



פרויקט מעבדה – BUBBLE TROUBLE



מגישים:

אוהד ואנו 3083 15407

עידו צ'רנינסקי 312544596

אפיון הפרויקט:

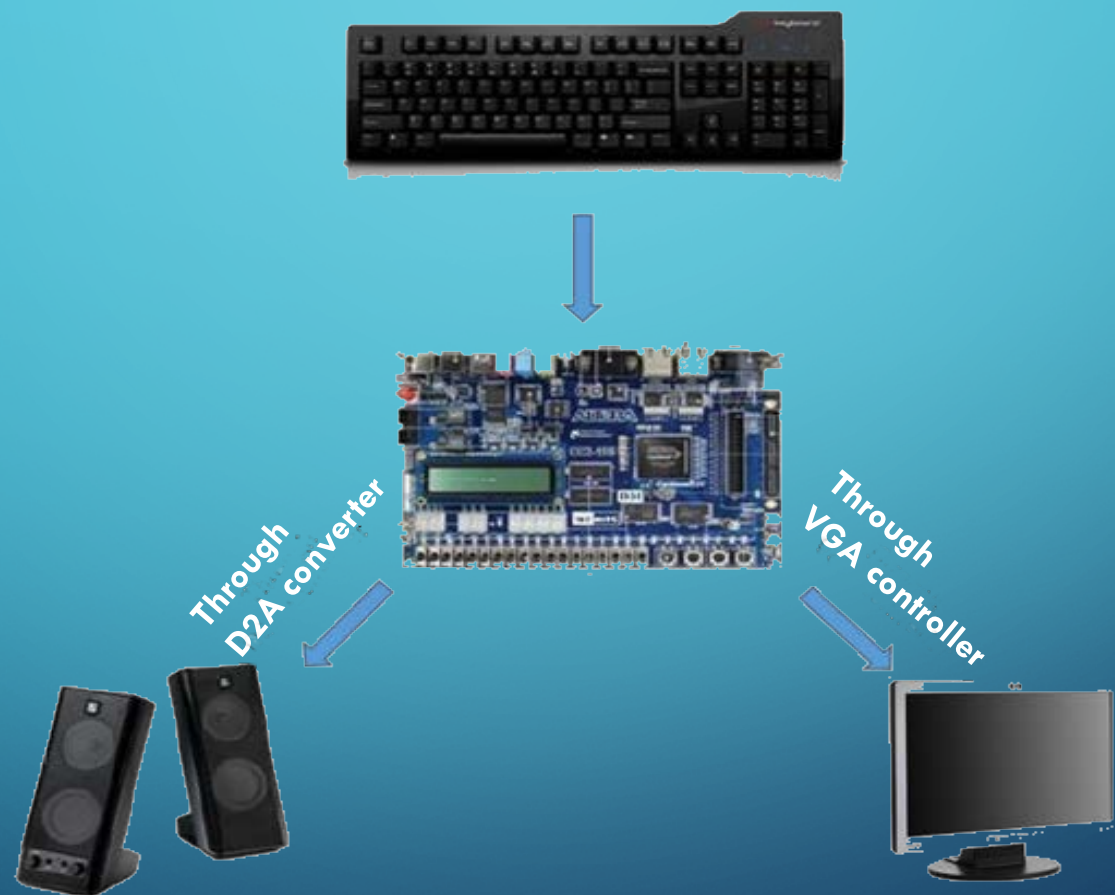
דרישות מקוריות מלאות: 80%

- שחקן אחד שזז לצדדים
- השחקן יכול לירות טיל אשר מטרתו לפגוע בכדורים.
- המשחק מתחיל כאשר יש כדור גדול על המסך שכאשר פוגעים בו הוא מתפצל ל 2 כדורים שגם כל אחד מהם מתפצל ל - 2 , סך הכל יהיו שלושה פיצולים 1 - 8 כדורים.

התוספת היצירתית: 20%

- רעיון הטיל הוחלף בחבל אשר עולה כלפי מעלה מהשחקן ועד לתקרת המסך. החבל נעלם כאשר הוא מגיע לקצה המסך או פוגע בכדור.
- פגיעה בכדור מוסיפה לשחקן ניקוד, הניקוד הוא המדד לשלב. צבירה של ניקוד תקדם את השחקן לשלבים מתקדמים יותר.
- לשחקן יש רמת חיים מסוימת (התחלתית 1). כאשר השחקן פוגע בכדור הוא מאבד נקודת חיים.
- הוכנסה מערכת של שלבים למשחק - סה"כ 12 שלבים כך שככל שהשלב מתקדם יותר כך הקושי עולה ומופיעים יותר כדורים על המסך כך שקשה לפגוע בכולם.
- במהלך המשחק מופיעות מתנות אשר עוזרות לשחק לצבור ניקוד ולשרוד:
 - מתנה של חיים - מוסיפה לשחקן נקודת חיים
 - מתנה של נעליים - מגבירה את המהירות של השחקן
 - מתנה של חבל משופר - כאשר החבל פוגע בקצה המסך הוא לא ייעלם למשך 5 שניות
 - מתנה של מלפפון חמוץ - השחקן יבהב לסירוגין ויהיה חסין לפגיעות למסך 5 שניות

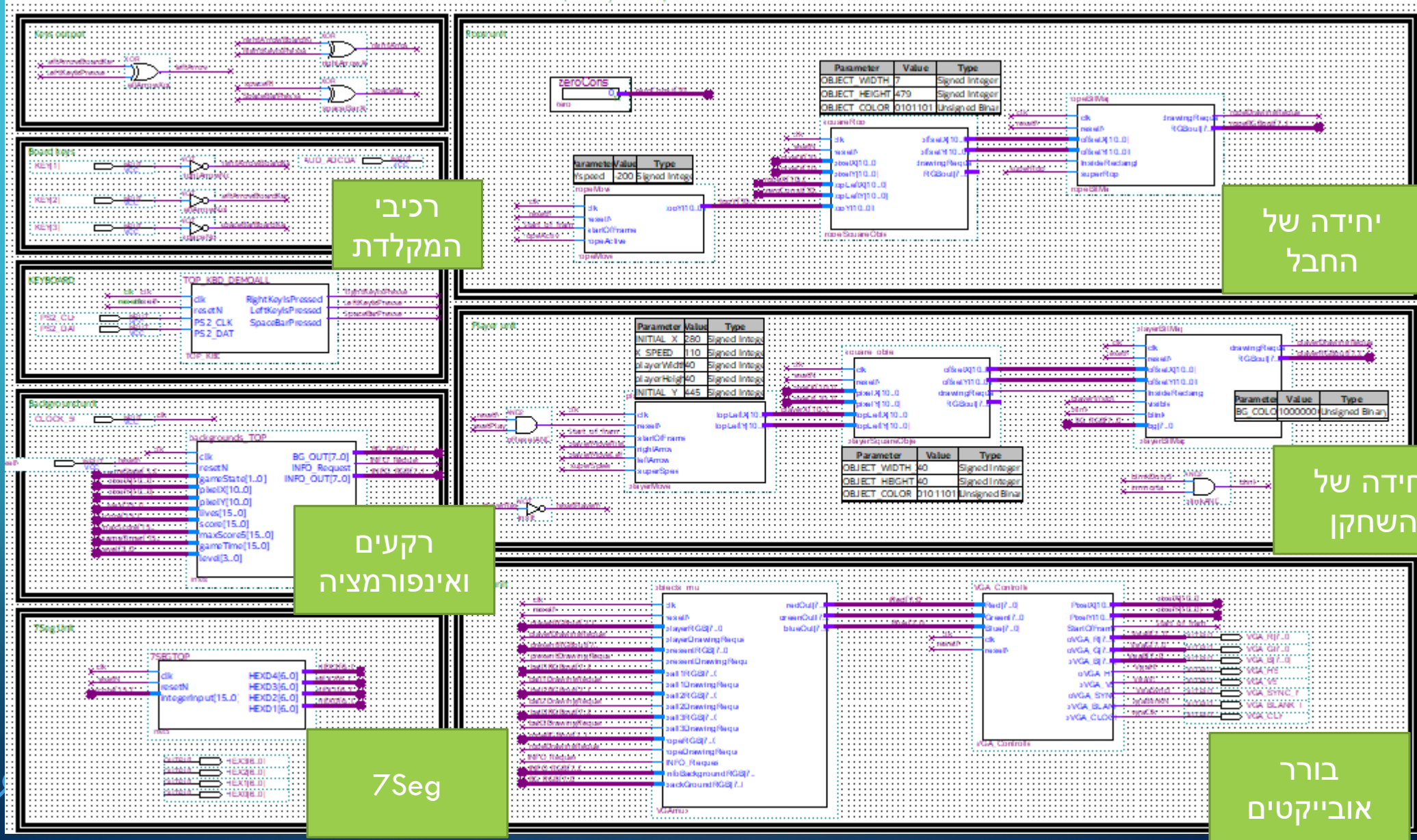
ארכיטקטורה:



הוראות משחק :

- המשחק נפתח במסך פתיחה. על מנת להתחיל לשחק יש ללחוץ SPACE
- המשחק מתחיל כאשר השחקן נגד כדור קטן יחיד
- על מנת לשחק: השתמש בחצים על מנת לזוז לצדדים. לחץ על מקש רווח על מנת לירות חבל
- יש לפגוע בכדורים אשר מופיעים על המסך על מנת לצבור ניקוד
- יש להימנע מפגיעת השחקן בכדורים. פגיעה בכדור תוביל להפחתה של נקודת חיים
- אם נקודות החיים שלך מגיעות ל 0 המשחק נגמר
- במהלך המשחק מופיעות מתנות באופן רנדומאלי. ניתן לאסוף אותן בעזרת השחקן או בעזרת החבל ולהקל על מהלך המשחק
- על המסך מופיע הניקוד אשר צברת, נקודות החיים שלך והשלב בו אתה נמצא (קיימים 12 שלבים).

שרטוט הירארכיה עליונה



רכיבי
המקלדת

יחידה של
החבל

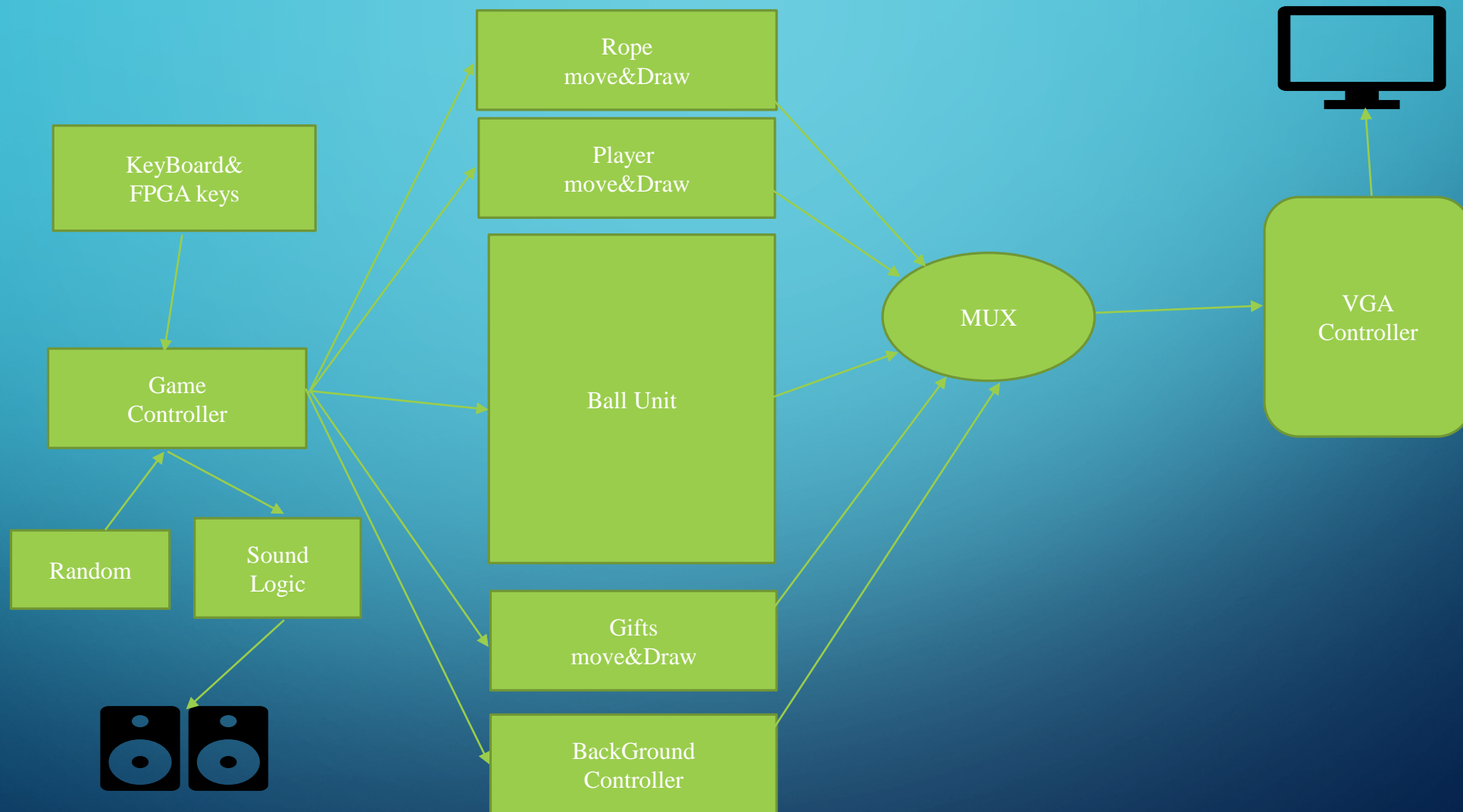
יחידה של
השחקן

רקעים
ואינפורמציה

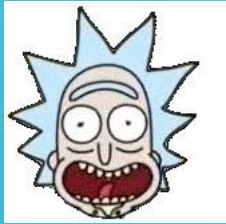
7Seg

בורר
אובייקטים

סכמת מלבנים פנימית:



מודולים עיקריים של הפרויקט:



- מודול ייצור מתנות
- מודולי הכדורים
- מודול השחקן
- מודול החבל
- מכונת המצבים



מודול הכדורים:

עקרונות:

יחידה זו מייצגת כדור "ענק" אשר ניתן לפצלו עד 3 פעמים.

היחידה כוללת מכונת מצבים פנימית אשר מקבלת אות התחלה מהבקר של המשחק, מיקום התחלתי ומהירות התחלתית.

מרגע האתחול על ידי הבקר של המשחק המודול מתנהל בצורה עצמאית – ברגע שהחבל פוגע בכדור המודול אחראי לפצל את הכדור לשני כדורים חדשים וכן הלאה...

ברגע שכל הכדורים השייכים למודול נהרסים, המודול יוציא סיגנל חזרה לבקר אשר מציין שהמודול לא בשימוש, ואז הבקר של המשחק יכול לאתחל אותו מחדש לפי רצונו.

כניסות עיקריות:

- סיגנל אשר מציין את התחלת פעולת הרכיב (הופעה של כדור חדש על המסך)
- סיגנל אשר מציין את המצב ההתחלתי, למשל האם המודול מתחיל במצב של כדור "ענק" או כדור "בינוני"
- סיגנלים אשר מציינים מיקום התחלתי ומהירות התחלתית

יציאות עיקריות:

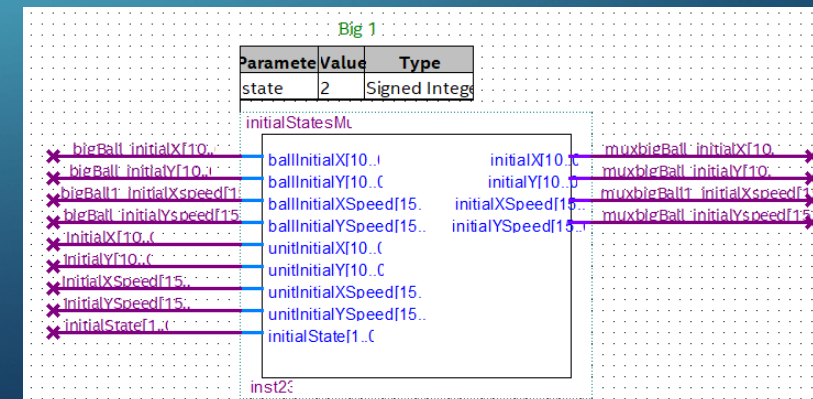
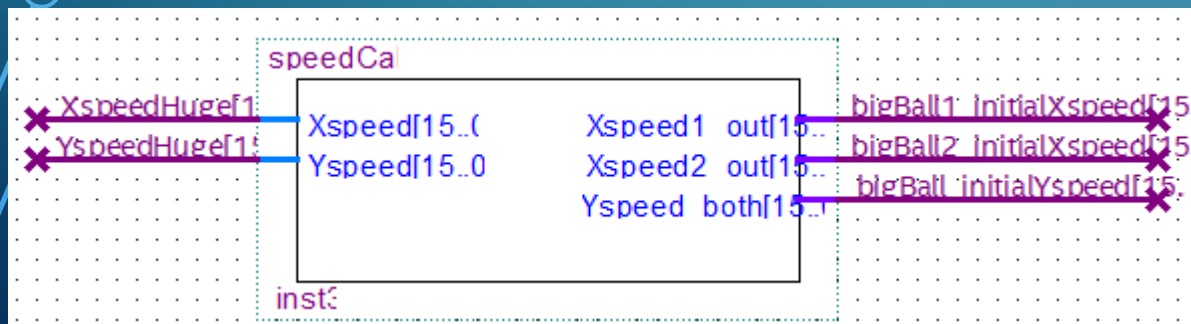
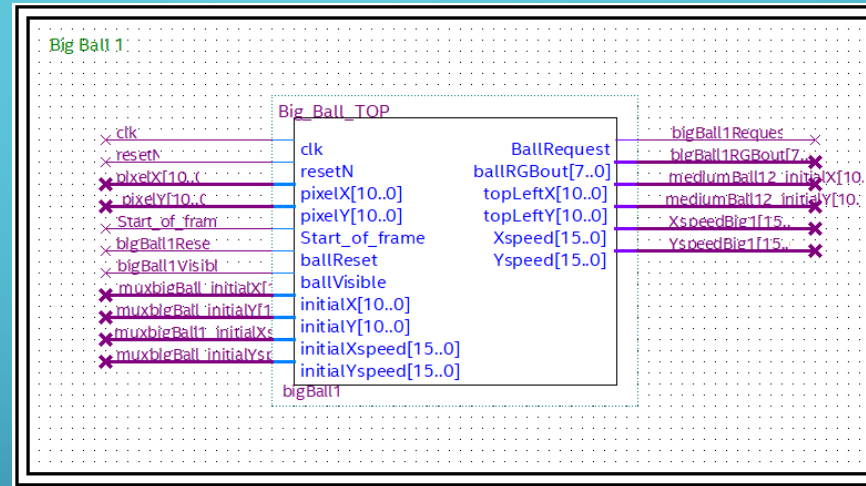
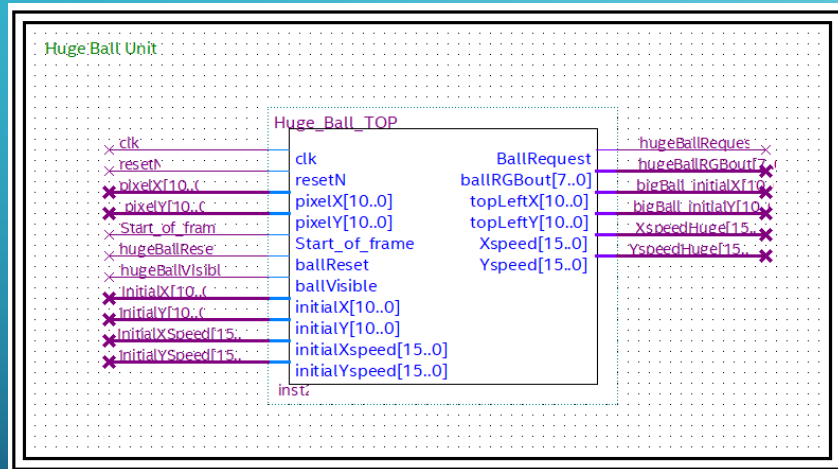
- סיגנל שמציין שהשחקן פגע בכדור כלשהו מהרכיב
- סיגנל שמציין שחבל פגע בכדור כלשהו
- סיגנל שמציין את גודל הכדור שבו החבל פגע
- סיגנל שמציין האם היחידה בשימוש (כלומר האם יש עדיין כדורים פעילים על המסך)



מודול הכדורים:

אופן הפיצול של הכדורים:

ברגע פגיעה בכדור, מכונת המצבים דוגמת את המקום של הכדור ואת מהירותו ויוצרת שני כדורים חדשים אשר מקבלים מהירויות כפונקציה של הכדור אשר נפגע. כל זאת כל עוד הכדור שנפגע הוא לא כדור קטן. במקרה כזה הכדור פשוט ייעלם.



מודול הכדורים:

כדורים קטנים

כדורים
בינוניים

כדורים
גדולים

כדור ענק

מכונת
מצבים
פנימית

מודול הכדורים:

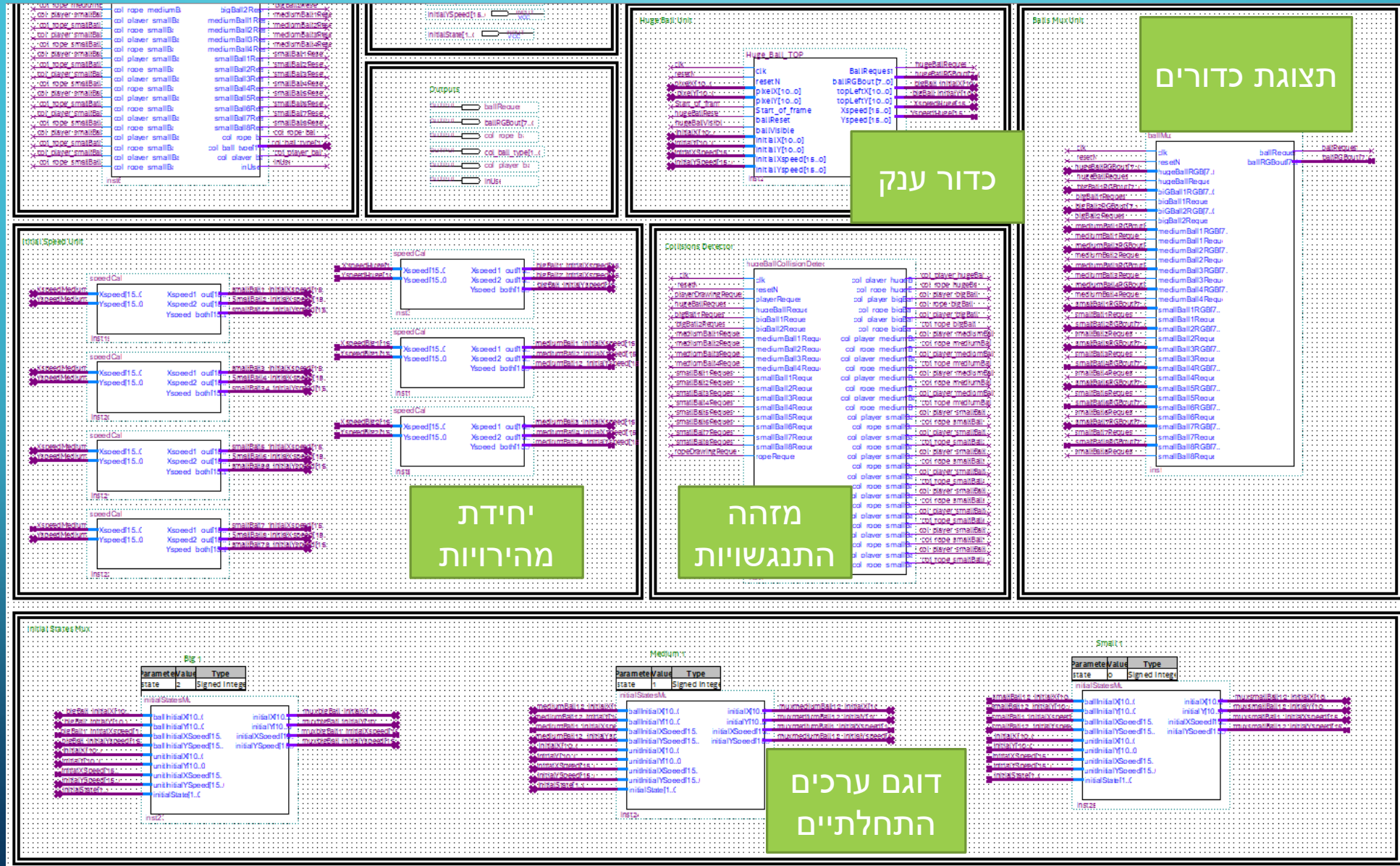
תצוגת כדורים

כדור ענק

מזהה התנגשויות

יחידת מהירויות

דוגם ערכים התחלתיים



מכונת המצבים

עקרונות:

מכונת המצבים של המשחק היא הבקר אשר מנהל את התנהלות המשחק מתחילתו ועד סופו. עיקרון המשחק מסתמך על כך שהבקר יכול לנהל את כל המודולים – הפעלה והשבתה של רכיבים על סמך הקלט שמגיע מהמשתמש.

מכונת המצבים אחראית למעבר בין מסכי המשחק (מסך פתיחה, מהלך המשחק ומסך סיום), אחראית לניהול השלבים, צבירת ניקוד, הוצאת מתנות רנדומליות שינוי תכונות המשחק בהתאם למתנות שנלקחות, הפעלה של כדורים בגדלים שונים בהתאם לשלב שבו המשחק נמצא.

כניסות עיקריות:

- קלט מהמקלדת
- מיקום החבל ומיקום השחקן
- מזהי התנגשויות אשר מגיעים מהיחידות של הכדורים והמתנות
- סיגנלים אשר מציינים האם הכדורים בשימוש (כלומר האם יחידת כדורים פעילה)

יציאות עיקריות:

- ניקוד המשחק
- תכונות המשחק: Score, Lives, Super Speed, Super rope, Immortal
- סיגנלים אשר תפקידם לנהל את היחידות של הכדורים (הפעלת כדור/השבתת כדור/אתחול כדור) ולתת להם מיקום התחלתי ומהירות התחלתית
- מצב המשחק (מסך פתיחה/ מהלך המשחק/ מסך סיום)

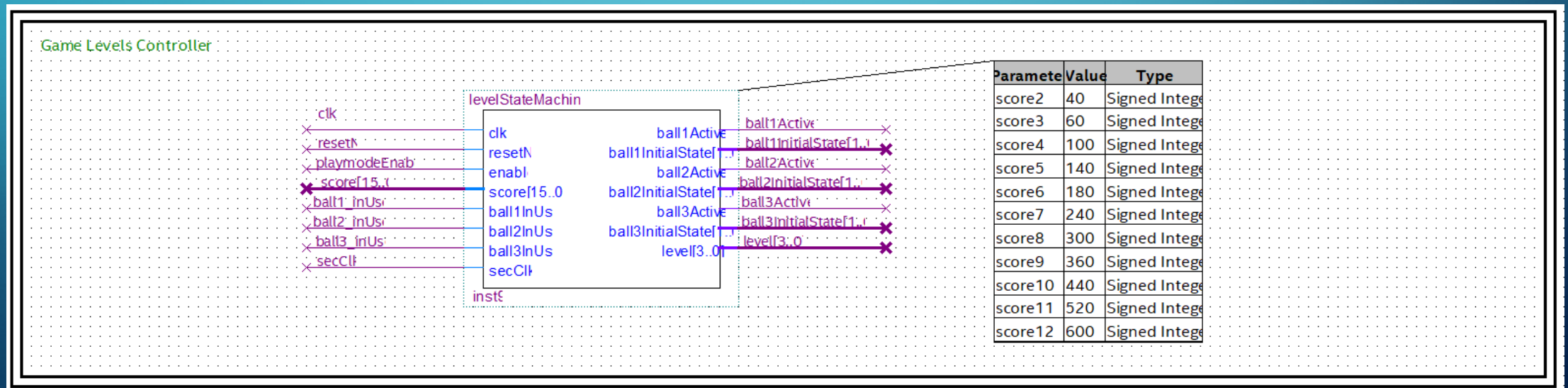


מכונת המצבים

שלבי המשחק:

השלבים במשחק מנוהלים על ידי מכונת מצבים אשר מקבלת כקלט את הניקוד שנצבר ואת המצב של כל יחידת כדורים (קיימות 3 יחידות כדורים גדולות וכל אחת במצב פעיל או לא פעיל).

המעבר בין השלבים במשחק נקבע על פי הניקוד שנצבר וניתן לשינוי בעזרת פרמטרים



מכונת המצבים:

מזהה התנגשויות

כניסות

מגריל מתנות

בקר המשחק

מכונת מצבים של השלבים

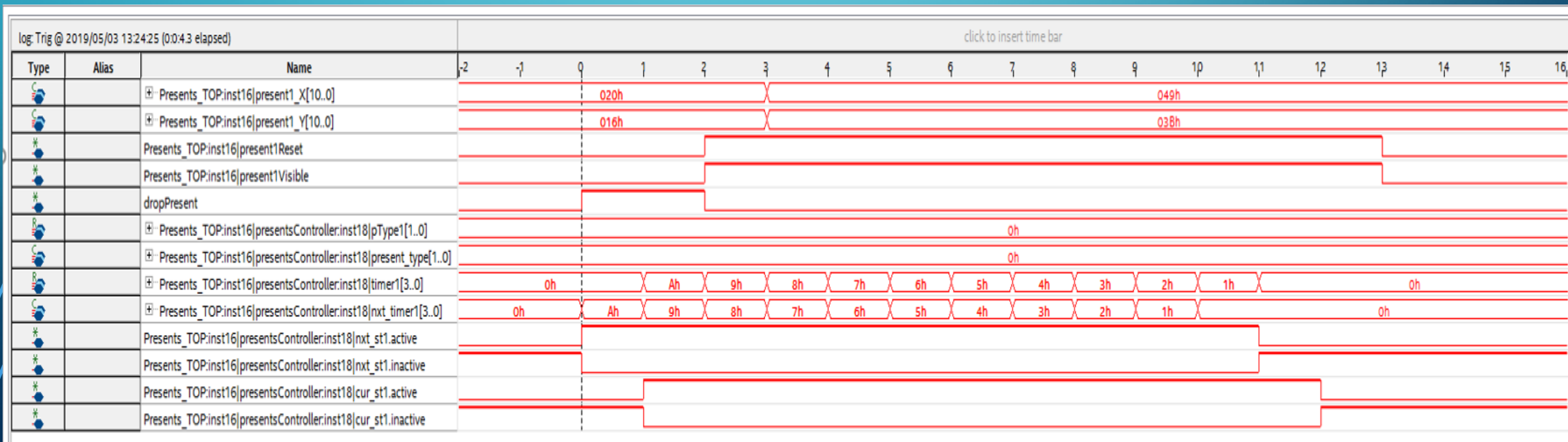
מגרילי מיקום רנדומליים

יציאות

שימוש ב SIGNAL TAP

במהלך העבודה על המשחק נתקלנו בבעיות מורכבות, את חלקן פתרנו לבד ובחלקן נעזרנו ב **Signal** tap. דוגמה למקרה שבו התוכנה עזרה לנו מאוד:

מתנות לא הופיעו על המסך. למרות שהקוד היה נראה תקין, גילינו בעזרת **Signal tap** שהסיבה לכך שהמתנות לא מופיעות היא שהטיימר סופר לפי השעון של הרכיב ולא לפי שניות אמיתיות.



סיכום ומסקנות

מה למדנו:

- כתיבת קוד ב SV, עבודה עם כרטיס ה – fpga ואופן השימוש ברכיבי קלט ופלט
- תכנון מקדים
- חלוקה מודולארית
- כתיבת קוד גנרי אשר עשוי לשמש למספר מקרים
- שימוש בכלי דיבוג כמו Signal tap | in-system memory content editor

סיכום ומסקנות

המשימה מול ביצוע:

- הרחבנו את דרישות הפרויקט והכנסו מאפיינים יצירתיים חדשים כמו מתנות, שילוב של מספר כדורים במהלך המשחק ושדרגנו את הטיל לחבל (כמו במשחק המקורי).

קשיים עיקריים במהלך הביצוע:

- המהירות של הכדורים מיוצגת בעזרת ערך חיובי עבור תנועה ימינה וערך שלילי עבור תנועה שמאלה. כאשר רצינו להעביר את הפרמטרים של התנועה כמו מיקוד ומהירות נתקלנו בבעיה שבה מהירות שלילית לא עוברת כמו שצריך. הפתרון היה להעביר את המידע על גבי סיגנל short int ולא logic.
- הפיצול של הכדורים דרך הרבה מחשבה ותכנון – התחשבות במיקוד ובמהירות של הכדור המתפצל על מנת לתת מידע לכדורים החדשים שנוצרים במקומו.