

PROPOSAL

**DIGITAL SYSTEM
FUNDAMENTAL ASSIGNMENT
2566**

SPACE INVADERS



สมาชิก

ธนศักดิ์ สองศรี

65010429

กลุ่ม 116

ธีรุตม์ เอี้ยวสกุลรัตน์

65010495

กลุ่ม 116

Project Detail

ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันแทบจะเรียกได้ว่าเกมเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตในหมู่เด็ก ๆ รวมถึงบุคคลบางกลุ่มที่ชื่นชอบการเล่นเกม เนื่องจากเกมเป็นสิ่งที่หาเล่นได้ไม่ยากและสนุก บางคนอาจจะเล่นเกมคลายเครียดหรือเล่นเพื่อความสนุกสนาน ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะทำเครื่องเล่นเกมสำหรับผู้ชื่นชอบการเล่นเกม และยังเป็นเกมที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายอย่างเกม Space Invaders

การเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด FPGA ทางคณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ภาษา VHDL เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้เข้ากับระบบฮาร์ดแวร์ได้ง่าย สามารถออกแบบวงจรในระดับต่างๆ ได้หลายระดับโดยที่การออกแบบระบบจะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชัน ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงแก้ไขวงจรหรือการนำกลับมาใช้ใหม่จึงทำได้ง่ายและยังมีซอฟต์แวร์ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของวงจรที่ออกแบบโดยการจำลองการทำงาน ส่งผลให้ไม่จำเป็นต้องทดสอบกับวงจรจริง สามารถดูผลลัพธ์ของวงจรที่ออกแบบได้

นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำมีความสนใจที่จะทำการเชื่อมต่อบอร์ด FPGA กับหน้าจอแสดงผลด้วยสาย VGA ทำให้สามารถเล่นเกมได้อย่างสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการทำโครงการในครั้งนี้จึงเป็นโอกาสที่ดีที่จะได้ศึกษาและนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้กับโครงการ โดยทางคณะผู้จัดทำได้เลือกทำเกม Space Invaders ซึ่งเป็นเกมที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและมอบความสนุกให้แก่ผู้เล่น

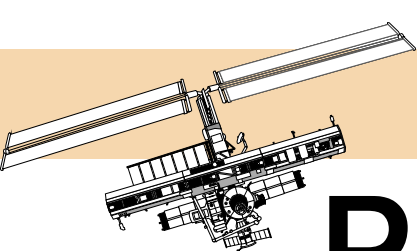
วัตถุประสงค์

- เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชานี้มาต่อยอด ด้วยการสร้างเกมจากการใช้บอร์ด FPGA
- เพื่อศึกษาการทำงานของสาย VGA และการแสดงผลบนจอ Monitor ด้วยสาย VGA
- เพื่อศึกษาและเรียนรู้การทำงานของบอร์ด FPGA
- เพื่อฝึกฝนทักษะการเขียนภาษา VHDL

ขอบเขตของโครงการ

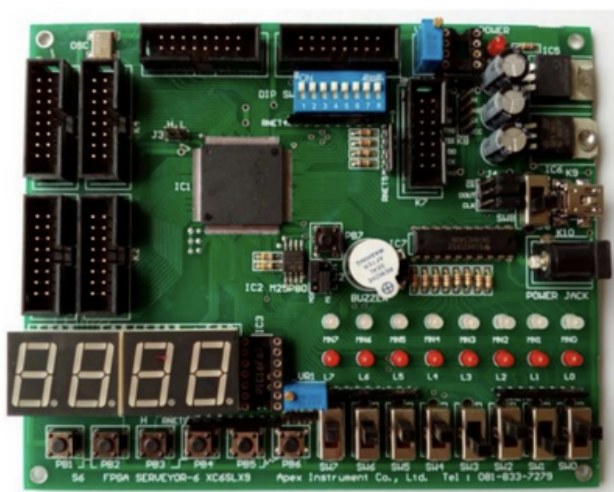
- มีไว้สำหรับให้ผู้ที่สนใจในการเล่นเกมนำมาเล่นเกมที่เราพัฒนาขึ้น
- มีการใช้ความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา VHDL, หลักการทำงานของ VGA Module ที่ใช้ในการแสดงผล, ความเข้าใจพื้นฐานในด้านหลักการทำงานเกี่ยวกับการสร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรม, ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้บอร์ด FPGA, การต่อวงจร และการใช้งานอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เบื้องต้น
- สามารถเล่นเกมได้ตามปกติ ไม่มีข้อบกพร่องในเกม
- สามารถแสดงผลบนหน้าจอผ่าน VGA ได้ถูกต้อง





Project Detail

อุปกรณ์ที่ต้องใช้

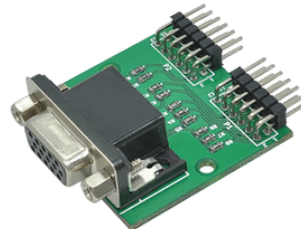


FPGA 2 บอร์ด

- Push Button บน FPGA 4 ปุ่ม
- 7 Segments บน FPGA



จอ Monitor 1 จอ

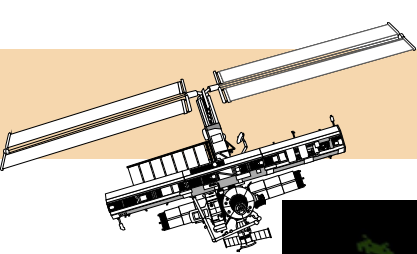


VGA Module 1 ตัว



สายไฟ





Project Detail

Space Invaders

เป็นเกมอาร์เคดคลาสสิกที่มีมาตั้งแต่สมัยก่อน เป็นหนึ่งในเกมที่โดดเด่นและมีอิทธิพลมากที่สุด ในประวัติศาสตร์ของวิดีโอเกม โดยภายในเกมจะมีรายละเอียดดังนี้

- แนวคิดของเกม
 - เนื้อเรื่อง: ผู้เล่นควบคุมยานอวกาศที่ต้องปกป้องโลกจากผู้รุกรานจากต่างดาว
 - รูปแบบการเล่น: ผู้เล่นสามารถเคลื่อนย้ายยานอวกาศได้ในแนวนอนและทำการยิงใส่ศัตรูที่กำลังบุกเข้ามา
- องค์ประกอบภายในเกม
 - ยานอวกาศของผู้เล่น: อยู่ที่ด้านล่างของหน้าจอสามารถเคลื่อนที่ไปทางซ้ายและขวาได้ นอกจากนั้นยังสามารถทำการยิงเพื่อโจมตีศัตรูได้
 - ศัตรูหรือเอเลี่ยน: จะเคลื่อนที่จากด้านบนลงสู่ด้านล่างโดยเมื่อเลยขอบหน้าจอจะทำให้ชีวิตของผู้เล่นลดลง
 - อาวุธ: เป็นสิ่งที่ผู้เล่นใช้ในการโจมตีเพื่อทำลายศัตรู
 - ชีวิต: เริ่มต้นผู้เล่นจะมีชีวิตอยู่ที่ 3 ชีวิต
 - คะแนน: คะแนนจะเพิ่มขึ้นเมื่อศัตรูถูกทำลาย



Project Detail

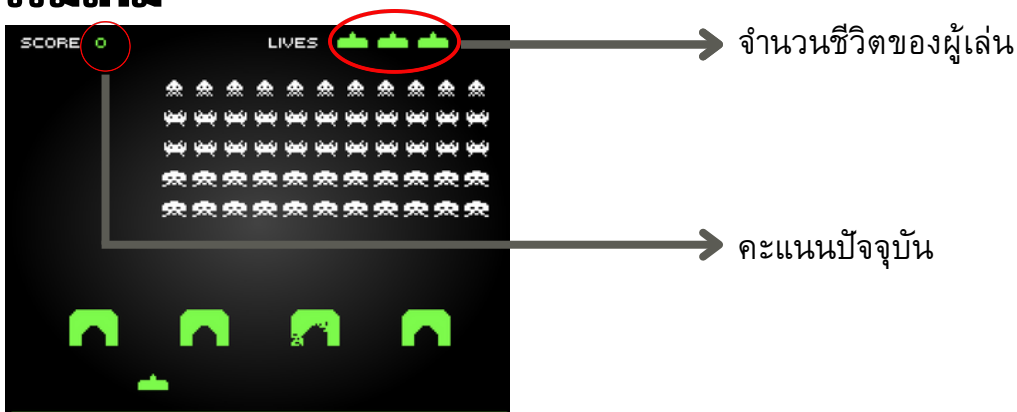
หลักการเล่นเกม

Input ในการทำงานต่างๆ

Push Button

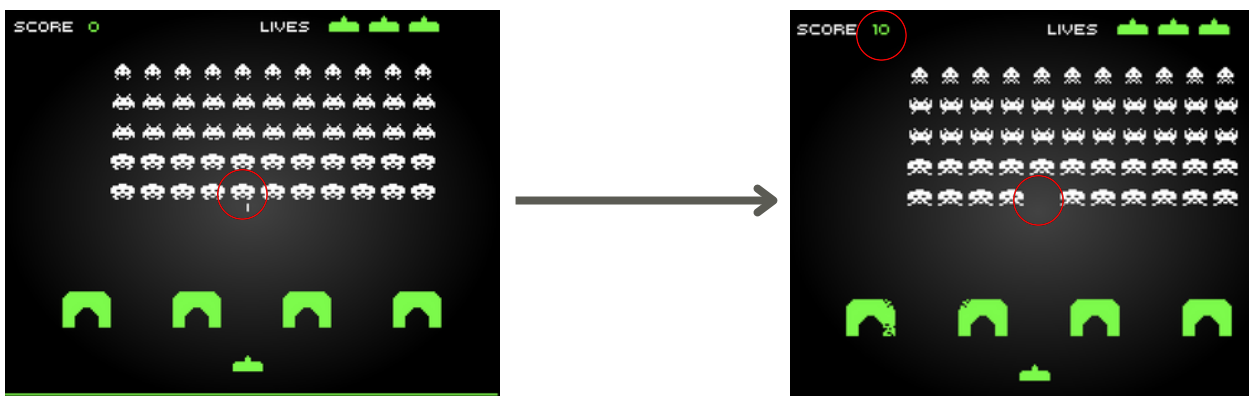
- ปุ่มที่ 1 ใช้ในการเลื่อนผู้เล่นไปทางด้านซ้าย
- ปุ่มที่ 2 ใช้ในการเลื่อนผู้เล่นไปทางด้านขวา
- ปุ่มที่ 3 ใช้ในการทำการโจมตีของผู้เล่น
- ปุ่มที่ 4 ใช้ในการกดตกลง

เริ่มเกม



ผู้เล่นจะมีชีวิตเริ่มต้นที่ 3 หน่วยและมีคะแนนอยู่ที่ 0 คะแนน

การทำคะแนน

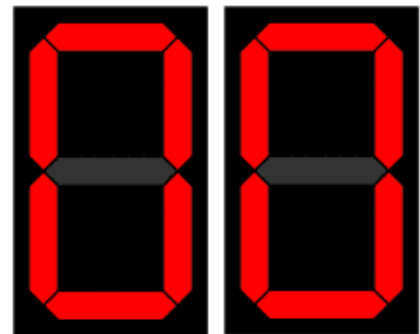
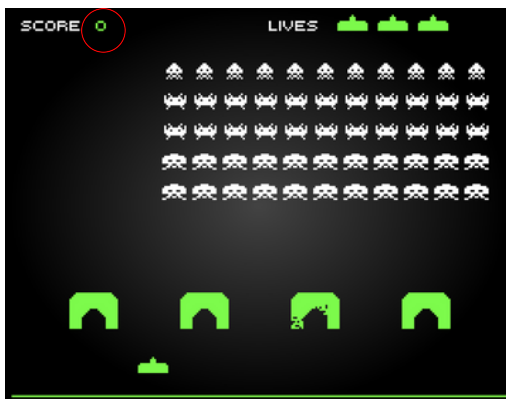


เมื่อผู้เล่นโจมตีถูกศัตรูและศัตรูถูกทำลาย จะทำให้คะแนนมีค่าเพิ่มขึ้น

Project Detail

หลักการเล่นเกม

การแสดงผลคะแนนบน 7 Segment

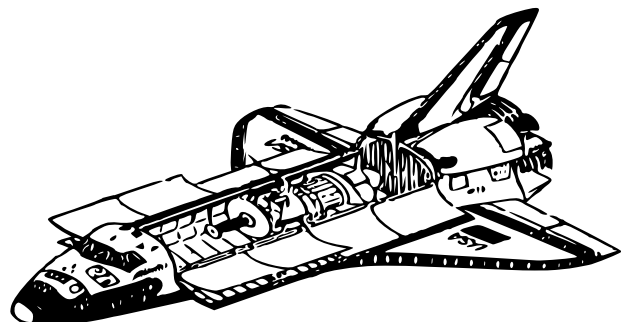


7 Segment จะทำการแสดงคะแนนทั้งหมดที่ผู้เล่นได้ในการเล่นครั้งนั้น

เมื่อศัตรูเคลื่อนที่เลยขอบจอหรือศัตรูถูกตัวผู้เล่น



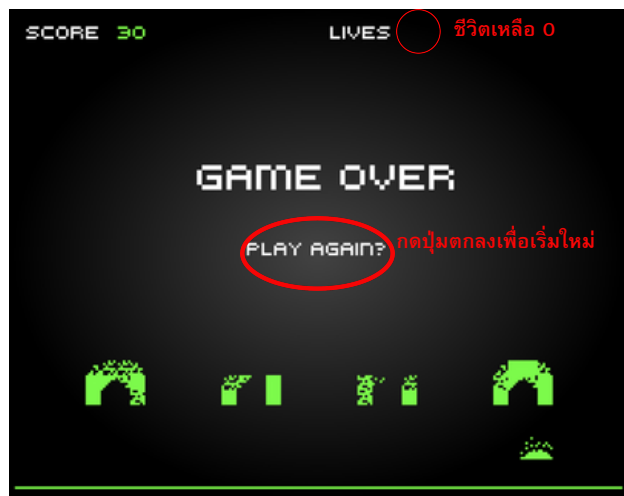
เมื่อศัตรูเคลื่อนที่เลยขอบจอหรือศัตรูถูกตัวผู้เล่นจะทำให้ชีวิตของผู้เล่นลดลง 1 หน่วย



Project Detail

หลักการเล่นเกม

การเข้าสู่สถานะจบเกมต่างๆและการเริ่มเกมใหม่
เมื่อชีวิตของผู้เล่นลดลงเหลือ 0



เมื่อผู้เล่นมีชีวิตรอดเหลือ 0 จะเข้าสู่สถานะจบเกม หรือ Game Over ผู้เล่นจะสามารถทำการกดปุ่มตกลง หรือ ปุ่มที่4 เพื่อเริ่มเกมใหม่ได้



หลักการทำงาน

State	การทำงาน
ปุ่ม 1-2	ใช้ในการบังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้เล่น
ปุ่ม 3	ใช้ในการทำการโจมตีของผู้เล่น
ปุ่ม 4	ใช้ในการกดตกลง

CONTROLLER



7 SEGMENT

ใช้แสดงคะแนนของผู้เล่น



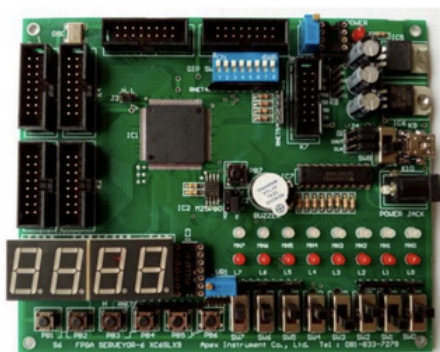
MONITOR

แสดงผลเกม



VGA

ทำการแปลงสัญญาณจากบอร์ด FPGA แล้วนำไปแสดงผลบนหน้าจอ

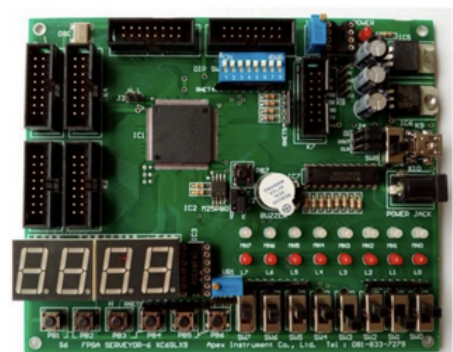


FPGA ตัวที่1:

ใช้ในการประมวลผลข้อมูลตัวเกมโดยเมื่อประมวลผลเสร็จก็จะทำการส่งไปสู่ภาคการแสดงผล



IDC Flat
สายแพรรับส่งข้อมูล



FPGA ตัวที่2:

ใช้ในการรับข้อมูลที่ผ่านการประมวลเป็นที่เรียบร้อยแล้วทำการแปลงเป็นสัญญาณภาพเพื่อส่งข้อมูลการแสดงผลผ่าน VGA

Project Detail

ประโยชน์ที่ได้รับ

- ได้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษา VHDL
- ได้นำความรู้ที่ได้ศึกษาในรายวิชามาประยุกต์ในการทำงานจริง
- ได้เข้าใจในเรื่องการส่งข้อมูลผ่าน VGA และเข้าใจการทำงานของ VGA ได้แก่หน้าที่ของ Pin ต่างๆ บนสาย VGA

แหล่งอ้างอิง

- เกม Space Invaders
https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Invaders
- การต่อสาย VGA กับ FPGA
<https://www.pantechsolutions.net/vhdl-code-for-vga-for-fpga-cpld>

