เรื่อง โปรโตคอลในเกมออนไลน์

รายวิชาหลักการสื่อสารคอมพิวเตอร์และการประมวลผลบนคลาวด์

(Computer Communications and Cloud Computing Principles)

รหัสวิชา 01418351

ผู้จัดทำ

นายเอื้ออังกูร แสนโคตร รหัสนิสิต 6610402299

คำนำ

โปรเจคมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ Protocol สำหรับใช้งานในเกม 2 มิติ ซึ่งตัวโปรเจคจะเน้นพูดคุยเรื่อง Protocol เป็นหลักโดยตัวเกมจะมีเฉพาะระบบการเคลื่อนที่ เช่น ตัวละครเคลื่อนที่(ซ้าย ขวา บน ล่าง) เพื่อแสดงว่า Protocol ใช้งานได้ ตัวละครทั้งสอง มองเห็นการเดินไปมาของกัน และ UI บางส่วนจะถูกทำขึ้นเท่าที่จำเป็น

วัตถุประสงค์หลักของโปรแกรม

- เล่นด้วยผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
- ผู้เล่นทั้ง 2 คนต้องเล่นได้เสมือนอยู่ห้องเดียวกัน
- การเชื่อมต่อระหว่างเล่นจะต้องไม่ขาดกลางทางแต่ยอมรับ Packet loss ได้
- มี Log ในการดู Type คำสั่งที่ส่งหรือรับข้อมูล
- ใช้รหัสสถานะแบบกำหนดเอง
- ปรับเปลี่ยนโครงสร้างไวยากรณ์และชุดคำที่ใช้ให้ไม่ซ้ำซ้อนหรือการที่ลดชุดคำสั่งลง
- เปลี่ยนจาก Text-based เป็น Binary Protocol

คุณลักษณะของโปรแกรม

- สามารถเปิดห้องเล่นเกมได้สูงสุด 3 ห้องพร้อมกันแต่ละห้องสามารถรองรับผู้เล่นได้สูงสุด 4 คน
- โหมดออนไลน์เล่นกับเพื่อนข้ามเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ตโดยเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์กลาง (VPS)
- โหมดโลคอลเล่นกับเพื่อนในวงไวไฟเดียวกันแบบ Listen Server มี Broadcast ค้นหาห้องให้อัตโนมัติ ผู้เล่นไม่ต้องพิมพ์หา IP เอง
- มีระบบสร้างห้องและค้นหาห้องเพื่อกดเข้าร่วมผู้เล่นสามารถตั้งชื่อและเลือกสีตัวละครของตัวเองได้
- มีระบบตรวจสอบความถูกต้อง ป้องกันไม่ให้ผู้เล่นตั้งชื่อหรือเลือกสีซ้ำกันในห้องเดียวกัน
- ทำงานผ่านโปรโตคอล UDP
- ข้อมูลถูกบีบอัดเป็น Binary ทำให้ประหยัดอินเทอร์เน็ตและตอบสนองได้ดี
- มีการตรวจสอบ `Magic Number` ในทุกแพ็กเก็ตเพื่อคัดกรองแพ็กเก็ตขยะ
- มีแจ้งเตือนข้อผิดพลาด เช่น ห้องเต็ม, เซิร์ฟเวอร์ไม่ตอบสนองหรือหาห้องไม่พบ

Application-Layer Protocol

Network Protocol

- ใช้ UDP เน้นความเร็วแพ็กเก็ตจึงถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็กและเบาโดยมีโครงสร้างดังนี้:
  1. H (unsigned short) = **2 Bytes** (ใช้กับ MAGIC_NUMBER)
  2. I (unsigned int) = **4 Bytes** (ใช้กับ SESSION_ID)
  3. H (unsigned short) = **2 Bytes** (ใช้กับ PLAYER_ID)
  4. B (unsigned char) = **1 Byte** (ใช้กับ PACKET_TYPE)
  5. B (unsigned char) = **1 Byte** (ใช้กับ TARGET_TYPE)
  6. I (unsigned int) = **4 Bytes** (ใช้กับ SEQUENCE_NUM)
  7. B (unsigned char) = **1 Byte** (ใช้กับ PAYLOAD_LENGTH)

ตารางแสดงโครงสร้าง **Header (ขนาด 15 Bytes)**

Field	Size (Bytes)	Description
Magic Number	2	ตัวตรวจสอบความถูกต้องของแพ็กเก็ต (0x8750)
Session ID	4	รหัสการเชื่อมต่อ ป้องกันข้อมูลแปลกปลอม
Player ID	2	หมายเลขประจำตัวผู้เล่น
Packet Type	1	ประเภทคำสั่ง
Target Type	1	เป้าหมาย (0x00=SERVER, 0x01=ROOM)
Sequence Num	4	ลำดับแพ็กเก็ตกันการส่งซ้ำสลับกัน
Payload Length	1	ขนาดข้อมูล Payload ที่จะตามมา (0-255)

ตารางแสดง **Packet Type**

Hex Type	Command	Message / Action	Response
0x01	CREATE_ROOM	ขอสร้างห้องใหม่ พร้อมส่งชื่อและสี	ตอบกลับ Room Code และ State Update
0x02	JOIN_ROOM	ขอเข้าร่วมห้อง พร้อมรหัสห้อง ชื่อ สี	ตอบกลับ Room Code หรือ Error
0x08	MOVE	ส่งพิกัด X, Y ปัจจุบัน	กระจาย (Broadcast) ให้คนอื่นในห้อง
0x09	STATE_UPDATE	สถานะล่าสุดของทุกคนในห้อง	แจ้งอัปเดตสถานะให้ Client
0x0A	ERROR	แจ้งข้อผิดพลาด	Client เปลี่ยน State เป็นหน้าต่าง Error
0x0B	LEAVE_ROOM	แจ้งการออกจากห้อง	Server ลบผู้เล่นและส่ง STATE_UPDATE ใหม่
0x0C	LIST_ROOMS	ร้องขอข้อมูลห้องที่กำลังเปิดทั้งหมด	รายชื่อห้อง, จำนวนคน, และสีที่ใช้แล้ว

เทคโนโลยีที่ใช้ในโปรเจค

- ระบบปฏิบัติการ
    - MacOs
    - Windows 11
    - Debian Linux(vps-server, IP=104.207.77.72, PORT=42512 ต้องเปิดเพิ่มสำหรับเกม)

- ภาษาโปรแกรมมิ่ง
    - Python

- ไลบรารี่
    - Pygame-ce

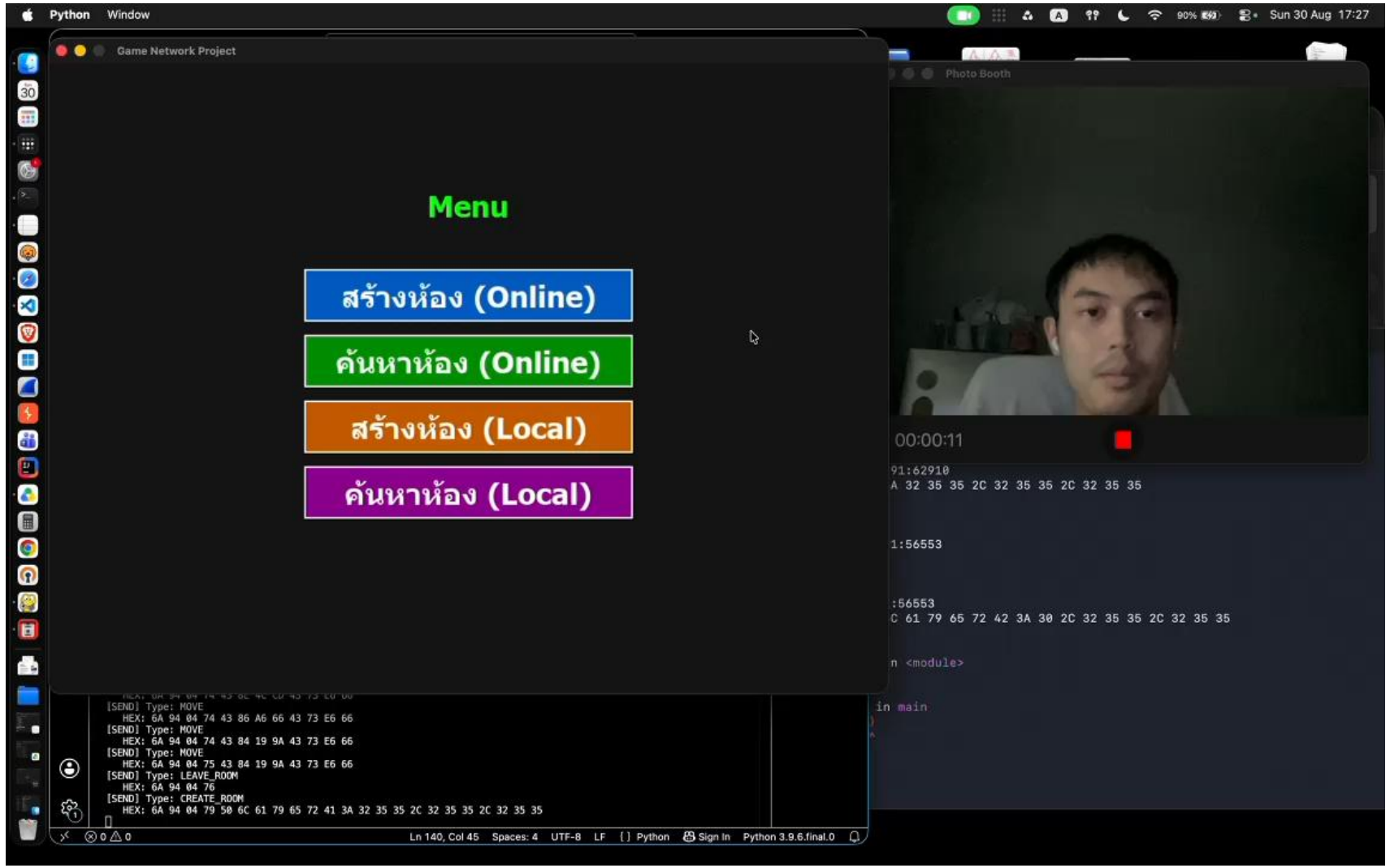
- ส่วนเสริม
    - Wireshark

- เอไอ
    - Gemini Pro (gemini.google.com)

ระยะเวลาและแผนการพัฒนาโปรเจค

วันที่/เดือน/ปี	รายละเอียด
24/8/2026	วางแผนหาข้อมูลเรื่องเกี่ยวกับโปโตคอล (ลองเล่นโปโตคอลเบื้องต้น)
25/8/2026	เลือกเทคโนโลยีที่จะใช้งานตลอดการพัฒนาโปรแกรมและศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปโตคอล
27/8/2026	เขียนโปรแกรมและทดสอบ(ส่วนตัวเกมหลัก)
28/8/2026	(ต่อ)เขียนโปรแกรมและทดสอบ(ส่วนการเล่นหลายคน)
29/8/2026	(ต่อ)เขียนโปรแกรมและทดสอบ(ส่วนการเล่นหลายคน)
30/8/2026	จัดทำสไลด์นำเสนอและทำคลิปอธิบายการทำงานของโปรแกรม

คลิปการทดสอบการทำงานของโปรแกรม



สรุปผล

- จุดเด่น
  - เบาและเร็วทำ Custom Binary Protocol โดยใช้ struct แพ็คข้อมูล ทำให้ประหยัดแบนด์วิดท์ (เล็กกว่าส่ง JSON)
  - Magic Number ช่วยคัดกรองแพ็กเก็ตแปลกปลอมเมื่อโดนยิงพอร์ตด้วยข้อมูลมั่วๆ
- จุดด้อย
  - UDP ไม่มีระบบการันตีตอนส่งข้อมูลการเดินหากแพ็กเก็ตหายไปบ้างไม่เป็นไรแต่ถ้าแพ็กเก็ตสำคัญอย่าง CREATE_ROOM หรือ JOIN_ROOM สูญหายกลางทาง ผู้เล่นอาจจะกดเข้าห้องไม่ได้
  - ขาดระบบ Client-Side Prediction ปัจจุบันเกมวาดตัวละครตามตำแหน่งที่ได้รับจาก Server เท่านั้น หากเน็ตปิงสูง (RTT สูง) เวลาผู้เล่นกดเดิน ตัวละครจะตอบสนองช้าตามค่าปิง
  - ความปลอดภัยของ Session ปัจจุบัน Session_ID ใช้แบบสุ่มธรรมดา หากโดนดักจับแพ็กเก็ตก็สามารถปลอมตัวเป็นผู้เล่นคนนั้นได้
- ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอด
  - ทำ Reliable UDP สำหรับแพ็กเก็ตสำคัญ แพ็กเก็ตเข้าห้อง/สร้างห้อง ควรทำระบบ Timer ถ้าส่งไป 1 วินาทีแล้วเซิร์ฟเวอร์ยังไม่ตอบ ให้ Client ลองส่งไปซ้ำ
  - พัฒนาการเคลื่อนที่ให้สมูทขึ้น