

บทที่ 2

การเตรียมข้อมูล

2.1 ระบบการประมวลผลข้อมูล

ในชีวิตประจำวันของคนเราทุกคน จะพบกับการประมวลผลข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การทำบัญชีการขายของร้านค้า การแยกผู้ป่วยไปรักษาตามแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาล การเรียงคะแนนสอบของนิสิต การทำรายงานสรุปยอดการขายในแต่ละวัน การประมวลผลข้อมูล จะมีอิทธิพลต่อคุณลักษณะและการวิวัฒนาการของหน่วยงาน ซึ่งต้องอาศัยคุณภาพและความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลที่มีอยู่

ระบบการประมวลผลข้อมูล แบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ต่อเนื่องกันออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ

- INPUT (ข้อมูลเข้า)
- PROCESS (การประมวลผล)
- OUTPUT (การแสดงผล)

2.1.1 ข้อมูลเข้า หมายถึง ข้อมูลต่างๆ ที่ได้เก็บรวบรวมเพื่อใช้ในการประมวลผล โดยเก็บรวบรวมเอกสารข้อมูล (source document) ซึ่งได้บันทึกข้อมูลจากแหล่งกำเนิด เช่น แบบสอบถามต่างๆ บัตรลงทะเบียนของนิสิต ใบสั่งสินค้า เป็นต้น เอกสารเหล่านี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะถ้าไม่ครบถ้วนหรือผิดพลาด จะทำให้ผลที่ได้จากการประมวลผลมีความผิดพลาดไปด้วย ดังนั้นจึงมักเก็บรวบรวมเอกสารข้อมูลไว้เป็นกลุ่ม และ มีการแจ้งจำนวนของเอกสารจากแหล่งที่มา วันเวลาที่ส่งและรับ หน่วยประมวลผลข้อมูลจะต้องทำบัญชีคุมยอดเพื่อควบคุมตรวจสอบจำนวนของ เอกสารจากแหล่งต่างๆ ซึ่งสามารถติดต่อกับหน่วยงานได้เมื่อมีความผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนเกิดขึ้น

2.1.2 การประมวลผล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาจัดเตรียมมาให้อยู่ในรูปที่สามารถนำมาประมวลผลได้แล้ว และ ได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้องสามารถที่จะนำมา ดำเนินการขั้นต่อไปได้ ซึ่งวิธีการประมวลผลได้แก่

2.1.2.1 การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึงการแยกข้อมูลที่มีลักษณะหรือมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันออก เป็นประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน เช่น การแยกนิสิตตามสาขาวิชาเอก การแยกนิสิตตามคณะ การแยกใบสั่งสินค้าตามรายชื่อของลูกค้า การแยกใบฝากเงินตามประเภทของการฝาก เป็นต้น การแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มนี้เป็นประโยชน์ในการจัดเก็บและการค้นหา หรือเป็นการแยกข้อมูลเพื่อส่งรายงานหรือผลลัพธ์ไปยังที่ต่างๆ เช่น ส่งผลการศึกษาของนิสิตไปตามคณะ หรือ ส่งใบสั่งสินค้าไปยังแผนกต่างๆ เป็นต้น

2.1.2.2 การเรียงลำดับ (Sorting) หมายถึง การจัดข้อมูลให้เรียงตามลำดับตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น การเรียงลำดับข้อมูลจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก เป็นต้น ข้อมูลที่จะนำมาเรียงลำดับอาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรก็ได้ เช่น การเรียงลำดับคะแนนสอบของนิสิตจากมากไปหาน้อย การเรียงลำดับรายชื่อของลูกค้า เป็นต้น การเรียงข้อมูลช่วยทำให้ การเก็บและการค้นหาข้อมูลมีความสะดวกยิ่งขึ้น ในธุรกิจขนาดเล็กมักมีการจัดเรียงข้อมูลด้วยมือ ส่วนในธุรกิจขนาดใหญ่จะใช้ เครื่องจักร เข้าช่วย ทำให้ได้รับความสะดวกรวดเร็วถูกต้องและ เป็นการประหยัดอย่างมาก

2.1.2.3 การคำนวณ (Calculating) หมายถึง การสร้างข้อมูลใหม่ขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ประกอบด้วยวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การบวก การลบ การคูณและการหาร ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณทำให้ข้อมูลมีความหมายมากขึ้นสามารถนำมาใช้เพื่อการตัดสินใจของผู้บริหารได้ วิธีการของการคำนวณขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะใช้ข้อมูล อาจเป็นการบวก ลบธรรมดา หรืออาจใช้สูตรที่ซับซ้อนก็ได้ เช่น การคำนวณราคาสินค้า การคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบของนิสิต เป็นต้น โดยปกติการคำนวณทางธุรกิจไม่ค่อยมีวิธีการที่ยุ่งยากหรือซับซ้อนมากนัก แต่เมื่อมีข้อมูลจำนวนมากๆ ถ้ามีเครื่องจักรช่วย จะทำให้การคำนวณนั้น เสร็จสิ้นได้อย่างรวดเร็ว

2.1.2.4 การค้นคืนข้อมูล (Retrieving) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่ ต้องการเพื่อนำมาใช้งาน เช่น ต้องการทราบคะแนนสอบสะสม (GPA) ของนิสิตคนหนึ่งซึ่งมี เลขประจำตัว 22234576 ถ้าข้อมูลเก็บไว้อย่างเรียงลำดับเลขประจำตัวจากน้อยไปหามาก การค้นคืนข้อมูลก็จะมีการค้นหาข้อมูลไปตามลำดับของ เลขประจำตัวจนกระทั่งพบข้อมูลที่ต้องการ แล้วจึงนำเอาข้อมูลบางส่วนที่เป็นค่าของคะแนนสะสมของนิสิตผู้นั้นมาใช้งาน

2.1.2.5 การรวมข้อมูล (Merging) หมายถึงการนำข้อมูลตั้งแต่สองชุด ขึ้นไปมารวมเข้าด้วยกันอย่างมีลำดับให้เป็นข้อมูลชุดเดียว เช่น นารายชื่อของนิสิตซึ่งลงทะเบียน เรียนวิชาหนึ่งกับรายชื่อของนิสิตซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชานั้นเพิ่ม มารวมเข้าด้วยกันตามลำดับของ เลขประจำตัวเป็นรายชื่อของนิสิตซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชานั้นทั้งหมด

2.1.2.6 การสรุป (Summarizing) หมายถึง การรวบรวมเอาเฉพาะ สิ่งที่เป็นข้อมูลสำคัญของกลุ่มข้อมูลนั้นไว้เป็นรูปแบบที่สั้นกะทัดรัด หรือเป็นการแยกเอาเฉพาะบาง รายการออกมาวิเคราะห์แล้วสรุปเป็นผลที่ต้องการเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ เช่น การสรุป ยอดรวมของการจ่ายเงินของพนักงานในแต่ละแผนก การสรุปยอดรายการขายสินค้าแต่ละชนิด ในแต่ละเดือน การสรุปยอดสินค้าคงเหลือแต่ละชนิดในสต็อก เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากการสรุป อาจแยกออกในรูปของรายงานได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยงานเพื่อสามารถ นำส่งให้ผู้บริหารในระดับสูงไว้ใช้ในการบริหารงานต่อไป

2.1.2.7 การบันทึก (Recording) หมายถึง การบันทึกข้อมูลที่ยังไม่ ต้องการนำมาใช้งานในขณะนั้นเก็บไว้เพื่อใช้ในโอกาสต่อไป ในการบันทึกข้อมูลนั้นต้องคำนึงถึง วิธีการที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพด้วย

2.1.2.8 การสร้างข้อมูลชุดใหม่ (Reproducing) หมายถึง การสร้าง ข้อมูลขึ้นอีกชุดหนึ่งจากข้อมูลชุดเดิม ซึ่งอาจใช้คนคัดลอก การถ่ายเอกสารหรือใช้เครื่องจักรช่วย ทั้งนี้เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลสำรองและป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือข้อมูลถูกทำลาย อันเป็นผล เนื่องมาจากความผิดพลาดทางเทคนิคของอุปกรณ์ต่างๆ

2.1.2.9 การสื่อสาร (communication) หมายถึง การส่งข้อมูลจาก ที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งอาจใช้มนุษย์หรืออุปกรณ์อื่นช่วย เช่น โทรศัพท์ โทรเลข เป็นต้น หากให้การสื่อสารข้อมูลสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

นอกจากนี้การประมวลผลข้อมูลยังรวมถึงการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย (updating)

ซึ่งประกอบด้วย

- การเพิ่มข้อมูล เช่น การรับพนักงานใหม่เพิ่มในหน่วยงาน
- การลบข้อมูล เช่น มีพนักงานของหน่วยงานลาออกหรือปลดเกษียณ
- การเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนค่าจ้าง หรือเงินเดือน

2.1.3 การแสดงผล หมายถึง ผลที่ได้จากการนำเอาข้อมูลมาประมวลผล ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตารางสถิติต่างๆ หรือ ในรูปรายงานที่สามารถมองเห็นความแตกต่างและสามารถตัดสินใจได้ง่าย เช่น รายงานการจ่ายเงินเดือน รายงานผลการศึกษา เป็นต้น

2.2 วัฏจักรของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (data processing cycle)

ขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งการปฏิบัติงานทั้งหมดออกได้เป็น 7 ขั้นตอน ซึ่งงานบางอย่างอาจไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 7 ขั้นตอนก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการ และลักษณะข้อมูลของงานแต่ละอย่าง ลำดับขั้นตอนดังกล่าวได้แก่

2.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารแหล่งกำเนิด (source document) ซึ่งได้บันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด เช่น ใบสั่งสินค้า ใบเสร็จรับเงิน บัตรลงทะเบียนนิสิต เป็นต้น เอกสารต่างๆ เหล่านี้จะส่งไปยังหน่วยประมวลผลข้อมูล โดยที่หน่วยประมวลผลข้อมูลจะต้องทำบัญชีคุมยอดเพื่อควบคุมตรวจสอบจำนวนเอกสารที่ส่งมาจากแหล่งต่างๆ ให้ครบถ้วน หรือถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นจะได้ส่งใบแก้ไขได้อย่างถูกต้อง หรือเมื่อเอกสารไม่ครบก็สามารถติดต่อทวงถามได้

2.2.2 การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เครื่องสามารถรับได้ ข้อมูลต่างๆ ที่เก็บรวบรวมยังไม่สามารถส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ จำเป็นจะต้องแปลงให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถรับได้เสียก่อน การแปลงข้อมูลนั้นจะต้องคำนึงถึงความถูกต้องของข้อมูลและประสิทธิภาพในการท างาน ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล

2.2.3 การตรวจสอบข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลอาจกระทำในเวลาเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลหรืออาจกระทำแยกต่างหากก็ได้ เหตุที่ต้องมีการตรวจสอบข้อมูลเนื่องจากต้องการให้ข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์ก่อนส่งไปประมวลผล ถ้าหากส่งข้อมูลที่มีความผิดพลาดไปประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้ก็ย่อมมีความผิดพลาดไปด้วย (garbage in, garbage out หรือ GIGO) วิธีการตรวจสอบข้อมูลเป็นวิธีซึ่งต้องมีการอ่านข้อมูลนั้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งการตรวจสอบอาจเป็นบุคคลเดียวกับคนที่บันทึกข้อมูล หรืออาจเป็นคนละคนกันก็ได้

2.2.4 การส่งถ่ายข้อมูล ในหน่วยงานหลายแห่งการส่งถ่ายข้อมูลน่าจะจำเป็นต้องมีแต่บ่อยครั้งที่ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมในที่ซึ่งอยู่ห่างไกลจากหน่วยประมวลผลข้อมูล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการส่งข้อมูลไปยังหน่วยประมวลผล ซึ่งอาจอาศัยมนุษย์ หรือ เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ช่วยก็ได้ เพื่อให้ข้อมูลได้ส่งไปยังหน่วยประมวลผลได้รวดเร็วและถูกต้อง

2.2.5 การปฏิบัติการข้อมูล การปฏิบัติการข้อมูล หมายถึงการประมวลผลซึ่งอาจประกอบด้วยกรรมวิธีอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การเรียงลำดับ การคำนวณ เป็นต้น เพื่อจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่มีความหมายมากขึ้นและสามารถนำไปใช้งานต่อไปได้ หรือ เพื่อให้ผู้บริหารนำไปใช้ในการตัดสินใจได้

2.2.6 การเก็บข้อมูล ในบางครั้งข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้ว ยังมีต้นฉบับใช้งานในทันที ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเอาไว้เพื่อจะได้นำไปใช้ในอนาคต การเก็บรักษาข้อมูลจะต้องคำนึงถึงวิธีการที่จะเรียกเอามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องอาศัยเครื่องอุปกรณ์และสื่อบันทึกข้อมูลที่เหมาะสม

2.2.7 การแสดงข้อมูล หลังจากที่มีข้อมูลได้รับการประมวลผลจนบรรลุเป้าหมายแล้วผลที่ได้จากการประมวลผลจะถูกนำไปส่งให้ผู้บริหารเพื่อพิจารณาต่อไป ดังนั้นรูปแบบของผลที่ได้ควรจะแสดงอยู่ในรูปที่ตรงกับความต้องการของผู้บริหาร สามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย มีบางครั้งผลที่ได้จากการประมวลผลครั้งนี้กลายเป็นข้อมูลเข้าของการประมวลผลครั้งต่อไป

2.3 ความหมายของการเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนส่วนหนึ่งของการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ คือ การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เครื่องสามารถรับได้ การตรวจสอบข้อมูล การปฏิบัติการข้อมูล และการเก็บข้อมูล ซึ่งวิธีการในการเตรียมข้อมูลมีดังนี้ คือ การลงทะเบียนของข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และการทวนสอบข้อมูล

2.3.1 การลงทะเบียนของข้อมูล หมายถึง การกำหนดรหัสขึ้นเพื่อแทนข้อมูลต่างๆ เพื่อความสะดวกในการนำไปประมวลผล ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดความหมายของรหัสแต่ละตัวให้ชัดเจน งานในขั้นนี้มนุษย์เป็นผู้กระทำ ตัวอย่างเช่น จากแบบสอบถามอาจกำหนดอายุของผู้กรอกแบบสอบถามออกเป็น

- 1) ต่ำกว่า 15 ปี
- 2) 15 - 25 ปี
- 3) 26 - 35 ปี
- 4) 36 - 45 ปี
- 5) 46 ปีขึ้นไป เป็นต้น

ในการกรอกแบบสอบถาม ถ้าผู้กรอกแบบสอบถามมีอายุ 34 ปี ก็จะเลือกหมายเลข 3 เวลานำไปประมวลผลจะเอาแต่ตัวเลขซึ่งเป็นรหัสไปใช้ทำให้การบันทึกข้อมูลมีความสะดวกและประหยัดเวลายิ่งขึ้น

การกำหนดรหัสนี้ช่วยให้การประมวลผลข้อมูลมีความสะดวกขึ้น นับเป็นหลักการสำคัญของวงการธุรกิจ ในการแสดงลักษณะข้อมูลของสิ่งของต่างๆ การกำหนดรหัสจะต้องขึ้นอยู่กับหลักการที่จะนำไปใช้งานและคุณลักษณะของสิ่งของที่เป็นข้อมูลนั้นๆ

หลักการสร้างรหัส

- 1) ต้องให้สามารถขยายต่อได้ รหัสที่กำหนดขึ้นจะต้องมีที่ว่างพอที่จะขยายเพิ่มขึ้นได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เกิดขึ้นในอนาคต
- 2) ต้องมีความถูกต้องแน่นอน รหัสที่กำหนดขึ้นนั้นจะต้องมีโครงสร้างของรหัสที่ถูกต้องแน่นอนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น สำหรับสิ่งที่กำหนดให้หนึ่งอย่าง
- 3) ต้องมีความรัดกุม ในการกำหนดรหัสจะต้องให้มีจำนวนหลักน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องสามารถแสดงได้ครอบคลุมถึงสิ่งที่กำหนดให้แต่ละสิ่งนั้น
- 4) ต้องมีความสะดวก หมายความว่า การกำหนดรหัสนั้น ผู้ใช้จะต้องสามารถเข้าใจได้ง่าย และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทั้งการกำหนดรหัสและการถอดรหัส
- 5) ต้องมีความหมาย การกำหนดรหัสจะต้องสามารถแสดงคุณลักษณะหรือความหมายบางอย่างของสิ่งต่าง ๆ นั้นได้
- 6) ต้องสามารถใช้งานได้ หมายความว่า รหัสที่กำหนดขึ้นนั้นจะต้องสามารถที่จะนำไปใช้งานกับวิธีการของ เครื่องจักรกลในการประมวลผลข้อมูล ทั้งในเวลาปัจจุบันและในอนาคต ที่คาดว่าจะใช้ได้

2.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หมายถึง การตรวจสอบข้อมูลแต่ละหน่วย ว่ามีความผิดพลาดหรือไม่ หากมีความผิดพลาดจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งอาจทำได้โดยส่งไปแก้ไขที่แหล่งกำเนิดหรือทำการแก้ไข เองขึ้นอยู่กับความสำคัญของข้อมูลที่จะนำไปประมวลผล เช่น ถ้าเป็นเอกสารเกี่ยวกับการเงินจะยอมให้มีการคลาดเคลื่อนไม่ได้ ดังนั้นถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น จะต้องส่งกลับไปแก้ไขที่แหล่งกำเนิดของข้อมูล แต่ถ้าเป็นเอกสารบางอย่าง เช่น บัตรลงทะเบียนของนิสิต การแก้ไขความผิดพลาดอาจทำได้ทันทีโดยอาศัยความคุ้นเคย หรือ ข้อกำหนดที่วางไว้แน่นอนแล้ว ดังนั้นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจึงมีความสำคัญมาก เพราะถ้าข้อมูลผิดถูกส่ง เข้าประมวลผล ผลที่ได้ก็จะผิดไปด้วย ดังนั้นข้อมูลจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่บันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูล เพื่อส่งไปประมวลผลด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการประหยัด เวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย

2.3.3 การนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการบันทึกข้อมูลที่ต้องการนำใบประมวลผลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถรับได้ เช่น การเจาะข้อมูลลงบนบัตร การบันทึกข้อมูลลงบนเทปแม่เหล็ก เป็นต้น การบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลเพื่อส่งไปประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ จะต้องอาศัยเครื่องอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลหรือ เครื่องบันทึกข้อมูล เช่น เครื่องเจาะบัตร เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนเทปแม่เหล็ก หรือ เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนดิสเกตเป็นต้น การที่จะเลือกใช้เครื่องบันทึกข้อมูลประเภทนั้น จะต้องพิจารณาถึงลักษณะของงานที่ทำ ความเร็ว และ ค่าใช้จ่ายต่างๆ

2.3.4 การทวนสอบข้อมูล การบันทึกข้อมูลบางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ข้อมูลบนเอกสารไม่ชัดเจน ทำให้อ่านได้ไม่ชัดเจน หรือพนักงานป้อนข้อมูลผิด เป็นต้น เพื่อให้ข้อมูลที่บันทึกมีความถูกต้องมากที่สุด จึงควรมีการทวนสอบข้อมูลซึ่งเป็นการป้อนข้อมูลเดิมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เป็นการตรวจทุกข้อมูลว่าถูกต้องหรือไม่ โดยปกติจะใช้พนักงานคนละคนกับการบันทึกข้อมูล และอาจใช้เครื่องอุปกรณ์คนละเครื่อง หรือ เครื่อง เดียวกันกับเครื่องบันทึกข้อมูลก็ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 เครื่องเตรียมข้อมูล

เครื่องเตรียมข้อมูล เป็นอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถรับได้ แล้วบันทึกไว้บนสื่อบันทึกข้อมูลของคอมพิวเตอร์เพื่อส่งไปประมวลผล อุปกรณ์เหล่านี้มีหลายชนิดสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทใหญ่คือ

2.4.1 เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นตัวอักษรแล้วแปลงข้อมูลให้เป็นรหัสที่คอมพิวเตอร์รับได้ และบันทึกไว้บนสื่อบันทึกข้อมูลของคอมพิวเตอร์ มักจะเรียกชื่อเครื่องตามชนิดของสื่อบันทึกข้อมูลที่ใช้ ได้แก่

ก) เครื่องเจาะบัตร (Keypunch หรือ Card punch)

เป็นเครื่องบันทึกข้อมูลที่มีการป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นตัวอักษรแล้วแปลงข้อมูลให้เป็นรหัสที่คอมพิวเตอร์รับได้แล้วบันทึกไว้บนบัตร จัดเป็นเครื่องนำข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ชนิดแรกนับตั้งแต่มีคอมพิวเตอร์เครื่องแรกเกิดขึ้น รหัสของข้อมูลที่บันทึกบนบัตรเรียกว่า รหัสฮอลเลอร์ริธ (Hollerith code) ซึ่งตั้งให้เป็นเกียรติแก่ผู้ประดิษฐ์ คือ ดร. เฮร์มาน ฮอลเลอร์ริธ (Dr. Hermann Hollerith) เครื่องเจาะบัตรที่ใช้ส่วนมากมีสองประเภทคือ

1) เครื่องเจาะบัตรที่มีที่เก็บข้อมูล (Buffer) ภายในตัวเครื่อง เครื่องเจาะบัตรประเภทนี้ เมื่อได้รับข้อมูลซึ่งผู้ใช้ป้อนเข้าจกขการกดแป้นตัวอักษร (Keyboard) แล้ว จะแปลงข้อมูลนั้นให้เป็นรหัสฮอลเลอร์ริธ และ เจาะลงบนบัตรทันที เมื่อผู้ใช้ต้องการจะทวนสอบข้อมูลที่เจาะบนบัตร จะต้องไปใช้เครื่องทวนสอบอีก เครื่องหนึ่งซึ่งเป็นคนละ เครื่องกับ เครื่องเจาะบัตร เครื่องเจาะบัตรประเภทนี้ได้แก่ เครื่องเจาะบัตรไอบีเอ็ม 029 เครื่องทวนสอบไอบีเอ็ม 059 เป็นต้น

2) เครื่องเจาะบัตรที่ไม่มีที่เก็บข้อมูลภายในตัวเครื่อง เครื่องเจาะบัตรประเภทนี้เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นตัวอักษรจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ในที่เก็บข้อมูลก่อนจนกว่าจะได้รับคำสั่งให้นำข้อมูลเจาะลงบนบัตร จึงจะทำการเจาะรหัสของข้อมูลเหล่านั้นลงบนบัตร ช่างให้พนักงานเจาะบัตร (Keypunch operator) สามารถกลับแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดได้ ก่อนที่จะเจาะลงบนบัตร ต่างจาก เครื่องเจาะบัตรแบบแรกซึ่งไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ ต้องเปลี่ยนบัตรใหม่ ดังนั้น เครื่องเจาะบัตรประเภทนี้จะช่วยให้ประหยัดบัตร และนอกจากนี้ยังมี

เครื่องทวนสอบอยู่ภายในเครื่อง เดียวกันอีกด้วย ทำให้สามารถหาหน้าที่ทั้ง เจาะบัตรและทวนสอบ ข้อมูลที่เจาะบนบัตรได้โดยง่าย เครื่อง เดียวกัน เครื่อง เจาะบัตรประเภทนี้ได้แก่ เครื่อง เจาะบัตร ยูนิแวก 1710 เป็นต้น

ข) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนเทปแม่เหล็ก (Key to tape)

เป็นเครื่อง เครื่องข้อมูลซึ่งป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นตัวอักษรแล้ว เก็บข้อมูล ไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว (Buffer) จนครบหนึ่งระเบียบ แล้วจึงบันทึกข้อมูลลงบน เทปแม่เหล็กหรือคาสเส็ต ลักษณะของ เครื่องประกอบด้วยแป้นตัวอักษร จอภาพ และตู้เทปแม่เหล็ก หรือคาสเส็ต โครงสร้างของระบบจัดอยู่ในระบบเครื่อง เดียว เช่นเดียวกับเครื่อง เจาะบัตร แต่มีข้อดีกว่าเครื่อง เจาะบัตรคือ

- 1) สามารถบันทึกข้อมูลด้วยความเร็วสูง เพราะไม่ต้องเสียเวลารอ เครื่องจักรกลเลื่อนบัตรระหว่างคอลัมน์ และไม่ต้องรอการป้อนบัตรใหม่เมื่อบัตรหมดหนึ่งระเบียบ
- 2) สามารถบันทึกข้อมูลได้ มีความยาวมากกว่า 80 ตัวอักษรในหนึ่ง ระเบียบ
- 3) ความเร็วของคอมพิวเตอร์ในการอ่านข้อมูลที่บันทึกไว้บน เทปแม่เหล็ก เร็วกว่าการอ่านข้อมูลที่บันทึกไว้บนบัตรมาก ช่วยประหยัดเวลาการทำงาน
- 4) เทปแม่เหล็กสามารถนำมาใช้บันทึกข้อมูลได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก
- 5) การแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดขณะบันทึกทำได้โดยง่าย
- 6) ผู้บันทึกข้อมูลไม่ต้องพะวง เรื่องการบันทึกข้อมูลเพราะเทปแม่เหล็ก มีความยาวต่อเนื่อง ทำให้การบันทึกทำได้อย่างรวดเร็ว

ค) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนคาสเส็ต (Key to cassette)

เครื่องบันทึกข้อมูลบนคาสเส็ตมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับเครื่องบันทึกข้อมูล บนเทปแม่เหล็กแต่ข้อมูลที่บันทึกบนคาสเส็ตเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถรับได้ทันที จะต้องอาศัย เครื่องแปลงข้อมูลเพื่อ เปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถรับได้ โดยบันทึกไว้บน เทปแม่เหล็กแล้วส่งไปประมวลผลด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์

ง) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็ก (Key to disk)

เป็นเครื่องเตรียมข้อมูล ซึ่งในระบบหนึ่งมีเป็นสำหรับบันทึกข้อมูล (Keystation) หลายแป้น และสามารถใช้งานได้พร้อมๆ กัน เรียกระบบนี้ว่า ระบบเครื่องกลุ่ม (Cluster) ข้อมูลที่ป้อนเข้าจะถูกเก็บไว้บนจานแม่เหล็ก ซึ่งมีเพียงชุดเดียวโดยแยกเก็บข้อมูลคนละที่บนจานแม่เหล็ก การทำงานของระบบจะถูกควบคุมโดยโปรแกรม เซสเซอร์หรือมินิคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูล เพื่อตรวจความถูกต้องของข้อมูลในขณะที่ป้อนได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็ก ยังมีตู้เทปแม่เหล็กรวมอยู่ในระบบตัวเครื่องด้วย เมื่อจะส่งข้อมูลไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่เก็บอยู่บนจานแม่เหล็กจะถูกรวบรวมและถ่ายลงบนเทปแม่เหล็กก่อนที่จะนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไป

ต่อมา เมื่อเริ่มมีการนำเอาไมโครโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็กก็ได้ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์มาช่วยควบคุมการทำงานของระบบ ทำให้เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็กมีราคาถูกลง และมีความสามารถในการทำงานด้านประมวลผลด้วยตัวเองมากขึ้น ทำให้มีการใช้เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็กในลักษณะที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่โดยตรงแบบ on-line เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็กมีข้อดีกว่าเครื่องบันทึกข้อมูลลงบนเทปแม่เหล็กหลายประการคือ

- 1) สามารถทำการทดสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลและจัดรูปแบบของข้อมูลได้ ช่วยลดภาระการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้มาก
- 2) สามารถทดสอบข้อมูลขณะป้อนข้อมูลก่อนที่จะบันทึกลงบนจานแม่เหล็ก ทำให้ลดภาระการทวนสอบของข้อมูลลงได้
- 3) สามารถเก็บสถิติการบันทึกข้อมูลของพนักงานบันทึกข้อมูลได้ เช่น เริ่มทำงานและเลิกทำงานเมื่อใด บันทึกข้อมูลได้กี่ระเบียน มีการกดข้อมูลผิดกี่ตัว ช่วยให้หัวหน้าพนักงานสามารถติดตามผลการทำงานของเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลทุกคนได้

จ) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนดิสเกต

เป็นเครื่องเตรียมข้อมูล ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายๆ กับเครื่องบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็ก ประกอบด้วย แป้นตัวอักษรสำหรับป้อนข้อมูล จอภาพ และตู้ดิสเกต

แต่ไม่มีตู้เทปอยู่ในระบบของตัวเครื่อง และจะมีแป้นสำหรับบันทึกข้อมูลเพียงหนึ่งหรือสองแป้นต่อหนึ่งระบบเครื่อง การบันทึกข้อมูลจะบันทึกลงบนแผ่นจานแม่เหล็ก หรือ ดิสเกตซึ่งสามารถถอดออกมาใช้งานได้สำหรับคอมพิวเตอร์ที่มีตู้อ่านดิสเกต หรือจะต้องเอาไปเข้าเครื่อง Data converter เพื่ออ่านข้อมูลจากดิสเกตแล้ว บันทึกลงบนเทปแม่เหล็ก เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

2.4.2 เครื่องอ่านข้อมูลจากเอกสาร เป็นเครื่องเตรียมข้อมูลที่สามารถอ่านข้อมูลจากเอกสารแหล่งกำเนิด (Source document) ได้โดยตรง ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการคัดลอกข้อมูลใหม่ (Transcription) ข้อมูลที่ส่งประมวลผลย่อมจะมีความถูกต้องมากที่สุด แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

ก) เครื่องอ่านด้วยแสง จัดเป็นเครื่องอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องเสียเวลาดำเนินการวิธีอย่างใดอย่างหนึ่งอีก หลักการทำงานของเครื่องจะมีเครื่องสำหรับส่งเอกสารที่มาจากช่องนำเอกสารเข้าเป็นคานำเอกสารเข้าเครื่อง ภายในตัวเครื่องจะมีเครื่องกวาดภาพ ซึ่งอาศัยระบบแสงและเลนส์ที่มีความสามารถในการแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างแสงสะท้อนของสีกับสีขาวได้เป็นอย่างดี แล้วแปลงให้เป็นสัญญาณที่เครื่องรับได้ เพื่อตรวจสอบและรับภาพ (Recognition) ของอักขระนั้นว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง เครื่องก็จะไม่ยอมรับและปฏิเสธเอกสารฉบับนั้นออกมา การใช้งานของเครื่องอ่านด้วยแสงนี้ยังไม่น่าแพร่หลายมากนัก เพราะยังอยู่ในวงจำกัด แต่สภาวะแวดล้อมแสดงให้เห็นว่า จะมีการนำเครื่องอุปกรณ์ประเภทนี้มาใช้งานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต

เครื่องอ่านด้วยแสงแบ่งประเภทของเครื่องตามลักษณะของรูปแบบสัญลักษณ์ที่ใช้ได้ 3 ประเภทคือ

1) เครื่องอ่านข้อมูลที่เป็นตัวอักษร (Optical character reader หรือ OCR) เป็นเครื่องซึ่งสามารถอ่านข้อมูลที่บันทึกไว้บนเอกสารเป็นตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายพิเศษต่างๆ ได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ หรือเป็นลายเขียนด้วยมือซึ่งเขียนตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) เครื่องอ่านข้อมูลที่เป็นเครื่องหมาย (Optical mark reader หรือ OMR) เป็นเครื่องซึ่งสามารถอ่านเครื่องหมาย ณ ตำแหน่งที่กำหนดให้โดยเฉพาะของเอกสารแหล่งกำเนิดฉบับนั้นโดยเข้าปากกาหรือดินสอสำหรับทำเครื่องหมายพิเศษ แต่ละตำแหน่งที่เขียนจะต้องกำหนดไว้แน่นอนสำหรับเอกสารประเภทหนึ่งๆ เครื่องอ่านประเภทนี้นิยมใช้ในการสอบที่เป็นคำถามแบบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ช่วยให้ความรวดเร็วในการตรวจสอบและการรวมคะแนนเป็นอย่างมาก

3) เครื่องอ่านข้อมูลที่เป็นรหัสขีดเส้น (Bar code reader) เป็นเครื่องซึ่งใช้สำหรับอ่านข้อมูลจากเอกสารที่อยู่ในรูปรหัสขีดเส้นเลี้ยว (Bar code) ซึ่งใช้แทนข้อมูลที่เป็นตัวเลขชุดหนึ่ง โดยเครื่องจะอ่านรหัสที่มีความหมายตรงกับตัวเลขที่กำหนดไว้แต่ละตัว เครื่องอุปกรณ์ประเภทนี้ต้องอาศัยเครื่องมือในการเตรียมเอกสารเป็นพิเศษ

ข) เครื่องอ่านตัวอักษรพิมพ์ด้วยหมึกแม่เหล็ก (Magnetic ink character recognition หรือ MICR) เป็นเครื่องซึ่งสามารถอ่านข้อมูลที่พิมพ์ด้วยหมึกแม่เหล็ก ใช้ในงานที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำมาก เช่น งานธนาคารที่เกี่ยวกับเอกสารทางการเงิน หรือ เช็ค ข้อมูลจากเอกสารสามารถส่งไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์อย่างอัตโนมัติ เครื่องอ่านตัวพิมพ์หมึกแม่เหล็กนี้สามารถหาหน้าที่ย่านและแยกเรียงเอกสารได้อีกด้วย ทำให้การประมวลผลของงานมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ขนาดของเอกสารจะมีความกว้าง ยาว และหนา ตามที่กำหนด ส่วนตัวอักษรที่ใช้กันเป็นมาตรฐานสำหรับเครื่องอ่านตัวพิมพ์หมึกแม่เหล็ก เรียกว่า ตัวอักษรแบบ E13B

2.4.3 เครื่องส่งข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์โดยตรง (Direct data entry) เป็นระบบเครื่องเตรียมข้อมูลที่มีการส่งข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปยังคอมพิวเตอร์โดยตรง ซึ่งระบบนี้ประกอบด้วยเครื่องรับส่งข้อมูลเรียกว่าเทอร์มินอล (Terminal) ประกอบด้วยแป้นตัวอักษรและจอภาพ สำหรับผู้ใช้ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายการติดต่อสื่อสาร เช่น สายโทรศัพท์ สายโทรเลขหรือไมโครเวฟ (Microwave) เป็นต้น ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งเข้าคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลที่รับจากคอมพิวเตอร์จะปรากฏบนจอภาพ ระบบนี้ข้อมูลสามารถส่งไปประมวลผลได้ในทันทีทันใด และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ด้วยสายตา แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะเป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่และราคาสูง

2.5 คุณสมบัติของ เครื่อง เติรมข้อมูล

เครื่อง เติรมข้อมูล เป็นเครื่องที่เข้าบันทึกข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปรหัสที่คอมพิวเตอร์สามารถรับได้ไว้บนสื่อบันทึกข้อมูล หรือส่งไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่จะนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด และในขณะที่เกี่ยวข้องกับผู้ส่งข้อมูลเข้าก็ควรจะต้องมีความระมัดระวังในการป้อนข้อมูลเข้า เพื่อป้องกันมิให้เกิดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากความเพลาหรือความขัดข้องต่างๆ ซึ่งคุณสมบัติของ เครื่อง เติรมข้อมูลที่เหมาะสมต่อการใช้งานควรจะมีดังต่อไปนี้

2.5.1 การป้อนข้อมูล เป็นความสามารถในการรับข้อมูลเข้าเพื่อบันทึกบนสื่อบันทึกข้อมูลของ เครื่อง หรือเพื่อส่งไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งปกติจะมีเป็นตัวอักษรและปุ่มซึ่งทำหน้าที่ต่างๆของ เครื่อง นอกจากนี้อาจมีจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นข้อมูลที่ส่ง เข้าได้เป็นการทวนสอบข้อมูลด้วยตาเปล่าไปพร้อมกับการป้อนข้อมูลเข้าอีกด้วย

2.5.2 การทวนสอบข้อมูล เป็นความสามารถในการทวนสอบข้อมูลที่บันทึกบนสื่อบันทึกข้อมูล เครื่อง เติรมข้อมูลส่วนมากจะต้องมีหน้าที่สำหรับให้ผู้ใช้ทวนสอบข้อมูลที่บันทึกบนสื่อบันทึกข้อมูลได้ เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด ในการทวนสอบนี้ เครื่อง จะทำหน้าที่ตรวจสอบระหว่างข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน เข้าไปกับข้อมูลที่บันทึกอยู่บนสื่อบันทึกข้อมูลว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่ตรงกัน เครื่องจะมีสัญญาณบอกให้ผู้ใช้ทราบเพื่อผู้ใช้จะได้ตรวจสอบหรือแก้ไขถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น

2.5.3 การค้นหาข้อมูล เป็นการค้นหาข้อมูลระยะ เบื้องต้นๆ ที่บันทึกบนสื่อบันทึกข้อมูล เพื่อนำมาตรวจสอบหรือแก้ไข

2.5.4 การปรับปรุงแก้ไข เป็นการ เปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลที่บันทึกบนสื่อบันทึกข้อมูล ที่ระยะ เบื้องต้นระยะ เบื้องต้นหนึ่ง

2.5.5 การ เพิ่มข้อมูล เป็นคุณสมบัติที่สามารถบันทึกข้อมูลเพิ่ม เข้าไปบนแฟ้มข้อมูลได้

2.5.6 การลบข้อมูล เป็นคุณสมบัติซึ่งสามารถลบข้อมูลระยะ เบื้องต้นๆ ที่ไม่ต้องการออกจากแฟ้มข้อมูล

2.5.7 การตรวจสอบช่วงค่า เป็นการทดสอบว่าข้อมูลที่บันทึก เข้านั้นมีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนดให้หรือไม่ เช่น ข้อมูลที่เป็นวันที่จะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 31 เป็นต้น

2.5.8 การตรวจสอบค่า เป็นการทดสอบค่าของข้อมูลที่ทำการป้อนเข้าว่ามีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่าที่กำหนด

2.5.9 การตรวจสอบเลขโดด (Check digit) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลข โดยนำตัวเลขที่เป็นข้อมูลมาคำนวณอย่างมีความสัมพันธ์กัน แล้วตรวจสอบกับข้อมูลซึ่งมีค่าเลขโดดตรวจสอบที่ห้วงอยู่ว่าตรงกันหรือไม่

2.5.10 การหาค่าผลรวม คือการหาผลรวมของตัวเลขจาก ชุดข้อมูลที่กำหนดให้ทุกระเบียบในชุดข้อมูลหนึ่ง เมื่อจบชุดข้อมูลแล้วจะเอาผลลัพธ์ที่ได้นั้นมาเทียบกับผลบวกที่ได้จากการคำนวณไว้ล่วงหน้าแล้ว

ตัวอย่างการหาค่าเลขโดดตรวจสอบ

1. การสร้างเลขโดดตรวจสอบ โดย MODULUS 10

สมมติมีข้อมูลเป็นตัวเลขดังนี้ 2324759 ต้องการสร้างตัวเลข ซึ่งจะ เป็นตัวตรวจสอบ คือเลขที่จะเพิ่มเข้าไปในคอนท้ายของข้อมูล โดยอาศัยหลักการดังนี้

เอาตัวเลขหลักหน่วยคูณ 2 หลักสิบคูณ 1 หลักร้อยคูณ 2 หลักพันคูณ 1 หลักหมื่นคูณ 2 หลักแสนคูณ 1 และหลักล้านคูณ 2 แล้วนำผลคูณในแต่ละหลักรวมกัน นั่นคือ

2 3 2 4 7 5 9

* * * * *

2 1 2 1 2 1 2

4 + 3 + 4 + 4 + 14 + 5 + 18 = 52

=====

จากนั้นเอาผลบวกลบจากตัวเลขที่เป็น Multiple ของ 10 ที่มากกว่า
ผลลัพธ์ที่ได้คือ เลขโดดตรวจสอบ (นำผลบวกหารด้วย 10 และนำเศษลบออกจาก 10)

$$\text{จะได้ } 10 - (52 \text{ MOD } 10) = 8$$

ดังนั้น ข้อมูลที่บันทึกจะกลายเป็น 23247598

เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเลขโดด จะหาตามวิธีการเกี่ยวกับการสร้าง
เลขโดดตรวจสอบ ถ้าได้ตัวเลขเป็นเลข 8 เหมือนกันแสดงว่าข้อมูลนั้นถูกต้อง

2. การสร้างเลขโดดตรวจสอบ โขษ MODULUS 11

สมมติมีข้อมูลเป็นตัวเลขดังนี้ 2324759 ต้องการสร้างตัวเลข ซึ่งจะ
เป็นตัวเลขตรวจสอบ คือเลขที่จะเพิ่มเข้าไปในตอนที่ท้ายของข้อมูล โขษอาศัยหลักการดังนี้

เอาตัวเลขหลักหน่วยคูณ 2 หลักสิบคูณ 1 หลักร้อยคูณ 2 หลักพันคูณ 1
หลักหมื่นคูณ 2 หลักแสนคูณ 1 และหลักล้านคูณ 2 แล้วนำผลคูณในแต่ละหลักรวมกัน นั่นคือ

$$2 \quad 3 \quad 2 \quad 4 \quad 7 \quad 5 \quad 9$$

$$* \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad *$$

$$2 \quad 1 \quad 2 \quad 1 \quad 2 \quad 1 \quad 2$$

$$4 + 3 + 4 + 4 + 14 + 5 + 18 = 52$$

จากนั้นเอาผลบวกลบจากตัวเลขที่เป็น Multiple ของ 11 ที่มากกว่า
ผลลัพธ์ที่ได้คือ เลขโดดตรวจสอบ (นำผลบวกหารด้วย 11 และนำเศษลบออกจาก 11)

$$\text{จะได้ } 11 - (52 \text{ MOD } 11) = 3$$

ดังนั้น ข้อมูลที่บันทึกจะกลายเป็น 23247593

เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเลขโดด จะหาตามวิธีการเกี่ยวกับการสร้าง
เลขโดดตรวจสอบ ถ้าได้ตัวเลขเป็นเลข 3 เหมือนกันแสดงว่าข้อมูลนั้นถูกต้อง

เปอร์เซ็นต์การพบข้อผิดพลาดแบบต่าง ๆ									
Modulus	ช่วงของ ตัวคูณ	ความยาวสูงสุด ของรหัสข้อมูล ที่ไม่มีตัวคูณ ซ้ำกัน	ตัวคูณ	การอ่านผิด	การสลับ ตำแหน่ง	การสลับ	การสลับ	แบบอื่น ๆ	แบบสุ่ม
						ตำแหน่ง ทีละคู่	ตำแหน่ง		
			1-2-1-2-1	100.0	98.8	-	48.9		90.0
			1-3-1-3-1	100.0	88.9	-	44.5		90.3
10	1-9	8	7-6-4-3-2	87.0	100.0	88.9	88.9		90.0
			9-8-7-4-3-2	94.4	100.0	88.9	74.1		90.0
			1-3-7-1-3-7	100.0	88.9	88.9	74.4		90.0
11	1-10	9	10-9-8...2	100.0	100.0	100.0	100.0		90.9
			1-2-4-8-16	100.0	100.0	100.0	100.0		90.9
13	1-12	11	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		92.3
17	1-16	15	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		94.1
19	1-18	17	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		94.7
23	1-22	21	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		95.6
27	1-26	25	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		96.3
31	1-30	29	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		96.8
37	1-36	35	ตัวเลขใด ๆ	100.0	100.0	100.0	100.0		97.3

ที่มา : Burch G. J. Jr., Strater R. F. Jr., Information System Theory And Practice,
Wiley & Sons, Ins., 1974, pp.166.

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของ check digit ในแต่ละวิธี