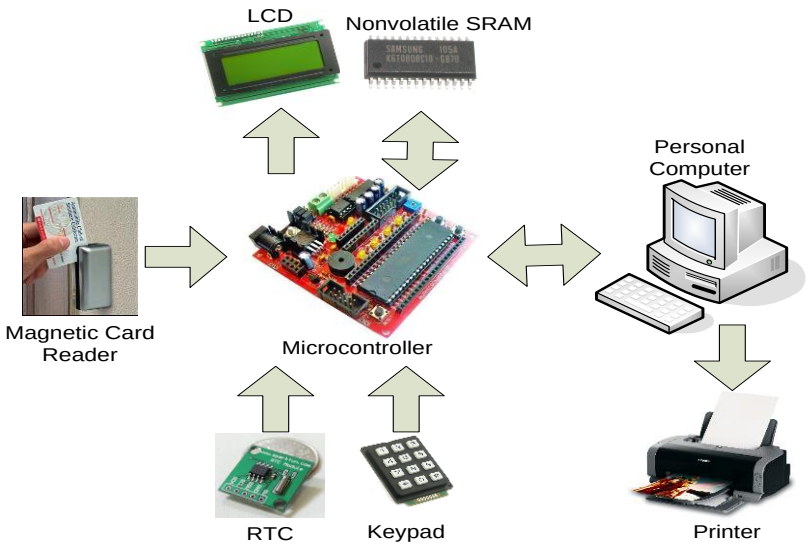
บทที่ 3
การออกแบบและสร้าง

ในการออกแบบและสร้างเครื่องลงทะเบียนโดยใช้บัตรประจำตัวแบบพกพาสำหรับบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย จะกล่าวไว้ในบทนี้ โดยเริ่มต้นด้วยบล็อกไดอะแกรมรวม วงจรรวม และท้ายสุดเป็นการออกแบบผังการทำงาน ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

3.1 บล็อกไดอะแกรมรวมของงานวิจัยที่นำเสนอ

การออกแบบและสร้างเครื่องลงทะเบียนโดยใช้บัตรประจำตัวแบบพกพาสำหรับบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยแสดงดังรูปที่ 3.1



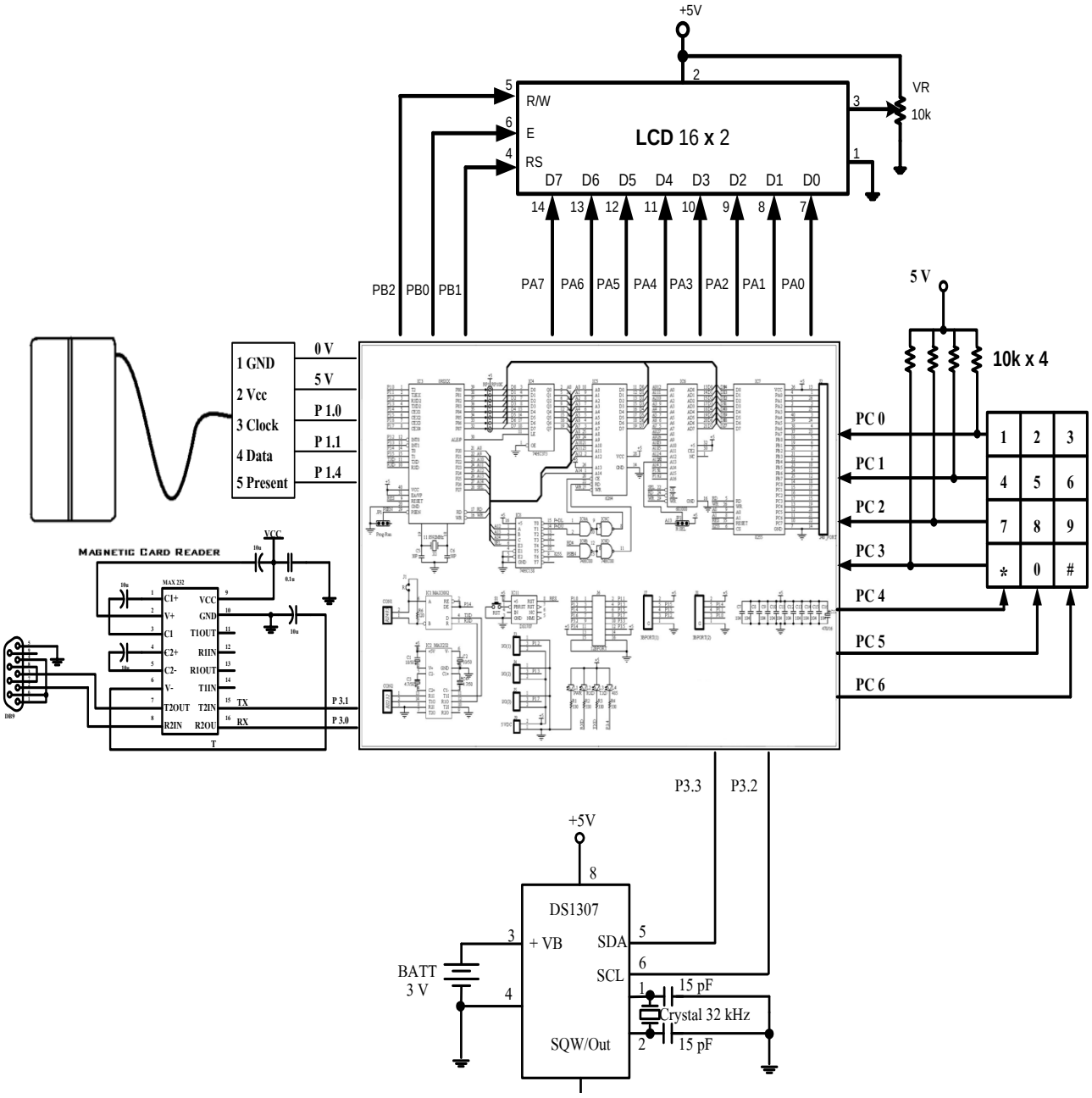
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมรวมของงานวิจัยที่นำเสนอ

จากรูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของเครื่องลงทะเบียนโดยใช้บัตรประจำตัวแบบพกพาสำหรับบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ระบบมีหลักการทำงานดังนี้คือ Magnetic Card Reader ทำหน้าที่อ่านข้อมูลรหัสบัตรแม่เหล็กของนักศึกษาเป็นอินพุตให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับการอ่านค่าฐานเวลาจริงจาก RTC: Real Time Clock เพื่อบันทึกรหัสบัตรนักศึกษา เวลา วัน เดือน ปี ลงไปในหน่วยความจำชั่วคราวที่มีแบตเตอรี่ Back Up (Nonvolatile SRAM) ส่วนของคีย์แพ็ดทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่เป็นโหมดการทำงานให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์และใช้ในการตั้งเวลา โดยแสดงผลขั้นตอนการทำงานต่างๆ ทางจอแสดงผลแบบผลึกเหลว (LCD: Liquid Crystal Display) และในส่วนของ PC: Personal Computer ทำหน้าที่

อ่านข้อมูลจาก Nonvolatile SRAM ผ่านทางไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อใช้ในการประกันคุณภาพโดยมีการตรวจสอบรายชื่อซ้ำด้วย เพราะการใช้เป็นข้อมูลในการประกันคุณภาพจะนับให้เพียง 1 คน ต่อ 1 กิจกรรม ถึงแม้จะเข้าร่วมหลายกิจกรรมก็ตาม ส่วนของ Printer ทำหน้าที่พิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

3.2 การออกแบบวงจรรวมของงานวิจัยที่นำเสนอ

การออกแบบและสร้างเครื่องลงทะเบียนโดยใช้บัตรประจำตัวแบบพกพาสำหรับบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย มีวงจรรวมแสดงดังรูปที่ 3.2



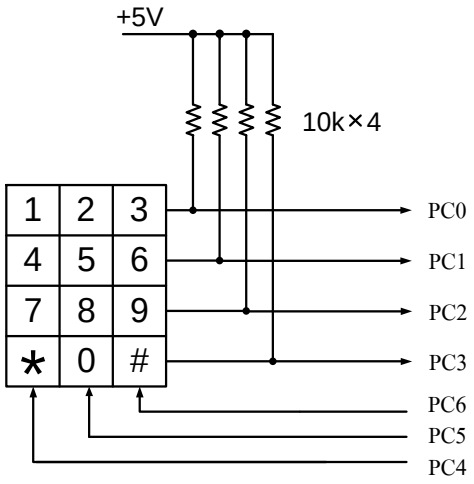
รูปที่ 3.2 วงจรรวมของงานวิจัยที่นำเสนอ

3.2.1 วงจรคีย์แพ็ด

จากรูปที่ 3.3 ใช้ Keypad 4x3 เชื่อมต่อที่พอร์ตซีทั้งหมด 7 บิต คือ PC0-PC3 ต่อกับ Row ที่ 1-4 ส่วน PC4-PC6 ต่อกับ Column ที่ 1-3 ตามลำดับ ตัวต้านทาน Pull Up ต่อไว้เพื่อกำหนดสภาวะที่ไม่มีการกดคีย์ให้มีลอจิกอินพุตเป็นลอจิก “1” ในการตรวจสอบการกดคีย์ ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งข้อมูลเป็นลอจิก “0” ไปยังสายทางคอลัมน์ (PC4-PC6) ตามลำดับ ในทุกครั้งที่มีการส่งข้อมูลไปยังสายคอลัมน์ของ Keypad ไมโครคอนโทรลเลอร์จะอ่านค่าที่สายทาง Row (PC0-PC3) เข้ามาด้วย หากไม่มีการกดคีย์ใด ๆ ค่าของสายทาง Row จะเป็นลอจิก “1” ทั้งหมด ถ้าหากมีการกดคีย์ ค่าของสายทาง Row จะเป็นลอจิก “0” การตรวจสอบการกดคีย์จะทำทั้งหมด 3 รอบ โดยแต่ละรอบจะตรวจสอบได้ครั้งละ 4 คีย์ ซึ่งสรุปค่าการกดคีย์ได้ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปค่าการกดคีย์

ข้อมูลแต่ละบิต	PC4 = “0”	PC5 = “0”	PC6 = “0”
PC0 = “0”	กด 1	กด 2	กด 3
PC1 = “0”	กด 4	กด 5	กด 6
PC2 = “0”	กด 7	กด 8	กด 9
PC3 = “0”	กด *	กด 0	กด #



รูปที่ 3.3 วงจรอินพุตที่เป็นสวิตช์ต่อแบบเมตริกซ์ (Keypad)

3.2.2 วงจร LCD

จากรูปที่ 3.4 การต่อใช้งานขา LCD ในการแสดงผลใช้ขาดังนี้

ขา1 เป็นขากราวดน์

ขา 2 เป็นขาไฟเลี้ยงวงจร + 5 V

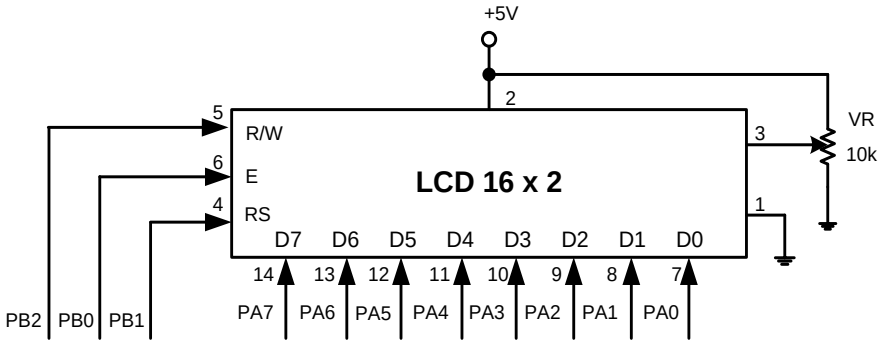
ขา 3 เป็นขาอินพุทรับแรงดันเพื่อปรับความเข้มของการแสดงผล

ขา 4 (RS) เป็นขาอินพุทใช้แยกชนิดของสัญญาณที่เข้ามายังขา D0-D7 ว่าเป็นรหัสคำสั่ง (Instruction) หรือรหัสข้อมูล (Data) ถ้าขา RS = 0 $\rightarrow$ D0-D7 = รหัสคำสั่ง ถ้าขา RS = 1 $\rightarrow$ D0-D7 = รหัสข้อมูล

ขา 5 (R/W) เป็นขาที่ใช้เลือกการอ่านหรือเขียนข้อมูลให้ LCD (R/W = “0” คือการเขียนข้อมูล)

ขา 6 (E) เป็นขารับสัญญาณพัลส์ Enable ให้ LCD ทำงาน

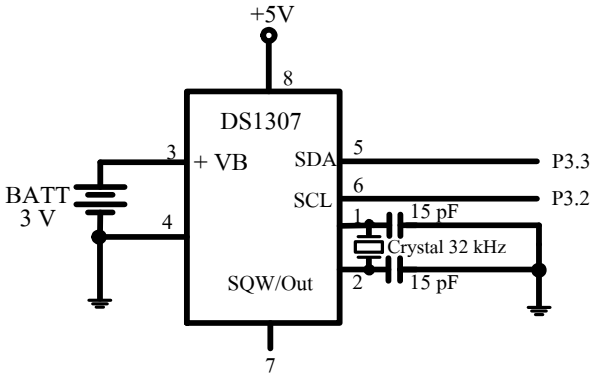
ขา 7-14 (D0-D7) เป็นขาอินพุทเพื่อรับสัญญาณที่เป็นรหัสคำสั่งและรหัสข้อมูลขนาด 8 บิต



รูปที่ 3.4 วงจรการเชื่อมต่อ LCD

3.2.3 วงจรไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC: Real Time Clock)

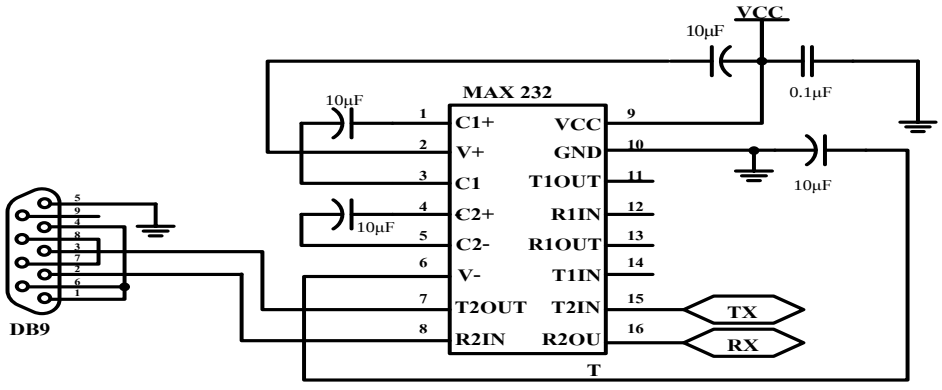
จากรูปที่ 3.5 การเชื่อมต่อไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC: Real Time Clock) ซึ่งมีหน้าที่สร้างฐานเวลาจริงให้ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ IC DS1307 ต่อเชื่อมกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพียง 2 บิต คือ ขา SDA ต่อกับขา P3.3 และขา SCL ต่อกับขา P3.2



รูปที่ 3.5 วงจรการเชื่อมต่อกับ IC DS1307 (RTC)

3.2.4 วงจรการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232

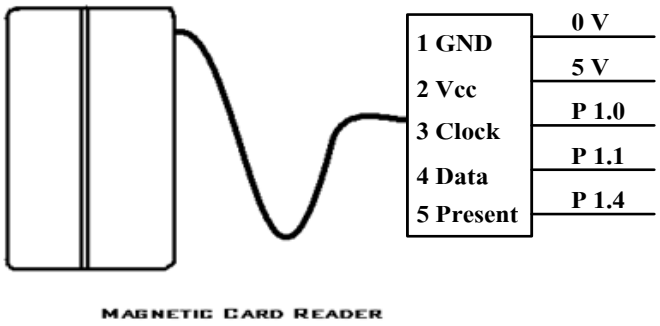
การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบอนุกรม EIA RS-232 (x) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยคณะกรรมการสมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Association) ออกแบบมาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส 2 ทิศทางเพื่อให้มีการใช้งานในการเชื่อมต่อที่สอดคล้องกัน ระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ การรับส่งสัญญาณจะกำหนดความยาวสูงสุดไว้ที่ไม่เกิน 50 ฟุตโดยมีระดับสัญญาณตั้งแต่ 3 V ถึง 25 V สำหรับลอจิก “0” และมีระดับแรงดันที่ -3 V จนถึง -25 V สำหรับลอจิก “1” ดังนั้นสังเกตได้ว่าจะมีระดับแรงดันที่ใช้ในสถานะลอจิก “0” และ ลอจิก “1” แตกต่างออกไปจากระบบไอซีดิจิตอลทั่ว ๆ ไป การต่อใช้งานจึงต้องมีอุปกรณ์ ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันจาก 0-5 V จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้เป็นระดับแรงดันที่สูงกว่า +3 V หรือต่ำกว่า -3 V โดยมีไอซีสำเร็จรูปพร้อมใช้งานตามวงจรในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 วงจรการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232

3.2.5 วงจรการเชื่อมต่อ Magnetic Card Reader

สัญญาณที่ได้จาก Magnetic Card Reader จะมีสัญญาณออกมา 3 สัญญาณ คือ สัญญาณ Present, Clock และ Data โดยวงจรการเชื่อมต่อเป็นไปตามรูปที่ 3.7

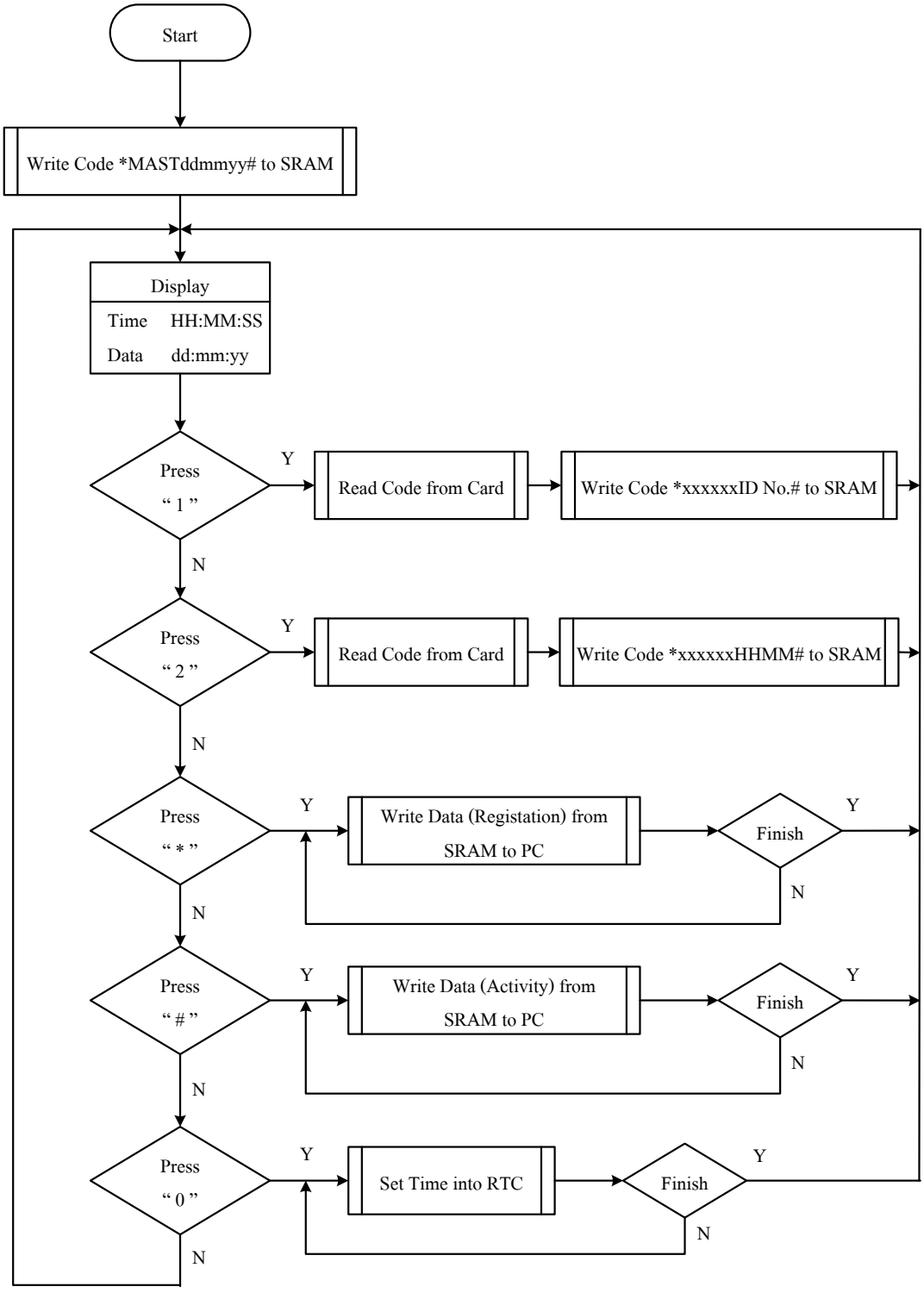


รูปที่ 3.7 Magnetic card reader

3.3 การออกแบบผังการทำงาน (Flow chart) ของงานวิจัยที่นำเสนอ

3.3.1 ผังการทำงานของโปรแกรม (Assembly) ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์

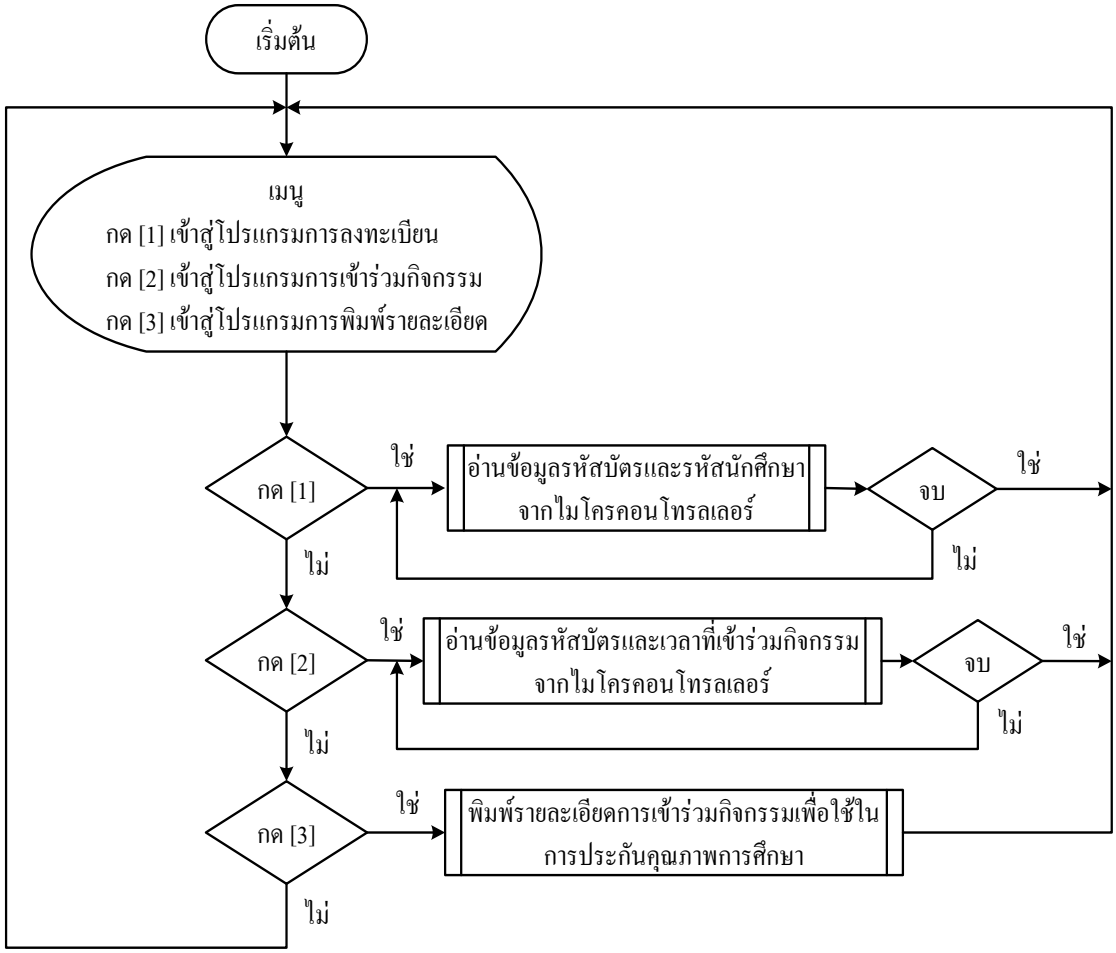
เป็นไปตามรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ผังการทำงานของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาแอสเซ็มบลี้

3.3.2 ผังการทำงานของโปรแกรม (Visual basic) ในส่วนของไมโครคอมพิวเตอร์

เป็นไปตามรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ผังการทำงานของโปรแกรมวิชวลเบสิก