



โครงการ
Space Invaders

จัดทำโดย

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. ชนศักดิ์ สองศรี | 65010429 |
| 2. ธีรุตม์ เอี้ยวสกุลรัตน์ | 65010495 |

เสนอ

รศ.ดร. เจริญ วงษ์ชุ่มเย็น

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชา 01076112

DIGITAL SYSTEM FUNDAMENTALS

ประจำปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1

หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนำ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 01076112 Digital System Fundamentals โดยคณะผู้จัดทำได้ทำโครงงานเกี่ยวกับเกม Space Invaders ซึ่งเป็นเกมที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เพื่อเป็นการนำเอาความรู้ต่างๆ ที่ได้ศึกษาจากรายวิชานี้มาประยุกต์ใช้เข้ากับโครงงานชิ้นนี้

นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำได้สนใจในเรื่องการเชื่อมต่อบอร์ด FPGA กับหน้าจอ แสดงผลด้วยสาย VGA ทำให้สามารถเล่นเกมได้อย่างสนุกสนานมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นโครงงานนี้ขึ้นมา รวมถึงเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบวงจร และการศึกษาภาษา Verilog หากมีข้อเสนอแนะหรือข้อผิดพลาดประการใด ทางคณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

บทที่1

กระบวนการหาข้อมูล

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันแทบจะเรียกได้ว่าเกมเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตในหมู่เด็กๆรวมถึงบุคคลบางกลุ่มที่ชื่นชอบการเล่น เกม เนื่องจากเกมเป็นสิ่งที่หาเล่นได้ไม่ยากและสนุก บางคนอาจจะเล่นเกมคลายเครียดหรือเล่นเพื่อความ สนุกสนาน ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะทำเครื่องเล่นเกมส์สำหรับผู้ชื่นชอบการเล่นเกมส์ และยังเป็นเกมที่ รู้จักกันอย่างแพร่หลายอย่างเกมส์ Space Invaders

การเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด FPGA ทางคณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ภาษา Verilog เนื่องจากเป็นภาษาที่ สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้เข้ากับระบบฮาร์ดแวร์ได้ง่าย สามารถออกแบบวงจรในระดับต่างๆ ได้หลายระดับ โดยที่การออกแบบระบบจะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชัน ดังนั้นการเปลี่ยนแปลง แก้ไขวงจรหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ จึงทำได้ง่ายและยังมีซอฟต์แวร์ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของวงจรที่ออกแบบโดยการจำลองการทำงาน ส่งผลให้ไม่จำเป็นต้องทดสอบกับวงจรจริง สามารถดูผลลัพธ์ของวงจรที่ออกแบบได้

นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำมีความสนใจที่จะทำการเชื่อมต่อบอร์ด FPGA กับหน้าจอ แสดงผลด้วยสาย VGA ทำให้สามารถเล่นเกมได้อย่างสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการทำโครงการในครั้งนี้จึงเป็นโอกาสที่ดีที่จะได้ ศึกษาและนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้กับโครงการ โดยทางคณะผู้จัดทำได้เลือกทำเกมส์ Space Invaders ซึ่งเป็น เกมที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและมอบความสนุกให้แก่ผู้เล่น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชานี้มาต่อยอด ด้วยการสร้างเกมจากการใช้บอร์ด FPGA
2. เพื่อศึกษาการทำงานของสาย VGA และการแสดงผลบนจอ Monitor ด้วยสาย VGA
3. เพื่อศึกษาและเรียนรู้การทำงานของบอร์ด FPGA
4. เพื่อฝึกฝนทักษะการเขียนภาษา Verilog

1.3 ขอบเขตของโครงการ

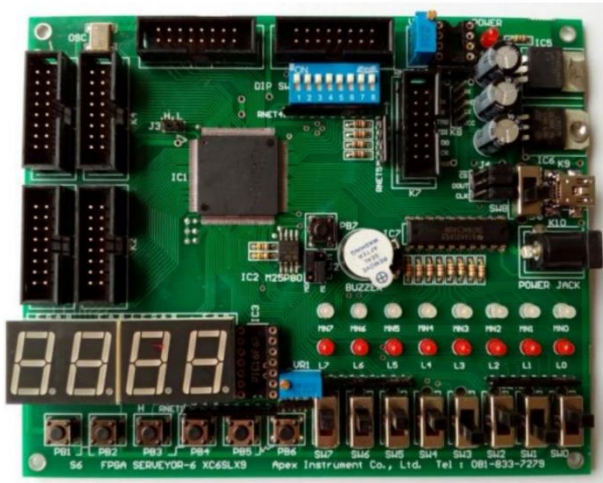
1. มีไว้สำหรับให้ผู้ที่สนใจในการเล่นเกมนได้มาเล่นเกมที่เราพัฒนาขึ้น
2. มีการใช้ความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Verilog, หลักการทำงานของ VGA Module ที่ใช้ในการแสดงผล, ความเข้าใจพื้นฐานในด้านหลักการทำงานเกี่ยวกับการสร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรม, ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้บอร์ด FPGA, การต่อวงจร และการใช้งานอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เบื้องต้น
3. สามารถเล่นเกมได้ตามปกติ ไม่มีข้อบกพร่องในเกม
4. สามารถแสดงผลบนหน้าจอผ่าน VGA ได้ถูกต้อง

บทที่2

กระบวนการออกแบบ

2.1 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

1. FPGA



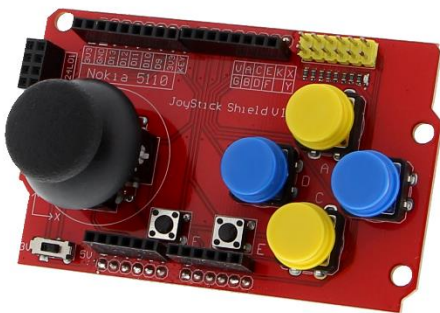
2.จอ Monitor



3.สาย VGA



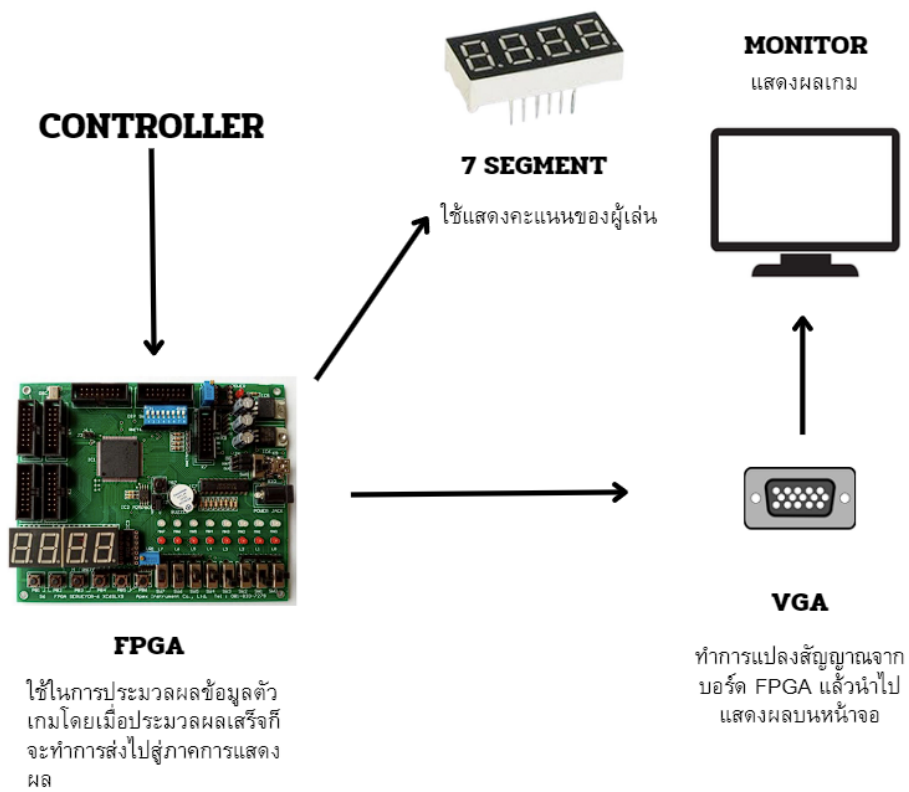
4.Joystick shield



5.สายไฟ



2.2 ภาพรวมของเกม



2.3 การทำงานของอุปกรณ์

-Joystick shield

- ปุ่มที่ 1 ใช้ในการเลื่อนผู้เล่นไปทางด้านซ้าย
- ปุ่มที่ 2 ใช้ในการเลื่อนผู้เล่นไปทางด้านขวา
- ปุ่มที่ 3 ใช้ในการกดรีเซ็ตเกม

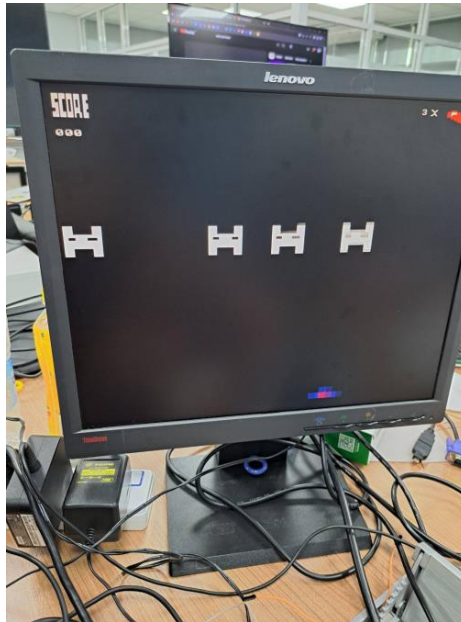
- Push Button

- PB1 ใช้ในการทำการโจมตีของผู้เล่น

2.4 หลักการทำงานของเกม

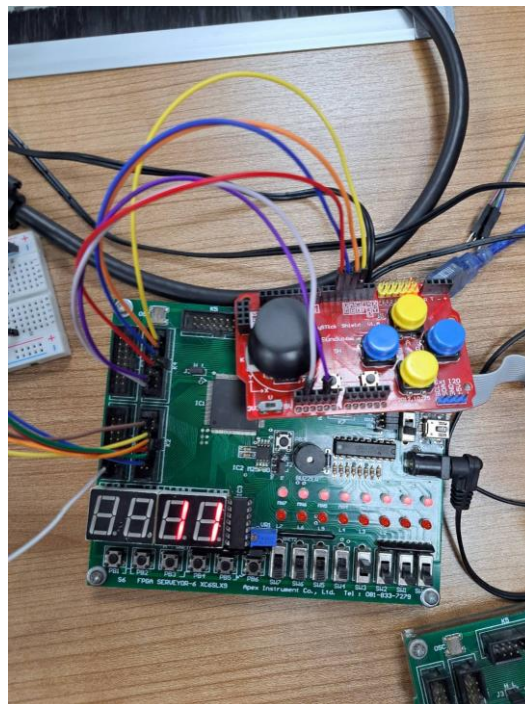
- เริ่มเกม

ผู้เล่นจะมีชีวิตเริ่มต้นที่ 3 หน่วยและมีคะแนนอยู่ที่ 0 คะแนน



- การทำงาน

เมื่อผู้เล่นโจมตีถูกศัตรูและศัตรูถูกทำลาย จะทำให้คะแนนมีค่าเพิ่มขึ้น



- เมื่อศัตรูเคลื่อนที่ถูกตัวผู้เล่น

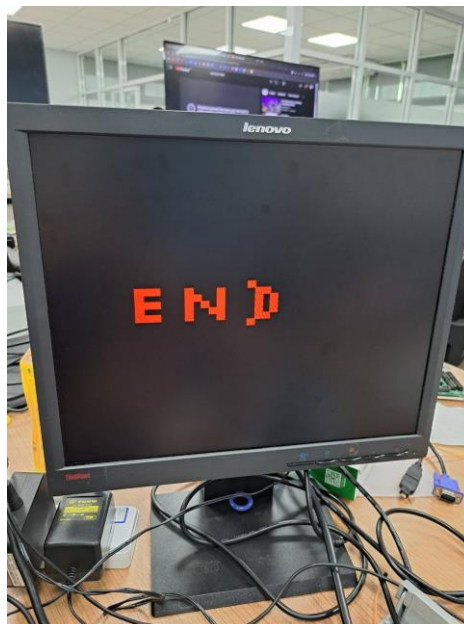
เมื่อศัตรูเคลื่อนที่ถูกตัวผู้เล่นจะทำให้ชีวิตของผู้เล่นลดลง 1 หน่วย



- การเข้าสู่สถานะจบเกมและการเริ่มเกมใหม่

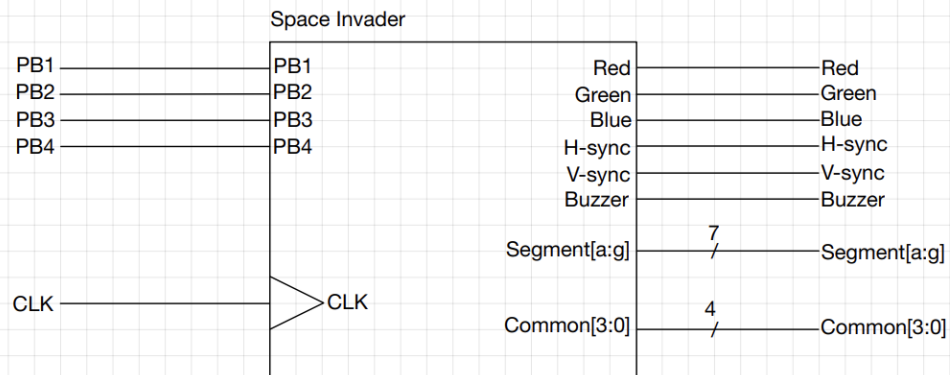
เมื่อผู้เล่นมีชีวิตรอดเหลือ 0 จะเข้าสู่สถานะจบเกม หรือ Game Over ผู้เล่นจะสามารถทำการกด

ปุ่มรีเซ็ต หรือ ปุ่มที่4 เพื่อเริ่มเกมใหม่ได้

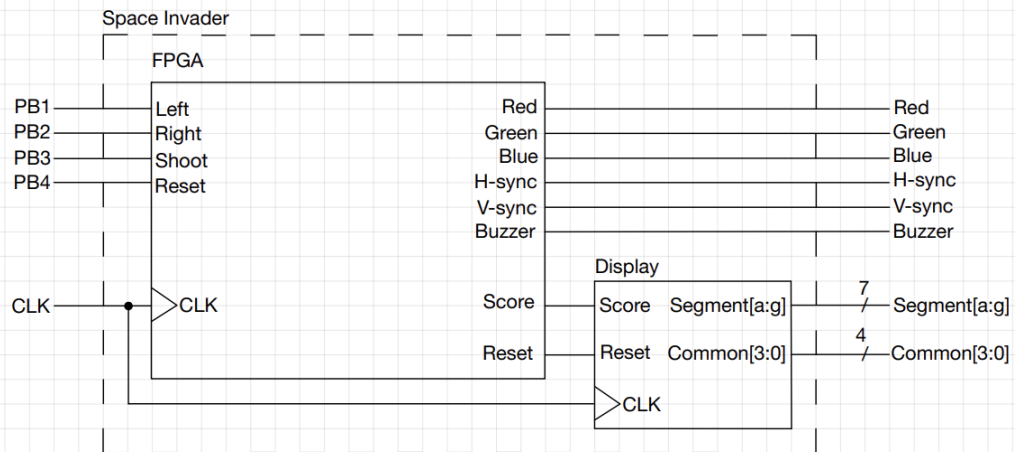


Top Down Design

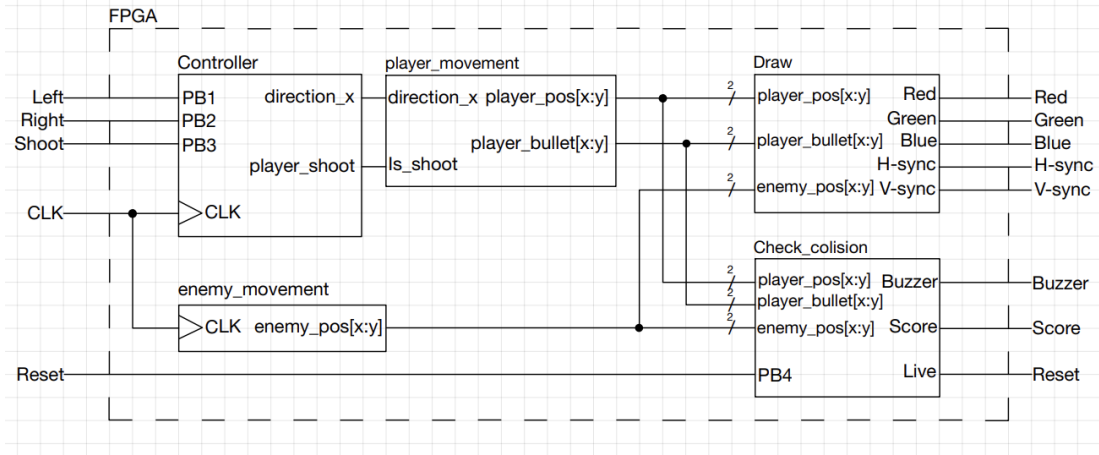
Top Layer



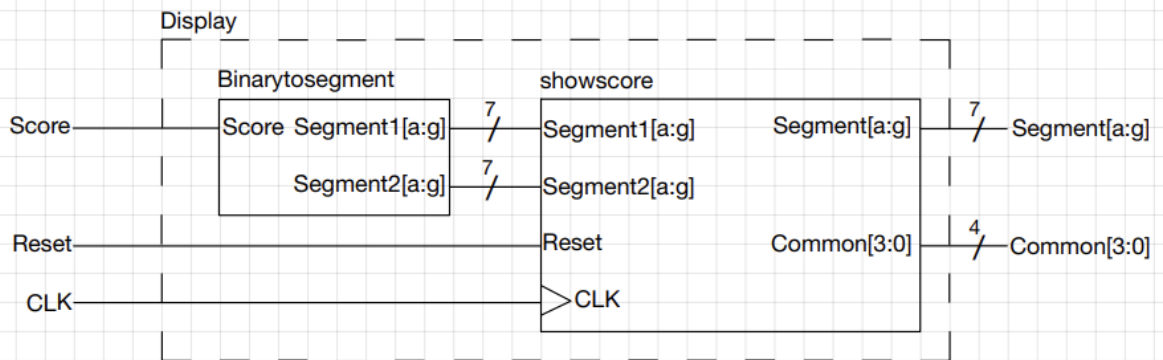
2nd Layer(Space Invader)



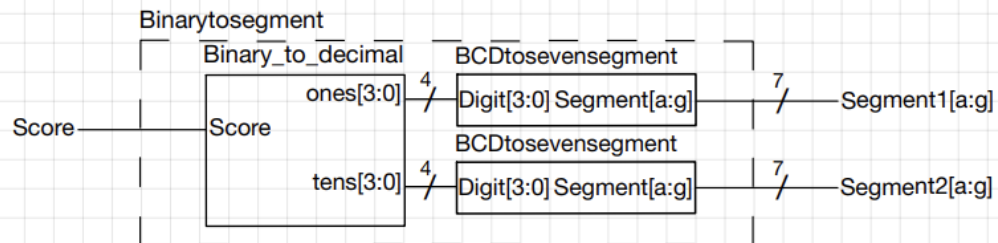
3rd Layer(FPGA)



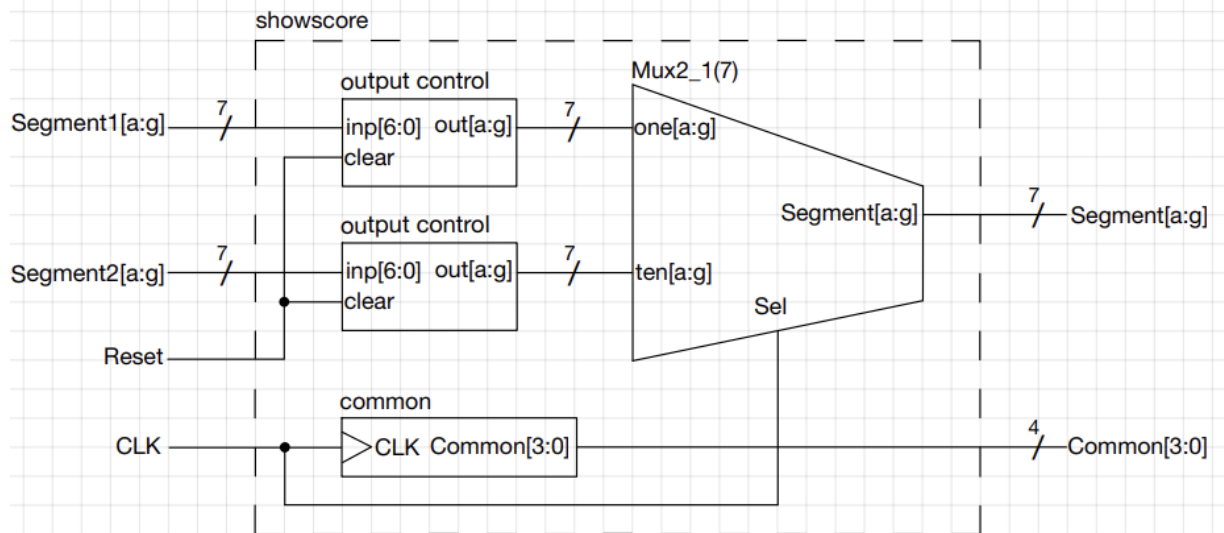
3rd Layer(Display)



4th Layer(Binarytosegment)



4th Layer(showscore)



บทที่ 3

กระบวนการพัฒนา

3.1 การวางแผนการพัฒนา

เริ่มดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 25 ต.ค. จนถึง 13 พ.ย. รวมทั้งสิ้นเป็นระยะเวลา 19 วัน

รายละเอียดขั้นตอนทำโครงการ	ระยะเวลาการดำเนินงาน		
	ต.ค. 25-31	พ.ย. 1-7	พ.ย. 8-13
ค้นคว้าและศึกษาหัวข้อที่สนใจในการทำโครงการ			
ศึกษาหลักการใช้ VGA กับบอร์ด FPGA			
ออกแบบองค์ประกอบภายในเกม			
ออกแบบ Brochure			
ทำการเขียนเกมและทดสอบการทำงานของเกมที่ร่วมกับบอร์ด FPGA			
จัดทำรายงานและคู่มือการใช้งาน			
จัดทำ VDO นำเสนอ			

3.2 การเตรียมการต่างๆ ก่อนการลงมือพัฒนา

1. ออกแบบหลักการทำงานของเกม
2. ศึกษาการทำงานของสาย VGA
3. ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อบอร์ด FPGA เข้ากับสาย VGA
4. ศึกษาการทำงานของภาษา Verilog

3.3 ขั้นตอนการพัฒนา

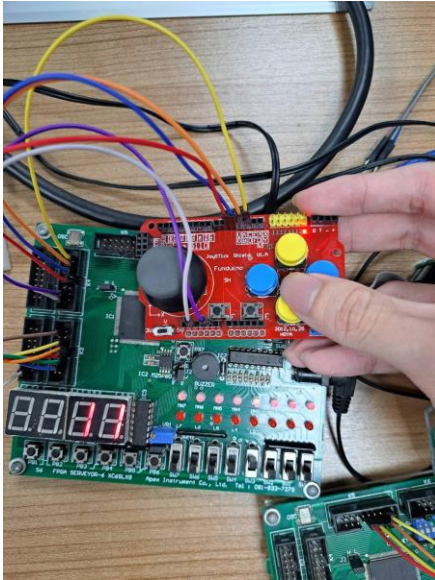
หลังจากที่ทำการเตรียมการในขั้นตอนก่อนหน้าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทำให้มีความรู้สำหรับการพัฒนาในโครงการนี้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เริ่มต้นด้วยการเชื่อมต่อสาย VGA เข้ากับบอร์ด FPGA โดยต่อตัวต้านทานขนาด 270 โอห์ม เข้ากับ RGB ของสาย VGA นอกนั้นทำการต่อเข้ากับ GND
2. ทำการทดสอบการเชื่อมต่อ VGA กับบอร์ด FPGA ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่
3. หลังจากที่มีมั่นใจในส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด FPGA กับ VGA แล้วจึงทำการเขียนหลักการทำงานของเกมด้วยภาษา Verilog

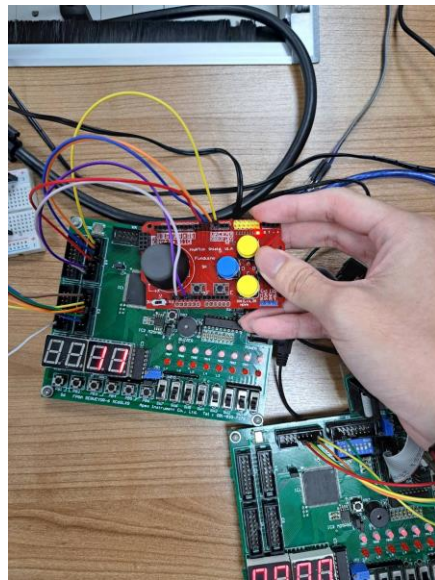
บทที่ 4

กระบวนการทดสอบ

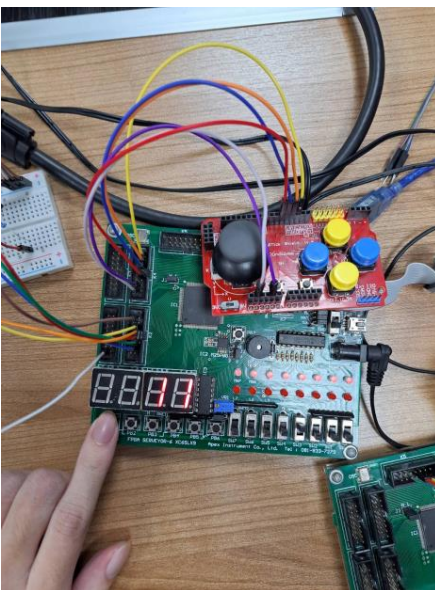
ทำการทดสอบเกมโดยการเล่นเกมที่พัฒนา



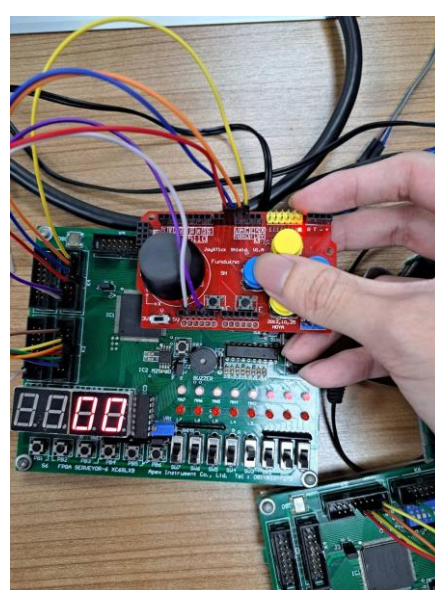
ทดสอบการเคลื่อนที่ไปทางซ้าย



ทดสอบการเคลื่อนที่ไปทางขวา



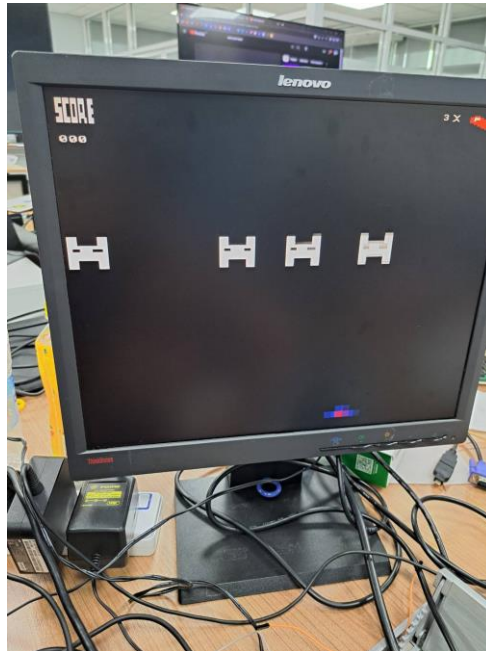
ทำการโจมตีใส่ศัตรู



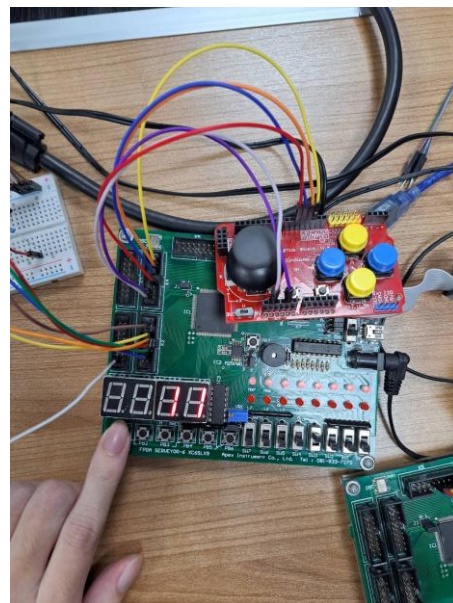
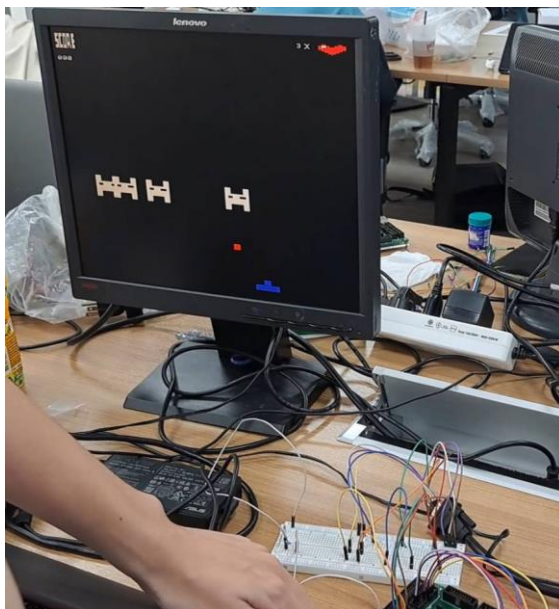
ทำการรีเซ็ตเกม

ทำการทดสอบเกมโดยการทดลองเล่นเกม

1.ทดสอบการทำงานโดยรวมของเกม



2.การโจมตีศัตรูด้วยการกดปุ่ม PB1 บนบอร์ด FPGA



3.ทดสอบการจบเกม



สามารถรับชมวิดีโอการสาธิตได้โดยการแสกนคิวอาร์โค้ดด้านล่างนี้

<https://youtu.be/SO5ZU7S7A88>

