



ประวัติความเป็นมาและบทบาทในปัจจุบันของคอมพิวเตอร์

ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายหรือคำจำกัดความไว้หลายประการด้วยกัน ดังนี้

Martin H. Weil, - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องประติษฐ์ที่มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา โดยการรับข้อมูล ปฏิบัติการต่อข้อมูลโดยทำงานตามที่ได้กำหนดไว้ และให้ผลของการทำงานเหล่านี้ออกมา กระบวนการทางข่าวสารโดยปกติแล้ว เป็นไปโดยอัตโนมัติ⁽¹⁾

Dictionary of Computing ของ Oxford University - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องประติษฐ์หรือระบบที่สามารถทำงานให้บรรลุผลตามลำดับที่ได้กำหนด ลักษณะไวซัด เจนและแจ่งซัด การทำงานมักจะ เป็นไปในทางการคำนวณในทางจำนวน หรือการถ่ายเทข้อมูล และยังคงรวมไปถึงส่วน input และ output การทำงานภายในลำดับอาจจะขึ้นอยู่กับคุณค่าเฉพาะของข่าวสาร⁽²⁾

Charles J.Sipp with JoAnne coffman Mayer - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องจักรที่มีความสามารถในการรับข่าวสารดำเนินการเกี่ยวกับข่าวสารนั้นและให้ผลของการดำเนินการออกมา⁽³⁾

Charles J.Sipp and Roger J.Sipl - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องประติษฐ์ที่มีความสามารถเกี่ยวกับการรับข่าวสาร ปฏิบัติตามกรรมวิธีที่ได้กำหนดไว้ต่อข่าว

(1)

Martin H.Weik, Standard Dictionary of Computer and Information Processing (Second Printing 1970), 79

(2)

Dictionary of Computing (Oxford University Press 1980), 70

(3)

Charles J.Sipl with JoAnne Coffman Mayer, The Essential Computer Dictionary and Speller for Secretaries, Managers, and Office Personnel (1980), 50

สารนั้น และให้ผลลัพธ์ที่ได้รับจากกรรมวิธีเหล่านี้⁽⁴⁾

จลิพร โกลากุล และคณะ - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ก. ทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการทำงานโดยอัตโนมัติ หลังจากที่เรานำคำสั่งในรูปของโปรแกรมและให้ข้อมูลแล้ว เครื่องจะทำงานทุกอย่างเอง เช่น การจำข้อมูล การคำนวณ การเคลื่อนย้ายข้อมูล

ข. มีความเร็วสูง เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ด้วยความรวดเร็วมาก เริ่มตั้งแต่การนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ การคำนวณ บวก ลบ คูณหรือหาร และการพิมพ์ผลลัพธ์

ค. จำข้อมูลและคำสั่งต่าง ๆ ได้ไม่ว่าข้อมูลและคำสั่งนั้นจะมากมาย หรือสลับซับซ้อนเพียงใดก็ตาม ลักษณะพิเศษในข้อนี้ต่างไปจากเครื่องคำนวณธรรมดาที่เราต้องคอยกดตัวเลข และคำสั่งให้เครื่องทำงาน เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากจะจำได้ดีแล้ว ยังสามารถดึงเอาข้อความที่ต้องการออกมาใช้ได้

ง. มีความถูกต้องเสมอ อาจกล่าวได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานด้วยความถูกต้องทุกอย่างร้อยเปอร์เซ็นต์ ถ้าข้อมูลและคำสั่งที่ใส่เข้า เครื่องนั้นมีความถูกต้อง⁽⁵⁾

พหพันธ์ วัชจิตพันธ์ - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคำนวณอัตโนมัติที่ตนเองแต่ปัจจุบันอาจเจาะจนถึงเครื่องคำนวณที่ประกอบด้วยคุณสมบัติพิเศษบางประการ เช่น ต้องมีหน่วยความจำหรือที่เก็บข้อมูลไว้ได้ เป็นต้น⁽⁶⁾

(4) Charles J. Sipp and Roger J. Sippl, Computer Dictionary

(Third Edition 1981), 98

(5) จลิพร โกลากุล และคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม,

(พิมพ์ที่บริษัทประยูรวงศ์จำกัด, 2526) หน้า 1-2

(6) พหพันธ์ วัชจิตพันธ์, ไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับงานธุรกิจ, (พิมพ์ที่วันเฉลิมการพิมพ์, 2523) หน้า 2

นิยม ปุราคำ - เครื่องคอมพิวเตอร์ คือ เครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้วิสัยความสามารถในการรับข้อมูลและคำสั่งสำหรับการจัดทำเกี่ยวกับข้อมูล และ เมื่อได้จัดทำเกี่ยวกับข้อมูลตามคำสั่งที่ป้อน เข้าไปควบคุมการทำงานของระบบเครื่องแล้ว สามารถนำผลลัพธ์ที่ต้องการออกมาให้ดูในรูปต่าง ๆ ด้วยความรวดเร็ว (speed) และความถูกต้อง (accuracy) สูง (7)

ปรีชา นุชปกาศม - เครื่องคอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคำนวณ เป็นเครื่องสำหรับบวก ลบ คูณ หาร แต่มาตอนหลัง ๆ นิยมเรียกทับศัพท์ว่าคอมพิวเตอร์ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ไม่ใช่ทำได้แค่บวก ลบ คูณ หาร อย่างแต่ก่อนแล้ว ยังให้คิดตรรกวิทยา (logic) ได้ อีกด้วย (8)

คำจำกัดความในร่าง พรบ.สำนักงานคณะกรรมการคอมพิวเตอร์แห่งชาติ - เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายความว่า เครื่องประมวลผลรวมถึงอุปกรณ์ที่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่นที่มีหน่วยความจำ สามารถรับคำสั่งหรือข้อมูลเพื่อการประมวลผลการปฏิบัติงานตามคำสั่งหรือการวิเคราะห์ข้อมูลอาจแสดงผลด้วยตัวกลางที่สามารถอ่านผลได้โดยตรงหรือตัวกลางที่สามารถนำไปอ่านผลหรือนำผลไปใช้ด้วยอุปกรณ์ต่างหากหรือ จานำผลไปใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ โดยไม่มีการแสดงผลด้วยก็ได้ (9)

กำเนิดและวิวัฒนาการของ เครื่องคอมพิวเตอร์

มนุษย์เราเริ่มรู้จักการคิดคำนวณมาตั้งแต่สมัยโบราณ เริ่มจากการรู้จักการนับโดยใช้นิ้วมือ นิ้วเท้าสำหรับการนับจำนวน ต่อมาชาวกรีกและชาวจีนได้ประดิษฐ์เครื่องคำนวณเครื่องแรกคือ ลูกคิด (abacus) (10) ซึ่งเริ่มมีขึ้นเมื่อประมาณ 4,000 ถึง 3,000 ปี ก่อนคริสต์

(7)

นิยม ปุราคำ, "การใช้คอมพิวเตอร์กับงานในวงการต่าง ๆ", วารสารธนาคารศรีอยุธยา 3, 4 (ตุลาคม 16) หน้า 7

(8)

ปรีชา นุชปกาศม, "คอมพิวเตอร์", ธนารักษ์ 14, 5 (กันยายน-ตุลาคม 13)

(9)

"คำจำกัดความในร่าง พรบ.สำนักงานคณะกรรมการคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พ.ศ. . . .", คอมพิวเตอร์สาร ก.ย.-ต.ค. 23, หน้า 41

(10)

จลิพร โกลากุลและคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม, หน้า 3

ศักราช และนับได้ว่าลูกคิด เป็นต้นกำเนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ที่ใช้กันในปัจจุบัน โดยที่คนสมัยโบราณใช้กรอบไม้สี่เหลี่ยมและนำเชือกที่ร้อยด้วยกรวดหรือหินหลาย ๆ ลูกมาขึงในกรอบไม้สี่เหลี่ยมนั้น ต่อมาได้เปลี่ยนมาใช้ลูกบิดเพื่อให้เคลื่อนไหวได้คล่องตัวขึ้น ซึ่งชาวโรมันเรียกก่อนกรวดว่า แคลคูลิ (Calculi) ซึ่งเป็นคำพหูพจน์ของคำว่า แคลคูลัส (Calculus) อันเป็นรากศัพท์ของคำว่า แคลลูลเลท (Calculate) อันมีความหมายว่าคำนวณ⁽¹¹⁾

ในปี ค.ศ. 1671 จอห์นเนเปียร์ (John Napier) นักคณิตศาสตร์ ชาวสก็อต ได้ประดิษฐ์ตารางลอการิทึม (Logarithms) ซึ่งช่วยให้การคูณและการหารกระทำได้โดยง่ายขึ้น โดยใช้หลักการบวกและลบลอการิทึม ต่อมาเขาได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยคำนวณขึ้นอีกเรียกว่า Napier's bones เครื่องนี้ประกอบด้วย ท่อนไม้ชุดหนึ่งมีตัวเลขต่าง ๆ แสดงอยู่ซึ่งจะช่วยให้การคูณหารและถอดกรณฑ์ง่ายขึ้น

ในปี ค.ศ. 1630 วิลเลียม ออตเทรด (William Outred) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ประดิษฐ์สไลด์รูล (Slide Rule) ได้เป็นผลสำเร็จ

ในปี ค.ศ. 1642 เบลส์ ปาสกาล (Blaise Pascal) นักคำนวณที่มีชื่อชาวฝรั่งเศส ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรที่ใช้ในการคำนวณที่สร้างสำเร็จเป็นเครื่องแรก เครื่องนี้ประกอบด้วยเฟือง 8 ตัว แต่ละตัวมีฟันเฟือง 10 อัน⁽¹²⁾ แต่ละเฟืองก็จะแทนตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 9 และจัดให้อ่านได้จากซ้ายมาทางขวา โดยที่ล้อทางขวาหมุนไป 1 รอบ จะทำให้ล้อทางซ้ายซึ่งอยู่ติดกันมีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย เครื่องของปาสกาลนี้สามารถบวกหรือลบเลขได้โดยตรง แต่การคูณหรือหาร จะทำได้โดยการบวกกันหลาย ๆ ครั้ง และลบกันหลาย ๆ ครั้งตามลำดับ (เพราะการคูณก็คือการบวกกันหลาย ๆ ครั้ง และการหารก็คือจำนวนที่ลบกันหลาย ๆ ครั้ง)

ในปี ค.ศ. 1671 กอทฟรีด ฟอน ไลบนิซ (Gottfrid Von Leibniz) นักคณิตศาสตร์ ชาวเยอรมันได้ปรับปรุงเครื่องของปาสกาล ดังกล่าว ให้มีประสิทธิภาพเหนือกว่าเดิม คือ สามารถทำการคูณได้โดยตรง ลักษณะการทำงานเหมือนเครื่องของปาสกาลทุกอย่าง แต่ได้เพิ่มฟันเฟืองทด (Stepped wheel) เข้าไปทำให้คูณได้โดยตรง นอกจากนี้ไลบนิซ ยังได้

(11)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II, (จัดพิมพ์โดยศูนย์การศึกษาคอมพิวเตอร์โคลัมเบีย, 2527) หน้า 2-3

(12)

จลิตพร โกลากุลและคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม,

ค้นพบเลขฐานสอง (Binary Number) ที่เคยใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งคาดกันว่า เริ่มเกิดขึ้นราว ๆ 200 ปี ก่อนคริสตกาลมาแล้ว ระบบเลขดังกล่าวนี้ใช้ตัวเลขเพียง 2 ตัวคือ 0 และ 1 เท่านั้น เครื่องคำนวณของโลปนิซนี้ได้กลายเป็นรากฐานของเครื่องคำนวณในยุคต่อมา (13)

ในปี ค.ศ. 1673 เซอร์ แซมมวล มอร์แลนด์ (Sir Samuel Morland) ได้ประดิษฐ์เครื่องที่สามารถคูณได้ขึ้นมาอีกเครื่องหนึ่ง

สื่อกลางของ input ที่ใช้กันมากที่สุดสำหรับเครื่องคำนวณในปัจจุบัน คือ บัตรเจาะรู ซึ่งการใช้บัตรเจาะรูนี้มีมานานแล้ว ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1725 วิศวกรชาวฝรั่งเศสชื่อ บาสซิล บูชอง (Basil Bouchon) ได้เคยใช้บัตรเจาะรูกับเครื่องทอผ้าประวัติศาสตร์ของเขามาแล้ว บูชองได้สร้างเครื่องทอผ้าที่สามารถทอเป็นลวดลายต่าง ๆ ได้ตามสมัยนิยม เครื่องทอผ้าของเขาประกอบด้วยกระดาษมันหนึ่งซึ่งมีรหัสคำสั่งเจาะอยู่ รูเหล่านี้เจาะไปตามลวดลายที่จะทอ เครื่องของบูชอง เป็นแบบง่าย ๆ แต่ก็ เป็นจุดเริ่มต้นที่จะวิวัฒนาการไปสู่เครื่องคำนวณสมัยใหม่

ในปี ค.ศ. 1801 โจเซฟ มารี แจคการ์ด (Joseph Marie Jacquard) ได้ดัดแปลงเครื่องทอผ้าให้สมบูรณ์ขึ้น หลักการของเขายังคงไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงจนถึงปัจจุบันนี้ ระบบบัตรเจาะรูของแจคการ์ดซับซ้อนกว่าระบบของบูชองมาก เพราะใช้ควบคุมเข็มได้มากถึง 12,000 เล่มในเวลาเดียวกัน บัตรเจาะรูเหล่านี้ ควบคุมเข็มซึ่งจะไปเลือกไหมได้อย่างถูกต้อง บูชองและแจคการ์ดสั่ง เครื่องทอผ้าของเขาได้โดยใช้มันกระดาษและบัตรเข้ารูวิธีการนี้ยังคงใช้อยู่กับคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบัน (14)

ในปี ค.ศ. 1822 ชาร์ลส์ แบบเบจ (Charles Babbage) นักคณิตศาสตร์ ชาวอังกฤษ ได้ออกแบบและสร้างเครื่องคำนวณเรียกว่า เครื่องหาผลต่าง (Difference Engine) เป็นผลสำเร็จ โดยเขาได้ดัดแปลงเครื่องคำนวณ เครื่องบวกเลข และบัตรเจาะรู ซึ่งมีอยู่

(13)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II,

หน้า 3

(14)

อุดม วโรตม์ สิขิตติ์กุล และคณะ, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น, (พิมพ์ที่โรงพิมพ์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520) หน้า 19

แล้วในสมัยนั้น เครื่องที่เขาสร้างนี้ ใช้คำนวณและพิมพ์ตารางค่าของฟังก์ชันต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ต่อมาเขาพยายามที่จะสร้างเครื่องขนาดใหญ่ เพื่อจะได้สร้างตารางโพลีโนเมียล-ดิกรีที่หก ที่มีความถูกต้องถึงทศนิยม 20 ตำแหน่ง แต่เขาไม่ประสบความสำเร็จ เพราะไม่สามารถกลึงฟันเฟืองและเกียร์ ให้ทำงานอย่างเที่ยงแท้แน่นอนได้ แต่เขาก็ไม่ยอมแพ้ ต่อมา ค.ศ. 1833 แบบเบจ พยายามที่จะสร้างเครื่องคำนวณอีกเครื่องหนึ่ง เรียกว่า เครื่องวิเคราะห์ (Analytical Engine) ซึ่งดีกว่าเครื่องหาผลต่าง เครื่องนี้ทำงานด้วยระบบพลังไอน้ำ โดยมีข้อมูลบันทึกอยู่ในบัตรและทำการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) โดยอัตโนมัติ แนวความคิดของเขาอดเยี่ยมมาก แต่เขาก็ประสบความสำเร็จล้มเหลวอีกเช่นเดียวกัน เพราะความคิดของเขาล้ำหน้าเกินกว่าที่วิชาการในสมัยนั้นจะสร้างได้ และอีกอย่างหนึ่ง เขาขาดทุนทรัพย์เนื่องจากรัฐบาลอังกฤษงดให้ทุนแก่เขา การรับผลงานของเขาหายไปจากวงการเป็นเวลานานและเพิ่งจะมีการรับรู้อีกครั้งหนึ่งประมาณ ค.ศ. 1944 และปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันว่า เขาคือบิดาของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะหลักการและแนวความคิดที่สำคัญ ๆ ของเขาได้ถูกนำมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ทั้งสิ้น

ผู้ที่เข้าใจผลงานของแบบเบจ คือ เอดา ออกัสตา (Ada Augusta) นักคณิตศาสตร์ชั้นเยี่ยมคนหนึ่ง เธอได้เขียนเรื่องวิธีการใช้ Analytical Engine ช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงได้ ซึ่งต่อมาได้ตีพิมพ์ใน Taylor's Scientific Memoirs ในปี ค.ศ. 1834 เธอได้รับยกย่องว่าเป็นโปรแกรมเมอร์ (Programmer) คนแรก

ในขณะที่เดียวกับที่แบบเบจสร้างเครื่อง Analytical Engine นั้น (ประมาณ ค.ศ. 1850 ยอร์ช บูล (George Boole) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้สร้างระบบพีชคณิตแบบใหม่เรียกว่า Boolean Algebra ซึ่งเป็นรากฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับการพัฒนาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการออกแบบทางตรรกวิทยาของเครื่องจักรสมองกลหรือคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ด้วย

ต่อมาในปี ค.ศ. 1890 ดร. เฮอร์แมน ฮอลเลอร์ริธ (Dr. Herman Hollerith) นักสถิติชาวอเมริกัน ได้คิดค้นเครื่องมือเพื่อช่วยในการทำงานทางด้านสถิติเครื่องแรกขึ้น โดยใช้กับบัตรเจาะรู ที่บันทึกข้อมูลได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์พิเศษ เครื่องนี้ได้รับการปรับปรุงเรื่อยมาและใช้ประโยชน์ครั้งแรกในการประมวลผลสำมะโนประชากรของสหรัฐอเมริกา

เมื่อ ค.ศ. 1890⁽¹⁵⁾ สืบเนื่องมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาในขณะนั้นต้องการสำรวจสำมะโนประชากร เพื่อทำการเลือกผู้แทนราษฎรให้ได้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับจำนวนประชากร ซึ่งผลจากการสำรวจเมื่อปี ค.ศ. 1880 ที่แล้วมานั้นได้ประมวลผลการสำรวจประชากรจำนวน 50 ล้านคน โดยใช้แรงงานคนทำต้องใช้เวลานานถึง 7 ปีครึ่ง ก็ยังไม่แล้วเสร็จ ทั้งยังได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องแน่นอนอีกด้วย เครื่องของฮอล เลอริชนี้สามารถอ่านบัตรได้ 250 ใบต่อวินาที และประหยัดค่าใช้จ่ายมาก ทำให้การประมวลผลการสำรวจในปี ค.ศ. 1890 เมื่อใช้เครื่องทำตารางข้อมูล (Tabulating Maching) และเครื่องเรียงบัตร (Sorter) ของฮอล เลอริชแล้วใช้เวลาเพียง 2 ปีครึ่งเท่านั้น⁽¹⁶⁾ ต่อมา ค.ศ. 1896 ฮอล เลอริช ได้ตั้งบริษัทประมวลข้อมูลด้วยบัตร เรียกว่า The Tabulating Machine Company และต่อมาบริษัทนี้ได้ร่วมกับบริษัทอื่น ๆ จัดตั้งเป็นบริษัทใหม่ขึ้นในปี ค.ศ. 1924 เรียกว่า International Business Machines Corporation หรือที่เรียกว่าบริษัท ไอ บี เอ็ม (I B M) นั้นเอง

ในปี ค.ศ. 1944 เฮาเวิร์ด เอเกิน (Dr. Howard Aiken) และนักศึกษาในบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ร่วมกับวิศวกรของบริษัท ไอบีเอ็ม สร้างเครื่องคำนวณแบบที่ แบบเบจเคยใฝ่ฝันไว้เป็นผลสำเร็จ ให้ชื่อว่า Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC) หรือเรียกกันว่า Havard Mark I Computer ขึ้นเครื่องดังกล่าวสร้างขึ้นตามแบบมาตรฐานของ ไอบีเอ็ม ทำงานโดยอัตโนมัติตลอดทั้งเครื่อง สามารถอ่านข้อมูลจากบัตรหรืออาจจะป้อนข้อมูลเข้าเครื่องได้โดยตั้งสวิทช์ที่หน้าบัตรควบคุมด้วยมือ และพิมพ์ผลลัพธ์ออกทางเครื่องพิมพ์ไฟฟ้า หรือเจาะลงบนบัตร ส่วนการสั่งและควบคุมให้เครื่องทำงานนั้นทำจากภายนอกเครื่อง โดยใช้บัตรเจาะรูหรือเทปกระดาษ แม้ว่าเครื่อง Mark I นี้จะมีขนาดใหญ่โต มีส่วนประกอบมากมาย ปฏิบัติงานช้ากว่าปัจจุบันมาก แต่ก็นับได้ว่าเครื่อง Mark I เป็นเครื่องคำนวณอัตโนมัติเครื่องแรกของโลก

ในระหว่างปี ค.ศ. 1942 - 1946 จอห์น มอชลี (John Mauchly) และเพรสเปอร์ เอกเคิร์ต (Presper Eckert) มหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย ได้ร่วมกันสร้าง

(15)

จสิทธิ์ โกลากุล และคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียน

โปรแกรม, หน้า 7

(16)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple

เครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์มีชื่อว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) เครื่องนี้เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนที่สุดเท่าที่เคยสร้างมา ทำงานได้เร็วกว่า Mark I เกือบ 1,000 เท่า เครื่องนี้นำมาใช้ประโยชน์โดยกองทัพสหรัฐฯ ในการคำนวณตารางแสดงวิถีกระสุน⁽¹⁷⁾ เครื่อง ENIAC ถึงแม้จะเป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์-คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้สมบูรณ์จริงจึงเป็นเครื่องแรกก็ตาม แต่ก็มีขนาดใหญ่โตมหินาร มีน้ำหนักถึง 30 ตัน ต้องใช้เนื้อที่สำหรับวางเครื่องนี้กว่า 15,000 ตารางฟุต เครื่องนี้ประกอบด้วยหลอดสุญญากาศถึง 19,000 หลอด และมีสายไฟคิดเป็นระยะทางหลายไมล์ เครื่อง ENIAC สามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนของ เรืองนิว เคลย์พิลิกส์ได้ในเวลาอันรวดเร็วสำเร็จได้คำตอบภายในเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งถ้าจะใช้แรงงานวิศวกรช่วยกันคิดแล้วจะต้องใช้กำลังคนเป็นร้อยละทำงานตลอดปี⁽¹⁸⁾

ความก้าวหน้าครั้งยิ่งใหญ่ที่สุดเกิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1945 เพราะทั้งเครื่อง Mark I และ ENIAC ไม่สามารถเก็บคำสั่งหรือควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติได้ ต้องใช้คำสั่งภายนอกเครื่อง และการปฏิบัติงานต้องเป็นไปตามลำดับของคำสั่ง เพื่อแก้ปัญหานี้ ดร. จอห์น ฟอน นิวมานท์ (Dr. John Van Neumann) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนวความคิดเรื่อง Stored program ขึ้น กล่าวคือ คำสั่งต่าง ๆ ที่จะใช้เครื่องทำจะเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องด้วย⁽¹⁹⁾ และนิวมานท์ เห็นว่าควรจะใช้ระบบเลขฐานสอง (Binary System) แทนระบบเลขฐานสิบซึ่งใช้อยู่เดิม

ในปี ค.ศ. 1949 เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องแรกที่ทำตามข้อเสนอแนะของนิวมานท์ ได้สร้างขึ้นที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ (Cambridge) มีชื่อว่า EDSAC (Electro Delayed Storage Automatic Computer) และในเวลาใกล้เคียงกันนี้ มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ดร. จอห์น ฟอน นิวมานท์ และ ผู้ร่วมงานของเขาก็ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บคำสั่งการปฏิบัติงานทั้งหมดไว้ภายในหน่วยความจำได้เช่นเดียวกัน มีชื่อว่า EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) หลังจากความสำเร็จของเครื่อง

(17) จสิทธิ์ โกลากุล และคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม,

(18) ปรีชา ปุฒปาคม, "คอมพิวเตอร์", หน้า 10

(19) อุคม วโรดม ลิกซ์ดีดัล และคณะ, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น , หน้า 22

EDSAC และ EDVAC แล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นในเวลาต่อมาก็เป็นแบบที่เก็บคำสั่ง การปฏิบัติงานไว้ภายในหน่วยความจำทั้งสิ้น

ในปี ค.ศ. 1951 มีการประดิษฐ์เครื่อง UNIVAC I (Universal Automatic Computer) ซึ่งออกแบบโดย มอชลี (Mauchly) และ เอกเคิร์ต (Eckert)⁽²⁰⁾ เครื่องชนิดนี้นับได้ว่าเป็น เครื่องคอมพิวเตอร์ไดโน เซิงพาณิชย์เครื่องแรก และในการสำรวจประชากรของสหรัฐได้นำเครื่องนี้มาใช้ ลักษณะที่น่าสนใจก็คือ UNIVAC I สามารถอ่าน คำนวณ และเขียนรายงานในเวลาเดียวกันได้ นับเป็นความสามารถที่เครื่องคอมพิวเตอร์แบบอื่น ๆ ยังไม่มี อยู่ นับเป็น เวลาหลายปี⁽²¹⁾

ในปี 1948 การค้นพบที่มีความสำคัญอีกครั้งหนึ่งโดยนักวิจัยที่ Bell Laboratories ในมลรัฐนิวเจอร์ซีย์ ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์ นักวิจัยได้ทำการศึกษาวัดดูบางประเภทที่มีคุณสมบัติพิเศษด้านการนำกระแสไฟฟ้า วัสดุโดยทั่วไปมักจะ เป็นตัวฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้า เช่น แก้ว ยาง พลาสติก หรือไม้ก็เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า เช่น พวกลโลหะ แต่วัสดุที่ถูกค้นพบมีคุณสมบัติแตกต่างจากที่กล่าว โดยที่มีความต้านทานกระแสไฟฟ้า เปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นกับอุณหภูมิและสารเจือปนภายในวัสดุ เหล่านี้ ซึ่งเรียกว่า สารกึ่งตัวนำ (semi conductor) ได้ถูกนำมาในการผลิต transfer resistor ซึ่งต่อมาเรียกย่อ ๆ ว่าทรานซิสเตอร์ (transistor) ทรานซิสเตอร์สามารถทำงานได้เหมือนกับหลอดสุญญากาศ แต่มีขนาดเล็กกว่าหลายร้อยเท่า และราคาถูกกว่ามาก นอกจากนี้ เวลาใช้งานจะเกิดความร้อนน้อยมาก และใช้กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การใช้ทรานซิสเตอร์ทำให่วงจรของเครื่องคอมพิวเตอร์ กลายเป็นแบบ solid - state คือกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในวัสดุของแข็งที่เป็นตัวนำหรือสารกึ่งตัวนำ โดยไม่ต้องผ่านช่องสุญญากาศภายในหลอดแก้วเลย⁽²²⁾ ซึ่งเครื่อง CDC 1640 ของ บริษัท Contral Data Corporation เป็นผู้ผลิตเป็นเครื่องแรกที่ใช้ระบบ solid - state⁽²³⁾ ในปี 1959 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผลิต

(20)

จลัฟร โกลากุล และคณะ, ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม,

หน้า 11

(21)

อุดม วโรดมน์, ลิกชติตต์ และคณะ, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น, หน้า 25 - 26

(22)

พอพันธ์ รัชจิตพันธ์, ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับงานธุรกิจ, หน้า 7

(23)

อุดม, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น, หน้า 26

ออกมาขายจึงได้ เปลี่ยนมาใช้ทรานซิสเตอร์แทนหลอดสุญญากาศ อย่างไรก็ตาม แม้ทรานซิสเตอร์จำนวนมากมายจะถูกนำมาประกอบอย่างเป็นระเบียบภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น และทำงานได้เร็วขึ้นก็ตาม เครื่องก็ยังมีราคาสูง เพราะต้องใช้ทรานซิสเตอร์จำนวนมาก นอกจากนี้การประกอบวงจรทรานซิสเตอร์จำนวนมากมายโดยการบัดกรีบนแผ่นวงจรก็มีความซับซ้อนและสิ้นเปลืองเวลามาก ในการทำหน้าที่เพียงง่าย ๆ เช่น ในนาฬิกาแบบดิจิทัล ก็ยังต้องใช้ทรานซิสเตอร์ถึงประมาณ 2,000 ตัว และแม้ว่าทรานซิสเตอร์แต่ละตัวจะถูกติดตั้งห่างกันเพียงไม่กี่เซนติเมตร ความยาวของวงจรทั้งหมดก็ยังคงเป็นตัวทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณได้ช้า ฉะนั้นในการพัฒนาต่อมายังได้เกิดความพยายามในการย่อส่วนของวงจรให้มีขนาดเล็กลง แทนที่จะสร้างทรานซิสเตอร์ขึ้นมาครั้งละตัวเดียวเหมือนในอดีต นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบวิธีที่จะผลิตทรานซิสเตอร์ครั้งละจำนวนมาก ๆ วิธีดังกล่าวเริ่มด้วยการนำแท่งซิลิคอน (silicon) ที่บริสุทธิ์มาเจือปนบางเท่าแผ่นกระดาษ บนพื้นที่ของแผ่นซิลิคอน จะถูกทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบวกหรือลบแล้วแต่ชนิดของสารเจือปนที่เติมลงไปและทำหน้าที่คล้ายสวิทช์ในวงจรไฟฟ้า สามารถปิดหรือเปิดได้เร็วมากถึง 1 พันล้านครั้งต่อวินาที ในขณะที่เพียงประมาณ 1 ตารางมิลลิเมตรของแผ่นซิลิคอนดังกล่าวจะสามารถบรรจุทรานซิสเตอร์จำนวนมากมายู่ติด ๆ กัน ในพื้นที่เพียงนิดเดียวการผลิตวงจรจึงทำได้ง่ายขึ้นมาก และสามารถวางใจในการทำงานได้ดี วงจรดังกล่าวถูกเรียกว่าวงจรรวม (integrated circuit) หรือย่อว่า IC เมื่อถูกตัดแยกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ (เรียกว่า chip) จากแผ่นใหญ่แล้ว มันจะถูกวางบนแท่นเซรามิกและเชื่อมกับส่วนอื่นด้วยเส้นลวดทองคำ แล้วจึงหุ้มด้วยพลาสติก เนื่องจาก IC มีขนาดเล็กมาก ฉะนั้นเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจึงสั้นมากทำให้สามารถคำนวณได้ด้วยความเร็วสูง นอกจากนี้ IC จะถูกติดตั้งบนแท่นรอง และหุ้มไว้อย่างแข็งแรง ฉะนั้นจึงมีความคงทนถาวรและทนทานต่อการใช้งานได้เป็นอย่างดี

การวิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ มิได้หยุดเพียงแค่นี้ IC เท่านั้น วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ได้พยายามที่จะย่อขนาดของวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ให้เล็กลงอีก โดยวิธีที่เรียกว่า Large scale integration (LSI) ชิ้นของวงจรรวมที่ใช้ก่อนหน้านี้ทำหน้าที่ง่าย ๆ เพียงแต่อย่างเช่น การบวกเลขหรือการปรับกระแสไฟฟ้าให้สูงขึ้น เป็นต้น แต่เมื่อเกิดความชำนาญมากขึ้นในการผลิต chip เหล่านี้แล้วจึงได้เกิดความคิดที่จะรวมวงจรรวมที่สามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ กันหลาย ๆ วงจรไว้ใน chip ขนาดเล็กเพียงชิ้นเดียว ผลิตภัณฑ์ที่ใช้หลักการนี้ซึ่งได้ออกสู่ตลาดเป็นสิ่งแรกก็คือ เครื่องคำนวณขนาดเล็กซึ่งมี chip เดียวที่บรรจุทราน-

ซิสเตอ์ถึง 6,000 ตัว และสามารถ บวก ลบ คูณ และหารตัวเลขได้ นาฬิกาแบบดิจิทัล เป็นผลิตภัณฑ์อีกอย่างหนึ่งซึ่งใช้ LSI chip ที่บรรจุทรานซิสเตอร์ไว้ประมาณ 2,000 ตัว การใช้ LSI เทคโนโลยีนี้ทำให้ผลอย่างมหัศจรรย์ที่สุด คือการสร้างวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์บน chip เดียว ซึ่งบรรจุทรานซิสเตอร์ไว้ถึง 15,000 ตัว และสามารถเก็บและหาข้อมูลตลอดจนคำนวณได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เมื่อ 10 ปีก่อนนั้น

LSI ได้ก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญต่อตลาดทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ โดยได้ทำให้ราคาผลิตภัณฑ์หลายอย่างลดลงอย่างไม่คาดคิด เช่น นาฬิกาดิจิทัล เริ่มแรกราคาหลายหมื่นบาทหรือเครื่องคิดเลขราคาหลายพันบาท ในปัจจุบันนี้สามารถหาซื้อได้ในราคาเพียงไม่กี่ร้อยบาทเท่านั้น ผลดังกล่าวทำให้เกิดการแข่งขันกันมากในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา หลายบริษัทได้มองเห็นความสำคัญของเครื่องจักรสมองกลหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ในด้านธุรกิจ และโอกาสที่จะส่งเสริมให้กลายเป็นสินค้าอุปโภคที่ใช้งานส่วนตัวได้ เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กวางบนโต๊ะทำงานได้ทั้งหมด เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องคิดเลขแบบกระเป๋าก็โปรแกรมได้จึงได้เกิดขึ้น แม้ในระยะแรกราคาของเครื่องดังกล่าวจะค่อนข้างสูง แต่ก็ได้รับความนิยมมากและเป็นการจูงใจให้บริษัทผู้ผลิตเร่งพัฒนา LSI chip สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ออกมาอีก ฉะนั้นราคาซึ่งเคยสูงถึงหลายพันบาทต่อ chip ได้ลดลงมาเหลือเพียง 300 - 400 บาท เมื่อ chip สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์มีมากมายและราคาถูกจึงได้มีผู้สนใจ ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นเองและกลายเป็นงานอดิเรกซึ่งแพร่หลายไปทั่วสหรัฐอเมริกา (24)

ยุคของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Generations of Computer)

จากประวัติความเป็นมาของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว สามารถจำแนกออกเป็นยุคต่าง ๆ ได้ 4 ยุคด้วยกัน ซึ่งโดยปกติช่วงอายุของมนุษย์เราในหนึ่งยุคหนึ่งสมัยประมาณ 25 ปี แต่อายุของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคิดค้นของวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงของแต่ละยุคแต่ละสมัยค่อนข้างสั้นมาก จะเห็นได้ว่าเพียงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 ถึง 1969 เพียง 24 ปี อายุของเครื่องได้เปลี่ยนไปแล้ว 3 ยุค สมัย และยุคที่ 4 ได้เริ่มขึ้น

(24)

พจนันท์ รัชจิตพันธ์, ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับงานธุรกิจ, หน้า 7 - 13

เมื่อได้มีการยิงจรวดออกไปโคจรรอบดวงจันทร์ในปี 1969

แต่ละยุคหรือสมัยแบ่งตามความสามารถของ เครื่องจักรสมองกลหรือคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างมาดังนี้

ยุคที่ 1 (First Generation) เป็นยุคของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอดไฟ (Electric Bulb) ตั้งแต่ ค.ศ. 1946 - 1959 (รวมเวลา 14 ปี) ยุคนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหลอดไฟจำนวนมากที่ช่วยในการคำนวณ ซึ่งมีข้อเสียคือ จำเป็นต้องอยู่ในห้องที่มีขนาดใหญ่และ เนื่องจากใช้หลอดไฟ เป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดมีความร้อนสูง จึงจำเป็นต้องลดความร้อนลงมิฉะนั้นการทำงานอาจจะผิดพลาดได้ ยุคนี้การทำงานอาจจะผิดพลาดได้ง่าย และการทำงานของเครื่องค่อนข้างช้า⁽²⁵⁾ อัตราความเร็วในการทำงานตามคำสั่งหนึ่ง ๗ วัตต์ได้เป็นวินาที (Second) ตัวอย่างของเครื่องยุคนี้ คือเครื่อง IBM 600 หรือเครื่อง UNIVAC 1103

ยุคที่ 2 (Second Generation) (1959 - 1965)

ในยุคนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะแรก คือช่วงปลายปี ค.ศ. 1950 ได้มีการค้นพบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใหม่ขึ้น มีชื่อว่า ทรานซิสเตอร์ (Transistor) สามารถทำหน้าที่แทนหลอดสุญญากาศได้ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก กินกำลังไฟฟ้าน้อย มีการคายความร้อนต่ำ แต่ราคาถูกกว่าหลอดไฟสุญญากาศ มีความถูกต้องมากขึ้น และความเร็วในการทำงานก็สูงขึ้นอีกด้วย ในปี 1959 เครื่องคอมพิวเตอร์จึงได้เปลี่ยนมาใช้ทรานซิสเตอร์แทนหลอดสุญญากาศ

ระยะที่สอง ในระยะนี้ใช้วงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic core) ซึ่งทำให้การบันทึกข้อมูลมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เครื่องในระยะนี้มีเครื่องรับข้อมูลและแสดงข้อมูลเพิ่มขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ขนาดและลักษณะของเครื่องกระทัดรัด ใช้งานได้คล่องและทำงานได้เร็วขึ้น ความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้นับว่าเร็ว เป็นเศษหนึ่งส่วนพันวินาที (Millisecond) ซึ่งเท่ากับ $1/10^3$ วินาที ตัวอย่างของเครื่องในยุคนี้ได้แก่ เครื่อง IBM 1620, IBM 1401

(25)

สุพจน์ โกลิณะจินดา, คอมพิวเตอร์ พื้นฐานและการเขียนโปรแกรม, (พิมพ์ที่บริษัทประชาชนจำกัด แผนกการพิมพ์, 2514) หน้า 7 - 8

เป็นต้น (26)

ยุคที่ 3 (Third Generation) เป็นยุคของการใช้ Integrated circuits หรือ Microcircuits ยุคนี้เป็นช่วงต่อของยุคที่ 2 หมายความว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 2 ยังคงใช้งานได้ดี แต่เนื่องจากได้มีการค้นคว้าวิธีการใหม่ขึ้นจึงได้มีการแยกออกเป็นยุคที่ 3 ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1965 - 1969 (รวมเวลา 5 ปี) การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์คิดเป็น Microsecond หรือ $1/10^6$ วินาที ตั้งแต่ปี 1969 วิวัฒนาการได้เข้าสู่ยุคที่ 4 ในยุคที่ 3 เครื่องสามารถทำงานได้เร็วมากและทำงานได้มากขึ้น เช่น เครื่อง I B M 360 ซึ่งใช้เลขฐาน (Hexadecimal) หรือคำ (Word) จะต้องใช้ 32 - bit word และในบางเครื่องใช้ 64 - double word เครื่อง I B M 360 นับได้ว่าเป็นเครื่องที่สมบูรณ์แบบเนื่องจากเครื่อง 360 นี้มีตั้งแต่เครื่องขนาดเล็ก คือแบบ 20 ไปถึงขนาดใหญ่ที่สุดคือแบบ 95 เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ของบริษัทอื่น ๆ เช่น RCA spectra 70, Honeywell 200, GE 600, Burroughs 7500, Univac 900 เป็นต้น

ในยุคที่ 3 นี้ ได้มีวิวัฒนาการแบ่งภาคการทำงานของเครื่อง หมายความว่าเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องสามารถทำงานได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกันซึ่งในภาษาอังกฤษเรียกว่า Time Sharing ระบบนี้มีได้เริ่มต้นในยุคที่ 3 แต่ได้มีการใช้ตั้งแต่ยุคที่ 2 มาแล้ว เมื่อได้นำระบบนี้มาใช้กับเครื่องในยุคที่ 3 ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นเพราะความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การที่แบ่งภาคทำงานนั้นไม่กระทบกระเทือนส่วนอื่นของเครื่องที่กำลังคำนวณงานอื่นอยู่ (27)

ยุคที่ 4 (Fourth Generation) (เริ่มจาก ค.ศ. 1969) เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านวงจรรวมทำให้ราคาค่าต้นทุนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ลดต่ำลงแต่คุณภาพสูงขึ้น ได้แก่การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายพันตัวรวมเข้าไว้ในวงจรรวมเล็ก ๆ เพียงชิ้นเดียว ซึ่งมีขนาดต่ำกว่าหนึ่งนิ้ว เราเรียกอุปกรณ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ว่า "Medium-scale integration (MSI) และ "Large-scale integration" (LSI) ทำให้

(26)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II,

หน้า 6

(27)

สุพจน์ โกสยะจินดา, คอมพิวเตอร์พื้นฐานและการเขียนโปรแกรม, หน้า 8-9

เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้มีขนาดเล็กลง ราคาถูก มีหน่วยความจำเพิ่มมากขึ้น แต่ความเร็วสูงขึ้นอีก ดังนั้น เครื่องที่มีขนาดใหญ่ในยุคนี้จึงมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นและประสิทธิภาพสูงขึ้นอีก แต่ในขณะเดียวกัน เครื่องขนาดกลางของยุคนี้สามารถทำงานได้เท่ากับ เครื่องขนาดใหญ่ในอดีตที่ผ่านมา ทั้งยังก่อให้เกิดแขนงใหม่แก่วงการ ได้แก่ ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) และมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) เป็นเครื่องขนาดเล็กที่สร้างกันมากมายหลายบริษัท ราคาถูกมาก แต่คุณภาพสูงอย่างน่าประหลาดใจ ความเร็วของเครื่องในยุคนี้วัดได้เป็น $1/10^9$ วินาที (Nanosecond) เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้แก่ IBM 370, IBM 3031, NEC 300 เป็นต้น

ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. จำแนกตามวิธีการประมวลผล

สำหรับการแบ่งประเภทตามวิธีการประมวลผล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

(1) อนาลอกคอมพิวเตอร์ (Analog Computer) คือเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดที่ทำการประมวลผลข้อมูลแบบต่อเนื่องกัน เช่น ความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ แรงเคลื่อนไฟฟ้า เป็นต้น การประมวลผลข้อมูลได้จากการวัดค่าต่าง ๆ ชนิดที่เป็นค่าต่อเนื่อง ผลลัพธ์ที่ออกมาจากอนาลอกคอมพิวเตอร์ จะได้มาในรูปจากการวัดและเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ โดยปกติค่าตอบจะปรากฏออกมาทางจอภาพหรือหน้าปัดเป็นตัว เลขหรือ เส้นกราฟต่าง ๆ การใช้อนาลอกคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องใช้สูตรทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย เพื่อนำมาเปรียบเทียบแทนค่าตัวเลขได้

เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบอนาลอกนั้น เป็นเครื่องที่สร้างขึ้นมาจากการจำลองการปฏิบัติ (Simulation) การจำลองการปฏิบัติด้วยการสร้างแบบ (Model) ที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับระบบที่เป็นจริง เช่น การสร้างเครื่องบินจำลองเพื่อติดตั้งในอุโมงค์ลม เพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องบินจริง จำเป็นจะต้องย่อส่วนของเครื่องบินให้เล็กลง ดังนั้นในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์เฉพาะหรือกิจการพิเศษ เฉพาะอย่าง เช่น การจำลองเครื่องบิน, การติดตามทิศทางของขีปนาวุธ, การควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานหรือการตรวจคลื่นสมอง ซึ่งให้ผลลัพธ์เป็นรูปกราฟหรือฟิล์ม เป็นต้น

(2) ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer) ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ เป็น เครื่องคำนวณที่ป้อนข้อมูล เข้าไป เป็นตัว เลขและให้ผลลัพธ์ออกมา เป็นตัว เลข เครื่อง-คอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีระบบการคิด เลขโดย การบวก, ลบ, คูณ, ทหาร, และ เปรียบเทียบ ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณแม่นยำกว่าอนาลอกคอมพิวเตอร์ ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้ทุกอย่างที่อนาลอกคอมพิวเตอร์ทำได้ แต่ออนาลอกคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงาน บางอย่างที่ดีิจิตอลคอมพิวเตอร์ทำได้ จะเห็นว่าดิจิตอลคอมพิวเตอร์มีประโยชน์เหนือกว่า แต่ ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ก็ เสียเปรียบในแง่ที่ราคาแพงกว่า คุณสมบัติที่สำคัญของดิจิตอลคอมพิวเตอร์ คือ มีความแม่นยำและเก็บข้อมูลไว้ได้มาก สามารถทำการ บวก, ลบ, คูณ, ทหาร ได้อย่าง รวดเร็ว และสามารถทำการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบว่า สอง ไม่เท่ากับหนึ่ง, ค่าใด เป็นศูนย์, เลขคู่ และ เลขบวกหรือลบ เป็นต้น

(3) ไฮบริดคอมพิวเตอร์ (Hybrid Computer) ไฮบริดคอมพิวเตอร์ นับ เป็น เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ใช้เทคนิคและส่วนประกอบของอนาลอกและดิจิตอลผสม กัน เครื่องวัดความเร็วของรถยนต์อาจพิจารณาได้ว่าเป็นไฮบริดคอมพิวเตอร์ ถึงแม้จะมี เทคนิคทางดิจิตอลไม่ครบถ้วนก็ตาม เครื่องวิเคราะห์สมการดิฟเฟอเรนเชียลแสดงตัวเลข ได้ (Digital differential analyzer) นับว่าเป็นไฮบริดอย่างแท้จริง ทั้งนี้เพราะ ว่าใช้วงจรแสดงค่าตัวเลขและเทคนิคในการทำงานของเครื่อง เป็นแบบเดียวกับอนาลอกผสม กันอยู่ในตัวเครื่อง ปรากฏว่าในปัจจุบันนี้ อนาลอกคอมพิวเตอร์อาจใช้ที่เก็บข้อมูลในหน่วย ความจำในหน่วยความจำ เป็นตัว เลข เพื่อที่จะ เก็บค่าที่อยู่ในระหว่างการคำนวณไว้หรือจะทำการ แก้ปัญหาซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้งตามที่ต้องการได้ ดังนั้นการนำเทคนิคการคำนวณของอนาลอกและ ดิจิตอลมาใช้ในไฮบริด เพื่อแก้ปัญหานั้นจึงจำเป็นต้องมีเครื่อง เปลี่ยนอนาลอก เป็นดิจิตอล (Analog to digital converters หรือ A/D) และ เครื่อง เปลี่ยนดิจิตอล เป็น อนาลอก (Digital to analog converters หรือ D/A) ขึ้น การติดต่อกันระหว่าง ดิจิตอลกับอนาลอกจะต้องผ่าน Hybrid - interface ซึ่งเป็นแขนแนลควบคุมสัญญาณที่ส่ง ระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบ

2. จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน (Computer Classification by Using)

(1) แบบทั่วไป (General purpose computer) ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับงานหลายประเภท หรือหลายภาษา (หมายถึงภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เขียน

คำสั่งหรือโปรแกรม เพื่อให้เครื่องปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ๆ เช่นภาษา COBOL, FORTRAN, BASIC, PL/1 เป็นต้น) ตัวอย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ตามศูนย์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งงานของผู้ใช้มีหลายประเภทและหลายภาษา

(2) แบบเฉพาะกิจ (Special purpose computer) ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้กับงานประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับตรวจและถ่ายภาพที่ใช้ตามโรงพยาบาล, ที่ควบคุมเครื่องตรวจวัดสายตา เป็นต้น

3. จำแนกตามขนาด (Computer classification by size) เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Large scale computer) เช่น IBM 3033, CDC 3600 เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง (Medium scale computer) เช่น IBM 4331 IBM 370, CDC 3400, BCRROUGH 280 เป็นต้น

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) เช่น IBM 38, IBM 34, BORROUGH 80, NEC 100 เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์อีกประเภทหนึ่งได้แก่ ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro computer) ซึ่งมักจะออกแบบให้มีขนาดเล็กในลักษณะตั้งโต๊ะได้ราคาถูก และนับวันจะถูกลงเรื่อย ๆ จนมีผู้คาดการณ์ไว้ว่าอนาคตอันใกล้นี้ทุกครัวเรือนจะมีเครื่องประเภทนี้ไว้ใช้งาน เครื่องประเภทนี้ มีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับเครื่องประเภทอื่น ๆ ตัวอย่างของ ไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น APPLE II, APPLE IIe, COMMODORE -64, COMMODORE - VIC 20, RADIO SNACK, NEC 8000, IBM PC, COLUMBIA เป็นต้น (28)

ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะเป็นระบบใดหรือผลิตโดยบริษัทใดก็ตาม จะมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ส่วนคือ

1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ซึ่งเป็นส่วนซึ่งผู้ใช้เครื่องจะป้อนข้อมูล (data) และคำสั่ง (program) เพื่อให้เครื่องดำเนินการจัดทำข้อมูลตามที่ต้องการ ทั้งนี้

(28)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II

ข้อมูลและคำสั่งที่จะป้อนเข้าไปให้เครื่องรับได้นั้น จะต้องอยู่ในรูปที่เครื่องอ่านได้ (machine readable forms) การป้อนข้อมูลและคำสั่งให้เครื่องรับนั้นอาจใช้ระบบเจาะบัตร (punched card) ระบบพิมพ์ (typewriting) หรืออื่น ๆ ก็ได้ ถ้าเป็นระบบบัตรก็จะมีเครื่องอ่านบัตร (card reader) เป็นหน่วยรับข้อมูล ถ้าเป็นระบบพิมพ์ก็อาจมีเครื่องอ่านตัวพิมพ์เช่น optical character reader หรือระบบอื่น ๆ เช่น punched paper tape reader แล้วแต่กรณี และโดยทั่ว ๆ ไป เครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงมักจะมี secondary input unit ซึ่งมีความเร็วสูงคือ magnetic tape units สำหรับถ่ายถอดข้อมูลและคำสั่งเพื่อให้สามารถป้อนเข้า Central Processing Unit ได้เร็วและสะดวกในการประมวลผลต่าง ๆ มากขึ้น

2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า CPU หรือ Central Processor จัดว่าเป็นหัวใจและสมองของเครื่องทีเดียว เพราะส่วนนี้จะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพมากหรือน้อย และมีราคาแพงหรือถูก ส่วนนี้ประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญและหน้าที่ต่างกัน แต่สนับสนุนซึ่งกันและกันอยู่ 3 หน่วยคือ

Main Storage Unit คือหน่วยที่จะทำหน้าที่เก็บข้อมูล (data) และคำสั่ง (instruction) หรือโปรแกรม (program) ที่ถูกป้อนเข้าไปทางหน่วยรับข้อมูล (Input Unit) เครื่องจะเล็กหรือใหญ่และทำงานได้มากน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับ Storage Unit นี้ว่ามีวิสัยสามารถจะรับและเก็บข้อมูลและคำสั่งได้จำนวนมากแค่ไหนเพียงไร และทำงานตามคำสั่งได้รวดเร็วแค่ไหนเพียงไร

Arithmetic - Logic Unit คือ หน่วยที่จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งที่ป้อนเข้าไปไว้ ซึ่งโดยทั่วไปกระบวนการดังกล่าวมักจะถูกจัดอยู่ในรูปของการรวมการคำนวณ คือ บวก ลบ คูณ ทหาร เปรียบเทียบตัวเลข แยกตัวเลข จัดหมวดหมู่ของตัวเลข และอื่น ๆ

Control Unit คือหน่วยที่จะทำหน้าที่ควบคุมบังคับการทำงานให้มีการประสานงานกันระหว่าง input unit กับหน่วยอีก 2 หน่วยใน CPU คือ storage unit และ arithmetic unit เช่น ควบคุมการส่งรับข้อมูลระหว่าง storage unit กับ arithmetic logic unit ตาม program ที่สั่งไว้ใน storage unit หรือควบคุมบังคับให้มีการนำข้อมูลซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการประมวลผลจาก storage ออกไปที่ output unit

3. หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit) คือหน่วยซึ่งทำหน้าที่รับและนำผลลัพธ์ของการประมวลผลจาก CPU ออกให้ผู้ใช้อ่านและเข้าใจได้โดยตรง เช่น พิมพ์ออกมาให้ดู (print out) เป็นตัวอักษรตัวเลข ซึ่งอาจเป็นทั้งข้อความและตาราง เขียน เป็นกราฟหรือ

รูปต่าง ๆ (plotter) หรือ เป็นการสรุปผลไว้ในรูปที่อาจจะนำมาใช้ประมวลผลต่อไปได้อีก
แล้วแต่ความประสงค์ของผู้ใช้

4. หน่วยความจำเสริม (Auxiliary Storage Units) คือหน่วยที่อาจใช้
เก็บข้อมูล (data) และคำสั่ง (program) เพิ่มเติมจาก Main Storage Unit
โดยปกติจะเป็นอีกส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ข้างนอก แต่มีสายเคเบิ้ลเชื่อมต่อกันอยู่ทำให้ควบคุมการใช้
ได้โดยตรงจาก Control Unit ใน CPU หน้าที่สำคัญของส่วนนี้ก็คือ ช่วยเพิ่มหรือ เสริม
กำลังความสามารถของ Main Storage ในด้านการรับและ เก็บข้อมูลและคำสั่งสำหรับงาน
ที่มี input มาก ระบบ auxiliary storage ที่ใช้กันมากคือ ระบบจานแม่เหล็ก
(Magnetic Disks) เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) และอื่น ๆ อีก 2 - 3 ระบบ

ทั้ง 4 ส่วนดังกล่าวจัด เป็นองค์ประกอบมาตรฐาน (standard components)
ของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป แต่ในการติดตั้งจริง ๆ อาจจะมีส่วนอื่น ๆ น้อยกว่านี้
หรือมากกว่านี้ก็ได้ แล้วแต่จะใช้กับงานที่มีปริมาณมากน้อยและสลับซับซ้อนแค่ไหนเพียงไร⁽²⁹⁾

บทบาทในปัจจุบันของ เครื่องคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้เข้าไปมีบทบาททั้งงานประเภทธุรกิจและงานประเภท
วิทยาศาสตร์ และมีแนวโน้มที่จะเข้าไปเกี่ยวข้องกับงานทุกประเภท เพราะ เครื่องคอมพิวเตอร์
สามารถทำงานที่มีลักษณะงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ กันอยู่เป็นประจำได้ดี ซึ่งหมายถึง ทำได้รวดเร็ว
และไม่ผิดพลาด งานการค้นหายข้อมูลก็เช่นกัน เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถค้นหาประวัติของ
บุคคลที่เก็บไว้ออกมาแสดงผลได้ภายในเวลาเป็นเศษส่วนของวินาที หรืองานเชิงวิทยาศาสตร์
ซึ่งมีการคำนวณที่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน โดยที่เครื่องคำนวณได้รวดเร็วและไม่ผิดพลาด สามารถ
เก็บข้อมูลได้โดยไม่หลงลืม ดังนั้นคุณประโยชน์ที่จะได้รับจาก เครื่องคอมพิวเตอร์จึงมีอย่างม
มาย จึงมีผู้นำมาประยุกต์เข้ากับงานของตนเองมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังจะยกตัวอย่างต่อไปนี้

1. กิจการทางธุรกิจ องค์การธุรกิจทั่วไปมักจะใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงาน
ต่อไปนี้

-พิมพ์ใบสั่งสินค้า (Order Writing) จากใบสั่งสินค้าของลูกค้า (Customer
Card) เครื่องจะตรวจสอบข้อมูลบางรายการกับแฟ้มข้อมูลบางรายการกับแฟ้มข้อมูลลูกค้าที่มี

(29)

นิยม ปุราคำ, "การใช้คอมพิวเตอร์กับงานในวงการต่าง", หน้า 9 - 10

อยู่ เช่น ตรวจสอบ รหัส ชื่อ และที่อยู่ของลูกค้า พร้อมกับการตรวจสอบดังกล่าว อาจตรวจสอบ จำนวนเงินที่ให้ เป็นเครดิตของลูกค้า นั้นกับจำนวนเงินในใบสั่งซื้อ นอกจากนี้ยังอาจจะ เรียงลำดับรายการสินค้าให้ใหม่ และบวกตำแหน่งสินค้าในคลังสินค้าให้ด้วย ผลที่ได้จากเครื่อง คือใบสั่งของ (Shipping Order) และโดยปกติจะทำสำเนาหลายชุดตามความต้องการใช้ งาน และประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เครื่องพิมพ์ใบสั่งสินค้านี้ ทำให้สามารถส่งสินค้าได้เร็วขึ้น เป็นการเพิ่มบริการให้แก่ลูกค้า ซึ่งมีผลสะท้อนมาถึงปริมาณการขายนั่นเอง

-พิมพ์ใบเสร็จ (Billing) หลังจากสำเนาใบสั่งสินค้า 1 ชุด ถูกส่งกลับมาถึง แผนกแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การพิมพ์ใบเสร็จ หรือใบกำกับสินค้าโดยนำข้อมูลจากใบสั่งของ (Shipping Order) มาคำนวณและพิมพ์จำนวนเงินของรายการสั่งซื้อแต่ละรายการ และรวม ยอดจำนวนเงินทั้งหมดให้

-บัญชีลูกค้า (Account Receivable) จากข้อมูลในใบกำกับสินค้า ในสิ่งจ่าย เงิน (Payment Vouchers) และใบลดหนี้ (Credit memo) เครื่องจะพิมพ์บัญชีของลูกค้านี้ แต่ละราย แสดงรายละเอียดของการเป็นหนี้ รายงานประจำเดือนส่งให้กับลูกหนี้และรายงาน สำหรับฝ่ายจัดการ เพื่อใช้ควบคุมบัญชีลูกหนี้ เช่น รายงานแสดงจำนวนเงินที่เป็นหนี้ และระยะเวลาที่เป็นหนี้ของลูกค้าทั้งหมด นอกจากนี้ยังสามารถใช้พิมพ์รายชื่อลูกหนี้ค้างชำระ เป็นระยะเวลา เกินกำหนด ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบัญชีลูกหนี้ก็คือ สามารถ ลงบัญชีได้รวดเร็วและถูกต้อง ทั้งนี้ยังสามารถให้ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์แก่ฝ่ายจัดการ ทำให้ สามารถลดยอดลูกหนี้ลงได้

-การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) คือการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมยอดสินค้าคงเหลือ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 2 ประการคือ ประการแรกเพื่อให้จำนวนเงินที่ใช้สำหรับคลังสินค้าต่ำที่สุด เท่าที่จะทำได้ ซึ่งเป็นเงินที่ใช้สำหรับลงทุนซื้อสินค้า เก็บสำรองไว้ในคลังสินค้า และเงินที่ใช้สำหรับสถานที่ ภาษี เบี้ยประกัน และการบำรุงรักษาอื่น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปจะตกประมาณ 25% ของเงินสำหรับสินค้าคงคลังทั้งหมด และประการที่ 2 เพื่อเพิ่มบริการให้กับลูกค้า นั่นคือ เพื่อขจัดกรณีไม่มีสินค้าในคลัง สิ่งที่ใช้วัดบริการลูกค้าในเรื่องนี้คือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณสินค้าที่ส่งให้ลูกค้ากับปริมาณสินค้าในใบสั่งสินค้า อัตราส่วนนี้นิยมเรียกว่า ระดับบริการ (Service Level) ซึ่งตามเป้าหมายแล้วต้องการให้ระดับ บริการเท่ากับ 100% หรือใกล้เคียงที่สุด ข้อมูลที่ใช้สำหรับการควบคุมสินค้าคงคลังคือ บันทึก การขาย การส่งคืนสินค้า การรับสินค้า สินค้าเสีย เครื่องจะสามารถพิมพ์รายงานดังต่อไปนี้

ให้ได้คือ ทะเบียนสินค้าคงเหลือในคลัง สำหรับสินค้าแต่ละชนิด แสดงรายการปรับปรุงต่าง ๆ เกี่ยวกับสินค้าชนิดนั้น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์รายงานให้ฝ่ายจัดการ เช่น รายงานประจำเดือนแสดงระดับบริการ รายงานประจำเดือนแสดงการขาย เปรียบเทียบยอดในปีนี้กับปีที่ผ่านมา ยอดสะสมจากต้นปีและรายการสินค้าต้องสั่งเพิ่มสำหรับแต่ละวัน แสดงจำนวนสินค้าที่คงเหลือ เปรียบเทียบกับจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) บริษัทบางแห่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับการควบคุมสินค้าคงคลังทำให้ลดจำนวนเงินที่ใช้ลงทุนด้านคลังสินค้าได้มากกว่า 25% และมีระดับบริการลูกค้าเพิ่มจาก 84% เป็น 96% เป็นต้น

-การวิเคราะห์การขาย (Sales Analysis) โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
ออกรายงานการขายประจำเดือนซึ่งแสดงรายชื่อ ลูกค้า รหัสยอดขายประจำเดือน ยอดขายรวมจากต้นปีนี้และยอดขายรวมถึงเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา ยอดแตกต่างระหว่างปีนี้และปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังมีรายงานการขายประจำเดือนโดยแยกตามพนักงานขาย ซึ่งในรายงานการแสดงผลชื่อพนักงานขาย รหัส จำนวนเงินที่ขายได้ ต้นทุนส่วนที่ขาย และกำไรที่ได้จากส่วนที่ขาย รายงานดังกล่าวจะช่วยให้ฝ่ายบริการทราบว่าพนักงานขายคนใด เป็นผู้ทำกำไรให้กับบริษัทมากที่สุดหรือสินค้าชนิดใดที่ควรพิจารณา เลิกผลิต ควรจะผลิตสินค้าชนิดใหม่ออกสู่ตลาดหรือไม่ และควรจะ เน้นการโฆษณาไปที่จุดใด

-การจ่ายเงินเดือนและค่าแรง (Payroll) ได้แก่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
ในการทำบัญชีเงินเดือนและค่าแรง ซึ่ง เป้าหมายในการทำก็เพื่อคำนวณจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายให้แก่พนักงานและพิมพ์เช็คให้ทันจ่ายในวันจ่ายเงินเดือนและค่าแรง เช่น เช็คจ่ายเงินสำหรับพนักงานแต่ละคน บัญชีเงินเดือนและค่าแรงของพนักงาน รายงานประจำปีส่งให้กับพนักงานหน่วยราชการ สหพันธ์แรงงาน รายงานเกี่ยวกับการทำงานล่วงเวลา ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารได้ทราบปริมาณเงินค่าล่วงเวลาของแต่ละแผนกที่ใช้ไป

-บัญชีเจ้าหนี้ (Account Payable) การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการทำ
บัญชีเจ้าหนี้ ต้องอาศัยข้อมูลจากใบสั่งซื้อสินค้า ใบบันทึกการรับสินค้าและใบกำกับสินค้าจากพ่อค้าที่ขายสินค้าหรือวัสดุให้กับบริษัทและ เครื่องจะทำการลงบัญชีเจ้าหนี้ แสดงจำนวนเงินที่เป็นหนี้ การชำระหนี้ ยอดคงเหลือ นอกจากนี้ยังสามารถใช้พิมพ์เช็คที่จะชำระหนี้ และรายละเอียดของการชำระ เช่น ชำระใบกำกับสินค้าเลขที่เท่าไรบ้าง การใช้เครื่องช่วยนี้ทำให้สามารถลงบัญชีเจ้าหนี้และ เช็คให้ได้รวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งการชำระเงินได้รวดเร็วนี้จะทำให้กิจการได้ส่วนลดจากเจ้าหนี้ด้วย เช่น ถ้าเจ้าหนี้ระบุว่าจะให้ส่วนลด 2% ถ้าชำระภายใน 10 วัน

บริษัทสามารถใช้เครื่องออกเช็คในวันที่ 10 ทั้งนี้เพื่อไม่ต้องจ่ายเงินสดในวันที่ 1 ถึง 9 และขณะเดียวกันยังได้ส่วนลด 2% อีกด้วย

-บัญชีแยกประเภท (General Ledger) ได้แก่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับการลงบัญชีแยกประเภทต่าง ๆ ข้อมูลที่ใช้คือ ใบบันทึกเกี่ยวกับบัญชีลูกหนี้ สินค้าคงคลังบัญชี เจ้าหนี้ การจ่ายเงินเดือน การวิเคราะห์การขาย และใบแสดงการประเมินราคาปัจจุบันของที่ดิน อาคารอุปกรณ์ต่าง ๆ ของบริษัท จากข้อมูลดังกล่าวเครื่องจะสามารถออกรายการการเงินต่าง ๆ เช่น งบดุล งบกำไรขาดทุน งบทดลอง งบรายได้ ซึ่งข้อมูลจากรายงานเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อฝ่ายจัดการ นอกจากรายงานดังกล่าวยังสามารถให้เครื่องพิมพ์รายงานอื่น ๆ เช่น รายงานการเงินในเชิงเปรียบเทียบปีกับปีที่ผ่านมา โดยแสดงจำนวนแตกต่างระหว่างปีทั้งสอง และรายงานแสดงรายจ่ายและรายได้ของกิจการ โดยแยกตามสำนักงานสาขาต่าง ๆ เปรียบเทียบกับงบประมาณที่ตั้งไว้ เป็นต้น

2. กิจการทหาร

ในกิจการทางทหารมักใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการนำวิถีและการควบคุม ซึ่งจำเป็นต้องมีเครื่องมือวัด (Measuring Devices) และเครื่องควบคุมเชื่อมโยงต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวัดจะเป็นตัวกำกับข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวให้ข้อมูลที่ใช้ในการตั้งหรือปรับการควบคุมการทำงาน ขั้นตอนต่อไปเนื่องจากมีความจำเป็นต้องคำนวณหาค่าตัวเลขที่ใช้ปรับด้วยความเร็วสูง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถทำการวัดข้อมูลส่งเข้าเครื่องและทำการปรับการควบคุมที่จะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ ตัวอย่างที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการนำวิถี เช่น การนำวิถีของขีปนาวุธ และการนำวิถีเรือดำน้ำนิวเคลียร์ เป็นต้น ส่วนในการควบคุมนั้น ได้แก่ การควบคุมกระบวนการในโรงงานผลิตอาวุธและยุทธปัจจัยต่าง ๆ การควบคุมการสับเปลี่ยนข่าวสาร (Message Switching) เป็นต้น ในการนำวิถีขีปนาวุธและเรือดำน้ำ (Missile and Submarine Guidance) นั้น ขีปนาวุธข้ามทวีปขนาดใหญ่จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเป็นส่วนนำวิถีซึ่งมีความสามารถสูงอยู่ภายใน เครื่องจะทำหน้าที่คำนวณค่าข้อมูลที่ให้แก่ไขเปลี่ยนแปลงความเร็วและทิศทางของขีปนาวุธนั้นได้อย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ส่วนเรือดำน้ำนิวเคลียร์นั้นจะเห็นได้ว่าต้องปฏิบัติการอยู่ใต้ผิวน้ำเป็นเวลายาวนาน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการหาตำแหน่งที่อยู่อย่างถูกต้องแน่นอนและปราศจากเครื่องช่วยนำทางเกี่ยวกับดาวอังคารนอก เช่น ดวงดาว เป็นต้น ดังนั้นระบบการนำวิถีสำหรับเรือดำน้ำนิวเคลียร์ จึงประกอบด้วย

เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่คำนวณหาตำแหน่งที่อยู่ของ เรือดำน้ำ โดยวิธีการรักษาระยะทางตามเส้นทางที่เรือดำน้ำนั้นได้เคลื่อนที่ไปในทุก ๆ ทิศทาง

3. การใช้ประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อสำรวจทรัพยากร

การสำรวจในลักษณะนี้ดาวเทียมจะถ่ายภาพพื้นผิวโลก และส่งเป็นสัญญาณมายังสถานีรับภาคพื้นดิน (LANDSAT) และนำสัญญาณที่รับได้นี้บันทึกลงสื่อข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เทปแม่เหล็ก จากนั้นนำข้อมูลจากเทปป้อนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ Image Analysis System (IAS) ซึ่งเครื่องดังกล่าวจะสามารถสร้างภาพบนจอ ที.วี.สี (Color T.V. Monitor) และทำการเน้นภาพ (Enhancement) และยังสามารถพิมพ์เป็นภาพสีลงกระดาษได้ด้วย ด้วยผลนี้ทำให้วิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง เนื่องจากสามารถแก้ไขความผิดพลาดทางเรขาคณิตได้ดีกว่าการนำมาพิมพ์ชนิดธรรมดาตามาแปลด้วยตาเปล่า นอกจากนี้การแสดงผลภาพสี ยังได้มีการเน้นภาพเป็นพิเศษเพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้นในรายละเอียด เช่น การขยายข้อมูลในทาง Radiometry ของภาพหรือบริเวณที่น่าสนใจให้มีช่วงของค่าระดับความเข้ม (Gray Level) กว้างขึ้น ช่วยต่อการแยกแยะรายละเอียดในชั้นตอน และการคำนวณค่าใหม่ของจุดภาพ โดยการทำอัตราส่วนระหว่างภาพ 2 ช่วงคลื่น เช่น ช่วงคลื่นอินฟราเรด และช่วงคลื่นสีแดง เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาความแตกต่างของบริเวณที่มี Spectral Signature เหมือนกัน ในช่วงคลื่นใดช่วงคลื่นหนึ่ง แต่แตกต่างกันในภาพที่ทำอัตราส่วนเปรียบเทียบจากภาพ 2 ช่วงคลื่นหรือมากกว่า การสำรวจจากภาพถ่ายทางดาวเทียมกำลังขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากประหยัด และได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่นิยมทำกันมาก เช่น สำรวจแหล่งพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ว่ามีอยู่เป็นเนื้อที่เท่าใด เป็นต้น

4. การใช้ในการเกษตร

ได้แก่การนำเครื่องคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลทางการเกษตรเพื่อการประมวลผลและการค้นหา ซึ่งสามารถออกรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการช่วยให้เกษตรกรดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเลี้ยงไก่ เกษตรกรสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับไก่แต่ละตัวด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เช่น วันที่เกิด ปริมาณอาหารที่ให้ตั้งแต่แรกเกิด เริ่มต้นออกไข่เมื่อไร อัตราการไข่ ซึ่งจากข้อมูลเหล่านี้เครื่องสามารถออกรายงานเกี่ยวกับไก่ แต่ละตัวได้ว่าตั้งแต่เกิดมาใช้อาหารไปเป็นเงินเท่าไร อัตราการไข่สูงหรือไม่ หรือเว้นการไข่มานานแล้ว ควรนำออกจากฟาร์มที่เลี้ยงได้แล้ว เป็นต้น ในการเพาะปลูก หรือเลี้ยงสัตว์ประเภทอื่น ๆ ก็เช่นกัน สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยงานได้ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรคาดการณ์หรือตัดสินใจได้โดยถูกต้องรวดเร็ว

5. การใช้ในกิจการธนาคาร

โดยทั่วไปธนาคาร นำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้ในงานด้านให้บริการแก่ลูกค้า งานทางด้านการบริหารของธนาคารและงานภายในของธนาคารในด้านการใช้บริการลูกค้า ได้แก่ บัญชีเงินฝากและบัญชีเงินกู้ โดยนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับเงินฝาก เช่น เลขที่บัญชี ยอดคงเหลือในบัญชี บันทึกไว้ในเครื่อง เมื่อลูกค้าต้องการฝากหรือถอน พนักงานธนาคารก็จะป้อนข้อมูล เช่น เลขที่บัญชี ยอดฝากหรือถอน เครื่องก็จะสามารถปรับปรุงยอดคงเหลือ และบันทึกไว้ในเครื่องได้ทันที ซึ่งจัดเป็นระบบ Real Time Processing ในปัจจุบันได้ก้าวหน้าถึงกับมีการฝากถอนต่างสาขา โดยสาขาย่อยติดตั้งเครื่องรับ-ส่งข้อมูลปลายทาง (Terminal) ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยจอภาพ (CRT) และแป้นพิมพ์ (Key board) และอาศัยระบบสื่อสารเชื่อมโยงไปยังศูนย์เครื่องคอมพิวเตอร์ของธนาคาร (ระบบการส่งสัญญาณติดต่อกันนี้เรียกว่า ระบบ (on-line) ดังนั้นไม่ว่าจะมีการฝากหรือถอนสาขาใดที่มีเครื่องข่ายเชื่อมโยงเข้ากับศูนย์ ก็สามารถทำได้ทุกแห่ง เพราะทุกครั้งที่มีการฝากหรือถอนจะมีการปรับปรุงบัญชีของลูกค้า นั้น ซึ่งเก็บไว้ในเครื่องได้ทันที

ในด้านบัญชีเงินกู้จะมีรายการให้กู้ประเภทต่าง ๆ เช่น รับซื้อตั๋วลด การจำหน่ายสินค้า สินเชื่อเพื่อการส่งออก การออกเลตเตอร์ออฟเครดิต การค้าประกัน เป็นต้น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำโดยบันทึกข้อมูลของลูกค้าไว้ในเครื่อง เมื่อมีรายการต่าง ๆ เกิดขึ้นก็จะป้อนหมายเลขบัญชีลูกค้า เข้าไป เพื่อให้เครื่องแสดงข้อมูลของบุคคล เพื่อประกอบการพิจารณาให้กู้ และปรับปรุงยอดบัญชีลูกค้า ก็ทำโดยใช้เครื่องในตนเองเดียวกับบัญชีเงินฝาก

ด้านงานบริหารธนาคารอาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารของธนาคาร โดยเครื่องสามารถพิมพ์รายงานยอดเงินฝากประเภทต่าง ๆ รายงานเกี่ยวกับยอดเงินฝากของลูกค้ารายใหญ่ รายงานทรัพย์สินแยกประเภท รายงานหนี้สินแยกประเภท รายงานเกี่ยวกับการหักบัญชีต่าง ๆ รายงานจำนวนพนักงานในระดับต่าง ๆ และเงินเดือนรวมในแต่ละระดับ รายงานผลประโยชน์ที่ได้รับจากลูกค้าต่าง ๆ รายงานค่าใช้จ่ายในฝ่ายต่าง ๆ ในส่วนต่าง ๆ และสาขาต่าง ๆ เป็นต้น

ด้านงานภายในของธนาคาร ได้แก่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับทำงานภายในของธนาคารเอง เช่น ทำบัญชีแยกประเภท ทำงบประมาณการเงิน ความคุมงบประมาณ ทำรายงานเสนอต่อธนาคารแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ยังใช้สำหรับทำบัญชีเงินเดือนและค่าแรงของพนักงานธนาคาร งานเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำรายงานสำหรับผู้บริหารของ

ธนาคาร⁽³⁰⁾

นอกจากนี้ในปัจจุบันการบริการเงินเชื่อหรือ เบิกเงิน เกินบัญชีแก่ลูกค้าของธนาคาร เป็นสิ่งที่ขาดเสียมิได้ เพราะการค้ำมีสภาพเจริญการติดต่อค้าขายย่อมมีจำนวนมาก ซึ่งจำเป็นต้องมีเงินสำหรับหมุนเวียน ดังนั้นในบางครั้งกิจการค้าอาจจะมีเงินสดไว้หมุนเวียนไม่พอ แหล่งที่จะหาได้คือ ธนาคาร ดังนั้นการที่ธนาคารจะให้เงินเชื่อหรือ เบิกเงิน เกินบัญชีแก่ลูกค้าได้นั้นจำเป็นต้องทราบสภาพความเป็นไปทางด้านการเงินของลูกค้ารายนั้น ๆ และประวัติของลูกค้าของธนาคารแต่ละรายจะถูกนำมา เก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ก่อนที่ธนาคารจะให้เงิน เชื่อหรือ เบิกเงิน เกินบัญชีแก่ลูกค้า เครื่องจะแจ้งจำนวนเงินที่จะอนุญาตให้ลูกค้ากู้ยืมได้และแจ้งด้วยว่าลูกค้ารายนั้นมีการเสี่ยงภัยในทางการค้ามากน้อยเท่าไร⁽³¹⁾

6. การใช้ในกิจการประกันภัย

กิจการประกันภัยสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกรายละเอียดของกรรมธรรม์ การจ่ายเงินเบี้ยประกัน (Premium) ค่าสินไหมทดแทนที่จ่ายแล้ว (Claims) ค่าสินไหมทดแทนที่ยังไม่ได้พิจารณาจ่าย (Claims Incurred) อัตราส่วนระหว่างการจ่ายสินไหมทดแทนต่อเงินค่าเบี้ยประกันที่ได้รับ (Claims Ratio) รายงานดังกล่าวจะจำแนกตามประเภทของการรับประกัน เช่น การประกันชีวิตและสุขภาพ การประกันวินาศภัย และแยกตามชนิดหรือกลุ่มต่าง ๆ ของประเภทนั้น ๆ อาทิเช่น รายงานเกี่ยวกับสถิติการประกันรถยนต์ อาจแยกตามชนิดต่าง ๆ ของรถยนต์ เช่น รถแทรกเตอร์ รถบดถนน รถดัก รถบรรทุกและรถส่วนบุคคล เป็นต้น ซึ่งบริษัทประกันภัยสามารถประมาณค่าใช้จ่ายได้จากรายงานที่ได้รับจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนรายงานด้านรายได้จากการประกันในรูปแบบต่าง ๆ สามารถนำมาประกอบการพิจารณาอัตราค่าเบี้ยประกันที่ใกล้เคียงกับข้อเท็จจริง ทำให้ลดอัตราความเสี่ยงของบริษัทประกันภัยลงได้มาก⁽³²⁾

(30)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II,

หน้า 18-20

(31)

สุพจน์ โกสยะจินดา, คอมพิวเตอร์ พื้นฐานและการเขียนโปรแกรม, หน้า 15

(32)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II,

หน้า 20

สิ่งที่บริษัทประกันภัยพยายามจะหลีกเลี่ยงก็คือ บุคคลที่มีกิตติศัพท์ค่าเล่าหรือรูปแบบของชีวิตที่อาจคาดเดาได้ว่าบุคคลนั้น ๆ อุบัติเหตุหรือความสูญเสียอื่น ๆ มากกว่าอัตราเฉลี่ยทั่วไป⁽³³⁾ ดังนั้นในบางประเทศได้มีการเก็บประวัติของลูกค้ายของบริษัทประกันภัยไว้เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ด้วย เมื่อลูกค้ายดังกล่าวได้มีการติดต่อกับบริษัทประกันภัยเพื่อขอรับบริการ ก็จะได้มีการตรวจสอบประวัติของลูกค้ายจากข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการพิจารณาว่าจะรับประกันภัยตามคำขอของลูกค้ายรายนั้น ๆ หรือไม่

7. การใช้ในธุรกิจโรงแรม

ในการบริการกิจการโรงแรมในยุคปัจจุบัน ได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงาน โดยการติดตั้งเครื่องรับ-ส่งข้อมูล สำหรับจุดปลายทาง (Terminal) ไว้ยังจุดบริการต่าง ๆ ของโรงแรม เช่น แผนกต้อนรับ (Reception) บาร์ ภัตตาคารของโรงแรม คอฟฟี่ชอป แผนก House Keeping แผนกบริการห้องพัก และแคชเชียร์ เป็นต้น ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้บริการของแขกที่มาพัก การจองห้องพักจะถูกส่งเข้ามาจากเทอร์มินอล จากนั้นข้อมูลจะถูกนำไปลงบัญชีแยกพักภายในเครื่องทันที ซึ่งตัวระบบเครื่องอาจตั้งอยู่ที่หนึ่งเดียวของโรงแรมก็ได้ตามความเหมาะสม เมื่อแขกต้องการจะออกจากโรงแรม (Check Out) แคชเชียร์สามารถเรียกรายการบัญชีของแขกพักที่แจ้งความประสงค์ว่าต้องการออกจากโรงแรมทำให้แคชเชียร์ได้บัญชีที่ถูกต้องและครบถ้วน จากการลงรายการบัญชีแยกพักจากจุดบริการต่าง ๆ ในอดีตที่ยังไม่ได้ใช้ระบบนี้ทำให้โรงแรมต้องสูญเสียเงินเป็นจำนวนมากในปีหนึ่ง ๆ เนื่องจากขณะที่แคชเชียร์คิดเงินบัญชีนั้นยังมีการลงไม่ครบถ้วน เพราะแขกที่มาพักเพิ่งใช้บริการและมา Check Out เลย เช่น ไปรับประทานอาหารเข้าแล้วเดินมา Check Out ทำให้ลงบัญชีที่แคชเชียร์ไม่ทัน เป็นต้น นอกจากนี้ประโยชน์ในการบริการลูกค้ายดังกล่าวแล้ว ยังเป็นประโยชน์แก่ฝ่ายบริหารของโรงแรม เพราะเครื่องสามารถพิมพ์รายงานสรุปผลการดำเนินงานประจำวันให้ฝ่ายบริหารของโรงแรมเพื่อช่วยในการประเมินการและวางแผนงานให้ดียิ่งขึ้น

8. การใช้ในกิจการอุตสาหกรรม

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในวงการอุตสาหกรรม นอกจากจะใช้ในด้าน การลงบัญชีประเภทต่าง ๆ การวิเคราะห์การขาย ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับธุรกิจทั่ว ๆ ไปแล้ว ในด้าน

(33)

The Report of The Privacy Protection Study Commission, July 1977, "Personal Privacy in an Information Society", (U.S.Government Printing Office Washington, D.C., 20402, 1980, P.5

การควบคุมสินค้าคงคลัง ได้มีการนำไปใช้อย่างได้ผลโดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีที่เก็บของอยู่หลายแห่งหรือหน่วยผลิตอยู่หลายที่ เครื่องสามารถรายงานยอดสินค้าคงเหลือที่ได้ตามรายการที่ต้องการ การใช้เทอร์มินอล (Terminal) ตามจุดบริการต่าง ๆ และตามที่เก็บของ ช่วยให้สามารถเพิ่มบริการให้กับลูกค้าได้มาก ในด้านการควบคุมการผลิต เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถช่วยในการควบคุมคุณภาพโดยการนำข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพ ตัวอย่างผลผลิต มาคำนวณเปรียบเทียบกับคุณภาพมาตรฐานที่วางไว้ เนื่องจากเครื่องสามารถทำงานได้รวดเร็ว จึงทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว โดยต่อเครื่องตรวจวัดคุณภาพเข้ากับ เครื่องและมีตัว เปลี่ยนสัญญาณที่วัดให้ เป็นสัญญาณที่เครื่องสามารถรับได้ นอกจากนี้อุตสาหกรรมบางแห่งยังได้นำไปใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต เช่น ควบคุมการให้ส่วนผสมที่ถูกต้อง (ได้แก่การผสมอาหารสัตว์ เป็นต้น) ควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น การควบคุมกระบวนการผลิตนี้ มีผลให้ช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งในด้าน ปริมาณ คุณภาพ และยังสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ด้วย จึงเป็นที่คาดหมายได้ว่า เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทมากขึ้นในด้านการควบคุมการผลิต

๑. การใช้ในกิจการแพทย์

ในปัจจุบันได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าไปช่วยงานด้านการแพทย์อย่างแพร่หลายในงานหลายรูปแบบ ดังนี้

- ใช้ควบคุมระบบทะเบียนประวัติคนไข้ โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับคนไข้เก็บไว้ในเครื่อง เรียงตามเลขประจำตัว และ เรียงตามอักษรชื่อ ทำให้ช่วยในการค้นหาทะเบียนคนไข้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

- ใช้กับระบบข้อมูลการให้ภูมิคุ้มกันโรค โดยบันทึกข้อมูลของเด็กที่เกิดใหม่ ๆ ทุกคนไว้ในเครื่อง เครื่องจะตรวจสอบว่า เมื่อเด็กมีอายุครบกำหนดการให้ภูมิคุ้มกัน ก็จะพิมพ์รายชื่อและใบ เตือนแจ้งไปยังบิดามารดา รวมทั้งพิมพ์ใบนัดส่งไปให้แพทย์ การย้ายที่อยู่ การตาย หรือการให้ภูมิคุ้มกันของแพทย์จะต้อง เป็นข้อมูลที่ป้อนเข้า เครื่องด้วย

- สถิติด้านการแพทย์ การนำข้อมูลเกี่ยวกับคนไข้บันทึกไว้ในเครื่องจะช่วยให้สามารถหาสถิติเกี่ยวกับ การเกิด การตาย การเป็นโรคต่าง ๆ โดยอาจจำแนกตามเขตต่าง ๆ หรือตามช่วงอายุเพื่อดูแนวโน้ม สถิติการใช้บริการด้านสาธารณสุข เพื่อวางแผนงานบริการด้านสาธารณสุข สถิติเกี่ยวกับการระบาดของโรคต่าง ๆ เพื่อการวางแผนป้องกัน

- งานด้านบัญชีและการเงิน เช่น เดียวธุรกิจแขนงอื่น ๆ วงการแพทย์สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกค่าใช้จ่ายและรายได้ของโรงพยาบาล รวมทั้งบัญชีด้านอื่น ๆ รวม

ทั้งจัดพิมพ์ใบเรียกเก็บเงินจากคนไข้ ทำรายงานการจ่ายเงินเดือนให้แก่นายแพทย์ พยาบาล และพนักงานของโรงพยาบาล เป็นต้น

-การใช้ดีทีก สามารถใช้เครื่องบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ ห้อง, อุปกรณ์, เครื่องมือ เครื่องใช้ พร้อมทั้งสภาพในขณะนั้นว่าว่างหรือกำลังถูกใช้ ดังนั้นเมื่อมีการขอใช้ก็จะป้อนข้อมูล เข้าเครื่อง ซึ่งจะตรวจสอบว่าว่างหรือไม่ ถ้ามีอยู่ที่ตำแหน่งใด เป็นต้น

-การใช้ในห้องทดลอง เพื่อประกอบการวินิจฉัยของแพทย์ อันได้แก่การใช้ ตรวจเลือด บีสสาวะ อุจจาระ คลื่นสมอง คลื่นหัวใจ ทำให้สามารถทำการทดลองได้ง่ายขึ้น รวดเร็วและให้ผลแม่นยำ นอกจากนี้ยังสามารถนำ เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกับ เครื่อง เอ็กซ์เรย์ ซึ่งจะช่วยในการสร้างภาพ เพราะจะสร้างภาพได้หลายมิติ เช่น เอ็กซ์เรย์แสดง สมองทำให้การวินิจฉัยโรคได้ดีขึ้น ดังนั้นในกรณีตรวจสอบจะช่วยผ่อนแรง และทำให้สามารถ ตรวจคนไข้ได้โดยไม่เจ็บปวด เมื่อเทียบกับวิธีการอย่างปกติ

10. การใช้ในวงการการศึกษา

ในการค้นคว้าและการวิเคราะห์วิจัยของนักศึกษา ตลอดจนคณะครูอาจารย์ใน มหาวิทยาลัยนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ได้เข้าไปมีบทบาท เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การใช้ช่วยในการสอบ การจำลองการปฏิบัติการในการตัดสินใจ (Decision simulations) การประมวลผลข้อมูลทางสถิติ การคำนวณสมการคณิตศาสตร์ที่มีความสลับ-ซับซ้อน เป็นต้น

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนนั้น มีแนวทางการสอนตามบทเรียน ที่คิดขึ้น แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ ซึ่งมักจะเป็นบทเรียนที่สั้น ๆ ขั้นตอนการสอนเป็นไป อย่างง่าย ๆ และมีการทดสอบบทเรียนนั้น ๆ ไปด้วยในตัว โดยปกติการสอบด้วยเครื่อง จะมีเครื่องที่เรียกว่าจอภาพพร้อมด้วยแป้นพิมพ์ เพื่อทำหน้าที่รับข้อมูลจากนักเรียนโดยตรง และ แสดงผลโต้ตอบทันที โดยให้เครื่องตั้งคำถามนี้ต่อตรงไปยังบทเรียนที่เก็บไว้ในเครื่อง เมื่อ นักเรียนต้องการศึกษาบทเรียนใดก็กดปุ่มตามคู่มือ เรียกว่าบทเรียนนั้นออกมาปรากฏที่จอภาพตาม ต้องการ เมื่อศึกษาจบบทเรียน เครื่องก็จะมีคำถามสำหรับวิชานั้น ๆ ถ้านักเรียนตอบผิด เครื่องจะแสดงบทเรียนที่ถูกต้องออกมาให้ดูอีกครั้ง เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสทบทวนรายละเอียด ในวิชานั้นอีกครั้งหนึ่ง แล้วตอบคำถามต่อไปและการให้คะแนนเกี่ยวกับคำถามต่าง ๆ เครื่องจะ ดำเนินการให้ทันทีทันใด ในปัจจุบันนี้เครื่องสามารถให้เสียงได้ (พูดได้) จึงมีผู้นำมาใช้สอน นักเรียนที่ตาพิการแล้ว

นักเรียนทางด้านบริหารธุรกิจและ เศรษฐศาสตร์ อาจมีความเข้าใจ เรื่องต่าง ๆ ในสาขาของตนเป็นอย่างดี เช่น การบัญชี การเงิน และการประกันภัย แต่ยังไม่มีความเข้าใจถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องในสาขานั้น ๆ และปัญหาของผู้บริหารระดับสูง (Top management) การจำลองการปฏิบัติในการตัดสินใจหรือการเล่น เกมในการบริหาร (Management game) จะเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะช่วยสอนให้นัก เรียน เข้าใจแนวความคิดในการบริหารระดับสูงได้เป็นอย่างดี

นอกจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในวงการต่าง ๆ ดังที่ได้ยกตัวอย่างมาแล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ยัง เข้าไปมีบทบาทในวงการอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้และนับวันจะยิ่งมากขึ้นเรื่อย ๆ (34)

สาเหตุที่ทำให้ต้องมีการควบคุมการใช้ข่าวสารโดยคอมพิวเตอร์

จากกำเนิด วิวัฒนาการและบทบาทในปัจจุบันของเครื่องคอมพิวเตอร์ข้างต้น นับได้ว่าในเวลาเพียงไม่กี่สิบปีนับแต่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องแรกได้รับการประดิษฐ์ขึ้นจนถึงปัจจุบัน เครื่องจักรสมองกลได้รับการปรับปรุงขึ้น เรื่อยมาทำให้มีขนาด เล็กลงมาก อีกทั้งราคาก็ถูกลง ด้วยคุณประโยชน์อันนับพันนับหมื่นของสิ่งประดิษฐ์นี้ เครื่องคอมพิวเตอร์จึงได้รับการนำมาใช้ในวงการต่าง ๆ มากมายและนับวันก็จะยิ่งมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และโดยเหตุที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถเก็บสะสมข้อมูลข่าวสาร (information) นอกเหนือไปจากความสามารถอื่น ๆ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถเก็บข้อมูลข่าวสารในท้องสมุดใหญ่ ๆ ไว้ได้ในเนื้อที่เพียงโต๊ะ เขียนหนังสือตัวเดียวเท่านั้น ดังนั้นข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งในเวลาก่อนหน้านี้ได้รับการจดบันทึกและเก็บรักษาในรูปแบบของเอกสารต่าง ๆ ซึ่งกล่าวได้ว่ามีจำนวนมากมายมหาศาล ทั้งยังได้รับการเก็บไว้ในสถานที่หลาย ๆ แห่ง เช่น ในแต่ละกระทรวงทบวงกรม หรือแต่ละธนาคารแต่ละบริษัท ฯลฯ ทำให้การที่จะค้นข้อมูลข่าวสาร หรือประวัติของบุคคลคนหนึ่ง ๆ โดยละเอียดครบถ้วน ว่าบุคคลดังกล่าวประกอบอาชีพอะไร ประวัติทางการแพทย์เป็นอย่างไร ประวัติทางการศึกษาเป็นอย่างไร ประวัติทางการเงินเป็นอย่างไร เคยถูกฟ้องร้อง เป็นคดีหรือไม่ เคยได้รับการลงโทษถึงจำคุกหรือไม่ในฐานความผิดใด เหล่านี้เป็นต้น กระทำได้ยากมาก

(34)

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล, เรียนคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมกับ apple II,

ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูง และในบางครั้งก็ไม่มีหนทางที่จะค้นข้อมูลดังกล่าวออกมาได้โดยละเอียดครบถ้วน เพราะเหตุที่เอกสารนั้น ๆ ได้รับการเก็บไว้ปะปนกันกับเอกสารของประชาชนคนอื่น ๆ ทั้งยังมีจำนวนมากมาย เก็บไว้ในสถานที่ต่าง ๆ กัน ทั้งโอกาสที่จะสูญหาย ถูกทำลายโดยสภาพธรรมชาติ เช่น ฝน ภูเขา ก็เกิดขึ้นได้ง่าย ดังนั้นสิทธิอันสำคัญของบุคคลที่เรียกว่า "สิทธิในชีวิตส่วนบุคคล" (right of privacy) ในส่วนนี้จึงอาจได้รับความกระทบกระเทือนหรือล่วงละเมิดได้น้อยมาก แต่เมื่อวัตถุที่ใช้ในการบันทึกเก็บสะสมข่าวสารดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป โดยมีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เก็บสะสมข่าวสาร คุณภาพดังกล่าวจึงเปลี่ยนแปลงไป เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเก็บบันทึกข่าวสารสูง สามารถนำข่าวสารที่เก็บรักษาไว้มาให้อ่านในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยความเร็ว (speed) และความถูกต้อง (accuracy) สูง อีกทั้งโอกาสที่ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับการบันทึกหรือเก็บสะสมไว้จะสูญหาย หรือถูกทำลายโดยสภาพของการเก็บรักษาก็เป็นไปได้ยากมาก และอาจกล่าวได้ว่าเป็นไปแทบไม่ได้เลย ฉะนั้นสิทธิส่วนบุคคล (right of privacy) จึงมีโอกาสดูได้รับการกระทบกระเทือน หรือล่วงละเมิดได้ง่ายยิ่งขึ้นอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการดังจะได้กล่าวถึงต่อไป

เมื่อปรากฏถึงความจำเป็นในการที่จะต้องจัดให้มีการควบคุมการใช้ข่าวสารโดยเครื่องคอมพิวเตอร์จึงเป็นเหตุให้ประเทศต่าง ๆ อย่างน้อยที่สุดยี่สิบประเทศได้ตรากฎหมายพิทักษ์ความลับส่วนตัวซึ่งว่าด้วยสิทธิในชีวิตส่วนบุคคลขึ้นมา⁽³⁵⁾ ซึ่งปัญหาของแต่ละประเทศนั้นก็สืบเนื่องมาจากปัญหามันพื้นฐานอย่างเดียวกันในเรื่องของสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล (right of privacy) นั่นเอง ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และฝรั่งเศส ได้มีการตรากฎหมายควบคุมในเรื่องนี้เช่นกัน ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งใช้ระบบกฎหมายคอมมอนลอว์ (Common Law) นั้นได้ตรากฎหมายเพื่อใช้แก้ปัญหาดังกล่าวขึ้นหลายฉบับด้วยกัน โดยมีมุ่งที่จะใช้กฎหมายแต่ละฉบับเพื่อแก้ปัญหาในแต่ละภาคงานในขณะที่ประเทศฝรั่งเศสซึ่งใช้ระบบกฎหมายแบบประมวล (Code Law) ได้แก้ปัญหาโดยตรากฎหมายหลักขึ้นเพื่อใช้กับปัญหาในทุกภาคงาน ส่วนประเทศอังกฤษนั้น เดิมนั้น สิทธิในชีวิตส่วนบุคคลไม่เป็นที่ยอมรับ ดังที่ Clive Rumbelow ได้กล่าวไว้ดังนี้

(35)

แอล. เจ. แรงค์ตัน, "อย่างเข้าสู่ยุคข่าวสาร", วารสารเสรีภาพ 2/1983,

" เป็นสิ่งค่อนข้างง่ายที่จะอธิบายว่าเหตุใด สิทธิในชีวิตส่วนบุคคล (right of privacy) จึงไม่ได้รับการยอมรับในกฎหมายของเรา ซึ่งสิ่งนี้ดูเหมือนว่าเป็นที่น่าประหลาดใจ เพราะในประเทศเรามีการปลูกฝังวัฒนธรรมมาแต่ไหนแต่ไร เพื่อให้เพื่อนบ้านเห็นเราดี แต่ข้าพเจ้าเชื่อว่าอย่างน้อยที่สุดก็มีเหตุผลที่ดีว่า เหตุใดเราจึงไม่มีกฎหมายเช่นนั้น

ประการแรกก็คือความเป็นไปไม่ได้ในการบรรลุถึงข้อตกลงทั่วไปใด ๆ เกี่ยวกับสิ่งซึ่งจะได้รับการห้าม สมมติว่าหนังสือพิมพ์วิจารณ์เกี่ยวกับชีวิตส่วนตัวของนักแสดง; เขาอาจจะมีความยินดีที่สุดในที่สุด เขาก็ได้ลงในคอลัมน์ซุบซิบ แต่ถ้าการวิจารณ์ทำนองเดียวกันนี้ได้กระทำขึ้นเกี่ยวกับนักกฎหมายของธนาคารข้าพเจ้าสงสัยว่าเขาคงจะไม่ยินดีเช่นนั้นแน่

ปัญหาที่ยุ่งยากกว่านั้นเกี่ยวกับสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล (right of privacy) ก็คือ สิทธินี้ขัดแย้งโดยตรงกับสิ่งที่สำคัญกว่านั้นก็คือ สิทธิในการปราศัยโดยเสรี (right of free speech) ถ้าหากข้าพเจ้าไม่ได้รับอนุญาตที่จะวิจารณ์รูปแบบบางอย่างของกิจกรรมของเพื่อนบ้านโดยเหตุผลที่ว่า เป็นเรื่องส่วนบุคคล, เช่นนั้นสิทธิในการปราศัยโดยเสรีของข้าพเจ้าก็จะ เป็นการได้รับการทำให้หายไป" (36)

อย่างไรก็ดีจะกล่าวได้ว่าสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล ในด้านข้อมูลข่าวสาร ไม่ได้ได้รับการยอมรับในกฎหมายของอังกฤษเลยก็อาจไม่ถูกต้องนัก เพราะเหตุที่ปรากฏว่ามีการคุ้มครองสิทธิในชีวิตส่วนบุคคลในกฎหมายของอังกฤษบางฉบับแม้จะมีได้กล่าวไว้โดยตรงว่าเป็นการคุ้มครองโดยตรงก็ตาม อาทิเช่น ใน Consumer Credit Act 1974 เป็นต้น (37) และ โดยเหตุที่อังกฤษเป็นสมาชิกของกลุ่มประเทศ European Economic Community ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตาม European Convention ฉบับลงวันที่ 28 มกราคม ค.ศ. 1981 ที่มีชื่อว่า Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data ซึ่งอังกฤษได้ให้สัตยาบันในวันที่ 14 พฤษภาคม ค.ศ. 1981 อังกฤษจึงได้ตรากฎหมายขึ้นฉบับหนึ่งมีชื่อว่า Data Protection Act 1984 มีผลบังคับใช้ในวันที่ 12 กรกฎาคม ค.ศ. 1984 มาควบคุมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดเก็บข้อมูลข่าวสารอันเกี่ยวกับบุคคลเพื่อมิให้การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในกรณีดังกล่าวกระทบกระเทือนต่อสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล

(36)

Clive Rumbelow, "Privacy and Transborder Data Flow In The UK and Europe", International Business Lawyer, April 1984, P.153

(37)

ดู Consumer Credit Act 1974 มาตรา 174

ตัวอย่างอันแสดงให้เห็นถึงการสูญเสียดุลยภาพในเรื่องนี้ที่เคยมีอยู่ในอดีต ได้แก่ กรณีของนาง Tarver และนาย Mitchell Miller ซึ่งเกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยทั้งสองกรณีแสดงให้เห็นถึงความปราศจากดุลยภาพในความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันเก็บรักษาข้อมูล (Record-keeping Institution) กับเอกชนคนหนึ่ง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวคือ

กรณีแรก ในปลายปี 1960 นาง Tarver ได้ล้มป่วยและเข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาล และได้มีการกล่าวหาว่านางทอดทิ้งบุตรของตน หลังจากศาลคดีเด็กและเยาวชน (Juvenile Court) ได้ทบทวนรายงานของผู้ทำการเฉพาะคดี อันมีข้อความยืนยันและกล่าวหาว่านางทอดทิ้งบุตรของตนเอง ศาลได้มีคำสั่งให้บุตรของนางอยู่ในความอารักขาของ Department of Public Assistance เป็นการชั่วคราว และจากนั้นอีกประมาณ 2 - 3 เดือน เมื่อรับฟังพยานหลักฐานอื่น ๆ ประกอบแล้วศาลดังกล่าวจึงได้ตัดสินว่านางมิได้กระทำความผิดและคืนบุตรแก่นาง แต่รายงานของผู้ทำการเฉพาะคดีในเรื่องนี้ยังคงเก็บไว้ในบันทึก เอกสารเกี่ยวกับนางที่เก็บไว้โดย Department of Public Assistance ดังนั้นโดยเหตุผลด้านสวัสดิการและความปลอดภัยของตน นาง Tarver จึงร้องขอต่อหน่วยงานดังกล่าว เพื่อให้มีการพิจารณาอย่างยุติธรรมลบบรายงานของผู้ทำการเฉพาะคดีข้างต้นออกจากรายการบันทึก เอกสารอันเกี่ยวกับนาง และอ้างเหตุผลว่าข้อมูลข่าวสารดังกล่าวไม่ถูกต้อง ทำให้เข้าใจผิดและเกิดอคติแก่นาง และหน่วยงานอื่น ๆ ที่ให้บริการทางสังคมของรัฐซึ่งนางอาจมีการติดต่อด้วยในภายหลังอาจจะนำข้อมูลข่าวสาร เช่นว่านี้มาใช้ประกอบการพิจารณาได้ แต่ปรากฏว่า Public Assistance Department ได้ปฏิเสธคำร้องของนางเพราะเห็นว่าไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสิทธิที่จะได้รับเลือกให้ความช่วยเหลือจากรัฐในงานด้านงานบริการสาธารณะ จากนั้นนาง Tarver ได้ฟ้องร้องต่อศาล แต่ปรากฏว่าไร้ผล ศาลเห็นด้วยกับหน่วยงานด้านสวัสดิภาพว่าการพิจารณาอย่างเป็นธรรมไม่ได้หมายความว่า จะเกี่ยวข้องกับปัญหาข้างเคียง และศาลสูงสุดของสหรัฐ (U.S. Supreme Court) ก็ปฏิเสธที่จะทบทวนคดีของนาง ดังนั้นรายงานของผู้ทำการเฉพาะคดี จึงยังคงอยู่ในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับนางดังกล่าว

กรณีที่สองได้เริ่มต้นขึ้นเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม ค.ศ. 1972 เมื่อผู้ทำการแทน นายอำเภอจากเมือง Houston รัฐ Georgia ได้ตรวจค้นและพบถังพลาสติกขนาด 5 แกลลอนจำนวน 150 ใบ ขวดสารลิซนิต เมลต์สันหนักถูกละ 100 ปอนด์ จำนวน 2 ถัง กระบอกแก๊สและคอนเดนเซอร์สัน ๆ จากรถบรรทุกสินค้า Pepsico เข้าใจได้ว่าเป็นของนาย

Miller และจากนั้นไม่ถึงหนึ่ง เดือนหลังจากดับเพลิงในโรงเก็บสินค้าแล้ว นายอำเภอและเจ้าหน้าที่ของ Fire Department พบเครื่องมือดักกลิ่นเหล่านี้ขนาด 7,500 แกลลอน และเหล้าวิสกี้เถื่อนอีก 175 แกลลอน โดยเจ้าหน้าที่จาก U.S. Treasury Department's Bureau of Alcohol Tobacco และ Firearms สงสัยว่านาย Miller จะมีส่วนพัวพันกับทั้งสองกรณี หลังจากนั้นสองอาทิตย์จึงได้ส่งหมายศาลประเภท Grand jury ไปยังธนาคารสองแห่งที่นาย Miller มีเงินฝากอยู่ ธนาคารทั้งสองแห่งได้แสดงหรือให้สำเนาเช็คและ Statement ของนาย Miller ต่อเจ้าหน้าที่ของกระทรวงการคลัง หลังจากที่ได้รับหมายศาลไม่นานนัก โดยปราศจากการบอกกล่าวให้นาย Miller ทราบล่วงหน้า ทั้งที่หมายศาลดังกล่าวไม่ได้กำหนดให้เปิดเผยเรื่องดังกล่าวในทันที แต่เจ้าหน้าที่ของธนาคารทั้งสองมิได้รู้รายละเอียดที่จะดองในทันที หลังจากทีนาย Miller ได้ฟ้องร้องต่อศาลแล้วเขาได้พยายามแสดงให้ศาลเห็นว่าหมายศาลที่ Treasury Department ใช้นั้นเป็นโมฆะ ดังนั้นพยานหลักฐานที่ได้มาโดยหมายดังกล่าวจึงไม่อาจนำมาใช้ยื่นต่อเขาได้ เขาได้ชี้ให้เห็นต่อไปว่าหมายศาลดังกล่าวไม่ได้ออกมาโดย Grand Jury เอง และไม่ได้ย้อนกลับคืนมาในวันที่ Grand jury อยู่ในการพิจารณา ประการสุดท้ายเขาได้โต้แย้งว่าข้อกำหนดของ Bank Secrecy Act ที่ให้ธนาคารเก็บรักษาสำเนาไมโครฟิล์มของเช็คเป็นเวลา 2 ปีนั้น เป็นการขัดต่อรัฐธรรมนูญและละเมิดสิทธิของเขาตามบทแก้ไขที่ 14 Trial Court ได้ยกข้อโต้แย้งของเขาและ เขาได้อุทธรณ์

Fifth Circuit Court of Appeal ไม่รับฟังข้ออ้างของเขาที่ว่า Bank Secrecy Act มีข้อกำหนดที่ขัดต่อรัฐธรรมนูญ แต่เห็นด้วยว่าสิทธิของนาย Miller และสิทธิของธนาคารได้ถูกคุกคามเท่า ๆ กัน และเห็นว่าเขามีสิทธิที่จะดำเนินการตามขั้นตอนของกฎหมาย เพื่อคัดค้านความสมบูรณ์ของหมายศาลดังกล่าว นอกจากนี้ศาลอุทธรณ์ได้พิจารณาเห็นว่าส่วนได้เสียในบันทึกข้อมูลดังกล่าวของนาย Miller ได้รับความคุ้มครองจากบทแก้ไขที่ 4 ของรัฐธรรมนูญสหรัฐที่คุ้มครองต่อการค้นและยึดที่ไม่ชอบ

ในวันที่ 21 มิถุนายน ค.ศ. 1976 อันถือได้ว่าเป็นวันที่มีความสำคัญยิ่งต่อสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล ศาลสูงสุดของสหรัฐอเมริกาได้ตัดสินว่า นาย Miller ปราศจาก "ความคาดหวังใด ๆ ในสิทธิในชีวิตส่วนบุคคล" อันชอบด้วยกฎหมายในบันทึกข้อมูลของธนาคาร และด้วยเหตุนี้จึงปราศจากส่วนได้เสียใดอันจะต้องได้รับความคุ้มครองที่ศาลจะต้องพิจารณาศาลให้เหตุผลว่า เพราะ เช็ค เป็นเอกสารอิสระทั่วไปของเอกชนคนหนึ่ง ๆ ซึ่งมีส่วนร่วมในกระแสแห่งการค้า ฉะนั้นจึงไม่อาจจะพิจารณาได้ว่าเป็นความลับในการติดต่อสื่อสารยิ่งไปกว่านั้นบันทึก

ข้อมูล เกี่ยวกับบัญชีเงิน เป็นสมบัติของทางธนาคารมิได้ เป็นของ เอกชนผู้ เป็น เจ้าของบัญชี ด้วย เหตุนี้ศาลจึงพิจารณาว่าความคาดหวังในสิทธิในชีวิตส่วนบุคคลของนาย Miller ในกรณีนี้ ไม่ได้รับความรับรองและคุ้มครองโดยกฎหมาย

ทั้งสองกรณีดังกล่าวข้างต้นนี้ ในกรณีแรกอาจจะ เห็นว่า เป็น เพียงกรณีปกติธรรมดา ในการปฏิเสธคำร้องขอของมารดาคนหนึ่ง ๆ เท่านั้น ส่วนในกรณีของนาย Miller เหมือน กับว่า เป็น เพียงของคำตัดสินที่มีผลร้ายต่อสิทธิของจำเลยในคดีอาญาที่มีอยู่ในทางทฤษฎีในด้าน กระบวนการพิจารณาของศาล แต่โดยแท้จริงแล้วทั้งสองกรณีได้แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดถึงความ ปราศจากความสามารถในการคุ้มครองตนเองในเรื่องการเก็บรักษาบันทึกข้อมูลอัน เกี่ยวกับตนเองของ เอกชนคนหนึ่ง ๆ ในปัจจุบัน รวมทั้ง เป็นการทดสอบถึงความคุ้มครองที่มีอยู่ตามกฎหมาย ของประเทศสหรัฐอเมริกาในเรื่องนี้มีข้อจำกัดหรือมีอยู่อย่างจำกัดเพียงไร และหากการคุ้มครองดังกล่าวตามกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาไม่มีอยู่หรือมีอยู่อย่างจำกัดต่อทั้งสองกรณีเพียงไร การคุ้มครอง เช่นว่านั้นต่อกรณีเดียวกันนี้ก็ย่อมจะไม่มีอยู่หรือมีอยู่อย่างจำกัดต่อประชาชนชาว สหรัฐทุกคน (๓๘)

ตัวอย่างในกรณีอื่นอันแสดงให้เห็นถึงความคุกคามที่มีอยู่ต่อสิทธิในชีวิตส่วนบุคคลในปัจจุบันนี้อันสืบเนื่องมาจากการเก็บและใช้ข้อมูลข่าวสารอันเกี่ยวกับบุคคล ก็เช่น ตามรายงานของ ไทรทัศน์ B.B.C. ในปี 1981 สตรีผู้หนึ่งได้รับการปฏิเสธที่จะรับเธอเข้าทำงานแม้ว่าเธอดูเหมือนว่ามีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงานนั้น และเธอพบว่า เป็น เพราะ เธอถูกสงสัยว่าติดต่อกับผู้ก่อการร้าย ซึ่งบังเอิญบิดาของเธอเป็นตำรวจชั้นผู้ใหญ่ทำงานอยู่ในหน่วย Scotland Yard จึงสามารถค้นพบว่า ข้อมูลข่าวสารดังกล่าวมาจากรายงานที่ผิดพลาดอย่างสิ้นเชิงเกี่ยวกับสตรีผู้หนึ่งในเอกสารของตำรวจและข่าวสารที่ผิดพลาดนี้ได้รั่วไหลไปสู่นายจ้าง อันนับได้ว่าเป็น ความโชคดียของสตรีผู้หนึ่งที่มีญาติที่สามารถค้นพบว่า เหตุของ เรื่องนี้ มิฉะนั้น เธออาจจะพลาดงานทั้งปวงที่เธอควรได้รับการรับเข้าทำ

ในประเทศแคนาดา มีชายผู้หนึ่งถูกจับ เพราะสาเหตุที่ว่า เขาไม่ยอมชำระหนี้จำนวน เล็กน้อยตามคำพิพากษาของศาล ซึ่งที่จริงแล้ว เขาได้ชำระหนี้ดังกล่าวเรียบร้อยแล้วในปี ค.ศ. 1978 แต่หมายจับดังกล่าวยังคงอยู่ เพราะเหตุที่มีความผิดพลาดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้น เขาจึงถูกจับกุมและนำตัวไปจำขังเอาไว้ ชายผู้นั้น เล่าว่า เขาถูกสั่งให้เงยมือพยายามจะชี้แจง

(๓๘)

ดู The Report of The Privacy Protection Study Commission, July 1977 op.cit, p. 6-7

ข้อเท็จจริงดังกล่าว ผู้เกี่ยวข้องในการจับทราบ ต่อมาหนังสือพิมพ์ได้แจ้งให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงยุติธรรมทราบว่าชายผู้นั้นได้ชำระหนี้ตามคำพิพากษาแล้ว และหมายจับดังกล่าว เป็นหมายจับที่ผิดพลาด (39)

การเก็บและใช้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล (Storage and usage Personal data)

คำว่า "ข้อมูล" (Data) นั้นได้รับการนิยามไว้โดย Data Protection Act 1984 ของประเทศอังกฤษว่า

หมายถึงข่าวสารที่บันทึกไว้ในรูปแบบที่สามารถได้รับการดำเนินการไปโดยเครื่องมือที่ทำงานโดยอัตโนมัติ เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่ได้ให้คำสั่งไว้⁽⁴⁰⁾

ส่วนตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 นั้น หมายความว่า ข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง สำหรับใช้เป็นหลักฐานหาความจริงหรือการคำนวณ⁽⁴¹⁾

สำหรับคำว่า "ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล" (Personal Data) นั้นได้รับการนิยามไว้ตาม Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data ไว้ดังนี้

"ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล" หมายถึงข่าวสารใด ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพิสูจน์หรือชี้หรือสามารถพิสูจน์หรือชี้ได้เกี่ยวกับเอกชนคนหนึ่ง ๆ ⁽⁴²⁾ และตาม Data Protection Act ของอังกฤษก็ได้ให้การนิยามไว้ในรายละเอียดลงไปอีกดังนี้คือ

(39) Clive Rumbelow, op.cit., p.154-155

(40) ดู Data Protection Act 1984, Section 1. (2)

(41) ดู พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525, หน้า 133

(42) ดู Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data, CHAPTER I Article 2 (A)

"ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล" หมายถึง ข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากข่าวสารซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของ เอกชนคนหนึ่ง ๆ ซึ่งสามารถพิสูจน์หรือชี้ถึงชีวิตความเป็นอยู่นั้นจากข่าวสารนั้นเอง (หรือจากข่าวสารนั้นและข่าวสารอื่นในครอบครองของผู้ใช้ข้อมูล) รวมถึงการแสดงความคิดเห็นใด ๆ เกี่ยวกับเอกชนคนหนึ่ง ๆ แต่ไม่ชี้หรือแสดงเจตนาใด ๆ ของผู้ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับเอกชนคนหนึ่งนั้น (43)

ในสังคมข่าวสารแห่งยุคปัจจุบันนี้ เอกชนคนหนึ่ง ๆ ย่อมไม่อาจหลีกเลี่ยงที่จะมีความสัมพันธ์หรือการติดต่อสัมพันธ์นั้น ๆ ในบางรูปแบบ เช่นการติดต่อสัมพันธ์กับองค์กรหรือระหว่างเอกชนกับเอกชน เช่นนายจ้างกับลูกจ้าง ฯลฯ ก็ได้มีการเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคลหรือเอกชนผู้มาติดต่อนั้นไว้ในแง่ต่าง ๆ เช่นทางด้านเพศ อายุ การศึกษา ประวัติทางครอบครัว การทำงาน ทางการแพทย์ ทางการเงิน เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของเอกชนคนหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะเก็บโดยเอกชนด้วยกันหรือบรรดาองค์กรของรัฐหรือเอกชนก็ตาม อาจแยกพิจารณาได้ดังนี้

ก. การเก็บโดยเอกชนหรือองค์กรซึ่งมีความสัมพันธ์กับเอกชนนั้น ๆ โดยตรง
 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในกรณีนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นการเก็บโดยได้รับความยินยอมของเอกชนคนนั้น ๆ เช่น การที่เอกชนคนหนึ่ง ๆ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อ ที่อยู่ อาชีพ แก่ธนาคารซึ่งตนประสงค์จะเปิดบัญชีเงินฝาก การให้ข้อมูลเกี่ยวกับโรคประจำตัวแก่บริษัทประกันภัยเพื่อเข้าทำสัญญาประกันชีวิต การให้ข้อมูลทางการแพทย์ต่าง ๆ แก่โรงพยาบาล คลินิก นายแพทย์เพื่อการรักษาพยาบาลของตน การให้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเพื่อเข้ารับบริการจากหน่วยงานของรัฐ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเพื่อสมัครเข้าของรับทุนจากรัฐบาล การให้ข้อมูลทางการศึกษาแก่โรงเรียน หรือมหาวิทยาลัย วิทยาลัย เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับฐานะทางการเงินของตนเพื่อขอลิขสิทธิ์จากธนาคารหรือทรัสต์ การเก็บประวัติของบรรดาข้าราชการซึ่งทำงานอยู่หน่วยงานหนึ่ง ๆ โดยหน่วยงานนั้น ๆ เอง การเก็บประวัติของลูกจ้างซึ่งทำงานอยู่กับหน่วยงานเอกชนโดยหน่วยงานนั้น ๆ เอง การเก็บชื่อที่อยู่ของลูกค้ายของนครรวมทั้งประวัติการซื้อโดยผู้ขายปลีก การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงภัยของลูกค้ายรายหนึ่ง ๆ โดยบริษัทประกันภัย เหล่านี้เป็นต้น

(43)

op.cit., section 1.(3)

ข. การเก็บข้อมูลโดยเอกชนหรือองค์กรซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับเอกชนนั้น ๗ โดยตรง

การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในกรณีนี้ เป็นการเก็บโดยเอกชนหรือองค์กรซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับเอกชนผู้เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น ๗ โดยตรง เช่น การจัดเก็บข้อมูลโดยหน่วยงานพิเศษของรัฐ ซึ่งมีลักษณะงานที่จะต้องมีการสืบสวนสอบสวนเรื่องต่าง ๆ เช่น หน่วยงาน FBI หรือ CIA ของสหรัฐอเมริกา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานบางประเภทซึ่งมีหน่วยงานบางประเภทซึ่งมีหน่วยงานเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารโดยตรง ดังเช่นธนาคารข้อมูล (Data Bank) หน่วยงานประเภทนี้จะดำเนินการสืบเสาะหาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับบุคคลหนึ่ง ๆ ไว้อย่างละเอียดเท่าที่จะกระทำได้ การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารนั้น อาจเป็นในรูปแบบแลกเปลี่ยนหรือซื้อขายกัน และงานในการให้บริการของหน่วยงานประเภทนี้ก็คือ ให้ข้อมูลแก่บุคคลซึ่งต้องการโดยได้รับค่าบริการเป็นสิ่งตอบแทน และการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวนี้อาจเป็นไปโดยหน่วยงานของเอกชน เช่น การจัดเก็บข้อมูล โดยสำนักงานนายความว่า บุคคลใดได้ถูกฟ้องร้องในคดีอาญาหรือแพ่ง และมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่าอย่างไร การจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ของบุคคลที่น่าสนใจโดยสำนักงานนักสืบหรือโดยบุคคลธรรมดา เป็นต้น

เมื่อบรรดาเอกชนหรือองค์กรนั้น ๗ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลไว้ แล้วก็ใช้ข้อมูลดังกล่าวไปตามหน่วยงานของตน และอาจมีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายเทข้อมูลระหว่างกัน รวมทั้งถ่ายเทออกไปนอกขอบเขตของกิจการหรือธุรกิจนั้น ๆ ด้วย หนึ่งหน่วยงานที่มีธุรกิจในการขายข้อมูลอาจจะถ่ายเทข้อมูลออกไปโดยมีค่าตอบแทนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลเป็นการตอบแทน การรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูลและนำเอารายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลไปใช้อาจแยกเป็นวิธีการต่าง ๆ เช่น (44)

ก) Intelligence data bank ซึ่งเก็บข้อมูลเรื่องลับ ๆ รวมทั้ง

1. Criminal justice information system ที่รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในทางด้านกฎหมาย หรือความปลอดภัยของบุคคล

2. Loyalty data bank ซึ่งรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพิจารณาหรือสืบประวัติส่วนบุคคล

ข) Regulatory data bank เก็บข้อมูลในทางเศรษฐกิจ สังคม และสวัสดิการของประชาชน รวมทั้งทางด้านการศึกษา สุขภาพ และธุรกิจ

(44)

ประเวทย์ ศรีสุนทร, "สิทธิของมนุษย์และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการบริหาร". วารสารวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ 1, 1 6ก.ค. 15) หน้า 39