



บทที่ 6

สรุป

โปรแกรมจำลองแบบระบบควบคุมระดับของสองถัง, TANKSIM, เป็นโปรแกรมที่มีความยาวประมาณ 260 กิโลไบต์. ทำการเลียนแบบระบบ โดยให้ผลตอบที่แสดงว่าการควบคุมระบบที่มีการกระทบกันและไม่กระทบกันด้วยตัวควบคุมแบบพีไอดี ในโหมดพีไอ และพีไอดี สามารถกระทำได้. ทั้งนี้ยังไม่ได้ทำการยืนยันข้อสรุปนี้ด้วยการสร้างระบบจริงเพื่อทดสอบแต่อย่างใด รายละเอียดในการสรุปและผลยืนยันได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 5 รายละเอียดคุณสมบัติอื่นๆ นอกจากที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถพิจารณาได้ดังจะกล่าวต่อไป

6.1 ขีดจำกัดของ TANKSIM

นอกจากขอบเขตทางด้านฮาร์ดแวร์ที่กล่าวไว้ในบทที่ 5 แล้ว ในส่วนของโปรแกรมเอง ก็ยังมีข้อจำกัดด้านต่างๆ ดังนี้

6.1.1 การใช้เมาส์ในการป้อนข้อมูล

การป้อนข้อมูลเพื่อแก้ไขค่าของพารามิเตอร์ ทำได้โดยการคลิกที่ปุ่มลูกศรที่ชี้ขึ้นหรือชี้ลง ซึ่งผู้เขียนใช้ฟังก์ชันเดียวในการป้อนข้อมูลทุกรายการ บางรายการมีช่วงของค่าป้อนแคบ บางรายการก็มีช่วงกว้าง ฉะนั้น การเพิ่มหรือลดเนื่องจากการคลิกเมาส์แต่ละครั้งซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 0.1 จึงไม่เหมาะสมสำหรับบางรายการ.

6.1.2 ประวัติการเลียนแบบระบบ

การดูประวัติการเลียนแบบระบบด้วยปุ่ม 'trenD' ถูกจำกัดไว้ที่ 300 จุดของการเก็บข้อมูล, ประมาณ 200 วินาที ซึ่งมากพอที่จะดูผลตอบของระบบ การเพิ่มขีดจำกัดนี้จะทำให้ตัวโปรแกรมโตขึ้น อาจมีผลต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้.

6.1.3 การเก็บประวัติและการนำประวัติเดิมมาใช้

TANKSIM ไม่สามารถเก็บหรือนำข้อมูลมาใช้โดยอาศัยหน่วยความจำสำรอง เช่น จานแม่เหล็ก หรือคอมแพ็คดิสก์ได้ ทำให้ผู้ที่ต้องการศึกษารายละเอียดหลายๆ เกิดความไม่สะดวก.

6.2 ข้อบกพร่องของ TANKSIM

ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในโปรแกรมนี้มีทั้งส่วนของโครงสร้าง การแสดงผล และส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

6.2.1 โครงสร้างของโปรแกรม

ในโปรแกรมการจำลองระบบของถึง ทั้งสองถึง, ผู้เขียนมิได้สร้างการจำลองของระบบในแต่ละถึงไว้เป็นฟังก์ชันเดียว แต่เป็นโปรแกรมต่อกัน. ถึงแม้จะมีรูปแบบที่คล้ายกันในแต่ละถึง แต่ก็เสียโครงสร้างของโปรแกรมไป, ทำให้การเพิ่มจำนวนถึงในภายหน้าไม่สะดวกและจะทำให้โปรแกรมเย็นเขื่อนรุงรัง. ลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบนี้จะมีไม่มากใน TANKSIM (ยังสามารถพบได้อีกในฟังก์ชันการแก้ไขพารามิเตอร์ของระบบและตัวควบคุม) แต่ควรจะได้รับบริการแก้ไขหากจะขยายขอบเขตของโปรแกรมนี้ในภายหน้า.

6.2.2 การแสดงผล

การแสดงผลของ TANKSIM ถึงแม้จะเป็นกราฟที่ปรับสเกลโดยอัตโนมัติ ทั้งแกนตั้งและแกนนอนก็ตาม, แต่จากบทที่ 5 ทำให้เห็นจุดบกพร่องในการแสดงผลในรูปของความละเอียดของเส้นกราฟ. ฉะนั้นจึงควรมีฟังก์ชันการขยายสเกลของเส้นกราฟแบบเฉพาะที่ ซึ่งสามารถกำหนดได้โดยผู้ใช้ เพิ่มขึ้นอีกฟังก์ชันหนึ่ง.

6.2.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ส่วนนี้จะกล่าวเป็น 2 จุด จุดแรกคือ ลักษณะของการไหลของหน้าจอ, โปรแกรมนี้มีลักษณะการไหลแบบ พอปอัพ (Pop-up) ซึ่งค้านกับกระแสการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปในปัจจุบันซึ่งนิยมทำในลักษณะ พูลดาวน์. ในขั้นตอนของการตัดสินใจ ผู้เขียนเลือกลักษณะการไหลเป็นแบบพอปอัพเพราะผู้เขียนคุ้นเคยกับการเขียนแบบนี้ และเห็นว่าหน้าจอสำคัญอยู่เพียงไม่กี่หน้าจอ อีกทั้งการไหลของโปรแกรมแบบนี้ยังทำให้ผู้ใช้ไม่ค่อยเบื่อเพราะมีการเปลี่ยนหน้าตาของโปรแกรมไม่จำเจอยู่ที่หน้าจอหลักเพียงหน้าเดียวเหมือนโปรแกรมประเภทพูลดาวน์. แต่อย่างไรก็ดี ข้อดีของโปรแกรมประเภทพูลดาวน์ก็มีมาก จึงทำให้ผู้เขียนโปรแกรมทั่วไปนิยมนำไปใช้.

จุดที่ 2 คือการติดต่อด้วยปุ่มต่างๆ. น่าจะมีการใช้สัญลักษณ์เพิ่มหรือแทนปุ่มที่บรรยายด้วยตัวหนังสือ เพื่อให้เป็นโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในรูปของ GUI มากขึ้น.

6.3 TANKSIM ในรูปของโปรแกรมช่วยสอน

จุดประสงค์ที่นอกจากจะใช้ TANKSIM เพื่อวิจัยการใช้ตัวควบคุมแบบ พีไอดี ควบคุมระบบแล้วยังต้องการนำ TANKSIM ไปเป็นโปรแกรมช่วยสอนอีกด้วย ในส่วนนี้ผู้เขียนได้ทดสอบ โปรแกรมนี้ กับคน 2 กลุ่มคือ นักศึกษาระดับ ปวส. ที่รู้การควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น, อาจารย์ และตัวผู้เขียนเอง การทดสอบทั้งหมด ทำกับผู้ใช้เพียงไม่กี่คนเท่านั้น จึงไม่ได้ออกแบบสอบถาม และไม่สามารถสรุปในเชิงสถิติได้ ทั้งนี้หากมีผู้สนใจจะนำโปรแกรมนี้ไปทดสอบใช้งานผู้เขียนก็ยินดีและโปรดแจ้งผลการทดสอบให้ผู้เขียนทราบด้วยจะขอบพระคุณเป็นอย่างมาก.

6.3.1 ข้อสรุปจากผู้ใช้ระดับปวส.

นักศึกษาในกลุ่มนี้ยังไม่ค่อยเข้าใจพารามิเตอร์ของวาล์วควบคุม และอัลกอริทึมของตัวควบคุม และบางคนก็ยังไม่ทราบการควบคุมอัตโนมัติดีพอ ฉะนั้นหากไม่มีการแนะนำ น้อยๆ ขณะทดลองใช้โปรแกรม นักศึกษากลุ่มนี้จะไม่ค่อยอยากใช้โปรแกรม แต่เมื่อได้รับการแนะนำแล้ว นักศึกษาส่วนใหญ่จะสนุกกับการใช้งานมาก โดยเฉพาะความสามารถใช้มาส์ได้ นอกจากนี้ยังทำให้เข้าใจระบบควบคุมอัตโนมัติดีขึ้นเล็กน้อย ส่วนด้านการเรียนรู้ ถึงแม้จะเรียนรู้ได้ไม่มากนัก แต่ก็มีความสนใจในเรื่องของการควบคุมอัตโนมัติมากขึ้น แม้จะหยาบๆ ก็ตาม.

6.3.2 ข้อสรุปจากผู้ใช้ที่เป็นอาจารย์

อาจารย์ที่กรุณาช่วยทดสอบ โปรแกรมมีเพียง 2 ท่านเท่านั้น ซึ่งจะทำการทดสอบ โดยดูฟังก์ชันของการทำงานของโปรแกรม และทดลองเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆ แล้วดูผลตอบว่าเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่. ในกลุ่มนี้ ผู้ทดสอบจะไม่ค่อยได้ความเข้าใจเรื่องการควบคุมอัตโนมัติ

เพิ่มขึ้นนัก เพราะเป็นความรู้ที่ทราบคืออยู่แล้ว. ส่วนความสนุกในการใช้งาน สามารถสรุปได้ว่า TANKSIM เป็น โปรแกรมที่น่าใช้โปรแกรมหนึ่ง.

6.3.3 ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียน

สำหรับผู้เขียน, ในฐานะที่ทำวิจัยเรื่องนี้, มีความพอใจกับงานชิ้นนี้มาก และสนุกกับการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์เพื่อดูผลตอบ. บางครั้งจะไม่คาดเดาผลตอบก่อนการทดลอง แต่เมื่อเห็นผลตอบแล้วค่อยมาวิเคราะห์หาเหตุผล บางครั้งใช้เวลาเล่นโปรแกรมหลายๆ ชั่วโมง. ได้ข้อสรุปของความน่าใช้ว่าสามารถใช้งาน TANKSIM ได้คล่องตัวค่อนข้างมาก และไม่น่าจะก่อให้เกิดความเบื่อง่ายนักสำหรับการใช้โปรแกรมนี้เพื่อการเรียนรู้.