

Introduction to problems and solutions

เนื่องจากในหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีการเรียนการสอนในวิชา 261210 Logic and Digital Circuits ซึ่งมีการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะ ไม่ว่าจะเป็น การต่อวงจรเชิงตรรกะพื้นฐาน, การลดรูปวงจรเชิงตรรกะ, logic gate รูปแบบต่างๆ, การออกแบบวงจรดิจิทัล เป็นต้น โดย วงจรเชิงตรรกะ ถือได้ว่าเป็นวงจรที่เล็กที่สุดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกล่าวอีกนัยคือ คอมพิวเตอร์ที่เราได้ใช้ในปัจจุบันนั้นถูกประกอบและสร้างขึ้นมาจาก วงจรเชิงตรรกะหลายๆวงจรรวมกัน นั่นเอง ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะจึงเป็นเหมือนความรู้พื้นฐานที่ควรมีสำหรับการนำไปต่อยอดความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ในเรื่องอื่นๆ ซึ่งทางเราได้พบว่านอกจากการเรียนเกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะผ่านทางตำราและการสอนจากอาจารย์ที่มีความรู้ในเรื่องนี้แล้ว มันยังขาดสื่อการสอนอื่นที่มันน่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเรื่องวงจรเชิงตรรกะนี้อยู่

ดังนั้นเราจึงจะสร้างเกมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะ ซึ่งตัวเกมจะเป็นแนว พงศกถ์และ puzzle ซึ่งตัว puzzle จะเกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะ และจะมีหลายรูปแบบ ซึ่งจะเป็นการนำเนื้อหาของวิชา Logic and Digital Circuits มาทำเป็น puzzle รูปแบบต่างๆ โดยหน้าที่ของผู้เล่นคือการออกสำรวจด่านเพื่อหาทางเปิดประตูเพื่อไปยังขั้นถัดไปได้

User information (fictional name)

- ต้ม กำลังเรียนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ตอนนี้กำลังอาศัยอยู่ที่ the gallery hill โดยจะไปเรียนในมหาวิทยาลัยตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยส่วนใหญ่จะเริ่มเรียนตอน 9 โมงครึ่ง โดยจะเรียนเฉลี่ยวันละ 4 ชั่วโมงครึ่ง โดยหนึ่งในวิชาที่เรียนคือวิชา Logic and Digital Circuits ซึ่งเป็นการเรียนเกี่ยวกับวงจรดิจิทัล โดยที่ต้มรู้สึกว่ายากแล้วสนุกเพราะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงจรเชิงตรรกะได้ต่อวงจรดิจิทัล แต่ว่าต้มรู้สึกว่ายากและเบื่อหน่ายที่มีในห้องเรียนมีไม่พอที่จะทำให้ตัวเองเข้าใจในเรื่องที่สอน และยังเรียนเนื้อหาก็ยิ่งยากขึ้น จึงรู้สึกว่ายากหาแบบฝึกหัดมาทำเยอะๆเพื่อตัวเองจะเข้าใจเนื้อหาส่วนนั้นมากขึ้น ซึ่งต้มได้ลองหาสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวกับวงจรดิจิทัลแล้ว แต่ก็ยังไม่พบสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจมากพอที่จะทำให้ตัวเองสนใจได้
- บี กำลังเรียนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคณะวิทยาศาสตร์ สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์ อาศัยอยู่หอพักแถวหลังมอ โดยจะเข้าไปเรียนในมหาวิทยาลัยเฉพาะวันจันทร์ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ โดยจะเริ่มเรียนตอน 9 โมงครึ่ง โดยเรียนวันละ 1 ชั่วโมงครึ่ง และพอมีเวลาว่างจากการเรียนก็มักจะหยิบงานอดิเรกออกมาทำ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเล่นเกม ซึ่งเกมที่เล่นจะเป็นแนวแก้ไขปริศนา แก่ puzzle และก็มีแนว sandbox ซึ่งโดยส่วนตัว บี ชอบเกมที่เปิดโอกาสให้ผู้เล่นได้เป็นผู้สร้างสรรค์ด่าน หรืออุปสรรคต่างๆ และนอกจากนี้ยังชอบสร้าง puzzle ออกแบบด่านแล้วนำไปให้คนอื่นเล่น

- เตีย กำลังเรียนอยู่ที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมีความอยากเรียนต่อทางด้านคอมพิวเตอร์ มีความสนใจในวงจรคอมพิวเตอร์ โดยความสนใจนี้เริ่มมาจากพี่ชายของเตีย ที่เรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยที่เขาได้เห็นพี่ชายนำโครงงานมาทำเป็นโครงงานประดิษฐ์ที่ใช้วงจรดิจิทัลสร้างขึ้นมา ซึ่งเขาเห็นว่ามันดูน่าสนใจ ที่ได้ลองต่อวงจรแล้วทำให้ระบบทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ ในตอนนี้เตียก็กำลังหาสื่อการเรียนรู้ที่สามารถสอนเรื่องวงจรดิจิทัลพื้นฐานได้ และเขาบอกว่าอยากได้สื่อการเรียนรู้ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย พร้อมทั้งสนุก ไม่น่าเบื่อ เนื่องจากเตียเองก็มีความเครียดจากการเรียนปกติอยู่แล้ว และไม่อยากจะให้เครียดยิ่งกว่าเดิม

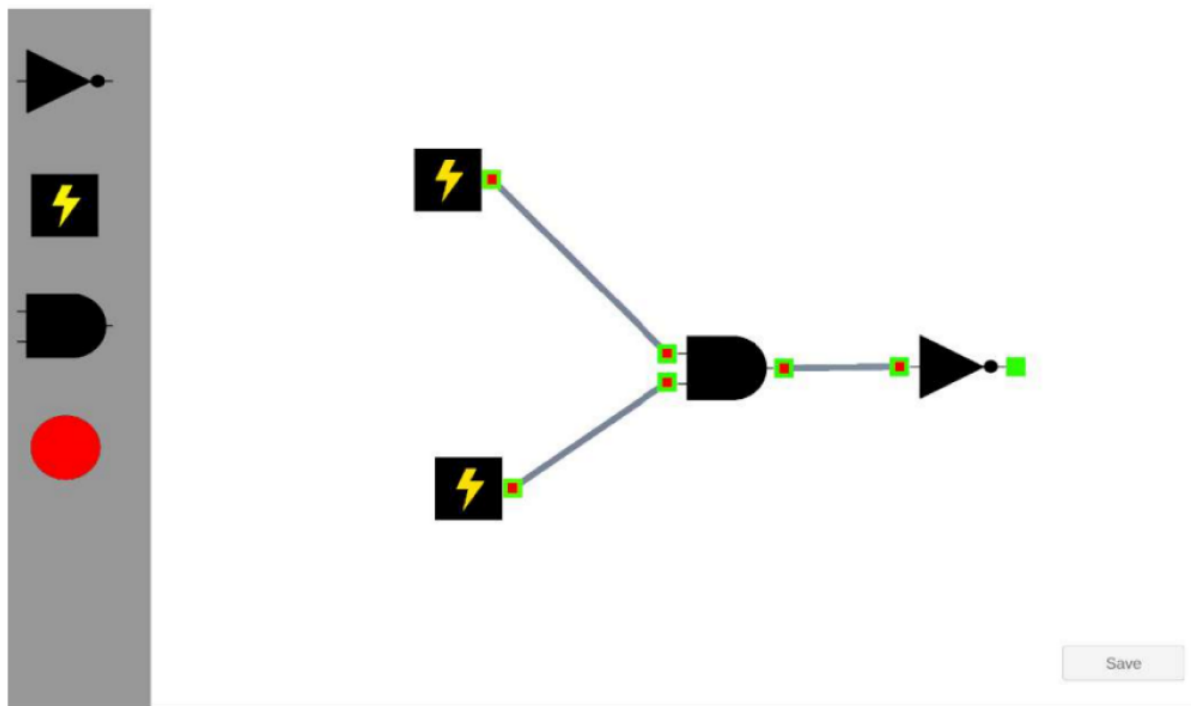
User study analysis

จาก user information ที่ได้รวบรวมมา พบว่า user ทั้ง 3 มีสถานที่เรียนที่ทำงานอยู่ที่เชียงใหม่ และมีที่พักที่อยู่ใกล้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นอกจากนี้เราพอจะเห็นได้ว่า 2 ใน 3 ของ user มีความสนใจในด้านของวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะ มีความต้องการในเรื่องของการเรียนรู้เข้ามา และปัญหาที่พวกเขาเจอก็คือ สื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรดิจิทัลที่มีอยู่ในตอนนี้ไม่มีความน่าสนใจมากพอที่จะทำให้พวกเขาสนใจ ไม่ว่าจะเป็นเพราะความน่าเบื่อของตัวสื่อการเรียนรู้เอง หรือเพราะเนื้อหาที่มีความยากเกินไปสำหรับผู้ที่ไม่เคยรู้จักเกี่ยวกับวงจรดิจิทัลมาก่อนก็ตาม ซึ่งจาก user ทั้ง 2 คนที่มีความสนใจในเรื่องของวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะ สิ่งที่พวกเขาอยากได้คือสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติม ที่ไม่จำเป็นต้องมาจากห้องเรียน และสามารถเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งเราสามารถที่จะมองวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะเป็น puzzle ที่ให้ user มาแก้รูปแบบหนึ่งก็ได้ ถ้าหากเรามองมุมนี้ user ทั้ง 2 คนที่ต้องการสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะ สิ่งที่พวกเขาต้องการคือประสบการณ์ในการแก้ puzzle รูปแบบนี้ เพราะถ้าหากพวกเขามีประสบการณ์เกี่ยวกับ puzzle รูปแบบนี้มากขึ้น ความรู้ที่พวกเขาจะมีเกี่ยวกับวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะก็จะมากขึ้นตาม ซึ่งมันจะไปเติมเต็มสิ่งที่พวกเขาต้องการได้ นอกจากนี้การมองมุมนี้ที่ว่าวงจรดิจิทัลและวงจรเชิงตรรกะเป็น puzzle รูปแบบหนึ่งมันก็จะสอดคล้องกับความชอบของ user อีก 1 คน ที่เราได้สอบถามมาอีกด้วย

Tasks identification

- เกมของเราต้องมีการไต่ระดับความยากที่ไม่ยากจนเกินไป เนื่องจากเกมที่มีความเกี่ยวข้องกับวงจรดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบันหลายๆเกมมักจะมีการเพิ่มความยากแบบก้าวกระโดดจนบางที ผู้เล่นไม่สามารถตามทันกับความยากนั้นได้ ดังนั้นเราจึงควรทำให้เกมของเรามีการไต่ระดับความยากที่ไม่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่ามันเร็วเกินไป
- เกมของเราต้องสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถออกแบบ puzzle เองได้ และสามารถนำไปให้ผู้เล่นอื่นสามารถนำมาเล่นได้ด้วย เนื่องจากการที่ผู้เล่นจะเอาแต่แก้ puzzle เพียงอย่างเดียวอาจจะทำให้ผู้เล่นเบื่อได้ และการที่ผู้เล่นสามารถสร้าง puzzle เองแล้วให้ผู้เล่นอื่นสามารถเล่นได้ มันจะทำให้เกมสามารถเล่นได้เรื่อยๆ รู้สึกแปลกใหม่ทุกครั้งกับการแก้ puzzle ไม่น่าเบื่อ

Image/sketch of the prototype



Support

- ในส่วนของการเปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถสร้าง puzzle เองได้ เราจะทำ mode การเล่นสำหรับการสร้าง puzzle โดยเฉพาะ ซึ่งในหน้านี้เราจะมี gate ต่างๆมาให้ที่ช่องซ้ายมือ และเมื่อผู้เล่นออกแบบ puzzle เสร็จแล้ว สามารถกดปุ่ม save เพื่อบันทึกข้อมูล และผู้เล่นสามารถนำข้อมูล puzzle นั้น import เข้าคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นอื่นเล่น puzzle ของเราได้