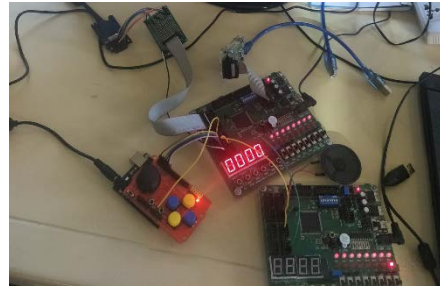


# FPGA Tetris



## สมาชิกกลุ่ม

นายร่มธรรม	ตั้งสุนันท์ธรรม	รหัสนักศึกษา	62010758
นายสุกัญฐ์	วันดี	รหัสนักศึกษา	62010893
นายธนภณ	เวชสุทธานนท์	รหัสนักศึกษา	62010358
นายภูมิพัฒน์	ยินดี	รหัสนักศึกษา	62010720

## หาโจทย์อย่างไร

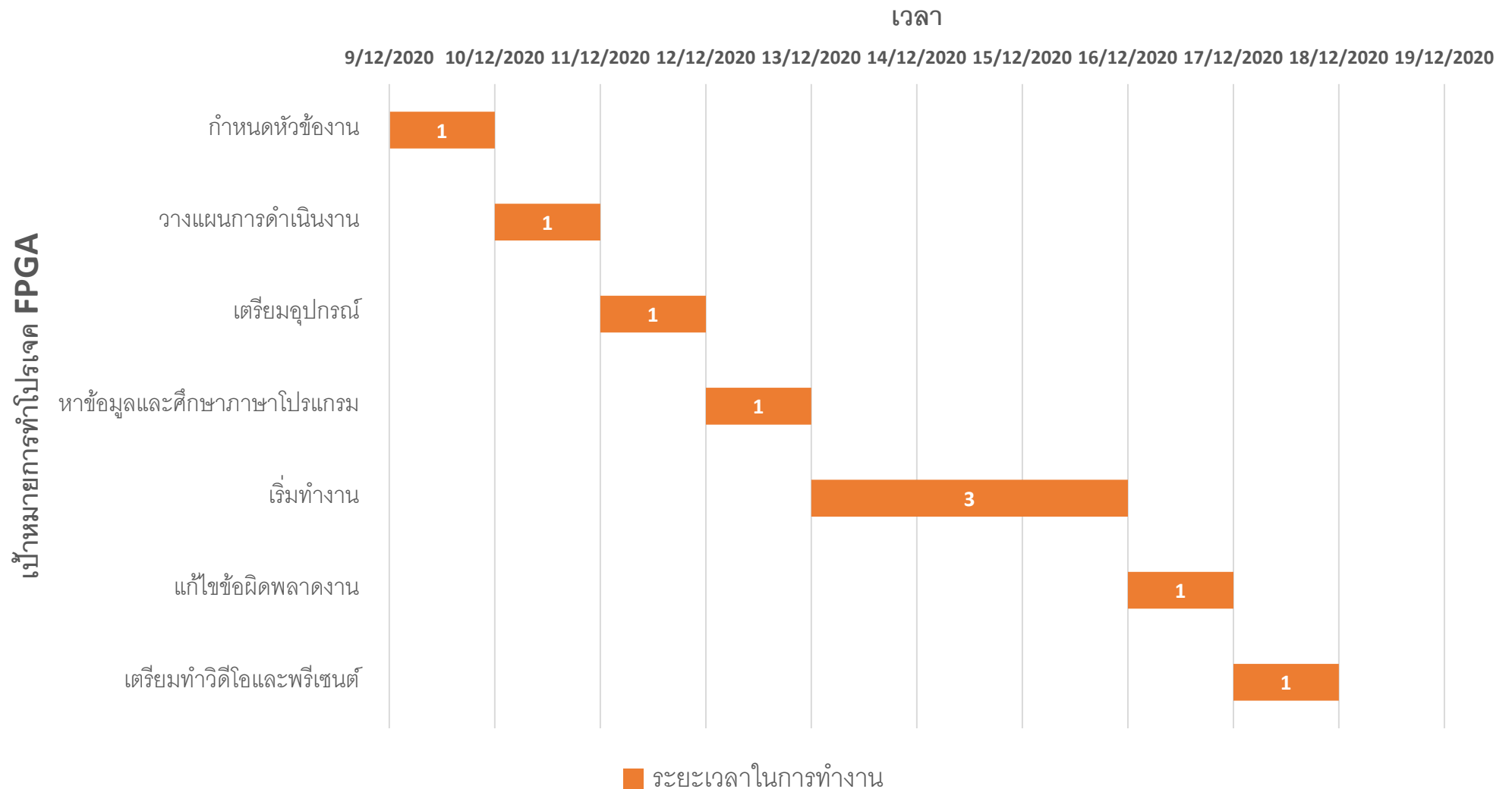
ในส่วนนี้ทางสมาชิกกลุ่มได้ปรึกษากันว่า FPGA รุ่นนี้สามารถหรือมีข้อจำกัดในการทำอะไรมได้บ้าง และให้สมาชิกกลุ่มหาหัวข้อที่ตนเองสนใจมาได้ 2 หัวข้อ คือ การ์ดจอจาก FPGA และ เกมที่ทำจาก FPGA จึงนำทั้งสองอย่างมารวมกันเป็นเกมจาก FPGA ที่แสดงผลบนหน้าจอ LED ซึ่งได้ผลสรุปออกมาเป็นเกม Tetris เพราะเป็นเกมที่ทุกคนรู้จักและเคยเล่น เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย และหากเวลาเหลือสามารถเพิ่มระบบต่างๆ ให้เกมมีความสนุกมากขึ้นได้

## แนวทางการวางแผน

- แบ่งหน้าที่เป็นส่วนต่างๆ คือ การใช้ VHDL ในการใช้งาน FPGA ศึกษารูปแบบการเล่นเกม Tetris เช่น รูปแบบการหมุนของบล็อก การต่อ FPGA เข้าจอ LED ผ่าน VGA การบัดกรี PCB เพื่อทำ DAC และการต่อ FPGA เข้ากับ Joystick Shield ของ Arduino

## การดำเนินงาน

### TETRIS FPGA PROJECT



## ปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ

- ปัญหาด้าน Algorithm เช่น การเขียนให้สามารถหมุนบล็อก หรือ เช็คว่าเมื่อบล็อกเรียงกันครบแถวแล้วให้หายไป หรือ การมีคอมโบต่างๆ โดยแก้ไขด้วยการร่วมกันคิดอภิปรายภายในกลุ่มและช่วยกันแก้ไขปัญหานั้นตัวเกมสามารถทำงานได้
- ปัญหาด้าน VGA เนื่องจาก Clock ของ FPGA มีความถี่เพียง 20 MHz แต่ตัวเกมจริงๆ ต้องการ 40 MHz เนื่องจากใช้ Resolution ของหน้าจอเป็น 800 x 600 ทำให้ต้องลด ค่า Horizontal sync ลงครึ่งหนึ่ง เพื่อที่จะทำได้ Resolution เป็นขนาด 800 x 600
- ปัญหาด้าน Hardware เรื่องการจัดวางสาย เรียงสาย การบัดกรีต่างๆ ที่ทำให้วงจรออกมาสมบูรณ์และเหมาะสมกับการทำงานที่สุด
- ปัญหาเรื่องการใช้ Joystick ร่วมกับ Arduino โดยต้อง Sync สัญญาณ Pulse ให้ตรงกับ Clock ที่ FPGA ใช้ต้องการ จึงต้องใช้การทดลองปรับ Delay ของสัญญาณ Pulse ที่ Arduino ส่งมาหลายครั้ง เพื่อให้ได้จังหวะการกดปุ่มที่ดูสมบูรณกับตัวเกมมากที่สุด
- ปัญหาเรื่องการใช้ Slice ของ FPGA จนหมด เนื่องจากตัวเกมนั้นมีการใช้ Gate ต่างๆ เป็นจำนวนมากซึ่งเป็นผลมาจาก Algorithm ที่ซับซ้อนของตัวเกม ทำให้ใช้ Slice ที่เป็นตัวเก็บ Gate ต่างๆ ของ FPGA ไปจนหมด จึงต้องแก้ไขด้วยการใช้ FPGA รวมอีกตัว และปรับการทำงานของตัวเกมให้เหมาะสม จึงสามารถทำงานได้