

การสร้างอุปกรณ์เชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้เพื่อการ สร้างมุมมองเพิ่มเติมสำหรับจอภาพในการแสดงมุมมอง สามมิติแบบหลายมุมมอง

นำเสนอแบบเสนอโครงงานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภากร มั่นทนพจนารถ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์ ดร. พิชญะ สิทธิอมร

วิชาโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558

FPGA Implementation of View Expansion for Automultiscopic 3D Displays

Proposal Presentation

ภากร มั่นพจนารถ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์ ดร. พิษณุ สิทธิอมร

วิชาโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558

FPGA Implementation of View Expansion for Automultiscopic 3D Displays

Proposal Presentation

Pakorn Matanapojanard

Ph.D. Pitchaya Sitthi-amorn

COMPUTER ENGINEERING PRE-PROJECT

Faculty of Engineering Chulalongkorn University

November / 2015

Outline

ส่วนที่ 1 : มโนทัศน์

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 : วิธีการ

4. ขอบเขตเชิงการทำงานของโปรแกรม
5. ขั้นตอนการดำเนินงาน
6. สิ่งที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

ส่วนที่ 1 : มโนทัศน์

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน มูลค่าตลาดของหน้าจอ 3 มิติ ทั่วโลก นั้นมี
การเติบโตจาก 29,000 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2551
เป็น 544,000 บาทในปี 2558



สื่อสามมิติคืออะไร?

2D



กว้าง

ยาว

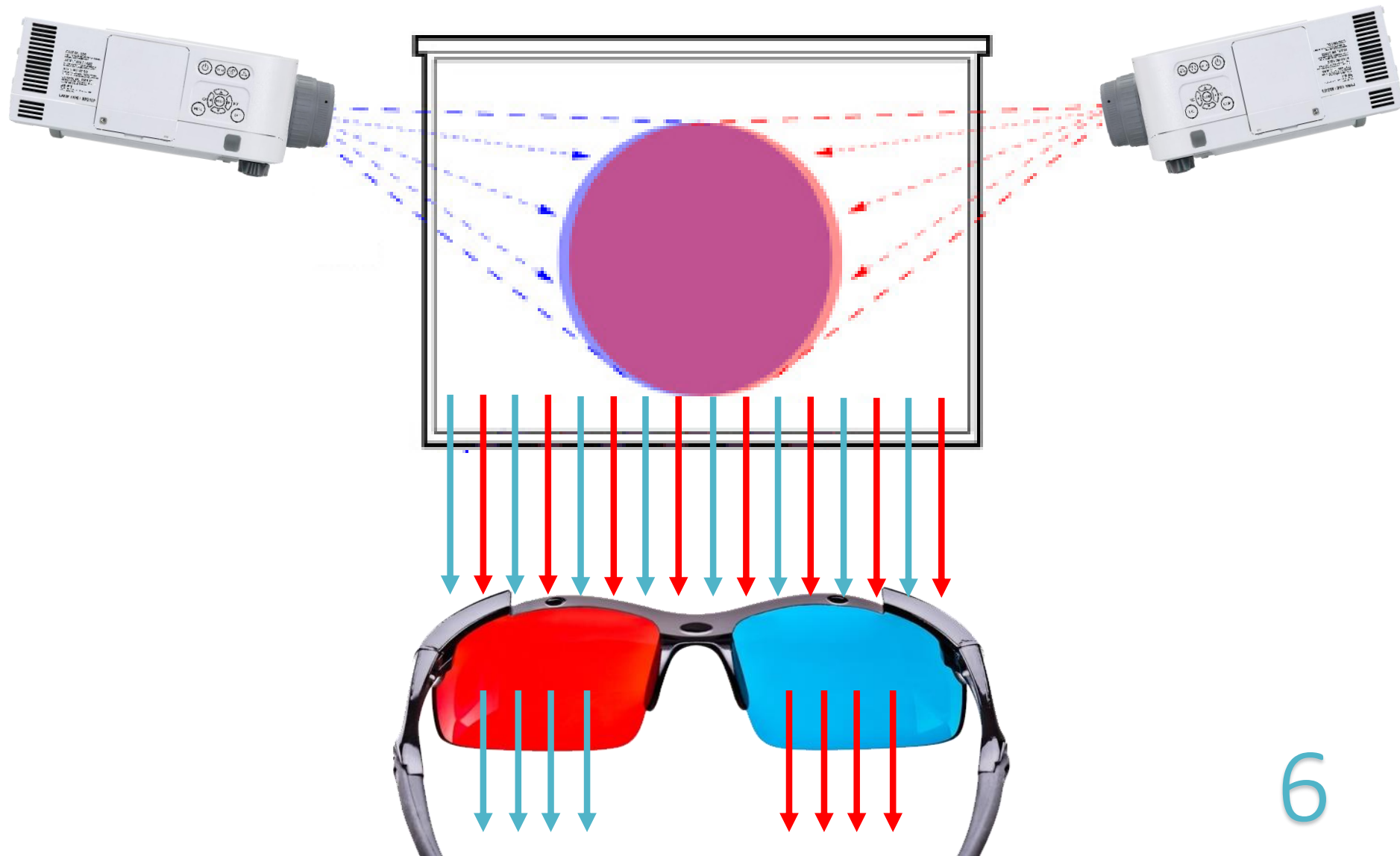
3D



กว้าง

ลึก

หลักการทำงานของสื่อสามมิติ



รูปแบบของสื่อสามมิติในปัจจุบัน

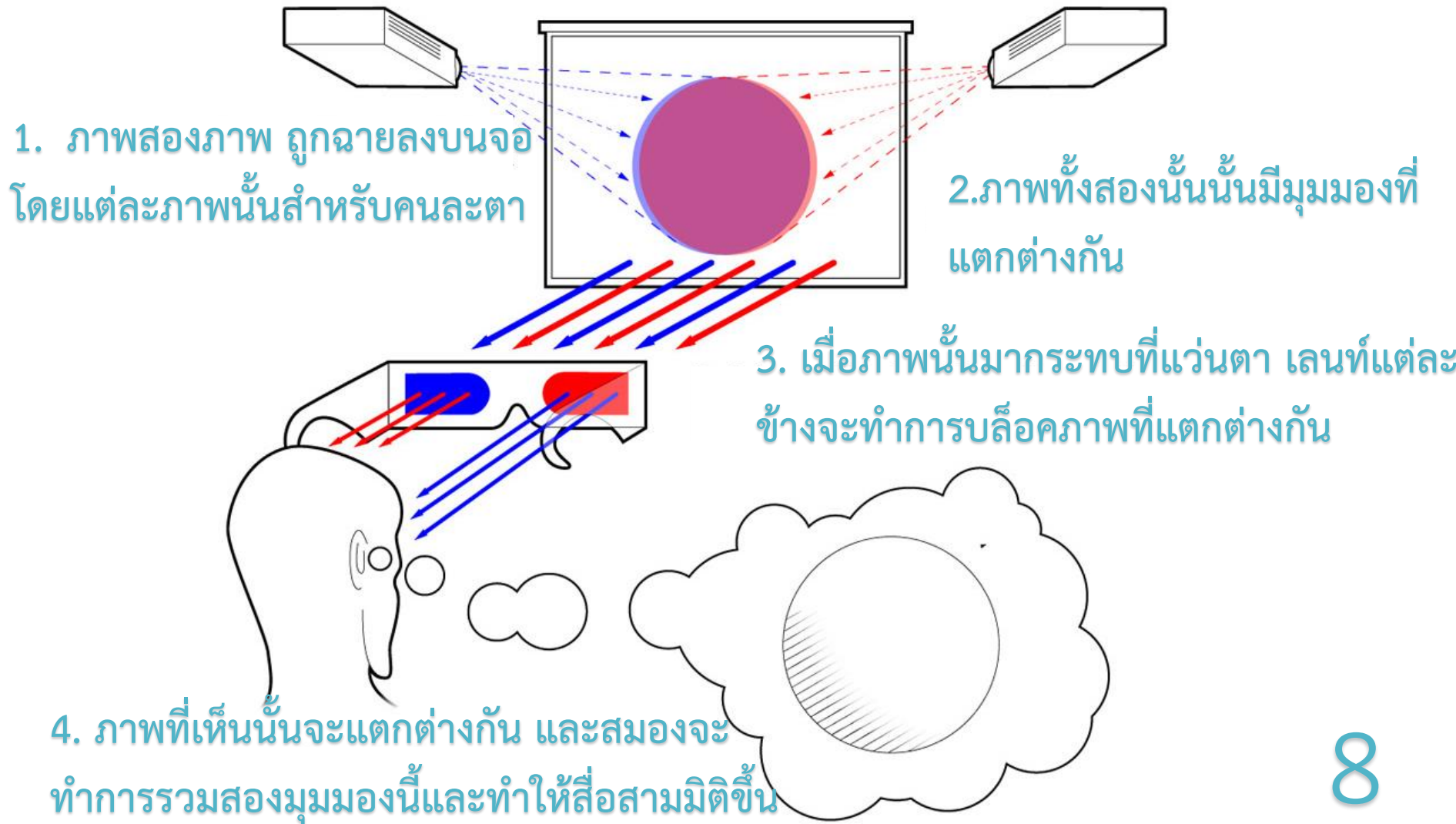


Linear Polarization 3D

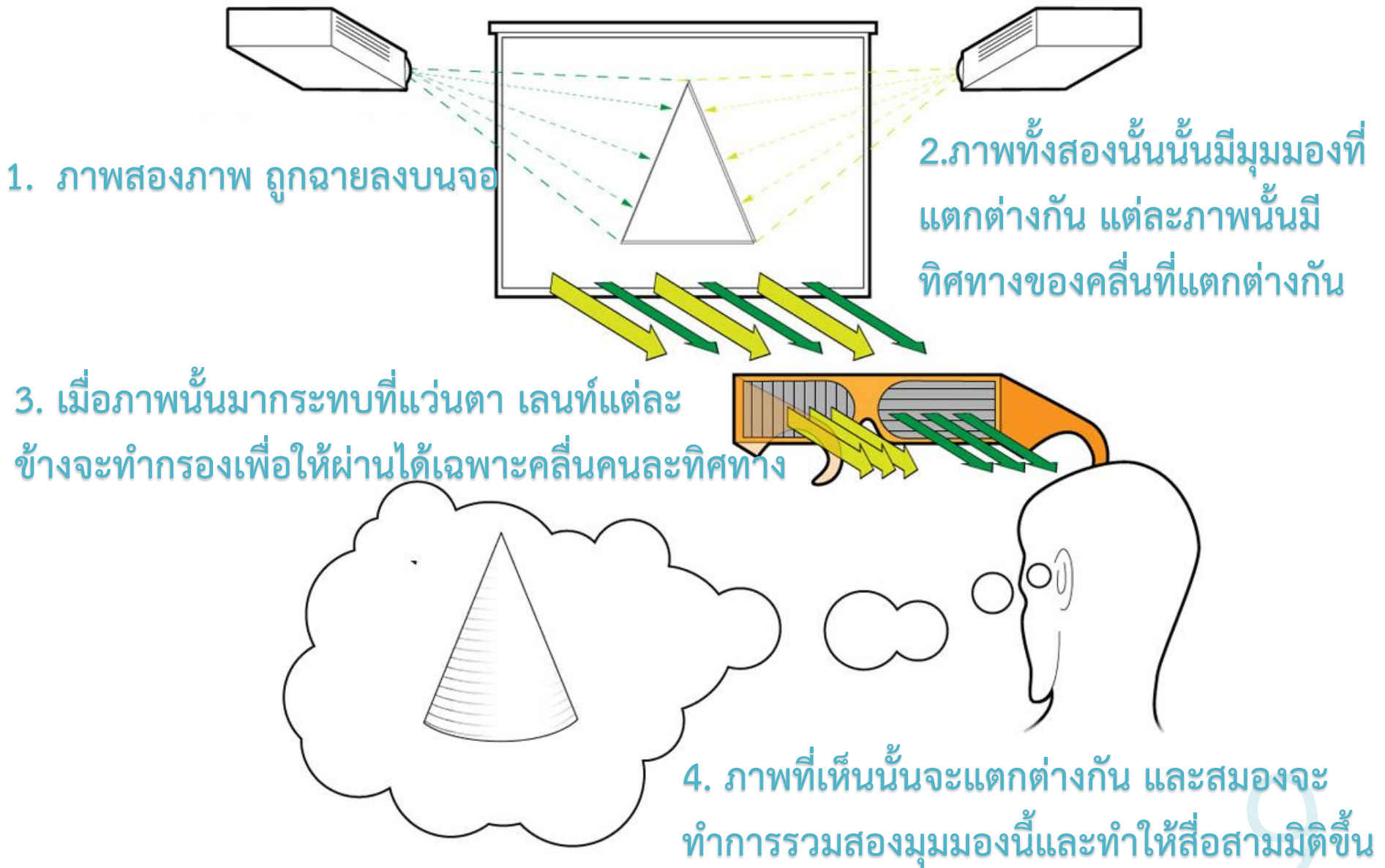


Anaglyph 3D

Anaglyph 3D



Linear Polarization 3D



ข้อจำกัดในการรับชมสื่อสามมิติในปัจจุบัน

1. ต้องมีอุปกรณ์ที่ช่วยในการรับชมเท่ากับจำนวนคนที่รับชม
2. ภาพที่ได้นั้น มีเพียงสองมุมมอง เนื่องจากสื่อสามมิตินั้น สร้างด้วยภาพเพียงสองภาพที่มีมุมมองแตกต่างกันเท่านั้น

ส่วนที่ 1 : มโนทัศน์

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

3. แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนา **อุปกรณ์** สำหรับการสร้าง **มุมมองเพิ่มเติม**
สำหรับ **สื่อสามมิติแบบหลายมุมมอง** ที่สามารถทำงานบน
หน้าจอที่รองรับ และไม่จำเป็นต้องใช้แว่นในการรับชม

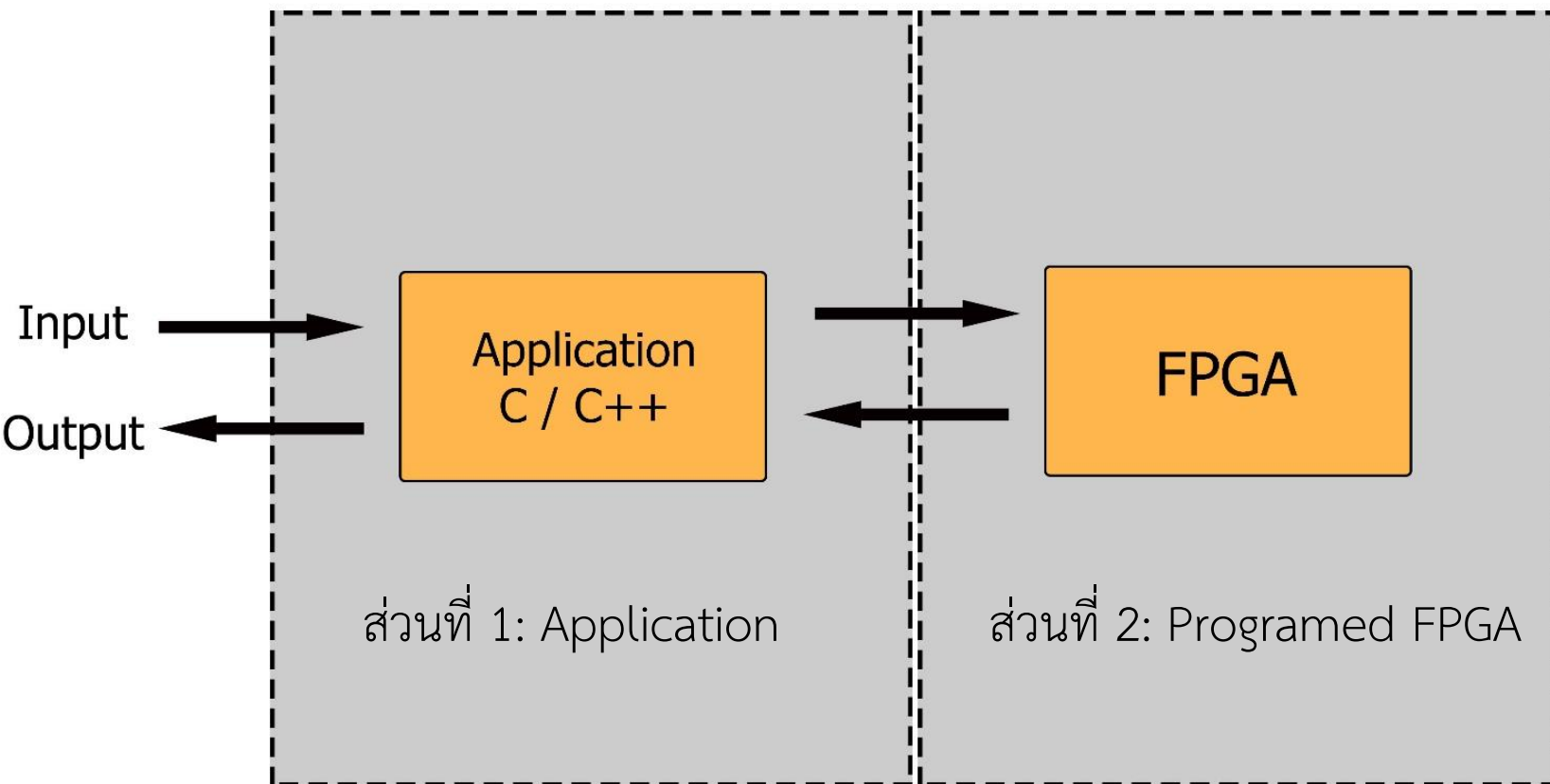
เป้าหมาย

- **อุปกรณ์** นั้นสามารถสร้างได้โดยใช้ **อุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้ (FPFA)** และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **อุปกรณ์** สามารถทำการคำนวณข้อมูลขาเข้าซึ่งเป็นมุมมองสามมิติ และได้ข้อมูลขาออกเป็น **มุมมองสามมิติแบบหลายมุมมอง**
- **อุปกรณ์** สามารถทำงานได้ในเวลา **เสมือนทันที (Almost Real Time)**
- **อุปกรณ์** มีการประยุกต์ใช้ **การจัดตารางกระบวนการ (Process Scheduling)** เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมให้สามารถทำงานได้โดยทรัพยากรที่จำกัด

ส่วนที่ 1 : มโนทัศน์

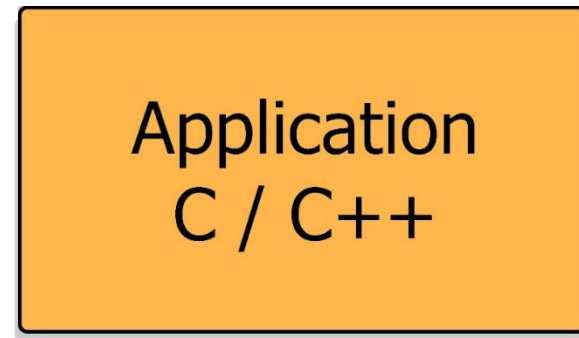
1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์



โปรแกรมประยุกต์ (Application)

Input →
← Output



คุณลักษณะของโปรแกรมประยุกต์

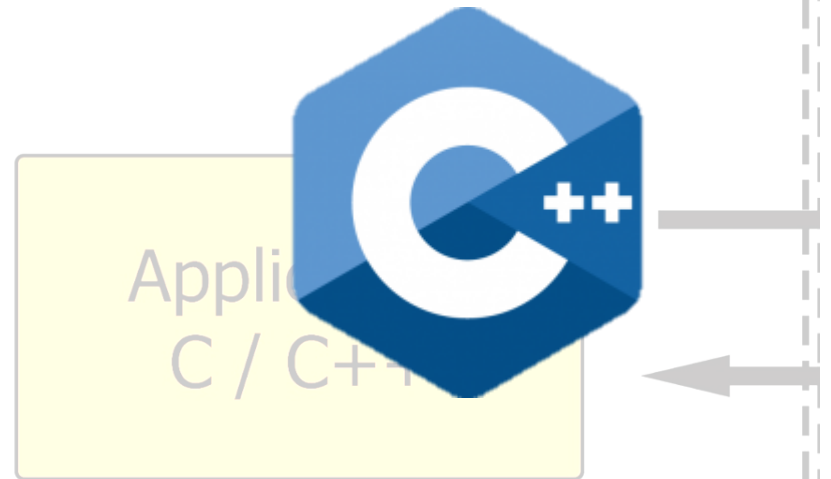
- การจัดการข้อมูลขาเข้า
- การจัดการการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง
- การจัดการข้อมูลขาออก

โปรแกรมประยุกต์ (Application)

ภาษาที่ใช้ในการสร้าง C , C++

Input

Output



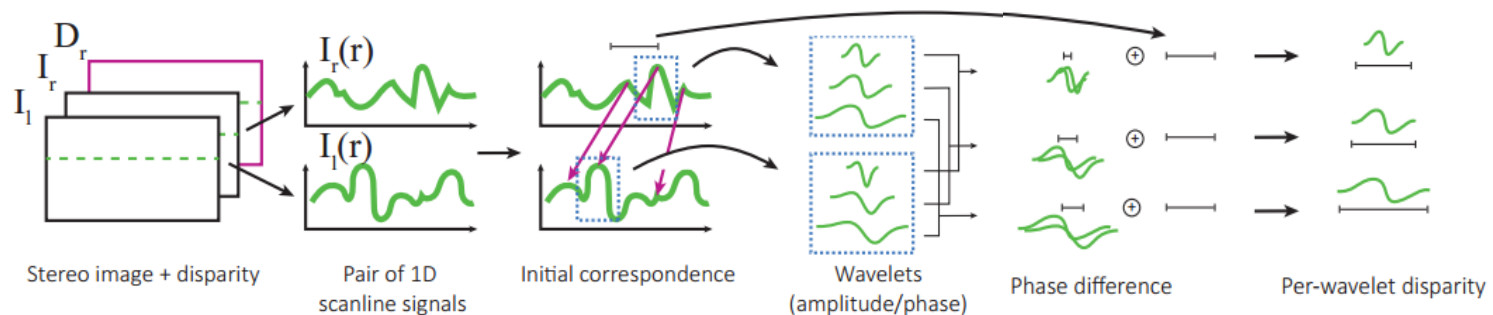
โปรแกรมสำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์
“Xilinx Software Development Kit”



โปรแกรมบนอุปกรณ์ตระกูลแบบโปรแกรมได้

ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์

- การแปลงมุมมองสามมิติเป็นคลื่นช่วงเล็ก

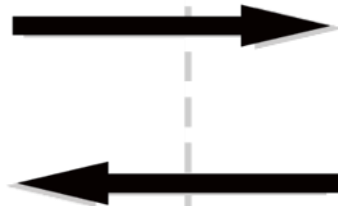


- การประมาณความลึกต่อหนึ่งคลื่นช่วงเล็ก

- การสร้างมุมมองเพิ่มเติมขึ้นใหม่

โปรแกรมบนอุปกรณ์ตระกูลแบบโปรแกรมได้

การเชื่อมต่อ รับข้อมูลเข้าและส่งข้อมูลออกด้วย สายสื่อประสม
ความคมชัดสูง (High-Definition Multimedia Interface :HDMI)



โปรแกรมสำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์
“Vivado Design Suite Webpack
Edition”



ภาษาที่ใช้ในการสร้าง Verilog HDL



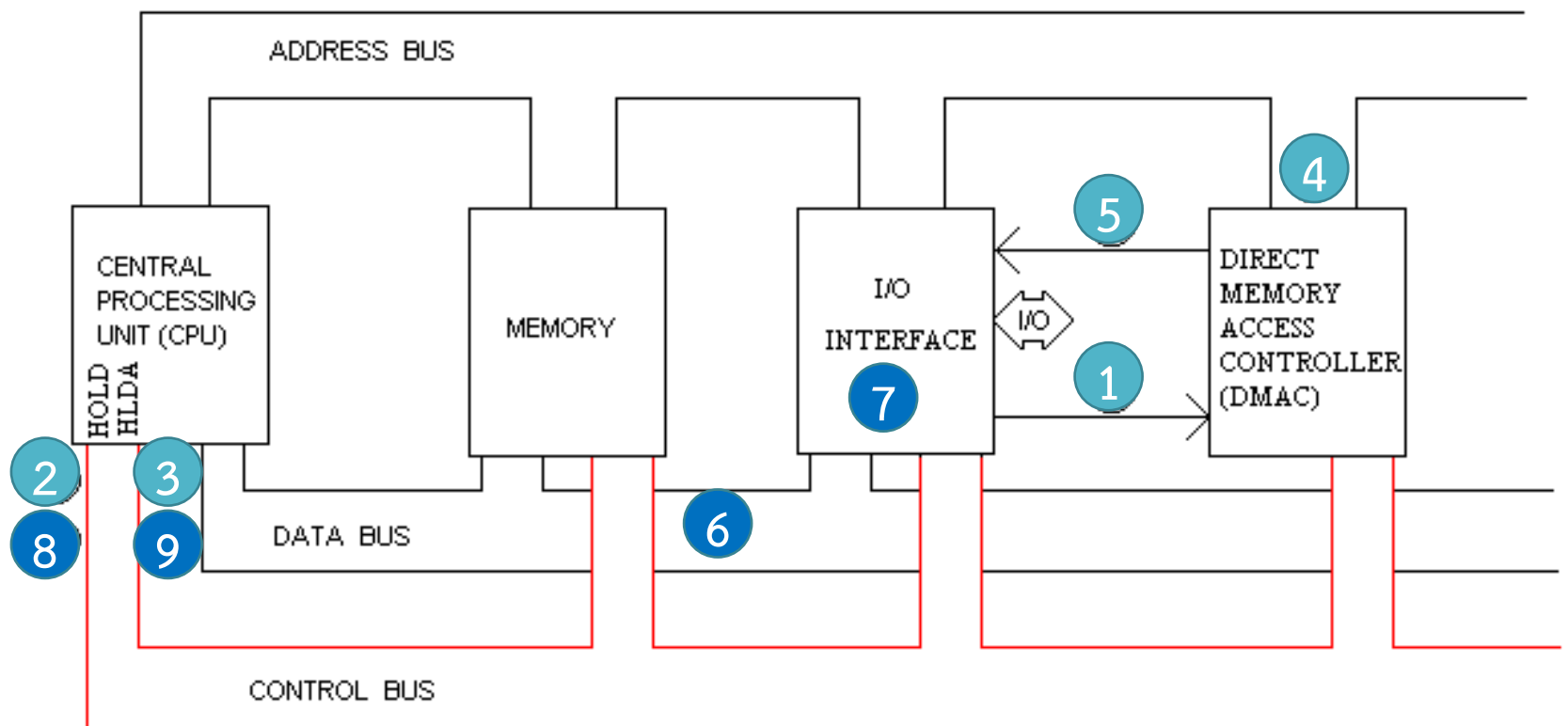
ส่วนที่ 1 : มโนทัศน์

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. แนวคิดในการทำงานของอุปกรณ์
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

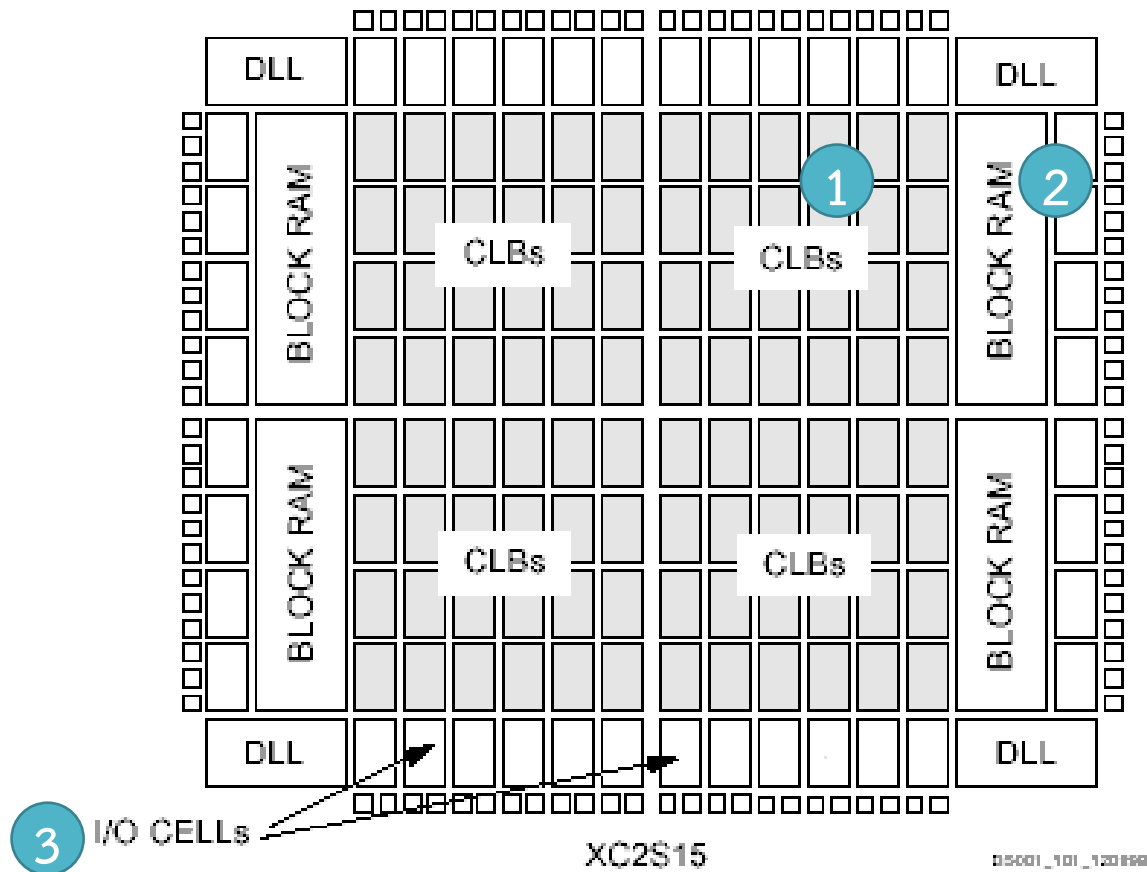
- การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง (Direct Memory Access :DMA)
- อุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้ (Field Programmable Gate Array: FPGA)
- การจัดตารางของกระบวนการ (Process Scheduling)
- Steerable Pyramid

การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง



DATA TRANSFER WITH A DMA CONTROLLER

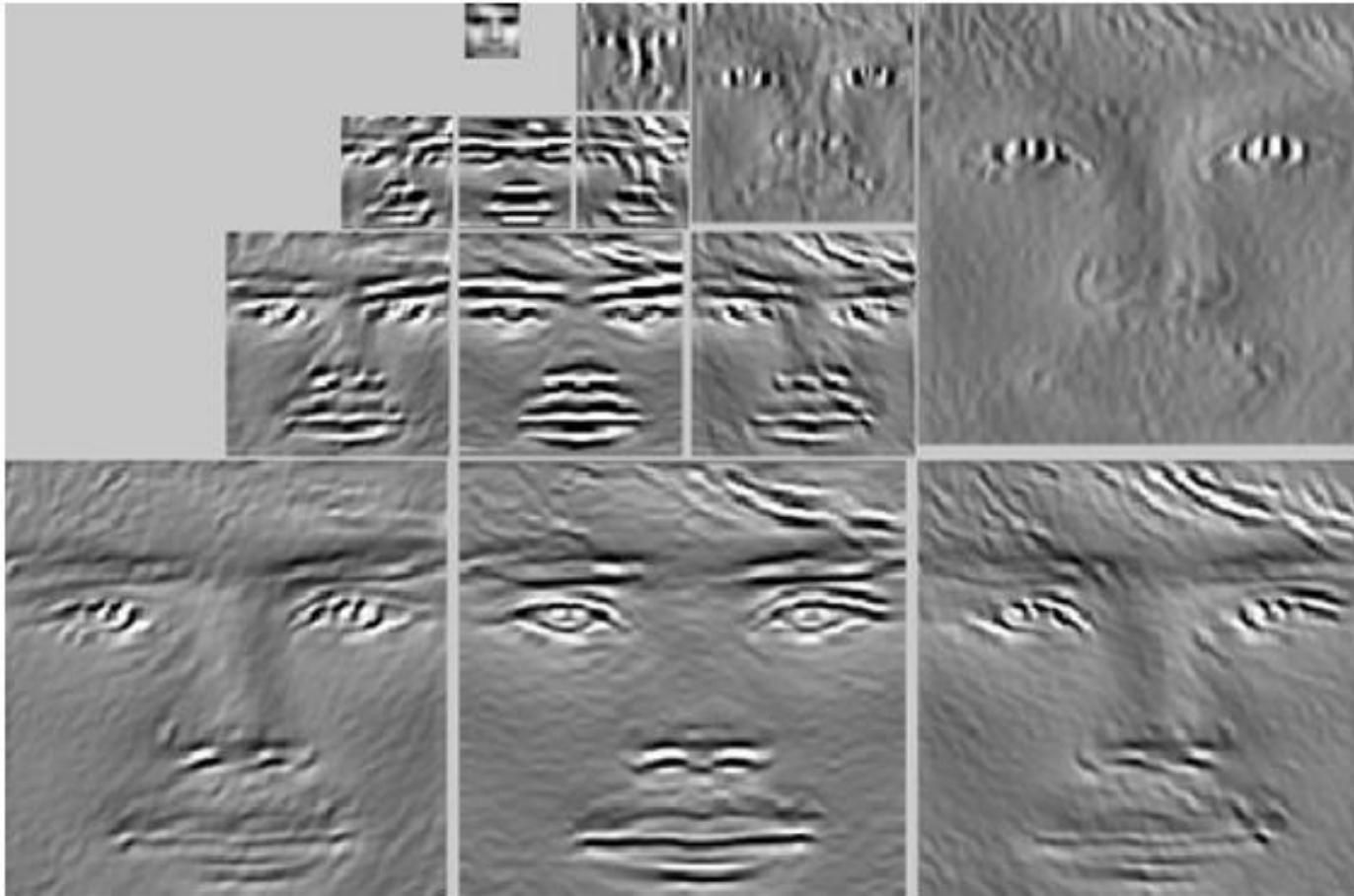
อุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้



การจัดตารางของกระบวนการ

- การทำงานแบบ Multiple Cycle
- การทำงานแบบ Pipeline
- การออกแบบสถาปัตยกรรมแบบใหม่ เพื่อให้รองรับกับการทำงานบนอุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้

Steerable Pyramid



ส่วนที่ 2 : วิธีการ

1. ขอบเขตเชิงการทำงานของโปรแกรม

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3. สิ่งที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

ขอบเขตเชิงการทำงานของอุปกรณ์

- **อุปกรณ์** สามารถรับข้อมูลเข้าและส่งข้อมูลออกด้วย สายสื่อประสมความคมชัดสูง (High-Definition Multimedia Interface :HDMI)
- **อุปกรณ์** ทำงานบน อุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้ ได้
- **อุปกรณ์** สามารถทำงานโดยใช้งาน การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรงได้
- **อุปกรณ์** มีการออกแบบ สถาปัตยกรรม เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้ โดยมีทรัพยากรจำกัดและได้รับ การจัดการกระบวนการ

ส่วนที่ 2 : วิธีการ

1. ขอบเขตเชิงการทำงานของโปรแกรม

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3. สิ่งที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินงาน

| ขั้นตอน | วันเริ่มต้น | วันเสร็จสิ้น | จำนวนวัน |
|-----------------------|-------------|--------------|----------|
| วางแผน | 09/17/15 | 11/06/15 | 37วัน |
| ออกแบบการทำงาน | 11/13/15 | 12/30/15 | 34วัน |
| พัฒนาระบบอุปกรณ์ | 12/24/15 | 02/12/16 | 37วัน |
| ทดสอบโปรแกรม | 01/19/16 | 02/25/16 | 28วัน |
| เขียนบทความทางวิชาการ | 02/26/16 | 04/01/16 | 26วัน |

ส่วนที่ 1 วางแผน / ส่วนที่ 2 :ออกแบบการทำงาน

| Task Name | Q3 | | | Q4 | | | Q1 | | | Q2 | | |
|--|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> ส่วนที่ 1 วางแผน | ส่วนที่ 1 วางแผน | | | | | | | | | | | |
| ศึกษาที่มาและความสำคัญ | | | | ■ | | | | | | | | |
| ศึกษาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาโปรแกรม | | | | ■ | | | | | | | | |
| ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | | | | ■ | | | | | | | | |
| ศึกษาโปรแกรมที่ใช้เขียนบอร์ดFPGA | | | | ■ | | | | | | | | |
| ศึกษาการทำงานแบบเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง | | | | ■ | | | | | | | | |
| กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย | | | | ■ | | | | | | | | |
| กำหนดขอบเขตของโครงการ | | | | ■ | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> ส่วนที่ 2 ออกแบบการทำงาน | ส่วนที่ 2 ออกแบบการทำงาน | | | | | | | | | | | |
| ออกแบบข้อมูลขาเข้าไปยังบอร์ดFPGA | | | | | ■ | | | | | | | |
| ออกแบบการส่งข้อมูลด้วยระบบการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง | | | | | ■ | | | | | | | |
| ออกแบบการการคำนวณภายในบอร์ดFPGA | | | | | | ■ | | | | | | |
| ออกแบบสถาปัตยกรรมของโปรแกรม | | | | | | ■ | | | | | | |
| ออกแบบการจัดตารางของกระบวนการ | | | | | | ■ | | | | | | |

ส่วนที่ 5 : เขียนบทความทางวิชาการ

| Task Name | Q3 | | | Q4 | | | Q1 | | | Q2 | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun |
| + ส่วนที่ 1 วางแผน | | | | | | | | | | | | |
| + ส่วนที่ 2 ออกแบบการทำงาน | | | | | | | | | | | | |
| - ส่วนที่ 3 พัฒนาระบบ | | | | | | | | | | | | |
| พัฒนาการทำงานด้วยระบบการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง | | | | | | | | | | | | |
| พัฒนา Steerable Pyramid ลงบนบอร์ด FPGA | | | | | | | | | | | | |
| พัฒนาโปรแกรมการเพิ่มมุมมองในสื่อสามมิติ | | | | | | | | | | | | |
| พัฒนาโปรแกรมให้สามารถทำงานได้ด้วยทรัพยากรที่จำกัด | | | | | | | | | | | | |
| - ส่วนที่ 4 ทดสอบโปรแกรม | | | | | | | | | | | | |
| ทดสอบการทำงานโดยการใส่ข้อมูลขาเข้าจริง | | | | | | | | | | | | |
| ตรวจสอบข้อมูลขาออก | | | | | | | | | | | | |
| ทดสอบการทำงานด้วยการจัดตารางของกระบวนการ | | | | | | | | | | | | |
| ปรับแก้โปรแกรมเพิ่มเติม | | | | | | | | | | | | |
| - ส่วนที่ 5 เขียนบทความทางวิชาการ | | | | | | | | | | | | |
| ศึกษาบทความที่เกี่ยวข้องทั้งหมด | | | | | | | | | | | | |
| สรุปหัวข้อและเค้าโครงของงานวิจัย | | | | | | | | | | | | |
| ออกแบบรูปแบบบทความวิจัยและสรุปผลการทำงาน | | | | | | | | | | | | |
| เขียนบทความวิชาการ | | | | | | | | | | | | |

ส่วนที่ 2 : วิธีการ

1. ขอบเขตเชิงการทำงานของโปรแกรม
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
3. สิ่งที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

สิ่งที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

- ศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา
- ศึกษาบทความทางวิชาการ
- ติดตั้งและศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรม “Vivado Design Suite Webpack Edition” และ “Xilinx Software Development Kit”
- ศึกษาโครงสร้างและทดลองใช้งาน การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง (Direct Memory Access)

Q / A

THANK YOU