บทที่ 3

บัตรอัจฉริยะ

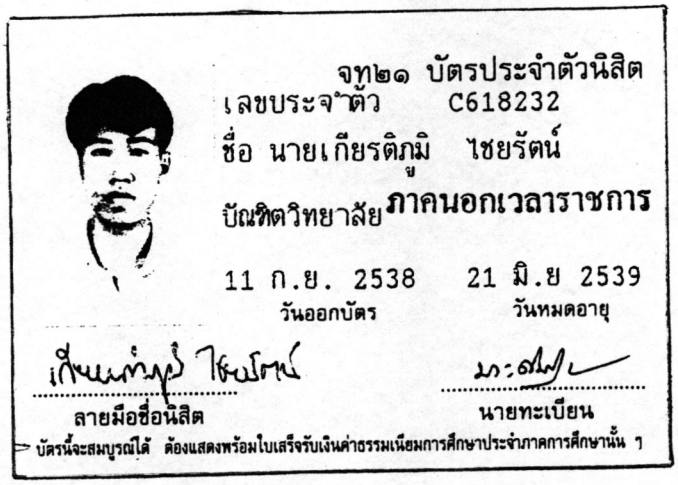
บัตรอัจฉริยะเป็น บัตรพลาสติกที่มีขนาดเท่ากับบัตรเอทีเอ็ม หรือบัตรเครดิตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ต่างกันตรงที่บัตรอัจฉริยะมีไมโครชิพฝังอยู่ในบัตรแทนที่จะใช้แถบแม่เหล็กเหมือนกับบัตรเครดิตทั่วไป ดังนั้นก่อนที่จะได้ทราบถึงลักษณะและรูปร่างของบัตรอัจฉริยะที่ใช้ในปัจจุบัน จึงควรทราบถึงวิวัฒนาการของบัตรประจำตัวเสียก่อน เริ่มตั้งแต่เป็นบัตรกระดาษ เป็นบัตรพลาสติก จนกระทั่งเป็นบัตรอัจฉริยะ ดังจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

3.1 วิวัฒนาการของบัตรประจำตัว

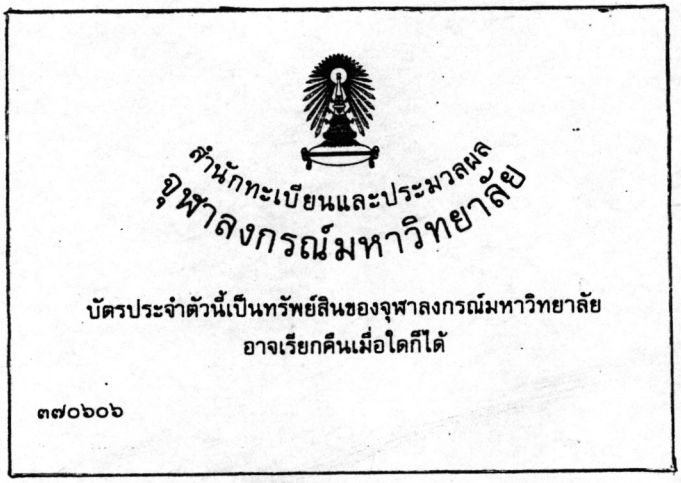
นับตั้งแต่มีการใช้บัตรประจำตัว เพื่อใช้ในการแสดงข้อมูลจำเพาะบางอย่าง หรือเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นบุคคล จนถึงปัจจุบันได้มีวิวัฒนาการของบัตรประจำตัวหลายลักษณะ ซึ่งจะใช้ลักษณะใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งานของแต่ละหน่วยงาน สำหรับรายละเอียดของบัตรในแต่ละลักษณะมีดังนี้

3.1.1 บัตรกระดาษ

บัตรกระดาษ เป็นบัตรประจำตัวที่ทำด้วยกระดาษ มีขนาดและความหนาแตกต่างกัน ตามแต่ประเภทของการนำบัตรไปใช้ในงานต่างๆ บางแห่งนำพลาสติกใสมาเคลือบบัตรกระดาษอีกชั้นหนึ่ง หน่วยงานส่วนใหญ่มักจะใช้บัตรกระดาษเป็นบัตรประจำตัว เช่น บัตรประจำตัวนิสิต บัตรประจำตัวพนักงาน โดยที่บัตรประจำตัวนั้นมักจะมีรายละเอียดของข้อมูลที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ หน่วยงานที่ออกบัตร เลขประจำตัวผู้ถือบัตร ชื่อ-นามสกุล รูปถ่าย เช่น บัตรประจำตัวนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีรูปแบบดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.1


จฬ๒๑ บัตรประจำตัวนิสิต
เลขประจำตัว C618232
ชื่อ นายเกียรติภูมิ ไชยรัตน์
บัณฑิตวิทยาลัย ภาคนอกเวลาราชการ
11 ก.ย. 2538 วันออกบัตร
21 มิ.ย 2539 วันหมดอายุ
ลายมือชื่อนิสิต
นายทะเบียน
บัตรนี้จะสมบูรณ์ได้ ต้องแสดงพร้อมใบเสร็จรับเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น ๆ

(ด้านหน้าบัตร)


สำนักทะเบียนและประมวลผล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บัตรประจำตัวนี้เป็นทรัพย์สินของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจเรียกคืนเมื่อใดก็ได้
๓๗๐๖๐๖

(ด้านหลังบัตร)

รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

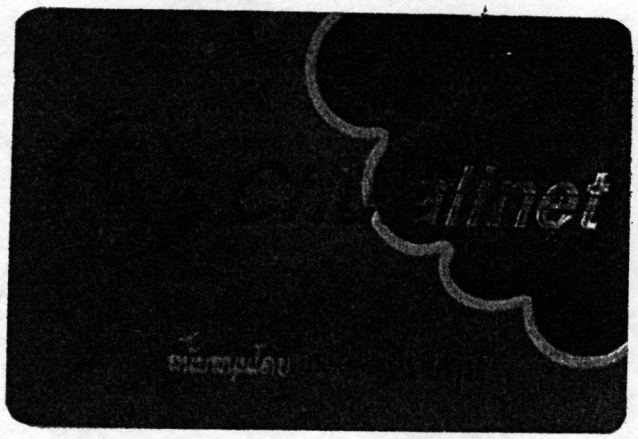
จากตัวอย่างในรูปที่ 3.1 นอกจากแสดงรายละเอียดของนิสิตแล้ว จะเห็นได้ว่ามีข้อความ "บัตรนี้จะสมบูรณ์ได้ ต้องแสดงพร้อมใบเสร็จรับเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้นๆ" นั่นคือบัตรประจำตัวนิสิตเพียงอย่างเดียวไม่สามารถบ่งบอกถึงสถานภาพการเป็นนิสิตได้ แม้ว่ามีการกำหนดวันหมดอายุแล้วก็ตาม ดังเหตุผลที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2

ข้อดีของบัตรกระดาษคือ สามารถผลิตหรือทำได้ง่าย ราคาถูก ประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้งานได้ง่าย แต่มีข้อเสียคือ สามารถปลอมแปลงได้ง่าย และมีอายุการใช้งานน้อย เนื่องจากการใช้บัตรกระดาษอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือฉีกขาดได้ง่าย

จะเห็นได้ว่าบัตรกระดาษ เหมาะสำหรับใช้แสดงความเป็นบุคคลตามข้อมูลที่กำหนดบนบัตรกระดาษเท่านั้น โดยไม่มีความต้องการนำไปใช้ประมวลผลข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออาศัยเทคโนโลยีในการใช้งานสูงมากนัก

3.1.2 บัตรรหัสแท่งหรือบัตรบาร์โค้ด (BarCode Card)

รหัสแท่ง เป็นสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปของแท่งที่มีสีเข้ม หรือสีอ่อน และช่องว่าง ที่มีขนาดแตกต่างกัน มาประกอบกันขึ้นเป็นตัวแทนของตัวเลข และตัวอักษร รหัสแท่งนี้สามารถพิมพ์ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือระบบการพิมพ์จากโรงพิมพ์ใดๆก็ได้ โดยสามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) และการอ่านแต่ละครั้งสามารถอ่านได้ประมาณ 10-12 ตัวอักษร นั่นคือรหัสแท่งสามารถแทนข้อมูลได้สูงสุด 12 ตัวอักษร เมื่อนำมาติดบนบัตรพลาสติกหรือบัตรกระดาษก็สามารถใช้เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลที่อยู่บนบัตรได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้รหัสแท่งแทนหมายเลขประจำตัวของผู้ถือบัตร ส่วนในการวางตำแหน่งของรหัสแท่งสามารถวาง ณ ตำแหน่งใดๆบนบัตรก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมหรือความสะดวกในการใช้งาน เช่น สถาบันวิทยบริการได้ใช้บัตรรหัสแท่งมาเป็นบัตรประจำตัวผู้ใช้ห้องสมุด ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.2



(ด้านหน้าบัตร)

(ด้านหลังบัตร)

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวผู้ใช้ห้องสมุด

จากตัวอย่างในรูป 3.2 แสดงบัตรประจำตัวผู้ใช้ห้องสมุดหรือบัตรสมาชิกจุฬาลิเนท ซึ่งใช้รหัสแท่งแทนรหัสประจำตัวผู้ถือบัตร และเป็นรหัสสำหรับการบันทึกข้อมูลการใช้ประโยชน์และบริการต่างๆ นั่นคือใช้เป็นเพียงตัวนำข้อมูลเข้าระบบแทนการป้อนรหัสข้อมูลด้วยมือ จะเห็นว่าไม่สามารถตรวจสอบสถานภาพการเป็นนิสิตได้

ข้อดีของบัตรรหัสแท่งคือ เป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และเป็นมาตรฐานที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ง่ายในการใช้งาน และยังสามารถอ่านข้อมูลได้รวดเร็วกว่าการป้อนข้อมูลด้วยมือ ทำให้สามารถลดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้ อีกทั้งราคายังค่อนข้างถูกในขบวนการผลิตเพื่อใช้งาน แต่มีข้อเสียคือ สามารถปลอมแปลงรหัสแท่งได้ง่าย คือเมื่อนำไปถ่ายเอกสารก็สามารถใช้แทนข้อมูลได้เหมือนกับตัวต้นฉบับทุกประการ และสามารถแทนรหัสข้อมูลได้น้อย

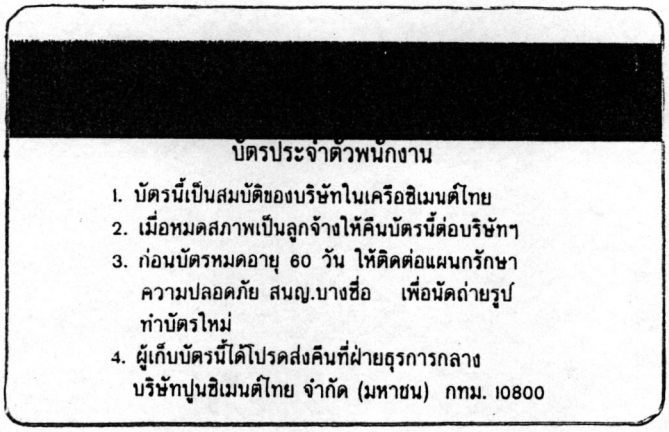
บัตรรหัสแท่ง เหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นบัตรประจำตัวหรือบัตรสมาชิก เพื่อใช้แสดงความเป็นบุคคลตามข้อมูลที่อยู่บนบัตรร่วมกับรหัสแท่ง ซึ่งใช้รหัสแท่งเป็นเพียงตัวนำข้อมูลเข้าเพื่อเข้าสู่ระบบการประมวลผล

3.1.3 บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Stripe Card)

บัตรแถบแม่เหล็ก คือบัตรกระดาษหรือบัตรพลาสติกที่มีแถบแม่เหล็ก (Magnetic Stripe) ติดอยู่ ภายในแถบแม่เหล็กจะประกอบด้วยชั้นของพลาสติกแบ่งออกเป็นแทร็ก (Tracks) 3 แทร็ก ในแต่ละแทร็กข้อมูลจะถูกเก็บในรูปของบิต (Bits) เรียงติดต่อกันไป โดยทั่วไปสามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 75 ตัวอักษร และใช้อุปกรณ์ในการอ่าน/บันทึกข้อมูลจากแถบแม่เหล็กบนบัตร เพื่อนำเข้าไปใช้ในการประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันมีการนำบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้เป็นบัตรประจำตัวพนักงานกันมาก อาทิเช่น บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ได้นำบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้เป็นบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.3

(ด้านหน้าบัตร)

รูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวพนักงาน



(ด้านหลังบัตร)

รูปที่ 3.3(ต่อ) แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวพนักงาน

จากตัวอย่างในรูปที่ 3.3 จะเห็นได้ว่ามีข้อมูลปรากฏบนบัตร ให้ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลเบื้องต้นได้ นอกจากนี้ยังมีแถบแม่เหล็กซึ่งเก็บข้อมูล เลขประจำตัวพนักงาน เพื่อใช้ร่วมกับระบบการบันทึกเวลาเข้า-ออกทำงาน โดยทำการอ่านข้อมูลเลขประจำตัวพนักงานในบัตรไปบันทึกรวมกับเวลาเพื่อนำไปประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์

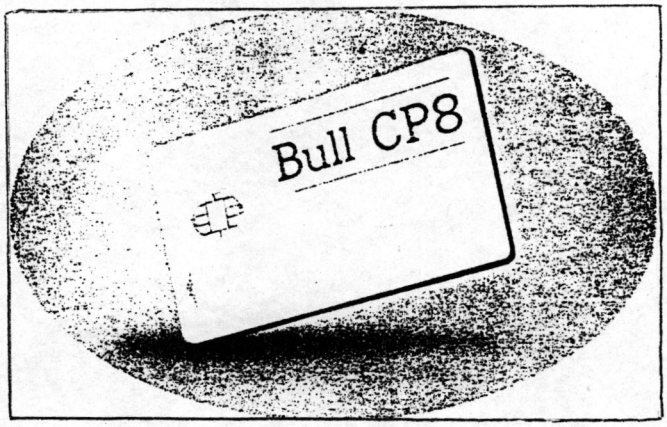
ข้อดีของบัตรแถบแม่เหล็กคือ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลเบื้องต้นได้ แล้วใช้อุปกรณ์อ่าน/บันทึกข้อมูลบนแถบแม่เหล็ก เพื่อนำไปประมวลผลทางระบบคอมพิวเตอร์ใดๆ ค่าใช้จ่ายในการจัดทำบัตรแถบแม่เหล็กจะมีราคาถูกเมื่อเทียบกับบัตรนี้สามารถอ่านบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ และในการเก็บข้อมูลของบัตรแถบแม่เหล็กสามารถเก็บได้มากกว่าบัตรรหัสแท่งซึ่งทำให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่มีข้อเสียคือ ไม่มีความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากถ้าทราบรูปแบบการเก็บข้อมูลภายในแถบแม่เหล็กก็สามารถทำการอ่านและทำการปลอมแปลงข้อมูลได้ และข้อมูลที่เก็บภายในแถบแม่เหล็กสามารถเสียหาย หรือสูญหายได้ง่าย เมื่อถูกความร้อน หรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

จะเห็นได้ว่าบัตรแถบแม่เหล็ก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบงานต่างๆ เช่น ใช้เป็นบัตรเอทีเอ็มหรือบัตรเครดิตที่ใช้กับระบบงานธนาคาร ใช้เป็นบัตรประจำตัวพนักงานที่ใช้กับระบบการบันทึกเวลาทำงานของพนักงานและระบบการรักษาความปลอดภัยในการเข้า-ออกประตู

3.1.4 บัตรอัจฉริยะ (Smart Card)

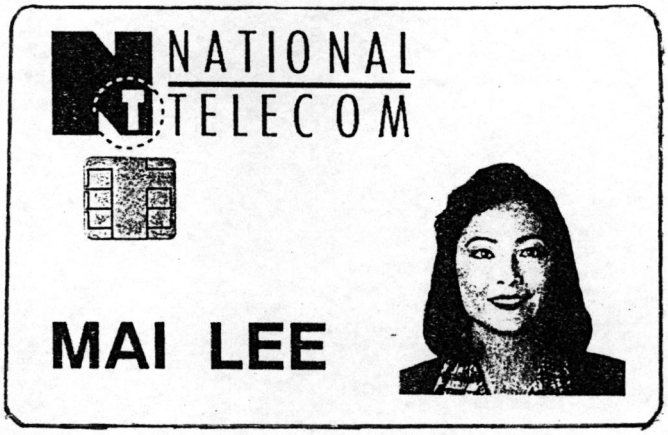
บัตรอัจฉริยะ คือบัตรกระดาษหรือบัตรพลาสติก ที่ด้านหน้าของบัตรจะมีแผ่นวงรี หรือสี่เหลี่ยมสีทองขนาดพอประมาณติดอยู่ แผ่นสีทองนี้เป็นตัวเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ชิพ

ภายในบัตรกับโลกภายนอก คอมพิวเตอร์ชิพซึ่งเป็นหัวใจของบัตรอัจฉริยะทำหน้าที่เหมือนคอมพิวเตอร์ทั่วๆไป ความฉลาดของบัตรขึ้นอยู่กับตัวชิพนี้ที่อยู่บนบัตรนั่นเอง ลักษณะของบัตรอัจฉริยะดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงบัตรอัจฉริยะ

คุณสมบัติที่สำคัญของบัตรอัจฉริยะ คือเป็นบัตรที่มีเอกลักษณ์ (Unique) ในตัวเอง เนื่องจากบัตรแต่ละใบจะมีหมายเลขประจำตัว (Serial Number) ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้บัตรอัจฉริยะมีระบบป้องกันการทำสำเนา ทั้งนี้เพราะสามารถที่จะใช้โปรแกรมตรวจสอบหมายเลขประจำบัตรว่าตรงกับรหัสที่ใส่ไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากว่ามีการปลอมแปลงหรือทำสำเนารหัสต่างๆหรือข้อมูลที่บรรจุไว้ในบัตร เมื่อผู้นำบัตรปลอมไปใช้งาน เราสามารถที่จะสั่งให้เครื่องอ่านบัตรทำลายข้อมูลในบัตรทั้งหมดได้ แม้ว่าส่วนประกอบหลักๆของชิพจะเหมือนกับคอมพิวเตอร์ แต่ชิพของบัตรอัจฉริยะถูกออกแบบมาด้วยสถาปัตยกรรมพิเศษที่ไม่ยอมให้มีการเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำโดยตรง จำเป็นต้องผ่านหน่วยประมวลผลกลางเสมอ ข้อนี้เองทำให้ข้อมูลที่เก็บภายในบัตรอัจฉริยะมีความปลอดภัยสูง โปรแกรมประยุกต์ใช้งานที่เขียนขึ้นมาจะทำงานที่ตัวเทอร์มินอลไม่ได้อยู่ในหน่วยความจำของบัตร ดังนั้นหน้าที่หลักของหน่วยความจำในบัตรจะเป็นการเก็บข้อมูลด้วยความปลอดภัยสูงเท่านั้น ดังนั้นการเพิ่มโปรแกรมประยุกต์ใช้งานเข้าไปในบัตรจึงสามารถทำได้ที่เทอร์มินอล ไม่จำเป็นต้องนำตัวบัตรมาแก้ไข แต่ถ้าอยากจะนำแอพพิลเคชั่นมาเก็บไว้ในหน่วยความจำของบัตร ก็สามารถทำได้เช่นกัน ซึ่งไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เช่น นำบัตรอัจฉริยะมาใช้เป็นบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวพนักงาน

จากตัวอย่างในรูป 3.5 แสดงตัวอย่างบัตรประจำตัวพนักงานที่ใช้บัตรอัจฉริยะ จะเห็นว่าบนบัตรจะมีรายละเอียดข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น ส่วนรายละเอียดข้อมูลพนักงานอื่นๆจะเก็บไว้ภายในชิพบนบัตร นอกจากนี้ในการใช้งานจะทำการบันทึกเวลาทำงานของพนักงานลงในบัตร และเมื่อต้องการทำการประมวลผลข้อมูลในบัตรก็ทำการถ่ายทอดข้อมูลจากบัตรเข้าสู่ระบบประมวลผล และยังสามารถใช้เป็นบัตรสำหรับผ่านเข้า-ออกสำนักงาน ซึ่งสามารถกำหนดเวลาที่จะอนุญาตให้พนักงานผ่านเข้า-ออกบริเวณที่กำหนดได้ หรือสามารถกำหนดระดับ/สิทธิของการเข้า-ออกในแต่ละพื้นที่ต่างๆ

ข้อดีของบัตรอัจฉริยะคือ มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง ยากในการปลอมแปลงข้อมูล สามารถเก็บรายละเอียดข้อมูลได้มาก และมีอายุการใช้งานมากกว่า แต่มีข้อเสียคือมีราคาค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับบัตรชนิดอื่น

ปัจจุบันได้มีการนำบัตรอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้กับระบบงานต่างๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการดำเนินธุรกิจต่างๆ ได้แก่

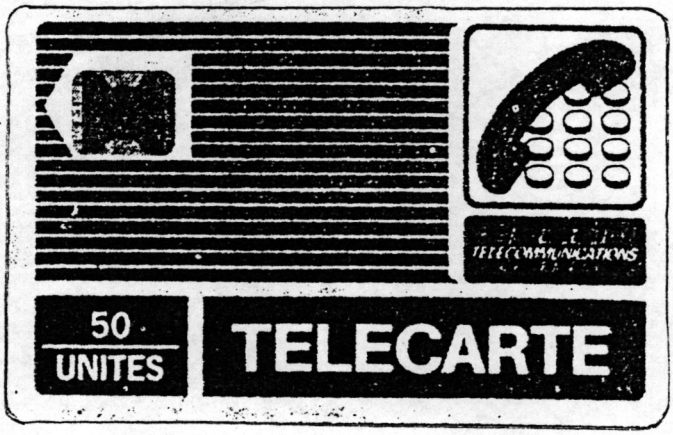
1) ระบบโทรคมนาคม/สื่อสาร

(1) จีเอสเอ็ม ซิม การ์ด (GSM SIM CARD) เป็นบัตรอัจฉริยะเพื่อใช้กับโทรศัพท์มือถือ เนื่องจากในระบบการติดต่อสื่อสารยุคใหม่ได้อาศัยความก้าวหน้าของคลื่นวิทยุ และเทคนิคของเครือข่ายสมัยใหม่เป็นสื่อในการติดต่อสื่อสาร เช่น ระบบจีเอสเอ็ม (GSM- Global System Mobile Communications) ใช้บัตรอัจฉริยะเป็นตัวจัดเก็บรายละเอียดและเป็นตัวจัดการในเรื่องพื้นที่บริการและความปลอดภัยเรียกว่า ซิม (SIM - Subscriber Identification Module) ซึ่งได้บรรจุรายละเอียดทั้งหมดของผู้ใช้ อาทิเช่น หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ใช้ที่อยู่ในเครือข่ายทำงาน ผู้ให้บริการในท้องถิ่น พื้นที่บริการ เมื่อผู้ใช้ใช้เครื่องโทรศัพท์มือถือจะมีการส่งข้อมูลที่เก็บในบัตรอัจฉริยะไปด้วย เพื่อทำการตรวจสอบถึงหมายเลขโทรศัพท์หรือพื้นที่บริการ ซึ่งจะมี

ผลในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้งานโทรศัพท์นั่นเอง ตัวอย่างของบัตรอัจฉริยะที่ใช้กับโทรศัพท์มือถือ ดังแสดงในรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 แสดงบัตรอัจฉริยะที่ใช้กับโทรศัพท์มือถือ

(2) บัตรโทรศัพท์ (Phone Card) เป็นบัตรอัจฉริยะ ที่ใช้เป็นบัตรโทรศัพท์เพื่อทดแทนการใช้เหรียญหรือบัตรโทรศัพท์ที่ใช้ได้เพียงครั้งเดียว โดยที่บัตรอัจฉริยะได้ทำการบันทึกจำนวนเงินใส่ไว้ในบัตร เมื่อนำบัตรไปใช้กับเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ก็จะทำการตัดจำนวนเงินที่อยู่ในบัตรลงเรื่อยๆจนกว่าจะหมด และเมื่อจำนวนเงินในบัตรหมดหรือเหลือน้อยก็สามารถบันทึกจำนวนเงินเพิ่มเข้าไปได้ ทำให้สะดวกในการใช้งานและยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตบัตรอีกด้วย ลักษณะของบัตรโทรศัพท์ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงบัตรโทรศัพท์ (Phone Card)

2) ระบบธนาคาร/การเงิน

บัตรเงินสด (Cash Card) เป็นบัตรอัจฉริยะที่นำมาใช้เป็นบัตรเงินสดหรือบัตรเอทีเอ็ม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานที่ต่างๆ เช่น ร้านอาหาร สถานีบริการน้ำมัน ห้าง

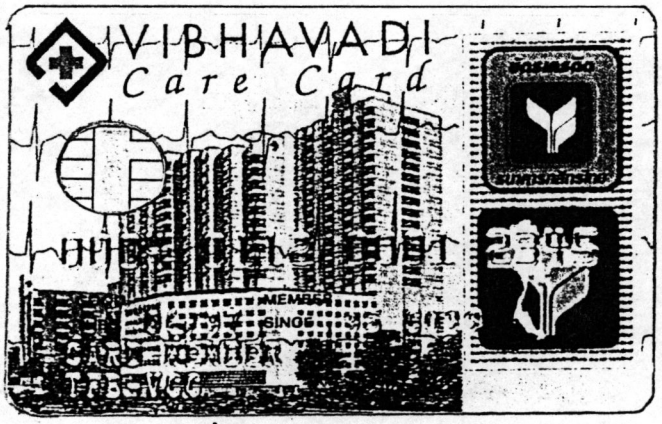
สรรพสินค้า ซึ่งก่อนที่จะใช้งานจะต้องนำบัตรมาบันทึกจำนวนเงินสำหรับใช้จ่าย โดยทำการถอนหรือโอนเงินมาเก็บไว้ในบัตรก่อน เมื่อต้องจ่ายค่าสินค้าก็บันทึกรายการจ่ายไว้บนบัตรพร้อมทั้งตัดจำนวนเงินในบัตรด้วย ซึ่งเรียกระบบนี้ว่า อิเล็คโทรนิคเพิส (Eletronic Purse) ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกในการจับจ่ายสินค้า/บริการเสมือนหนึ่งการชำระด้วยเงินสดนอกเหนือจากการใช้เครดิตในการซื้อสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการให้บริการเกี่ยวกับการให้คะแนนสะสมเพื่อคืนกำไร คือทุกครั้งที่ใช้บัตรชำระค่าสินค้า/บริการก็จะบันทึกคะแนนสะสม เพื่อนำไปแลกเป็นส่วนลดหรือของสมนาคุณจากร้านค้า ลักษณะของบัตรเงินสดดังแสดงในรูปที่ 3.8

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.8 แสดงบัตรเงินสด

3) ระบบโรงพยาบาล

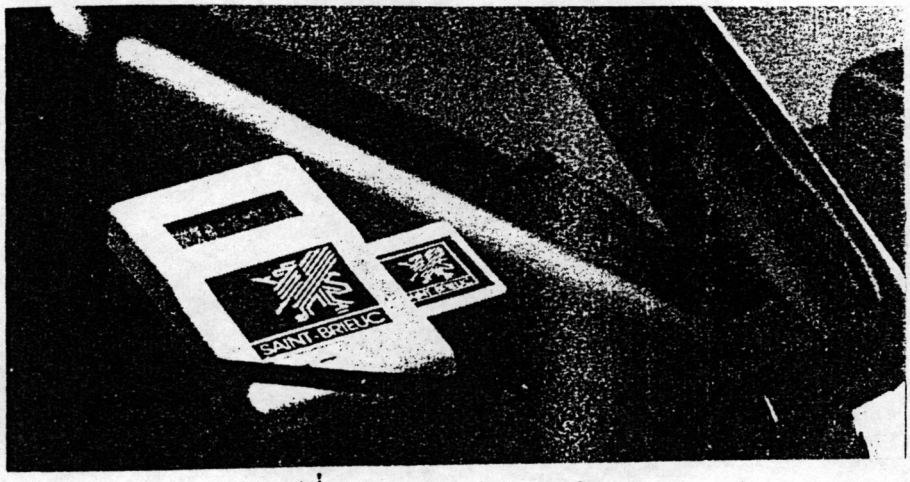
บัตรสุขภาพ (Health Care Card) เป็นบัตรอัจฉริยะที่ใช้เป็นบัตรประจำตัวคนไข้สำหรับโรงพยาบาลต่างๆ โดยทำการบันทึกข้อมูลและประวัติทางการแพทย์ของคนไข้เก็บไว้ในหน่วยความจำบนบัตร ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์ผู้ทำการรักษา เช่น ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเบื้องต้นแก่แพทย์ประจำห้องพยาบาลฉุกเฉิน หรือใช้เป็นข้อมูลประกอบแฟ้มข้อมูลประจำตัวของผู้ถือบัตรในกรณีตรวจรักษาตามปกติ ลักษณะของบัตรสุขภาพดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงบัตรสุขภาพ

4) ระบบขนส่ง/คมนาคม

บัตรทางด่วน (Express Way Card) เป็นบัตรอัจฉริยะที่ใช้ชำระค่าผ่านทางเมื่อใช้ทางด่วน ซึ่งผู้ใช้ต้องชำระค่าผ่านทางล่วงหน้าโดยจำนวนเงินที่ชำระจะถูกเก็บไว้ในบัตร เมื่อใช้ชำระค่าผ่านทางก็จะทำการตัดจำนวนเงินที่อยู่ในบัตรจนกว่าจะหมด และเมื่อจำนวนเงินในบัตรหมดก็สามารถนำบัตรมาชำระเงินค่าผ่านทางล่วงหน้าใหม่ได้ก็คือเพิ่มจำนวนเงินที่เก็บไว้ในบัตรนั่นเอง ลักษณะของบัตรทางด่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.10



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.10 แสดงบัตรทางด่วน

ประโยชน์ของการนำบัตรอัจฉริยะไปประยุกต์ใช้ในระบบงานต่างๆ

(1) มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง เนื่องจากปลอมแปลงบัตรได้ยาก สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในชิพ จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต

(2) สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานระบบที่ไม่เชื่อมต่อตรง (OFF-LINE) โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์ในการอ่าน/บันทึกกับระบบคอมพิวเตอร์หลักตลอดเวลา ซึ่งช่วยลดภาระของระบบคอมพิวเตอร์หลักและระบบสื่อสารลงได้

(3) สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบงานตามความต้องการของผู้ใช้ได้ง่าย โดยผู้ใช้สามารถกำหนดความต้องการและรูปแบบของการนำบัตรไปใช้ได้เอง ตามความเหมาะสมของหน่วยงานหรือองค์กรนั้นๆ

(4) ช่วยในการปรับปรุง/แก้ไขข้อมูลเพิ่มเติมได้อย่างรวดเร็ว และลดเวลาในการป้อนข้อมูลและแบบฟอร์มต่างๆของแต่ละสถานที่ประกอบการ ซึ่งสามารถลดปริมาณเอกสารได้จำนวนมาก

3.1.5 การเปรียบเทียบบัตรรหัสแท่ง บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรอัจฉริยะ

เนื่องจากบัตรกระดาษไม่มีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ แต่จุดประสงค์ที่ต้องการนำข้อมูลจากบัตรไปใช้ในการประมวลผล ดังนั้นจึงได้สรุปเป็นตารางการเปรียบเทียบถึงคุณสมบัติต่างๆของ บัตรรหัสแท่ง บัตรแถบแม่เหล็ก และบัตรอัจฉริยะ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของ บัตรรหัสแท่ง บัตรแถบแม่เหล็ก และบัตรอัจฉริยะ

ประเภทบัตร / คุณสมบัติ	รหัสแท่ง (BARCODE)	แถบแม่เหล็ก (MAGNETIC STRIPE)	บัตรอัจฉริยะ (SMART CARD)
1.ความสามารถในการปลอมแปลงข้อมูล/ความปลอดภัยของข้อมูล	สามารถปลอมแปลงได้ง่าย ดังนั้นข้อมูลจึงไม่มีความปลอดภัย เช่น ทำการถ่ายสำเนา	สามารถอ่าน/เขียนข้อมูลลงในแถบแม่เหล็กได้โดยตรง ถ้าทราบโครงสร้างการเก็บข้อมูลภายในแถบแม่เหล็ก	มีการเข้ารหัส หากไม่มีคีย์ ไม่สามารถอ่านข้อมูล และทำการถอดรหัสของข้อมูลได้ จึงทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยสูงมาก
2.คุณสมบัติในการทำงาน / ลักษณะการใช้งาน	ไม่สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ หรือไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (On-Line)	ไม่สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ หรือไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (On-Line)	สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ หรือสามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (Off-Line)
3.ขนาดหน่วยความจำบนบัตร	เก็บข้อมูลได้ประมาณ 20 - 30 ตัวอักษร	เก็บข้อมูลได้สูงสุดประมาณ 125 ตัวอักษร หรือ 1 กิโลบิต	เก็บข้อมูลได้สูงสุดประมาณ 8000 ตัวอักษรหรือ 64 กิโลบิต
4.ความสามารถในการคำนวณ/ประมวลผลข้อมูล	ไม่สามารถคำนวณ หรือ ประมวลผลข้อมูลได้	ไม่สามารถคำนวณ หรือประมวลผลข้อมูลได้	สามารถคำนวณได้เทากับคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์เครื่องหนึ่ง
5.อายุการใช้งาน	ไม่เกิน 2 ปี	ไม่เกิน 2 ปี	อย่างน้อยที่สุด 5 ปี

ตารางที่ 3.1(ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของ บัตรรหัสแท่ง บัตรแถบแม่เหล็ก และบัตรอัจฉริยะ

ประเภทบัตร / คุณสมบัติ	รหัสแท่ง (BARCODE)	แถบแม่เหล็ก (MAGNETIC STRIPE)	บัตรอัจฉริยะ (SMART CARD)
6.ความเสียหายของข้อมูลเนื่องจากสนามแม่เหล็ก/รอยขูดขีด/ความร้อน	สามารถฉีกขาด หรือเสียหายได้ง่าย	ข้อมูลอาจสูญหายได้ง่าย หรือทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้	ไม่มีผลในการทำลายข้อมูลที่บรรจุอยู่ในชิพ
7.ราคาต่อบัตร (บาทต่อ 1000 ใบขึ้นไป)	ประมาณ 2.5	ประมาณ 6.25 - 12.5	ขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำ (1 K ประมาณ 200)

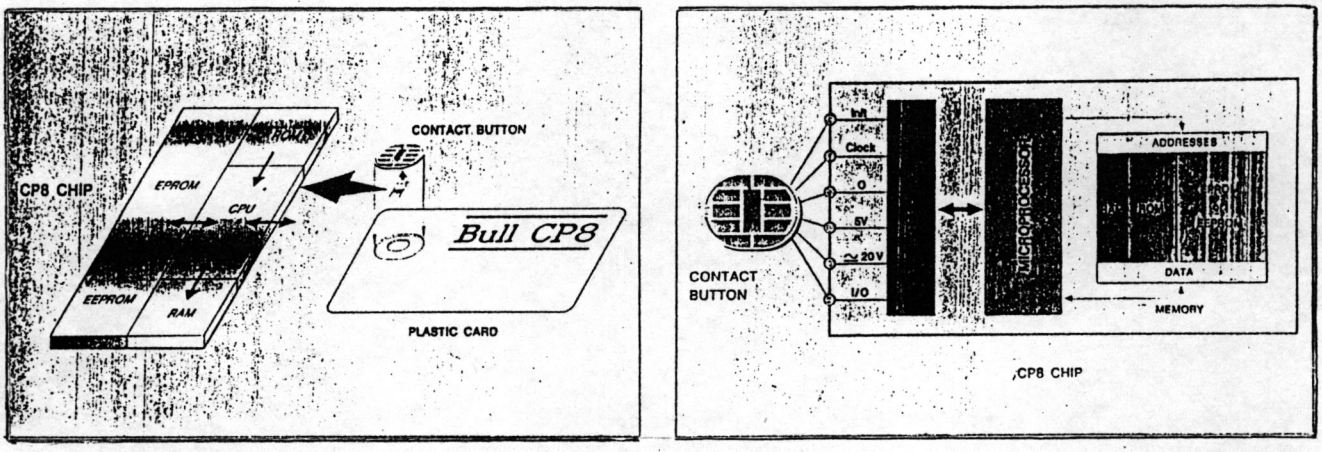
จากบทที่ 2 จะเห็นได้ว่าหน่วยงานของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับนิสิตต่างมีความต้องการใช้ข้อมูลนิสิต ซึ่งได้แก่ สถานภาพการเป็นนิสิต ประวัติส่วนตัว หรือผลการศึกษา เพื่อนำไปใช้ประกอบการให้บริการแก่นิสิต และจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของบัตรต่างๆดังแสดงในตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าบัตรอัจฉริยะมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการมาใช้เป็นบัตรประจำตัวนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงขอกล่าวถึงชนิดและโครงสร้างของบัตรอัจฉริยะที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

3.2 บัตรอัจฉริยะ (Smart Card)

จุดสำคัญทางด้านเทคโนโลยีของบัตรอัจฉริยะก็คือ "ตัวชิพที่ฝังลงบนตัวการ์ดซึ่งถือได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์สมบูรณ์แบบและมีหน้าที่หลักในการเก็บข้อมูลที่ต้องการความปลอดภัยสูง" ส่วนประกอบหลักๆภายในชิพจะเหมือนกับคอมพิวเตอร์ทั่วๆไป แต่ชิพของบัตรอัจฉริยะถูกออกแบบมาด้วยสถาปัตยกรรมพิเศษที่ไม่ยอมให้มีการเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำโดยตรงจำเป็นต้องผ่านหน่วยประมวลผลกลางเสมอ ข้อนี้เองทำให้ข้อมูลภายในบัตรอัจฉริยะมีความปลอดภัยสูง เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติดังกล่าว ดังนั้นจึงจะอธิบายถึงส่วนประกอบภายในบัตรอัจฉริยะว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ตลอดจนถึงชนิดของบัตรอัจฉริยะและอุปกรณ์ที่ใช้งานกับบัตรอัจฉริยะ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ส่วนประกอบภายในของบัตรอัจฉริยะ

บัตรอัจฉริยะ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผล (Microprocessor) ส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล (Data Storage) และส่วนที่ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูล (Input and Output Data) ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงส่วนประกอบภายในบัตรอัจฉริยะ

1) ส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผล

ส่วนประมวลผล ทำหน้าที่พื้นฐาน 2 อย่างคือ ถ่ายเทข้อมูลและแปลข้อมูลโดยการประมวลผลคำสั่งที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำของบัตร ชุดคำสั่งเหล่านี้เราเรียกว่าโปรแกรม (Program) โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมปฏิบัติการ (Operating System) และโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) ในบัตรบางชนิดอาจเก็บโปรแกรมปฏิบัติการ และโปรแกรมประยุกต์ รวมไว้ด้วยกันเนื่องจากไม่สามารถแยกกันได้อย่างเด่นชัด และแยกเก็บข้อมูลไว้อีกส่วนหนึ่ง

2) ส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล

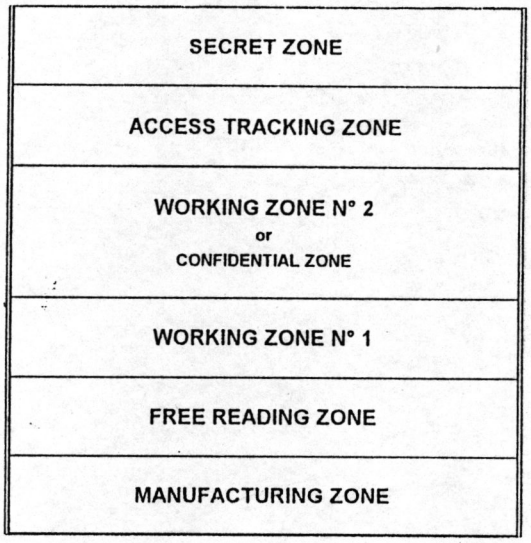
ส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเรียกว่า หน่วยความจำ (Memory) และที่ใช้ในบัตรอัจฉริยะมีอยู่หลายชนิด ตามความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน หน่วยความจำนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- EPROM (Erasable Programable ROM) ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่บันทึกข้อมูลได้ครั้งเดียวไม่สามารถบันทึกข้อมูลทับได้

- EEPROM (Electrical EPROM) หน่วยความจำประเภทนี้สามารถบันทึกข้อมูลทับได้อีก ซึ่งบัตรอัจฉริยะส่วนใหญ่จะใช้หน่วยความจำประเภท EEPROM นี้

การจัดหน่วยความจำภายในของบัตรอัจฉริยะแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

(1) การจัดแบ่งหน่วยความจำออกเป็นส่วนๆ ระบบปฏิบัติการของบัตรอัจฉริยะได้แบ่งหน่วยความจำออกเป็น 6 ส่วน ซึ่งบางส่วนได้บันทึกข้อมูลมาจากโรงงาน จึงทำให้แต่ละส่วนมีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลแตกต่างกัน และขนาดของแต่ละส่วนสามารถกำหนดได้ในการออกบัตรครั้งแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะการแบ่งหน่วยความจำของบัตรอัจฉริยะ

- ซีเค็ทโซน (Secret zone) เป็นส่วนที่ใช้เก็บค่าคีย์ และรหัสพิน (PIN) โดยระบบปฏิบัติการของบัตรเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ซึ่งจะใช้ในการตรวจสอบค่าคีย์จากบัตรกับค่าที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา นั่นคือเป็นส่วนที่ห้ามอ่าน/เขียน/ลบ

- เอสเซสเทร็คกิ้งโซน (Access tracking zone) เป็นส่วนที่ใช้เก็บผลของการตรวจสอบคีย์ โดยระบบปฏิบัติการของบัตรเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ซึ่งถ้าพบว่ารหัสพินที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาไม่ตรงกับคีย์ครบ 3 ครั้ง ระบบปฏิบัติการก็จะทำการอายัดบัตร ทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลในส่วนอื่นๆได้อีก นั่นคือเป็นส่วนที่ห้ามเขียน/ลบ แต่สามารถอ่านได้โดยการระบุคีย์

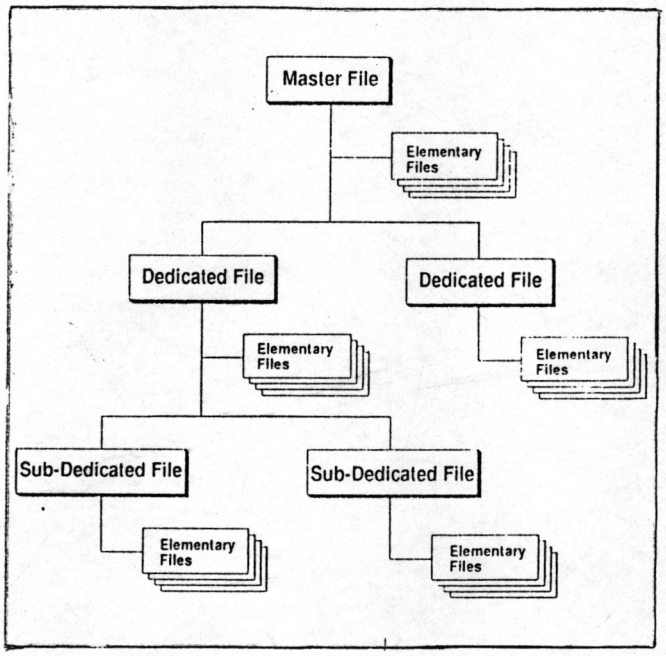
- คอนฟีเดนเชลโซน (Confidential zone) เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดของส่วนต่างๆ โดยจะถูกบันทึกเมื่อทำการออกบัตรครั้งแรก นั่นคือเป็นส่วนที่ห้ามเขียน/ลบ แต่สามารถอ่านได้โดยการระบุคีย์

- เวอร์กิ้งโซน (Working zone) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้งานของระบบที่ได้ออกแบบ ซึ่งเป็นส่วนที่อ่าน/เขียน/ลบ สามารถกำหนดคีย์ที่ใช้ในการเข้าถึงได้

- พับลิคโซน (Public zone) เป็นส่วนที่ใช้เก็บรายละเอียดต่างๆเมื่อทำการออกบัตรครั้งแรก ซึ่งเป็นส่วนที่ห้ามเขียน/ลบ และอ่าน

- แมนนูแฟกเทอริ่งโซน (Manufacturing zone) เป็นส่วนที่ใช้เก็บความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูลเมื่อตอนออกบัตรครั้งแรก และยังเก็บหมายเลขประจำบัตรที่ผลิตจากโรงงาน ซึ่งเป็นส่วนที่ห้ามเขียน/ลบ และอ่านได้

(2) การจัดแบ่งหน่วยความจำเป็นแบบต้นไม้ คือระบบปฏิบัติการมีการจัดหน่วยความจำในรูปแบบไดเรกเทอรี (Directories) และแฟ้มข้อมูล (Files) ซึ่งมีความอิสระต่อกันในการป้องกันการอ่าน/เขียน/ลบ และมีความยืดหยุ่นในการจัดการของระบบงาน คือสามารถเพิ่ม หรือลดระบบงานได้ ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แสดงลักษณะการแบ่งหน่วยความจำแบบต้นไม้

ระบบปฏิบัติการของบัตร จัดการหน่วยความจำเหมือนกับเป็นต้นไม้ของไดเรกเทอรีใน 3 ระดับ คือ

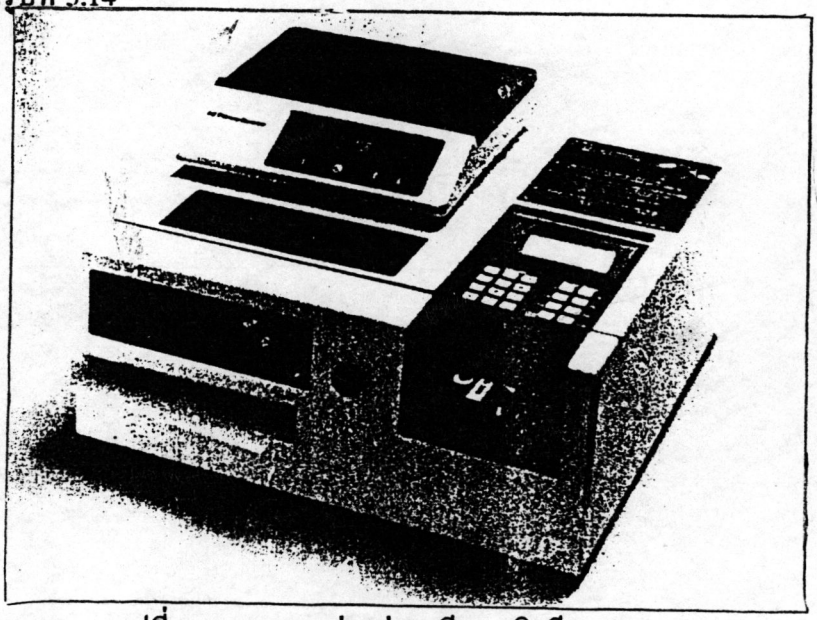
- ไดเรกเทอรีราก (Root Directory) เรียกว่าแฟ้มหลัก (Master File)
- ซับไดเรกเทอรี (Sub-Directory) เรียกว่าเดดอิเคทไฟล์ (Dedicated Files)
- ซับเดดอิเคทไฟล์ (Sub-Dedicated Files)

แต่ละไดเรกเทอรีอาจมีแฟ้มชนิดต่างๆ กัน และในการเข้าถึงข้อมูลในแต่ละไดเรกเทอรีหรือแต่ละไฟล์ ผู้ใช้สามารถกำหนดระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลด้วยรหัสพิน นั่นคือผู้ใช้สามารถกำหนดการอ่าน/เขียน/ลบ ข้อมูลได้ว่าต้องการระบุรหัสพินหรือไม่

3) ส่วนที่ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูล

การใช้บัตรอัจฉริยะโดยทั่วไปต้องมีการติดต่อกับโลกภายนอก ดังนั้นต้องมีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูล ซึ่งมีวิธีการแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของบัตร ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับบัตรในแต่ละชนิดนั้นจะได้กล่าวถึงในลำดับต่อไป และในการรับ-ส่งข้อมูลนั้นต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล/แสดงผล แบ่งออกเป็น 4 ชนิดคือ

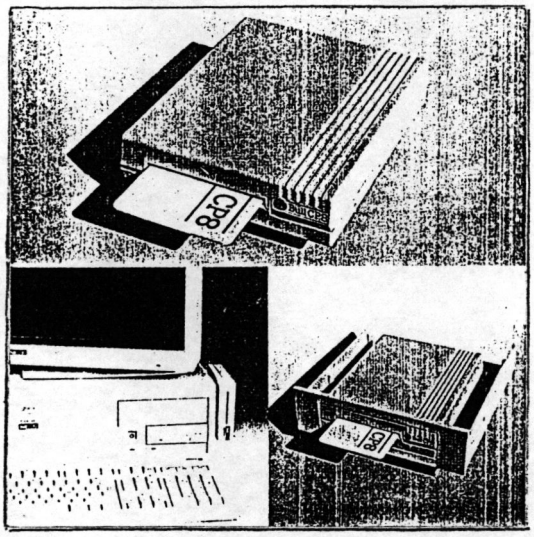
(1) หน่วยอ่าน/เขียนชนิดมีความฉลาด (Intelligent Stand-alone Units) ซึ่งประกอบด้วย หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ แป้นพิมพ์ และส่วนแสดงผล ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นที่จำเป็นสำหรับการทำงาน โดยจะรวมเป็นชุดเดียวกันและไม่ต้องเชื่อมต่อกับหน่วยอื่นๆ อีก ดังแสดงในรูปที่ 3.14



สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

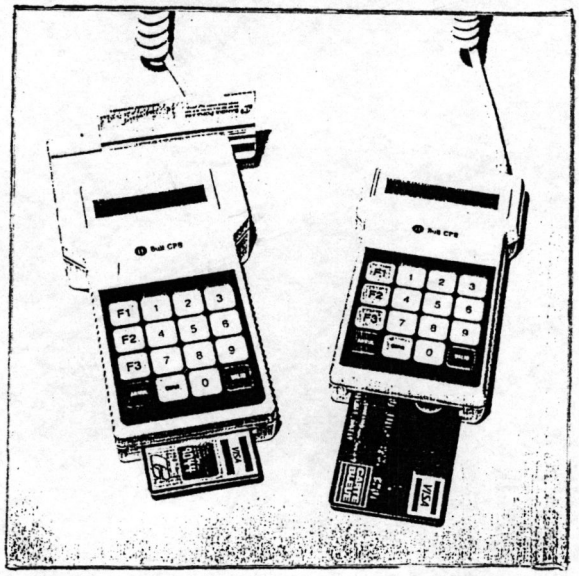
รูปที่ 3.14 แสดงหน่วยอ่าน/เขียนชนิดมีความฉลาด

(2) หน่วยอ่าน/เขียนชนิดไม่ฉลาด (Non-Intelligent Units) เป็นหน่วยที่จะจัดเตรียมการติดต่อระหว่างบัตรกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ การทำงานคล้ายกับตัวนำหรือพาสัญญานใดๆ และมีการแปลงรูปแบบของข้อมูลเพื่อให้การติดต่อระหว่างบัตรกับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ โดยทั่วไปจะมีรูปแบบการติดต่อสื่อสารที่เป็นมาตรฐานคือ RS232 ซึ่งเป็นช่วงสัญญาณที่อนุญาตให้ใช้ติดต่อสื่อสารได้ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 3.15



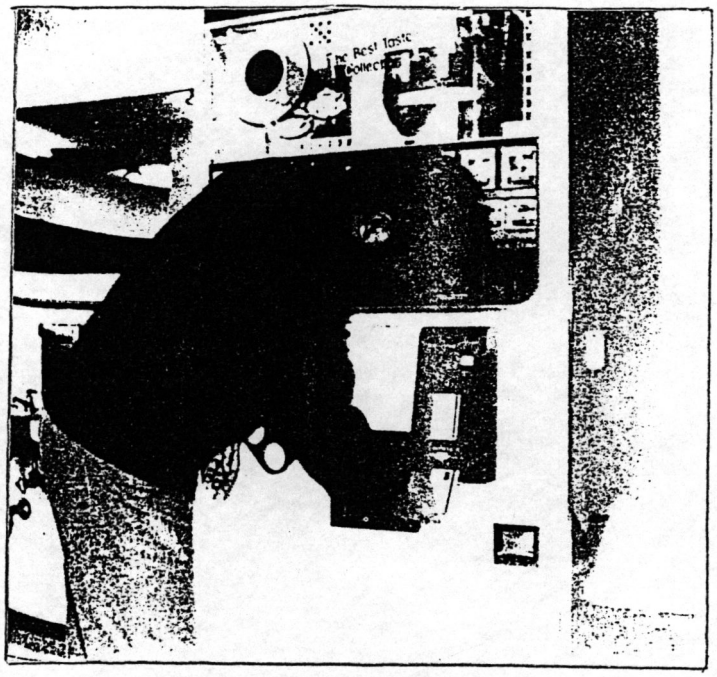
รูปที่ 3.15 แสดงหน่วยอ่าน/เขียนชนิดไม่ฉลาด

(3) หน่วยอ่าน/เขียนชนิดพกพา (Hand-held read/write units) เป็นหน่วยที่มีหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แป้นพิมพ์ และส่วนแสดงผลเล็กๆ ซึ่งทำให้มีขนาดเล็ก และสามารถพกพาได้ เป็นดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงหน่วยอ่าน/เขียนชนิดพกพา

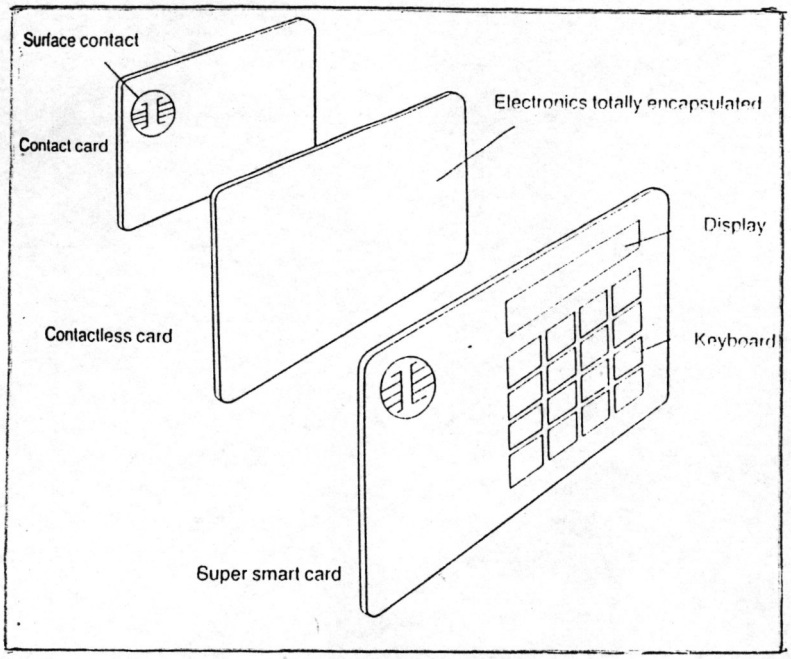
(4) หน่วยอ่าน/เขียนชนิดประกอบรวม (Integral read/write unit) เป็นหน่วยที่ถูกบรรจุไว้ในอุปกรณ์ขนาดใหญ่กว่า และซับซ้อนกว่า ซึ่งเป็นเสมือนส่วนหนึ่งของอุปกรณ์นั้นๆ เช่น เครื่องฝาก-ถอนเงินอัตโนมัติ (Automatic Teller Machine : ATM) ดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แสดงหน่วยอ่าน/เขียนชนิดประกอบรวม

3.2.2 ชนิดของบัตรอัจฉริยะ

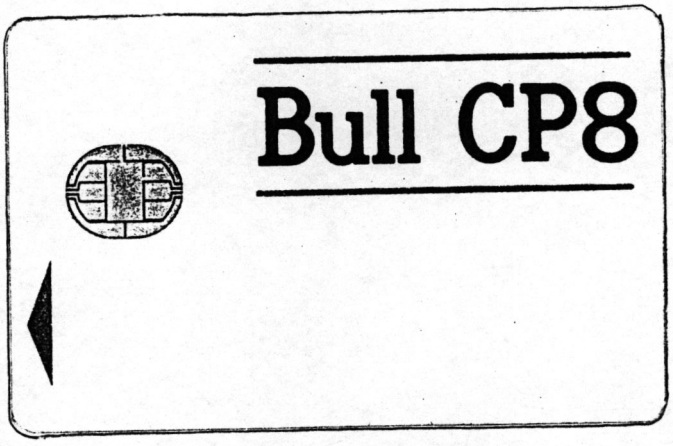
บัตรอัจฉริยะ มีหลากหลายชนิดซึ่งผลิตจากผู้ประกอบการหลายราย ซึ่งบัตรอัจฉริยะจะแตกต่างกันที่ชนิดของหน่วยประมวลผล ชนิดของหน่วยความจำ และวิธีการติดต่อสื่อสารกับหน่วยอ่าน/เขียน อย่างไรก็ตามบัตรอัจฉริยะสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 แสดงบัตรอัจฉริยะทั้ง 3 ประเภท

1) บัตรอัจฉริยะชนิดมีผิวสัมผัส (Contact Smart Cards)

บัตรชนิดนี้มีไมโครอิเล็กทรอนิค (Microelectronics) ฝังอยู่ภายในบัตร และมีตัวเชื่อมโยงกับพื้นผิวสัมผัสที่เป็นโลหะบนบัตร โดยจะใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับหน่วยอ่าน/เขียน และเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเพื่อนำกำลังงานป้อนสู่ไมโครอิเล็กทรอนิค รวมถึงเป็นส่วนที่ใช้ในการถ่ายโอนข้อมูลลงบัตร หรืออ่านข้อมูลจากบัตร ดังแสดงในรูปที่ 3.19

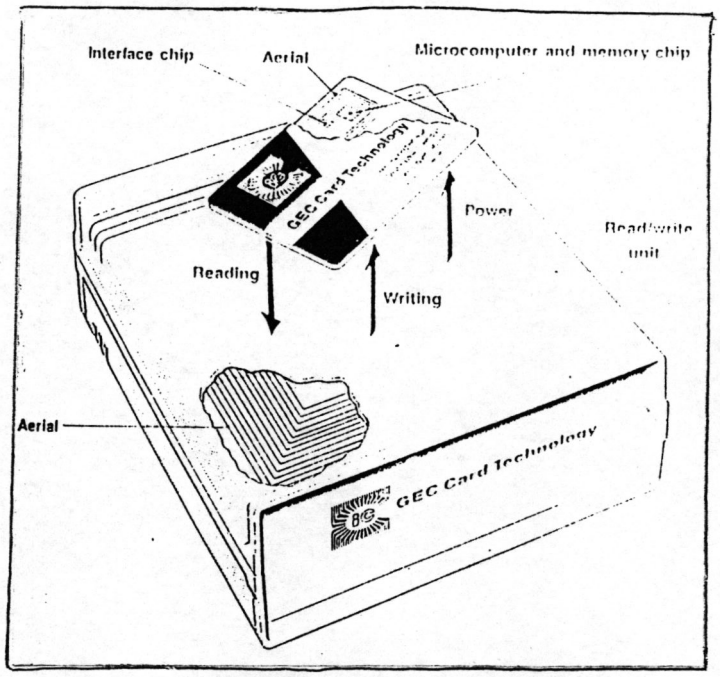


รูปที่ 3.19 แสดงบัตรอัจฉริยะชนิดมีผิวสัมผัส

บัตรอัจฉริยะชนิดนี้ เป็นบัตรชนิดแรกๆในท้องตลาด ซึ่งปัจจุบันมีการใช้มากกว่าชนิดอื่น และเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดเนื่องจากมีราคาถูกกว่าชนิดอื่น อีกทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่าน/เขียน ยังมีราคาค่อนข้างถูกและยังมีปริมาณที่มาก ดังนั้นจึงทำให้สามารถนำไปใช้งานร่วมกับระบบงานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

2) บัตรอัจฉริยะชนิดไม่มีผิวสัมผัส (Contactless Smart Cards)

บัตรชนิดนี้จะใช้เทคโนโลยีในการส่งข้อมูลระหว่างบัตรอัจฉริยะกับอุปกรณ์อ่าน/เขียนโดยไม่ต้องอาศัยการสัมผัสจากพื้นผิวภายนอก การไม่ใช้ผิวสัมผัสเกิดจากเทคโนโลยีหลายๆแบบ เทคโนโลยีหนึ่งซึ่งถูกใช้มากคือ การเหนี่ยวนำ(Inductive Coupling) หรือการรวมความกว้างของคลื่น (Amplitude Modulation) นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่นที่ไม่ใช้การสัมผัส เช่น การเชื่อมต่อด้วยคลื่นไมโครเวฟ (Microwave Coupling) การเชื่อมต่อด้วยการรับภาพ (Optical Coupling) ดังแสดงในรูปที่ 3.20

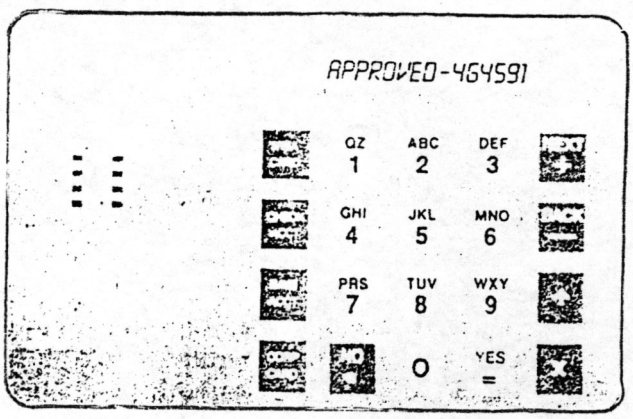


รูปที่ 3.20 แสดงบัตรอัจฉริยะชนิดไม่มีผิวสัมผัส

บัตรอัจฉริยะชนิดนี้ มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าเนื่องจากไม่มีการสัมผัสกับบัตรโดยตรง มีความสะดวกหรือง่ายในการใช้งานมากกว่า และในการอ่าน/บันทึกข้อมูลลงบัตรสามารถวางบัตร ณ ตำแหน่งไหนของหน่วยอ่าน/เขียนก็ได้จึงทำให้อ่านได้ง่ายกว่า และเร็วกว่า

3) บัตรอัจฉริยะชนิดซูเปอร์สมาร์ตการ์ด (Super Smart Cards)

บัตรชนิดนี้มีการนำเอาแป้นพิมพ์ และส่วนแสดงผล (Liquid Crystal Display หรือ LCD) มารวมเข้าด้วยกันไว้บนบัตร ซึ่งสามารถทำงานได้เหมือนกับจอภาพเดี่ยวๆ โดยไม่ต้องอาศัยหน่วยอ่าน/เขียน นอกจากนี้ยังสามารถทำงานได้อย่างอิสระเหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 3.21



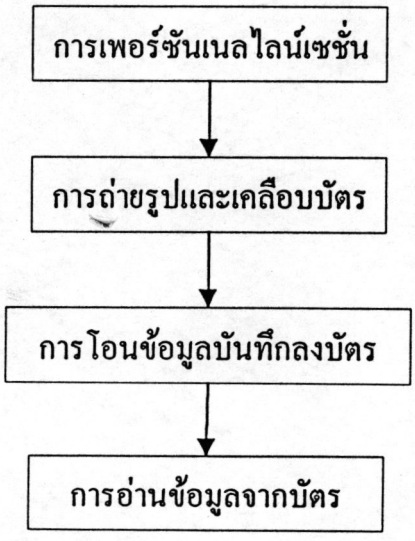
รูปที่ 3.21 แสดงบัตรอัจฉริยะชนิดซูเปอร์สมาร์ตการ์ด

I17332709

บัตรอัจฉริยะชนิดนี้ สามารถใช้เป็นบัตรที่ทำงานได้หลายอย่างโดยปราศจากหน่วยอ่าน/เขียนที่อยู่ภายนอก คือสามารถทำหน้าที่รับรหัสพิน (PIN) ซึ่งต้องป้อนเข้าไปก่อนที่จะไปดึงข้อมูลนั่นคือเมื่อนำไปใช้กับระบบงานซื้อสินค้า และต้องการชำระเงินค่าสินค้าต้องทำการป้อนรหัสพินและจำนวนเงินที่จะชำระ บัตรก็จะตรวจสอบรหัสพินว่าถูกต้องหรือไม่และตรวจสอบยอดคงเหลือในบัตรว่ามีพอสำหรับชำระค่าสินค้าหรือไม่ ถ้าผ่านหน้าจอของบัตรก็จะแสดงรหัสเพื่อขออนุมัติซึ่งจะให้พนักงานขายยืนยันว่ารายการชำระเงินถูกต้อง ซึ่งรายการนี้ก็จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำภายในบัตรด้วย บัตรชนิดนี้มีราคาแพง ตัวบัตรไม่สามารถบิดโค้งงอได้ และเนื่องจากแป้นพิมพ์มีขนาดเล็ก จึงทำให้การใช้งานช้าลงไปด้วย อีกทั้งยังก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายด้วย

3.2.3 ขั้นตอนการจัดทำบัตรอัจฉริยะ

ในการจัดทำบัตรอัจฉริยะ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ เริ่มจากการทำเพอร์ซันเนลไลเซชั่น (Personalization) การถ่ายรูปและเคลือบบัตร การโอนข้อมูลบันทึกลงบัตร และการอ่านข้อมูลจากบัตร ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงขั้นตอนการทำบัตรอัจฉริยะ

1) การเพอร์ซันเนลไลเซชั่น

การเพอร์ซันเนลไลเซชั่น เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นใหม่ให้กับบัตรอัจฉริยะพร้อมด้วยกำหนดข้อมูลเริ่มต้นลงในบัตรด้วย นั่นคือหลังจากที่บัตรอัจฉริยะได้ผลิตมาจากโรงงาน และก่อนที่จะนำบัตรอัจฉริยะมาใช้งานได้ จะต้องทำการกำหนดรูปแบบโครงสร้างของการเก็บข้อมูลภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะตามที่ได้ออกแบบไว้ว่ามีการใช้ข้อมูลในลักษณะไหน

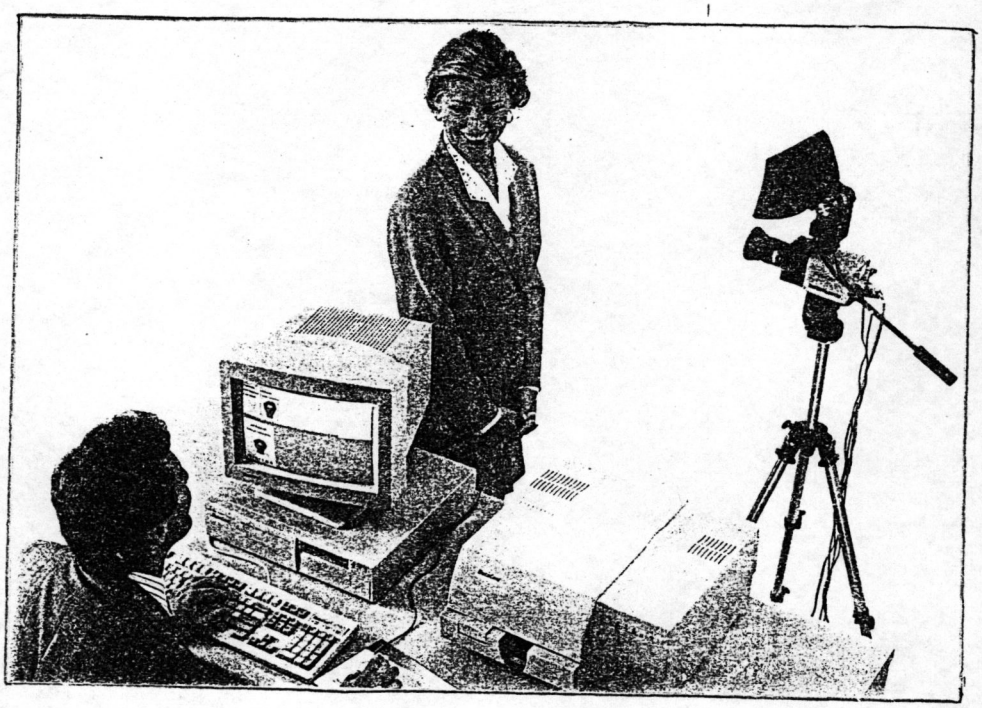
และกำหนดทางด้านความปลอดภัยของข้อมูลว่าการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลเป็นอย่างไร ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน/การบันทึก/การเปลี่ยนแปลงแก้ไข นอกจากนี้หลังจากที่ได้ทำเพอร์ซันเนลไลเซชั่นยังสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นของข้อมูลได้โดยการโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างๆ มาบันทึกภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะได้ทันที

การทำเพอร์ซันเนลไลเซชั่น จะทำผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอุปกรณ์ในการอ่าน/บันทึกข้อมูลที่ใช้งานทั่วๆไป และมีโปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดทำ โดยต้องกำหนดโครงสร้างการเก็บข้อมูลภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะ พร้อมทั้งกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยที่มีความจำเป็นต่อระบบงานก่อน จากนั้นจึงเริ่มทำการเพอร์ซันเนลไลเซชั่นบัตรอัจฉริยะได้

2) การถ่ายรูปและเคลือบบัตร

การถ่ายรูปและเคลือบบัตรอาจจะมีลวดลายสีสันที่สวยงามหรือแสดงสัญลักษณ์ของหน่วยงาน โดยขึ้นอยู่กับระบบงานที่จะนำบัตรอัจฉริยะไปใช้งาน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่กระทำต่อจากการทำเพอร์ซันเนลไลเซชั่น เนื่องจากบัตรอัจฉริยะที่ผลิตมาจากโรงงานไม่มีรายละเอียดอะไร เมื่อนำมาใช้งานต้องพิมพ์รายละเอียดต่างๆที่ต้องการเพิ่มเข้าไป เนื่องจากบัตรแต่ละใบจะมีรายละเอียดของข้อมูลบนบัตรที่ไม่เหมือนกัน เช่น เลขประจำตัวนิสิต ชื่อ-นามสกุล คณะ/สาขาวิชา และรูปถ่ายของนิสิต

การถ่ายรูปมาติดเข้ากับบัตรอัจฉริยะ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอุปกรณ์การถ่ายภาพเป็นกล้องวีดีโอ และเครื่องพิมพ์/เคลือบบัตร ดังแสดงในรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายรูปและเคลือบบัตร

โปรแกรมที่ช่วยในการถ่ายรูป/เคลือบบัตร เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับใช้งานเพื่อทำการถ่ายรูปและนำรูปถ่ายมาพิมพ์ลงบนบัตรโดยผ่านเครื่องพิมพ์ และโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ยังสามารถทำการออกแบบหรือกำหนดรูปแบบรายละเอียดของข้อมูลต่างๆบนบัตรอัจฉริยะตามความต้องการใช้งานได้ สำหรับข้อมูลที่จะนำมาพิมพ์บนบัตรอัจฉริยะนั้น สามารถถ่ายโอนมาจากฐานข้อมูลที่อยู่ในระบบงานได้ทันที

3) การโอนข้อมูลบันทึกลงบัตร

การโอนข้อมูล เป็นขั้นตอนในการถ่ายโอนข้อมูลจากฐานข้อมูล ที่อยู่ในระบบงานมาบันทึกภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในการอ่าน/บันทึกข้อมูล ซึ่งการโอนข้อมูลสามารถทำได้พร้อมกันในขั้นตอนการเพอร์ซันเนลไลเซชั่น คือหลังจากที่ผ่านการทำเพอร์ซันเนลไลเซชั่นบัตรอัจฉริยะแล้วสามารถโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อบันทึกภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะได้ทันที

4) การอ่านข้อมูลจากบัตร

การอ่านข้อมูลภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะ โดยใช้อุปกรณ์การอ่าน/บันทึกข้อมูล ซึ่งการอ่าน/บันทึกข้อมูลนั้นผู้ใช้จะได้สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลที่ต่างกันตามที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นในการเข้าถึงข้อมูลในแต่ละครั้ง ผู้ใช้ต้องใส่รหัสพินก่อนแล้วระบบจะนำรหัสพินนี้ไปตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องจึงจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ในกรณีถ้าใส่รหัสพินผิดก็จะไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในบัตรได้ และถ้าผิดเกิน 3 ครั้งระบบปฏิบัติการภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะจะทำการอายัดข้อมูลทันที จะมีผลทำให้ไม่สามารถทำการอ่าน/บันทึก/เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะได้อีก จนกว่าจะนำมาทำการแก้ไขหรือปลดอายัดที่เกิดจากระบบปฏิบัติการภายในชิพบนบัตรอัจฉริยะ

ดังนั้นด้วยคุณสมบัติที่ดีต่างๆ ตลอดจนถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆของบัตรอัจฉริยะดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น มีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะได้นำมาใช้เป็นบัตรประจำตัวนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะทำให้สำนักทะเบียนและประมวลผลสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตบางส่วนไว้ในบัตรประจำตัวนิสิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปประกอบการให้บริการทางด้านทะเบียนนิสิตแก่หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งไม่มีระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมตรงกับสำนักทะเบียนและประมวลผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งนิสิตสามารถแสดงบัตรประจำตัว และไม่จำเป็นต้องใช้ใบเสร็จรับเงินประจำภาคการศึกษานั้นๆอีกต่อไป

นอกจากนี้สำนักทะเบียนและประมวลผลยังได้ใช้ความสามารถในการเก็บข้อมูลของบัตรอัจฉริยะนั้นเพื่อเปลี่ยนระบบการนำเข้าข้อมูล โดยทำการอ่านข้อมูลเลขประจำตัวนิสิตที่เก็บไว้ใน

บัตรแล้วส่งข้อมูลที่อ่านได้ให้กับระบบงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไปได้ อันจะทำให้การให้บริการเกี่ยวกับงานทะเบียนนิสิตมีความสะดวก และรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น