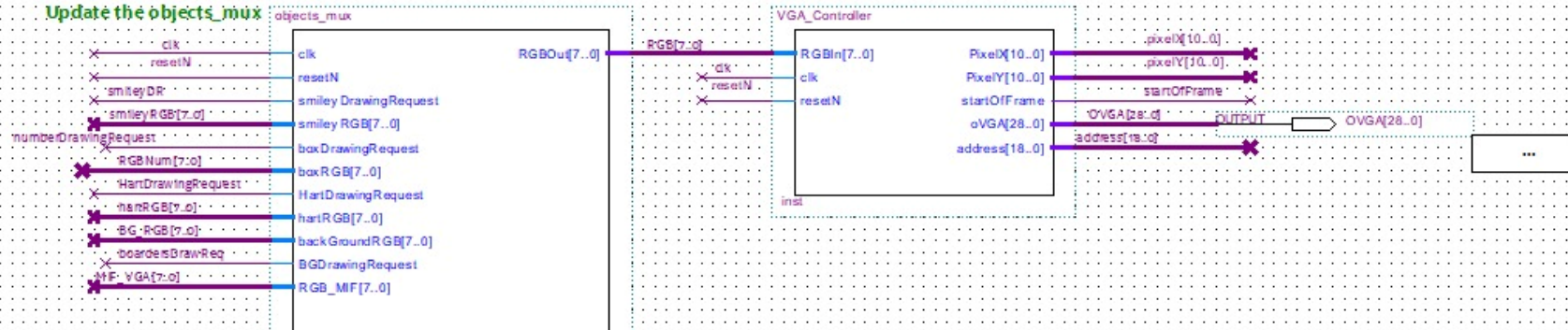




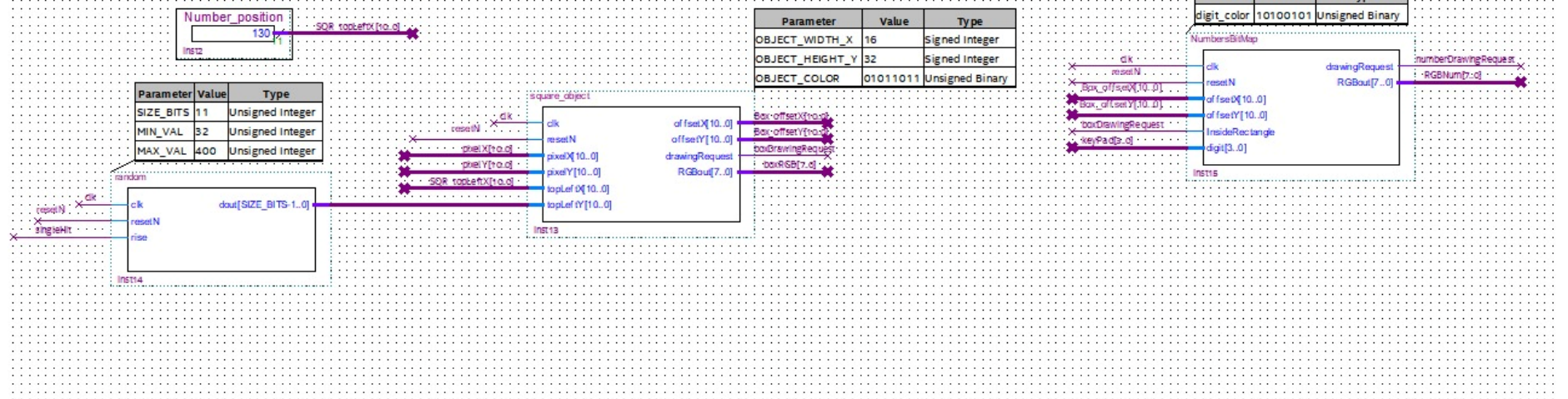
/*B* is Y_direction

inter" is toggleX

Update the objects_mux



Add here the "square_object" and "random" modules



3.2 דיון ומסקנות עם המדריך

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

תשובה: להגיע לשעות קבלה, לסיים קודם את הדרישות של המשחק ולא להתעסק עם תוספות לפני זה.

3.3 עדכון טבלאות התכנון

- עדכנו בבקשה את הטבלה של תכנון הזמנים שבפרק 2.1 וסמנו V אם עדכנתם V .
- תכננו את חלוקת הפרויקט שלכם למודולים פונקציונלים ומה יהיו הקשרים ביניהם וסמנו V אם עדכנתם V .
- השלימו את הפרק הזה בסיום מעבדת ה-VGA.

4 הכנת ה-MVP – להגיש פרק זה כדוח הכנה למעבדת אינטגרציה

4.1 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 שתידרש 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 התכנ	סדר ביצוע
1	Game_controller	שולט במשחק כך שדרכו מטפלים בהתנגשויות + סיום משחק + התחלת משחק + הפסד וניצחון . בסה"כ אחראי על תצוגה וצילילים לפי המצב המתאים.	טיפול בהתנגשויות	בינוני	4
2	PacMan_Block_T	מודול זה מקבל בכניסות את המקשים האחראים על תנועת ה-pacman בתוספת של אות collision ולפיהן היא תשלוט בתנועתו על המסך והתנגשותו באופייקטים וביציאות נקבל את המיקום שלו על המסך בתוספת של הצבעים המתאימים לתצוגתו.	התנגשות + בחירת המקשים המתאימים לתנועתו.	בינוני - קשה	1
3	Monster_Block_T	מודול זה מקבל בכניסה מספר אקראי שיהיה אחראי על תנועה אקראית עבור המפלצת בתוספת של אות collision ולפיהן היא תשלוט בתנועת המפלצת על	התנגשות + רכיב rand שישלוט בתנועת המפלצת.	בינוני	2

			המסך והתנגשותה באופייקטים וביציאת נקבל את המיקום שלה על המסך בתוספת של הצבעים המתאימים לתצוגתה.		
3	קל	תצוגה של פרטי המשחק הנוכחי.	מודול זה יציג את מספר המטבעות שה- pacman אסף עד כה בנוסף של מספר החיים שנשארו לו.	Score_Block_T	4
5	בינוני	השמעת צליל אחד	מודול זה אחראי על הוצאת צלילים מתאימים לפי האירועים שמתרחשים, כמו : ניצחון, התנגשות, הפסד, ...	MMS_controller	5

4.2 פרוט ההגדרות של שני המודולים העיקריים למצגת

רשמו תת-פרק לכל אחד משני המודולים שתכננו 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 0.
- במידה וזה פרוייקט ליחיד- ניתן להגדיר מודול אחד בלבד

4.2.1 שיקולי בחירה

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

תשובה: לא הייתה התלבטות, בחרנו בסוף את PacMan_Move , Monster_Move
--

4.2.2 מודול ראשון - PacMan_Block - [מוחמד אבו ריא]

תפקיד מפורט של המודול	מודול זה מכיל את פרטי ה-PacMan ההתחלתיים ומכונת מצבים שהיא תשלט בתנועתו לפי המקשים הנלחצים (שהם מהווים כניסת המודול) כך שביציאה מקבלים את המיקום החדש שבו יהיה ה-PacMan
למה הוא חשוב	הוא שולט בתנועת ה-PacMan
מימוש מצומצם (MVP)	נממש רק תנועה לפי המקשים הנלחצים + התנגשות.
אופן המימוש	נאתחל את ה-pacman עם מיקום ומהירות התחלתית, ובעזרת מכונת מצבים נשנה את מיקום ומהירותו לפי המקשים הנלחצים ובנוסף נשנה את צורת הפקמן לפי הכיוון שהוא נע בו, ונטפל בהתנגשויות עם האובייקטים השונים.
כניסות עיקריות	ארבעת המקשים האחראים על תנועתו – מעלה, מטה, ימינה, שמאלה.
יציאות עיקריות	המיקום החדש של ה-pacman (שתי יציאות xy).

4.2.3 מודול שני – Monster_Block - [מוראד גנאיים]

תפקיד מפורט של המודול	מודול זה מכיל את פרטי המפלצת ההתחלתיים ומכונת מצבים שהיא תשלט בתנועתה לפי מספר ראנדומלי (שהוא מהווה כניסת המודול) כך שביציאה מקבלים את המיקום החדש שבו תהיה המפלצת
למה הוא חשוב	שליטה בתנועת המפלצת.
מימוש מצומצם (MVP)	נממש תנועה לפי המספר הראנדומלי + התנגשות.
אופן המימוש	נאתחל את המפלצת עם מיקום ומהירות התחלתית, ובעזרת מכונת מצבים נשנה את מיקום ומהירותה לפי המספר הראנדומלי מהכניסה, בנוסף נטפל בהתנגשויות עם האובייקטים השונים.
כניסות עיקריות	מספר ראנדומלי, collision
יציאות עיקריות	המיקום החדש של המפלצת (שתי יציאות xy).

4.3 עדכון טבלאות התכנון

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

5 מעבדת אינטגרציה – להשלים פרק זה בסוף מעבדת אינטגרציה

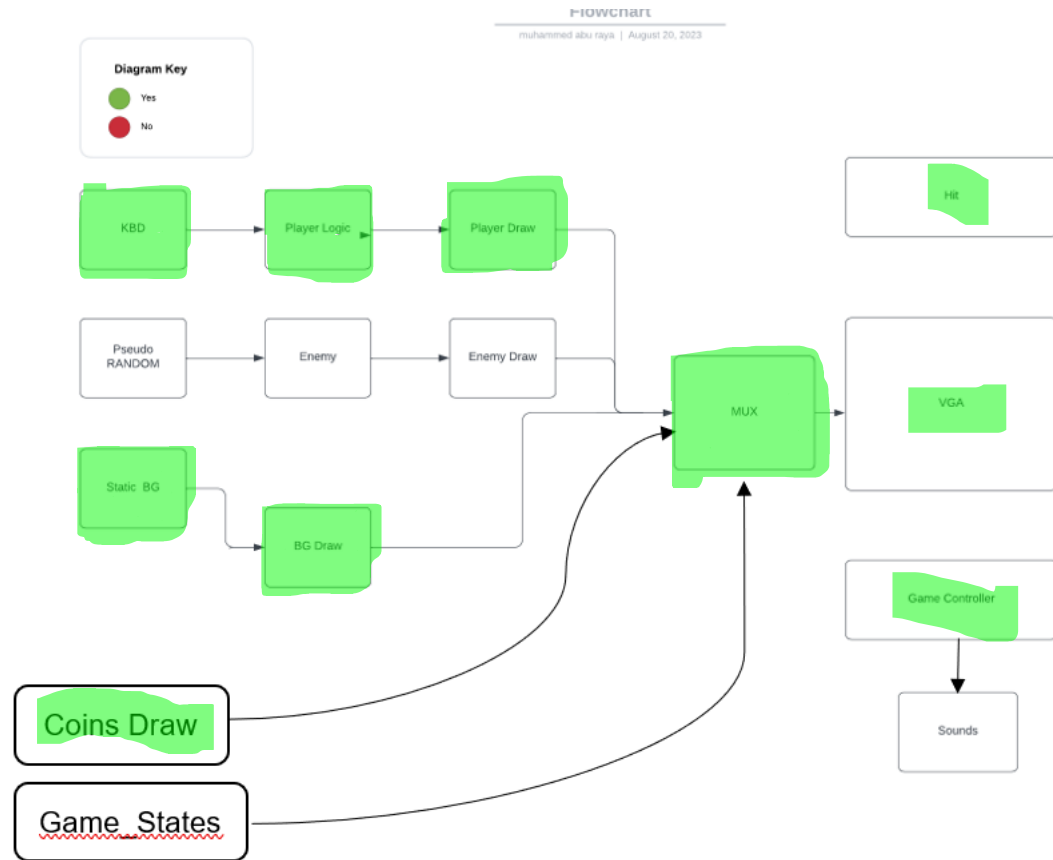
השלימו את המטלות שבפרק זה במהלך או בסיום מעבדת האינטגרציה והגישו בסוף עם הדוח הסופי השלם.

5.1 מימוש ה-MVP

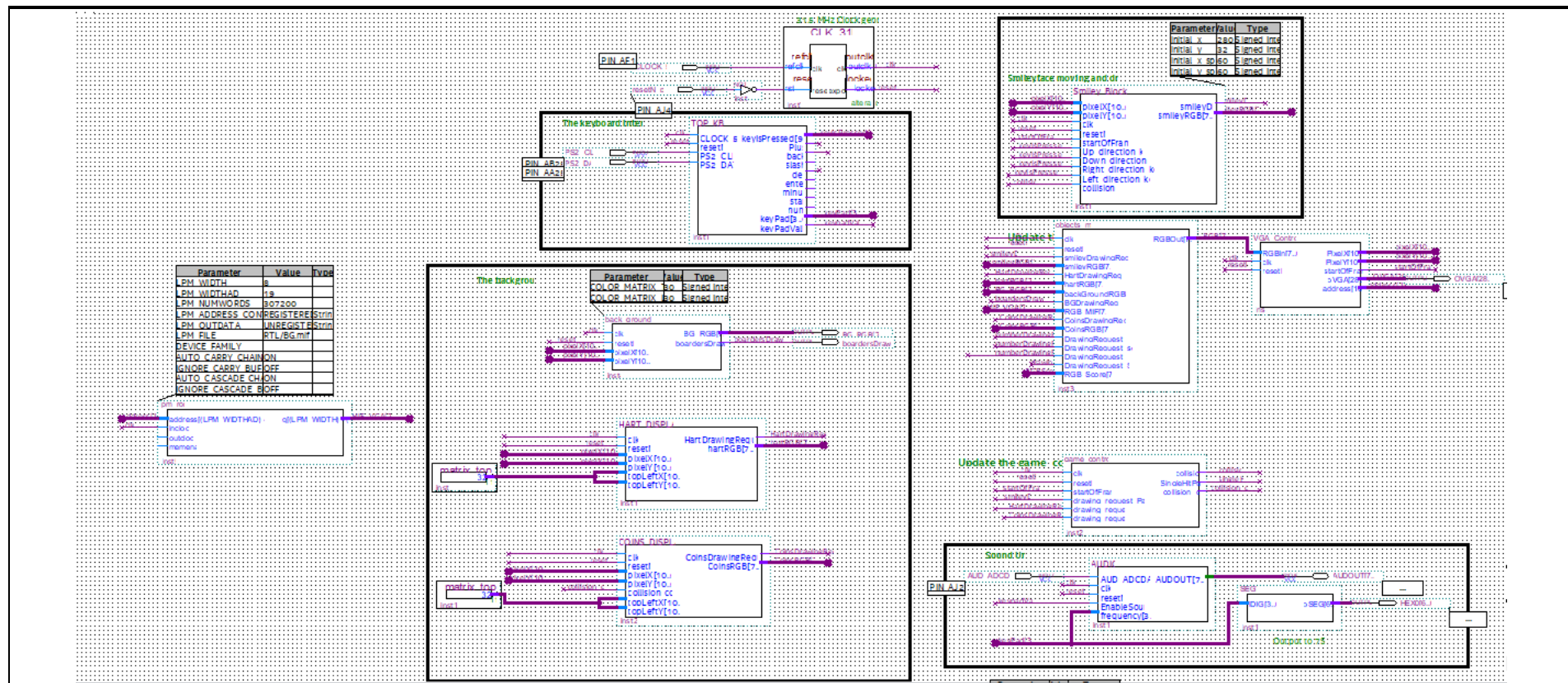
- תארו מה עושה הפרויקט בצורת ה-MVP, כלומר, הפרויקט במצבו המינימלי.

תשובה: המשחק הייה רק כולל את הפקמן בלי לשנות את הצורה שלו בהאתם לכיוון שהוא נע בו, ובלוקים עם התנגשות איתם, ורק מטבעות קטנות שהפקמן יכול לאסוף.

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

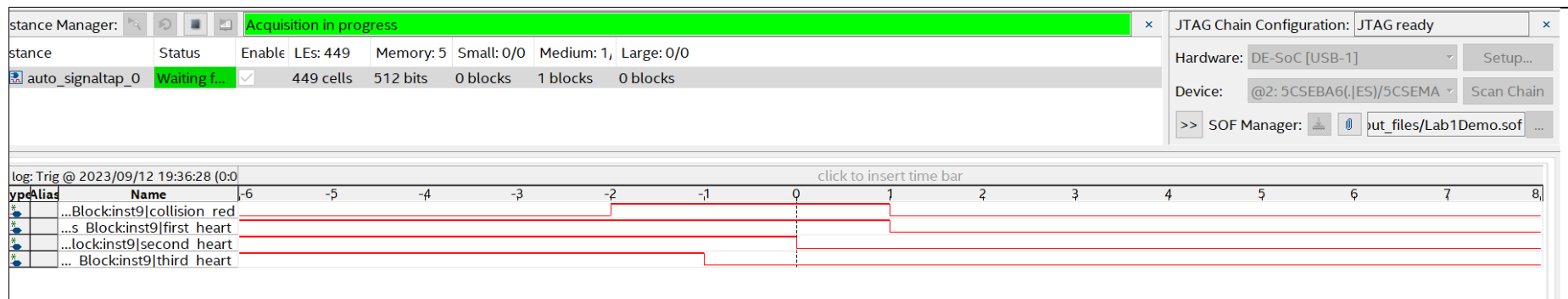


- העתיקו את סכמת ההירארכיה העליונה של ה- MVP מ- QUARTUS (אפשר בכמה תמונות).

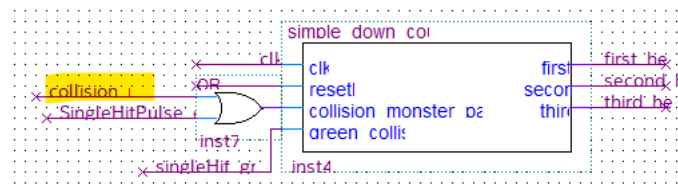


5.2 שמוש ב- (S.T.) Signal Tap

- אם השתמשתם 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: לפי המימוש שלנו רצינו אחרי התנגשות עם המפלצת לחכות 3 שניות אחרי ההתנגשות ואז להחזיר את הפקמן למיקומו ההתחלתי, מכיוון שכניסת ה- enable ל- simple_down_counter (שהיא אחראית על הוספת והסרת חיים) היא collision_red:



אז ב- 3 השניות שבהן האות collision_red יהיה אחד יוסרו את כל החיים של הפקמן והמשחק יסתיים. ולכן הוספנו ב- PacMan_move אות יציאה חדש בשם wait_collisionN, כך שבעת התנגשות נאפס את הערך ל- 3 שניות ואחרת הוא יהיה 1, ואז הגדרנו את ההתנגשות של הפקמן עם המפלצת האדומה עם תנאי הכרחי wait_collisionN = 1, ולכן כשמתבצעת התנגשות את ההתנגשות יהיה אחד רק למחזור יחיד, ולכן בכל התנגשות אחד הפקמן מאבד לב יחיד.

5.3 עדכון טבלאות התכנון

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

6 תיאור מפורט של שני מודולים (כמו במצגת) להגיש עד מועד הצגת הפרויקט

מכאן והלאה יש להשלים את כל הסעיפים עבור הפרויקט בצורתו הסופית. כמו כן, יש לעדכן גם פרטים בסעיפים קודמים, במידה וחלו בהם שינויים.

יש להגיש את הדוח השלם והסופי עד מועד הצגת הפרויקט.

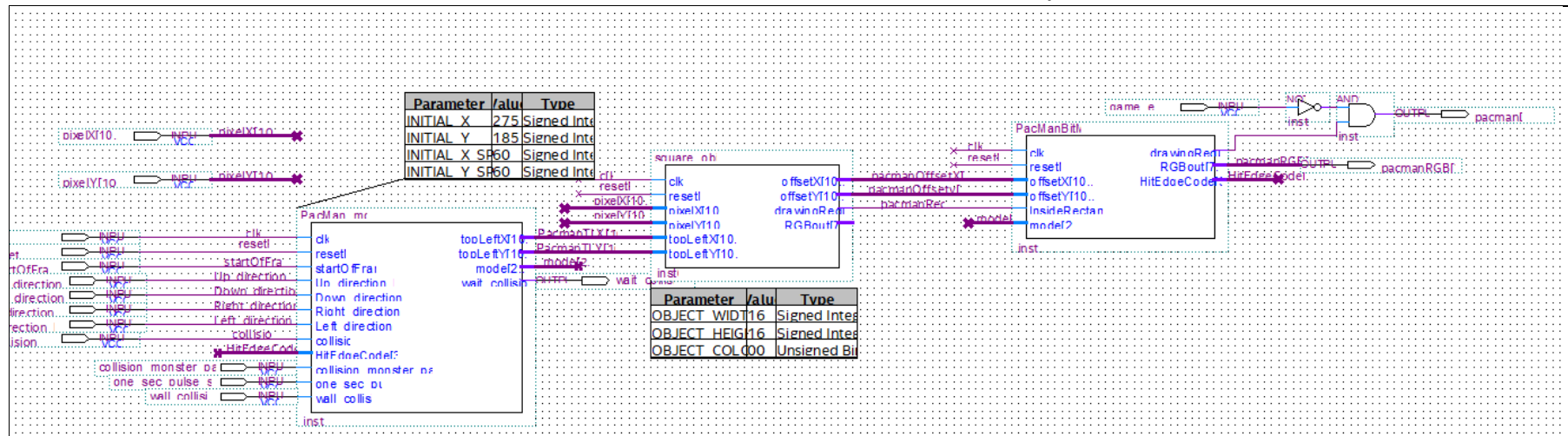
בסעיפים הבאים יש להרחיב על המודולים שעליהם כתבתם בקצרה בסעיף 0.

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 טריוויאלי. לכל מודול יש להשלים את הסעיפים שלהלן.

6.1 מודול ראשון - PacMan_Block - מוחמד אבו ריא

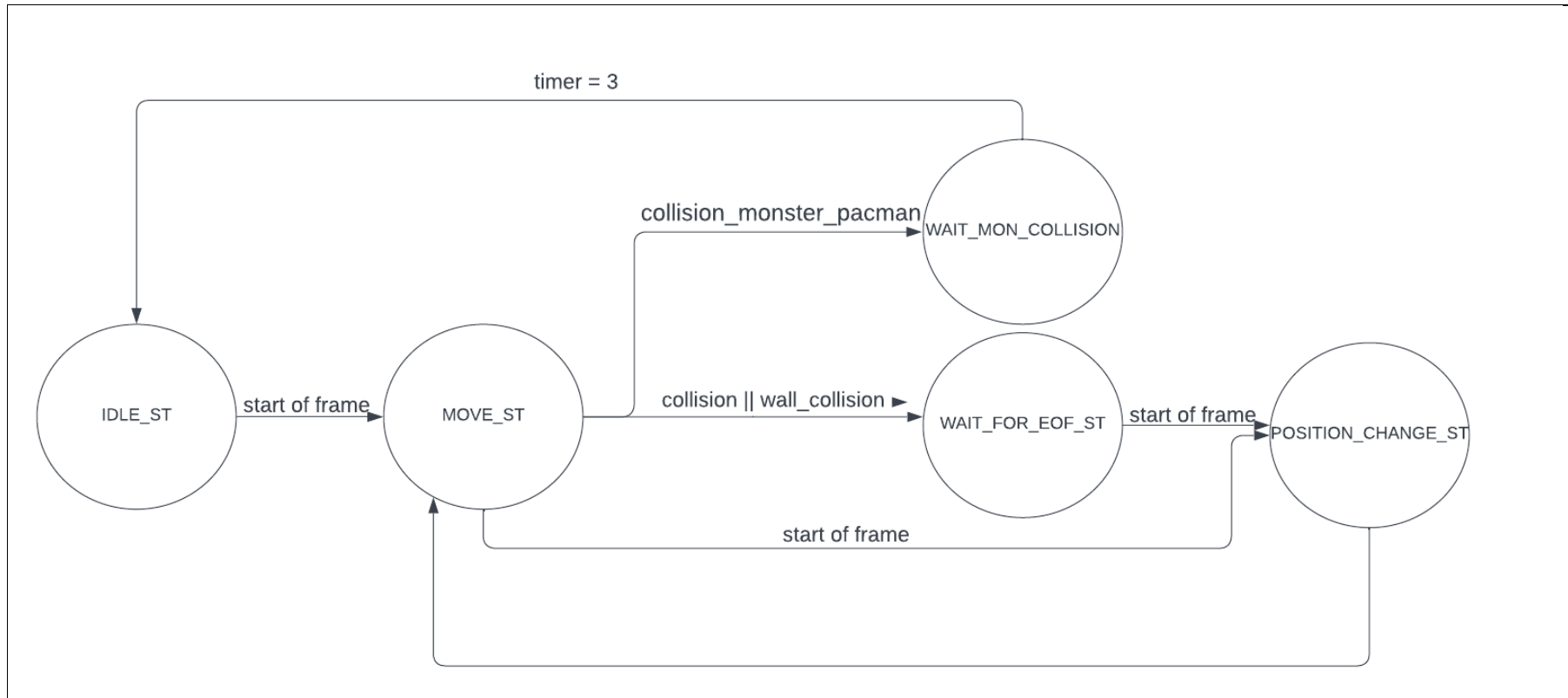
6.1.1 שרטוט המודול

- הציגו את שרטוט המודול כפי שהוא ממומש בקוורטוס.



6.1.2 דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)

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



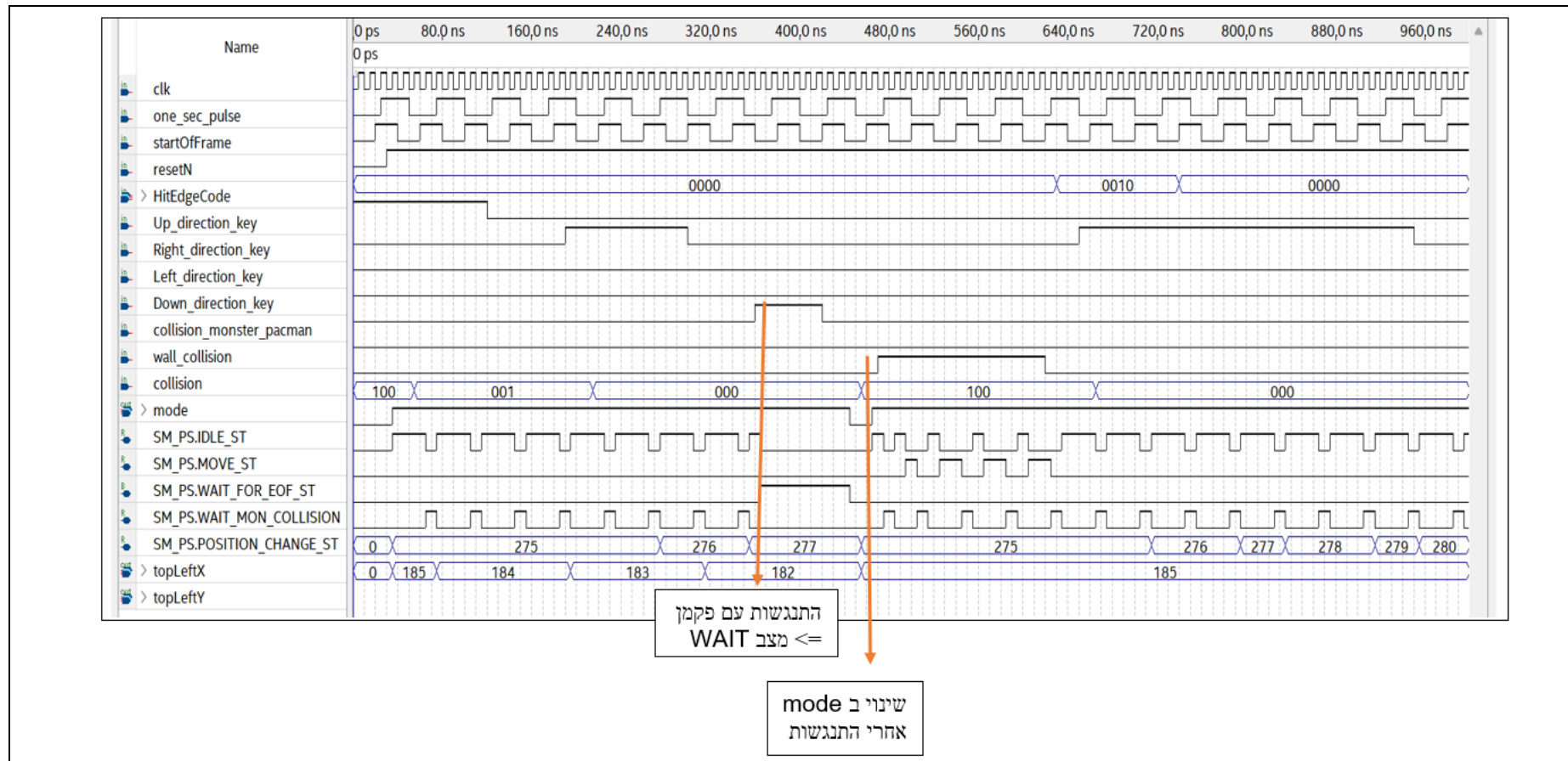
6.1.3 פרוט המצבים העיקריים

- פרטו את המצבים העיקריים:

שם המצב	פעילות עיקרית	לאיזה מצב עוברים מהמצב הנוכחי ובאילו תנאים
IDLE_ST	מאתחל את מיקום הפקמן להיות באמצע המבוך (על ידי הפרמטרים INITIALX, INITIAL Y). ומאתחל אותו עם מהירות אפסיות בכיוון האופקי והאנכי, ובנוסף, הוא מאותחל עם צורה של פקמן עם פה סגור (מסומן בקוד כ- mode).	בעליית האות startOfFrame נעבור למצב MOVE_ST.
MOVE_ST	מצב זה אחראי על תנועת הפקמן ומטפל בהתנגשותיו עם המפלצות או עם הקירות.	<ul style="list-style-type: none"> אם יש התנגשות עם מפלצת אדומה אז נעבור למצב WAIT_MON_COLLISION. אם יש התנגשות עם אחד הקירות אז נעבור למצב WAIT_FOR_EOF_ST. בעליית האות StartOfFrame נעבור למצב POSITION_CHANGE_ST.
WAIT_MON_COLLISION	אחרי התנגשות עם מפלצת אדומה נעצור את תנועת הפקמן במקום בו התרחשה ההתנגשות ל- 3 שניות.	אחרי 3 שניות (סיום המצב) נעבור למצב IDLE_ST.
WAIT_FOR_EOF_ST	מצב זה ימנע טיפול ביותר מהתנגשות אחת עם הקירות באותו זמן, כלומר אחרי שמתבצעת התנגשות ראשונה נטפל בה ונעבור מייד למצב זה כדי לא לטפל בעוד התנגשויות בו זמנית.	אחרי עליית האות StartOfFrame נעבור למצב POSITION_CHANGE_ST.
POSITION_CHANGE_ST	במצב זה נשנה את את המיקום של הפקמן לפי המהירות הנתונות.	בסיום הטיפול במצב זה נעבור למצב MOVE_ST.

6.1.4 סימולציה של המודול

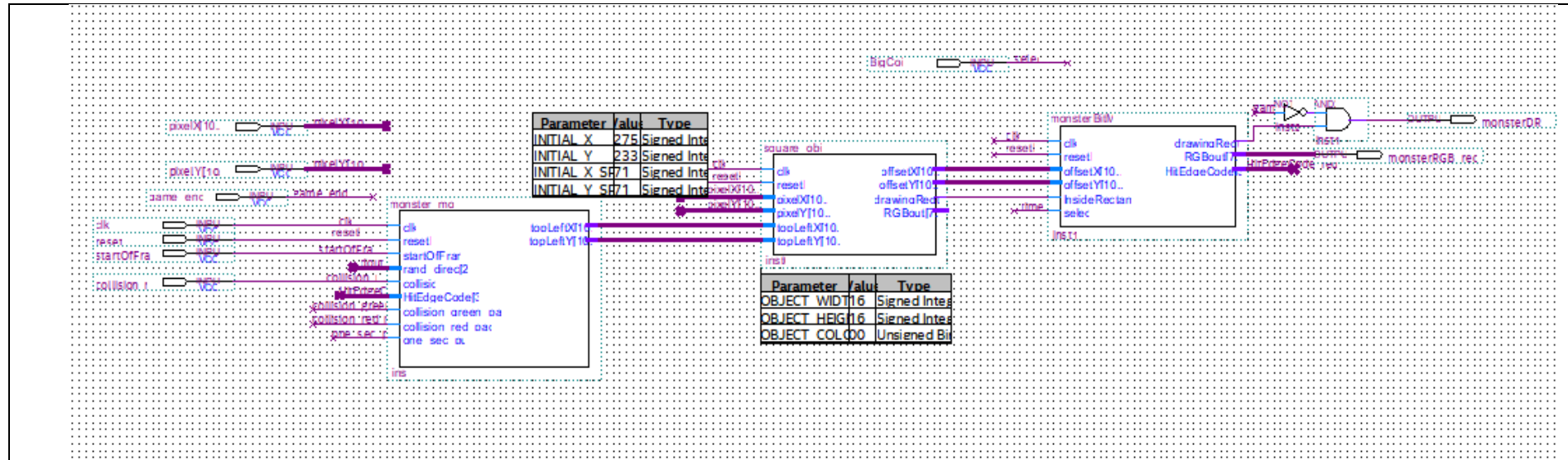
- הריצו סימולציה למודול: בסימולציה יש לבדוק את כל הכניסות והיציאות, כל מקרי הקצה וכל המקרים המיוחדים.
- הציגו את תוצאות הסימולציה, אפשר במספר חלונות אם יש צורך. מעל כל חלון כתבו מה הוא בודק. **סמנו בעזרת חיצים על דיאגרמת הזמנים, את מקום הבדיקה ולמה אתם מצפים (ראו דוגמה למטה).** וודאו שבחלון הסימולציה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

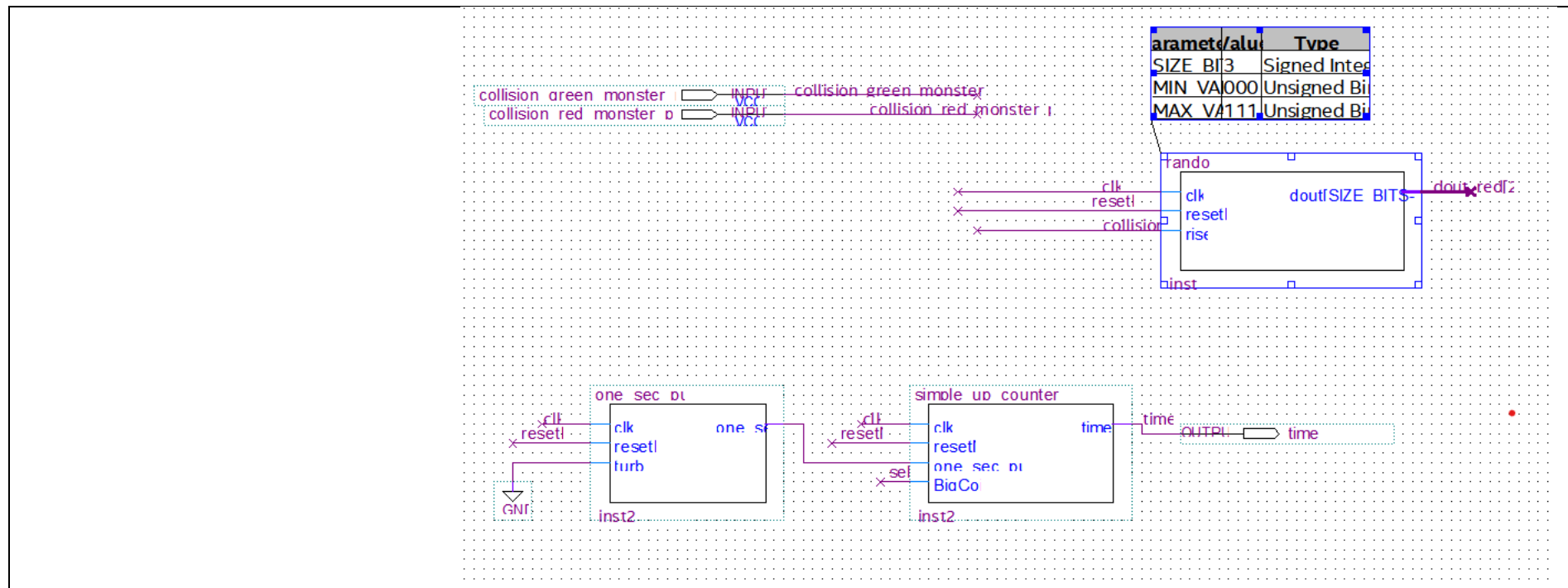


6.2 מודול שני Monster_Block – מוראד גנאיים

6.2.1 שרטוט המודול

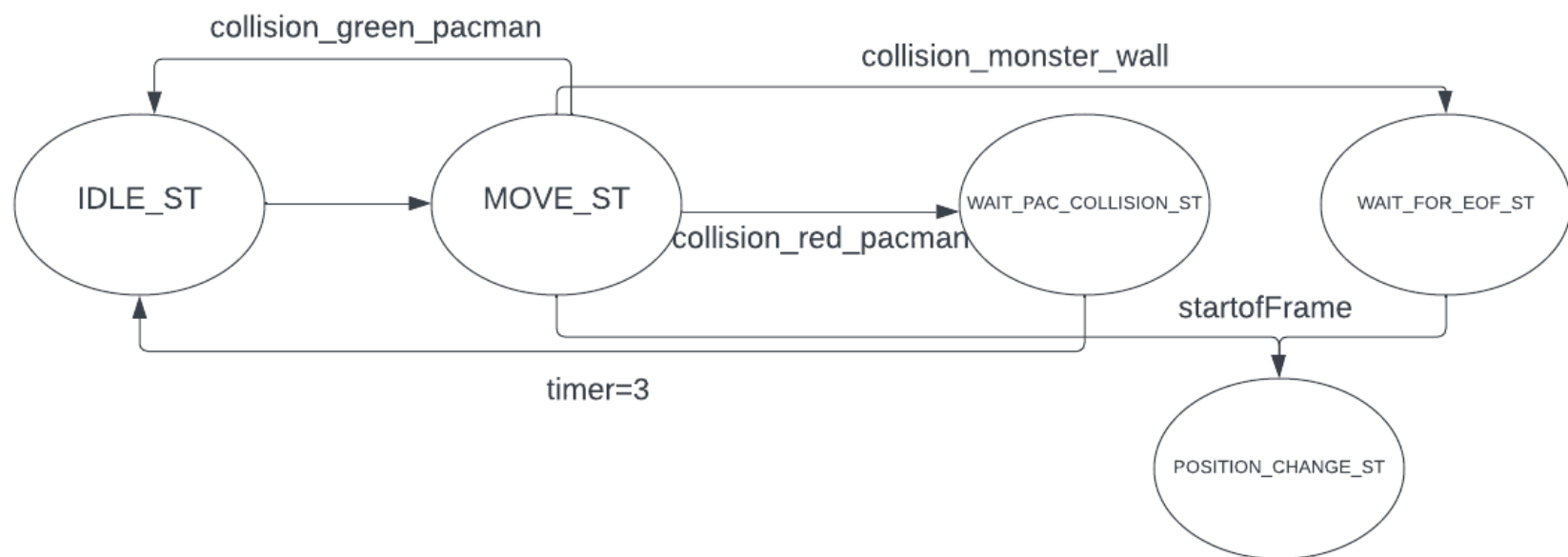
- הציגו את שרטוט המודול כפי שהוא ממומש בקוורטוס.





6.2.2 דיאגרמת מצבים (bubble diagram - בועות)

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



6.2.3 פרוט המצבים העיקריים

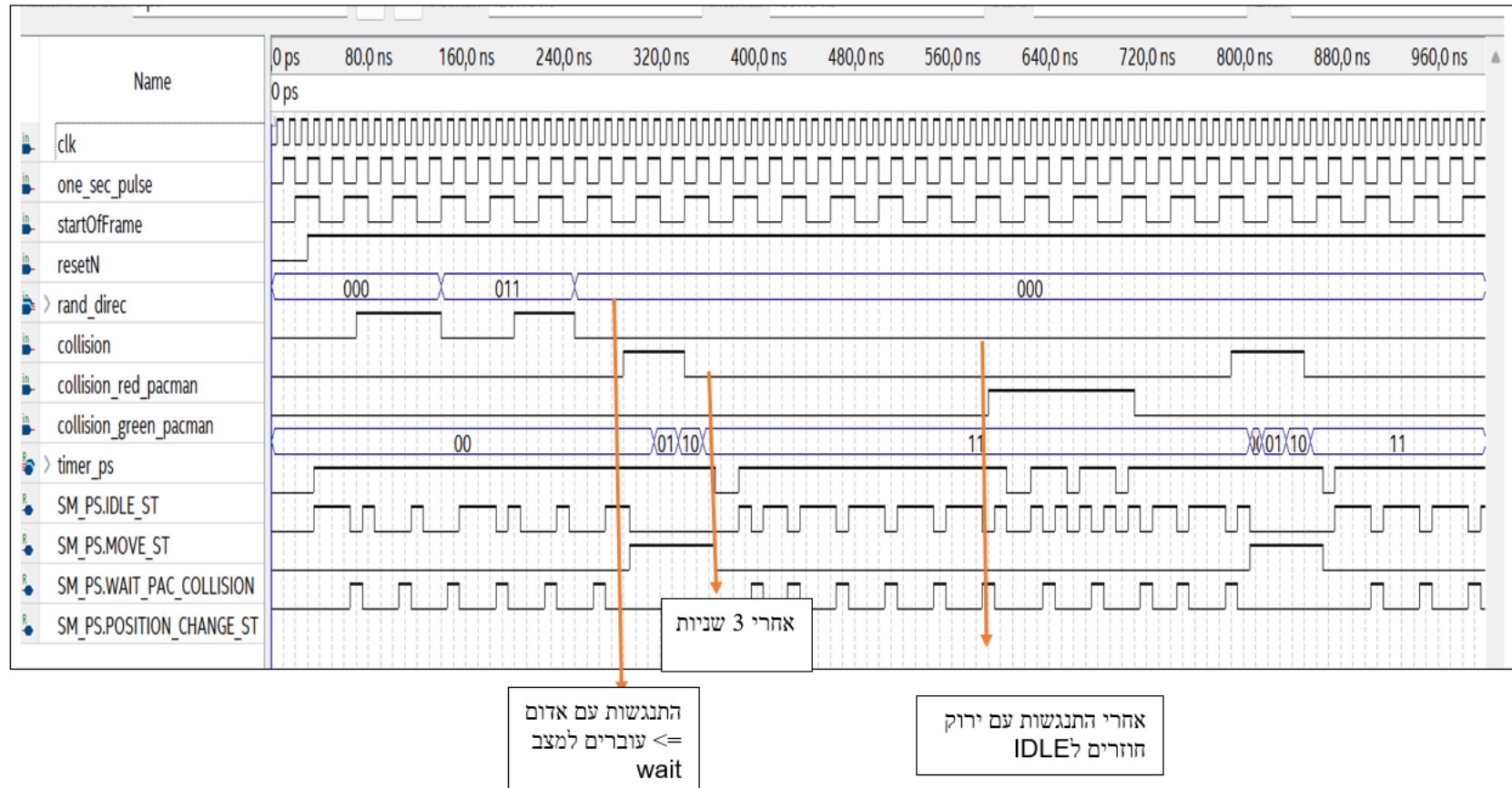
- פרטו את המצבים העיקריים:

שם המצב	פעילות עיקרית	לאיזה מצב עוברים מהמצב הנוכחי ובאילו תנאים
IDLE_ST	מאתחל את מיקום המפלצת להיות במקום מסויים במבוך (על ידי הפרמטרים INITIALX, INITIAL Y). ומאתחל אותו עם מהירות אפסיות בכיוון האופקי והאנכי, ובנוסף, הוא מאותחל עם צבע אדום.	בעליית האות startOfFrame נעבור למצב MOVE_ST.
MOVE_ST	מצב זה אחראי על תנועת המפלצת האקראית ומטפל בהתנגשותיו עם הפקמן ועם הקירות.	<ul style="list-style-type: none"> אם יש התנגשות עם מפלצת פקמן כאשר המפלצת אדומה אז נעבור למצב WAIT_PAC_COLLISION. אם יש התנגשות עם מפלצת פקמן כאשר המפלצת ירוקה אז נעבור למצב IDLE. אם יש התנגשות עם אחד הקירות אז נעבור למצב WAIT_FOR_EOF_ST. בעליית האות StartOfFrame נעבור למצב POSITION_CHANGE_ST.
WAIT_PAC_COLLISION_ST	אחרי התנגשות עם פקמן כאשר המפלצת אדומה נעצור את תנועת המפלצת במקום בו התרחשה ההתנגשות ל- 3 שניות.	אחרי 3 שניות (סיום המצב) נעבור למצב IDLE_ST.
WAIT_FOR_EOF_ST	מצב זה ימנע טיפול ביותר מהתנגשות אחת עם הקירות באותו זמן, כלומר אחרי שמתבצעת התנגשות ראשונה נטפל בה ונעבור מייד למצב זה כדי לא לטפל בעוד התנגשויות בו זמנית.	אחרי עליית האות StartOfFrame נעבור למצב POSITION_CHANGE_ST.
POSITION_CHANGE_ST	במצב זה נשנה את את המיקום של המפלצת לפי המהירות הנתונות.	בסיום הטיפול במצב זה נעבור למצב MOVE_ST.

6.2.4 סימולציה של המודול

- הריצו סימולציה למודול: בסימולציה יש לבדוק את כל הכניסות והיציאות, כל מקרי הקצה וכל המקרים המיוחדים.

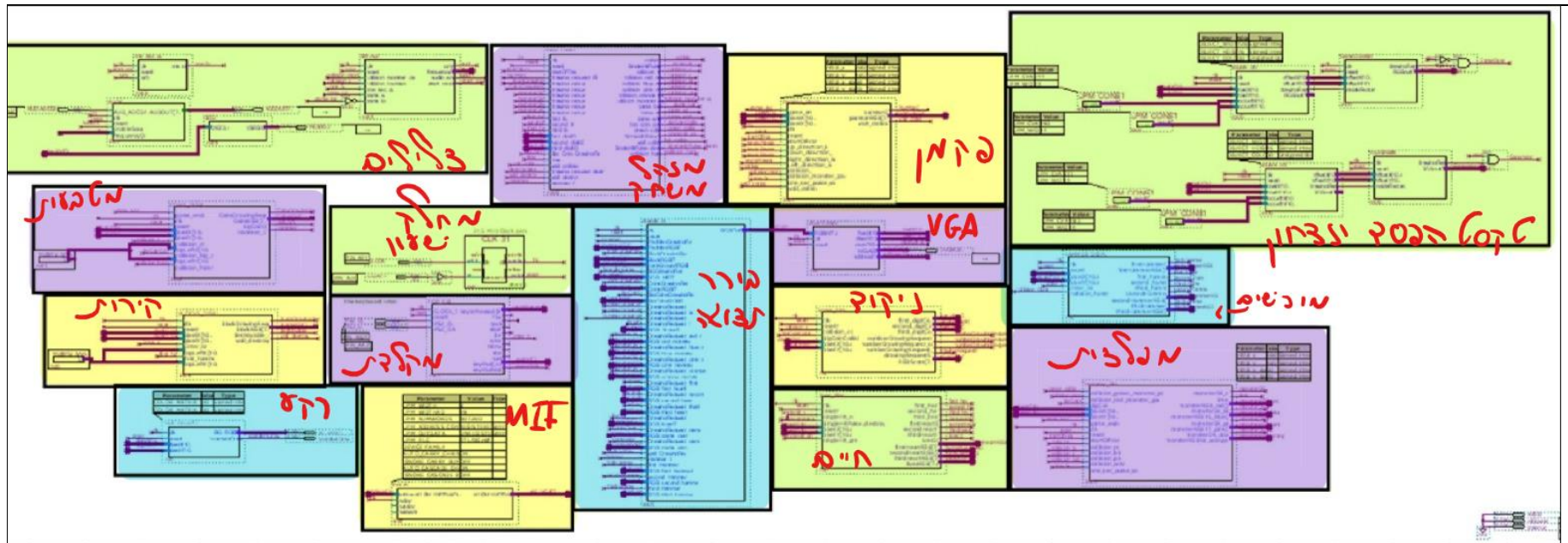
- הציגו את תוצאות הסימולציה, אפשר במספר חלונות אם יש צורך. מעל כל חלון כתבו מה הוא בודק. **סמנו בעזרת חיצים על דיאגרמת הזמנים, את מקום הבדיקה ולמה אתם מצפים (ראו דוגמה למטה).** וודאו שבחלון הסימולציה רואים את רשימת האותות ואת ציר הזמן.
- **שימו לב יש למלא חלק זה במהלך העבודה ולא לצאת ידי חובה אחרי שסיימתם**



7 מימוש ההירארכיה עליונה - התכנסות לסיום הפרויקט להגיש עד מועד הצגת הפרויקט

7.1 שרטוט

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



7.2 צריכת משאבים

Flow Summary

Flow Status: Successful - Tue Sep 12 22:26:46 2023

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): 3,216 / 41,910 (8 %)

Total registers: 2284

Total pins: 61 / 499 (12 %)

Total virtual pins: 0

Total block memory bits: 2,459,392 / 5,662,720 (43 %)

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 %)

Message

Quartus Prime TimeQuest Timing Analyzer was successful. 0 errors, 45 warnings

293000 Quartus Prime Full Compilation was successful. 0 errors, 290 warnings

- 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: כן הייתה סבירה, ולפי דעתנו רוב המשאבים הלכו אל `monsters_block` וכן עמדנו בדרישת הקומפילציה.

8 סיכום ומסקנות – להשלים ולהגיש את כל הדוח עד מועד הצגת הפרויקט

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

תשובה: קצת הגזמנו בתאריכים שבהם רשמנו שנסיים בהם שלבים מסויימים כי חשבנו שהפרוייקט לא יקח הרבה זמן, אבל בכל זאת הצלחנו בסופו של דבר לסיים את הפרוייקט לפני ההגשה וכמו שצריך, ולמרות שלקח הרבה זמן לסיים את הפרוייקט, הייה כיף לעבוד עליו. ומסקנות: להתחיל מוקדם את הפרוייקט ולחלק אותו לשלבים כמו שצריך.

- המלצות לשנה הבאה (אם יש):

תשובה: להתחיל בפרוייקט מוקדם.

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

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

התבססנו רק על המשחק האמיתי: <https://freepacman.org/>

- שימו לב למחוק את כל הדוגמאות מהדוח הסופי.
- 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