

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. ระบบตอบแบบสอบถามผ่านทางเครือข่ายเว็บ

ในปัจจุบันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบหลากหลายเว็บไซต์ที่ให้บริการจัดทำระบบแบบสอบถาม ทำการประมวลผลแบบสอบถามเบื้องต้น และจัดเก็บข้อมูลลงบนฐานข้อมูลของเว็บไซต์นั้นๆ ยกตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ชื่อ [www.my3q.com](http://www.my3q.com) เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการระบบแบบสอบถามออนไลน์ โดยกำหนดให้ผู้ที่ต้องการจัดทำแบบสอบถามเข้ามาลงทะเบียนเพื่อทำการสร้างแบบสอบถามผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งแบ่งประเภทของการบริการออกเป็นสามประเภทดังนี้

- 1) ประเภทผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งผู้ใช้ไม่ต้องเสียค่าบริการ ประกอบด้วยขีดความสามารถดังนี้
  - ไม่จำกัดคำถามและจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม
  - สามารถสร้างแบบสอบถามหลักๆ ได้ 3 ประเภทคือแบบสำรวจความคิดเห็น, คำถามออนไลน์, แบบสอบถาม
  - หลากหลายรูปแบบของคำตอบเช่นคำตอบแบบตัวเลือก คำตอบแบบข้อความ หรือคำตอบแบบตัวเลข เป็นต้น
  - สามารถกำหนดให้ผู้ใช้ต้องตอบคำถามที่ต้องการได้
- 2) ประเภทผู้ใช้งานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งผู้ใช้ต้องเสียค่าบริการประมาณ 19.99 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อเดือน ประกอบด้วยขีดความสามารถดังนี้
  - ระบบสามารถสุ่มคำถามได้
  - กำหนดเวลาในการกรอกข้อมูลได้ โดยเมื่อเวลาหมดก็จะทำการส่งคำตอบไปให้ระบบอัตโนมัติ
  - กำหนดรหัสผ่าน เพื่อจำกัดกลุ่มของผู้ใช้ได้
  - กำหนดสิทธิในการเรียกดูผลลัพธ์ของแบบสอบถามได้
  - การเก็บข้อมูลแบบสอบถามไม่มีวันหมดอายุ และไม่มีการแสดงโฆษณาบนหน้าจอในระหว่างตอบแบบสอบถาม
- 3) ประเภทผู้ใช้งานระดับองค์กร ซึ่งผู้ใช้ต้องเสียค่าบริการประมาณ 99 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อเดือนประกอบด้วยขีดความสามารถดังนี้
  - กำหนดชื่อยูอาร์แอล (URL) ของตัวเองได้
  - แสดงรูปโลโก้ของบริษัทได้

- จัดการกำหนดกลุ่มของผู้ใช้ได้สูงสุด 100 ผู้ใช้
- จัดการเพิ่มของแบบสอบถามได้
- มีฐานข้อมูลเป็นของตนเอง

การทำงานทั้งหมดของเว็บไซต์นี้จะทำอยู่บนเครือข่ายเว็บ โดยหลังจากที่ผู้สร้างทำการสร้างแบบสอบถามก็จะทำการส่งอีเมล (E-Mail) ไปแจ้งบุคคลที่ต้องการจะให้เข้ามาทำการกรอกข้อมูล หรือสามารถที่จะลงโฆษณากับทางเว็บเพจได้ โดยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการโฆษณา ซึ่งข้อมูลคำถามและคำตอบทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลของเว็บเพจ ผู้สร้างสามารถเรียกดูข้อมูลได้ผ่านทางเว็บไซต์

## 2.2. การพัฒนาระบบบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่

ปัจจุบันเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ถูกพัฒนาขึ้นจนเข้าสู่ยุคที่ 3 (Third Generation) [4] ซึ่งสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยภาษา จาวา เจทูเอ็มอีที่ออกแบบมาสำหรับการพัฒนาบนอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากร เช่น หน้าจอการแสดงผลมีขนาดเล็ก หน่วยประมวลผลกลางมีความเร็วต่ำ และหน่วยความจำมีจำนวนจำกัด เป็นต้น โดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถทำงานกับโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาเจทูเอ็มอีได้นั้น ต้องระบุว่าสนับสนุนเทคโนโลยีภาษาจาวาเจทูเอ็มอี หรือสนับสนุนการทำงานของจาวามิดพี (Java MIDP) ซึ่งเป็นชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งของโปรแกรมที่พัฒนาบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบจากคุณสมบัติของแต่ละอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นๆ

### 2.2.1. ข้อจำกัดในการพัฒนา [5]

ในปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาออกมาหลายรุ่น ซึ่งแต่ละรุ่นก็จะมีคุณสมบัติและความสามารถแตกต่างกัน โดยในการพัฒนาระบบบนโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นก็มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือข้อจำกัดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงรุ่นของภาษาจาวาเจทูเอ็มอีที่สนับสนุนด้วย ซึ่งจะมีผลกับการเลือกใช้เอพีไอ (API) ให้เหมาะสม

#### 2.2.1.2. การพัฒนาและติดตั้งระบบบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่

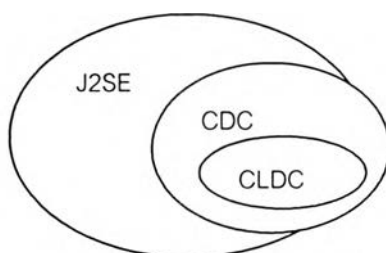
ในปัจจุบันการพัฒนาระบบบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน [5], [6] ได้แก่โครงแบบ (Configuration) โพรไฟล์ (Profile) และจาวาเวอร์ชวลแมชชีน (Java Virtual Machine) โดยสามารถแสดงสถาปัตยกรรมของการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยภาษาจาวาเจทูเอ็มอีดังรูปที่ 2.1

Profile	Profile	Foundation Profile	Personal Profile	RMI Profile	PDA Profile	MID Profile	Profile
J2EE	J2SE	CDC			CLDC		Configuration
		J2ME					Edition
HotSpot VM	JVM	CVM			KVM		Virtual Machine

Memory: 10MB ←————→ 1MB ←————→ 512KB ←————→ 32KB

รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ [7]

จากรูปที่ 2.1 โครงแบบคือเอพีไอที่ต้องการใช้ในการพัฒนา โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แบบคือซีแอลดีซี (CLDC หรือ Connected Limited Device Configuration) และซีดีซี (CDC หรือ Connected Device Configuration) โดยทั้งสองแบบมีส่วนที่แตกต่างกันดังนี้ ซีแอลดีซีจะออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ ที่มีข้อจำกัดทางด้านหน่วยความจำที่มีขนาดไม่เกิน 512 กิโลไบต์ ส่วนซีดีซีจะถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่มีขนาดหน่วยความจำตั้งแต่ 512 กิโลไบต์ ขึ้นไป โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างซีดีซี กับซีแอลดีซี [7]

จากรูปที่ 2.2 จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างซีดีซี กับซีแอลดีซีในแง่ของการใช้งาน จะเห็นว่าซีแอลดีซีก็คือชุดของเอพีไอที่มีอยู่ในซีดีซีนั่นเอง แต่จะมีจำนวนชุดของเอพีไอน้อยกว่า เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรที่สนับสนุน ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่า ถ้าทำการพัฒนาโดยเลือกใช้ชุดเอพีไอของซีแอลดีซี จะทำให้สามารถนำโปรแกรมนั้นไปใช้ได้กับทุกๆ อุปกรณ์ที่สนับสนุนการทำงานของซีดีซี สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเจทูเอสอี กับซีดีซีในแง่ของการใช้งาน จะเห็นว่า ซีดีซีจะประกอบด้วยชุดของเอพีไอที่อยู่ในเจทูเอสอี แต่ยังมีชุดของเอพีไอที่มีเฉพาะใน ซีดีซีเท่านั้นด้วย สังเกตได้จากรูปที่ 2.2 วงกลมของซีดีซีจะไม่ได้อยู่ภายในวงกลมของเจทูเอสอีทั้งหมด

เนื่องจากตัวโครงแบบเป็นเอพีไอพื้นฐานในการพัฒนาระบบบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก ซึ่งไม่ได้เฉพาะเจาะจงไปที่อุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง ดังนั้นในการทำงานยังจำเป็นที่จะต้องเอพีไอเฉพาะเป็นของแต่ละอุปกรณ์ เช่นการพัฒนาบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือการพัฒนาบนระบบพีดีเอ ก็จะมีเอพีไอที่แตกต่างกัน โดยจะเรียกเอพีไอเฉพาะเหล่านั้นว่าโพรไฟล์

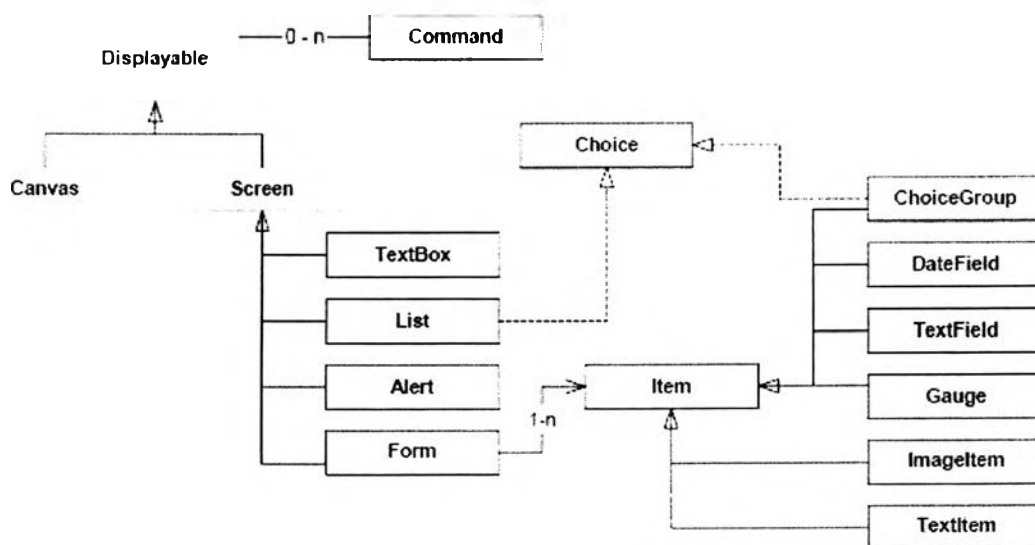
จาวาเวอร์ชวลแมชชีนเป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อม ในการทำงาน (Runtime Environment) และเป็นส่วนที่ทำการแปลงรหัสคำสั่งของภาษาจาวาให้เป็นการทำงาน โดยในการพัฒนาบนอุปกรณ์ขนาดเล็กจะแบ่งจาวาเวอร์ชวลแมชชีนออกเป็น 2 ชนิดขึ้นอยู่กับโครงสร้างที่สนับสนุนนั้นคือเควีเอ็ม (KVM หรือ Kilobyte Virtual Machine) สำหรับการพัฒนาด้วยซีแอลดีซี และซีวีเอ็ม (CVM หรือ C Virtual Machine) สำหรับการพัฒนาด้วยซีดีซี

ในการติดตั้งระบบบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้สามารถทำการติดตั้งโปรแกรมผ่านทางอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้โดยตรง ซึ่งถือว่าสะดวกในการติดตั้ง

### 2.2.1.3. ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) [3], [8], [9]

โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่เน้นออกแบบมาให้มีขนาดเล็กเพื่อสะดวกในการพกพา ทำให้เกิดข้อจำกัดทางด้าน การแสดงผล เนื่องจากหน้าจอมีขนาดเล็ก และส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ค่อนข้างไม่สะดวกในการกรอกข้อมูลจำนวนมาก โดยระบบที่เหมาะสมควรเป็นระบบที่ไม่มีการแสดงผลที่ยุ้งยาก และไม่ต้องการให้ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลมากนัก

เอพีไอพื้นฐานของภาษาจาวาที่ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น จาวาสวิง (Swing) หรือเอดับเบิลยูที (AWT) นั้นไม่สามารถที่นำมาใช้ในการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเอพีไอเฉพาะ โดยออกแบบมาสำหรับการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เรียกว่าโพรไฟล์



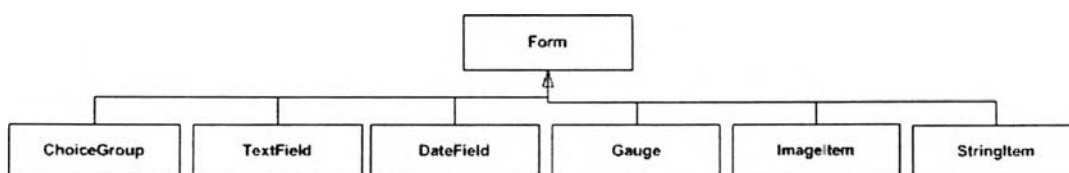
รูปที่ 2.3 โครงสร้างของส่วนการติดต่อผู้ใช้โดยมิดเล็ต [3]

คลาสหลักในการออกแบบหน้าจอบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยมิดเล็ต เราจะเรียกว่าดิซเพลเอเบิล (Displayable) ประกอบด้วยคลาสที่ใช้ในการสร้างส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 2.3 [3] ประกอบด้วยคลาสหลักๆ ดังนี้

### 1) คลาสสกิน (Screen Class)

เป็นซับคลาส (Subclass) ของดิชเพลอเบิล ที่ประกอบไปด้วยเอพีไอระดับสูง ได้แก่ คลาสลิส (List) เทกซ์บ็อกซ์ (Textbox) และอะเลิร์ต (Alert) ซึ่งเป็นคลาสที่มีมิติเตรียมไว้ให้สำหรับใช้สร้างส่วนการติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง โดยมีข้อจำกัดในการทำงานคือ ภายในหนึ่งสกิน จะประกอบไปด้วยลิสต์ เทกซ์บ็อกซ์ หรืออะเลิร์ตได้เพียงแค่คลาสเดียว

เอพีไอระดับสูงอีกตัวที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยจะทำงานอยู่ภายใต้สกินคลาส นั่นคือคลาสฟอร์ม (Form class) ซึ่งข้อดีของการใช้คลาสฟอร์มคือในหนึ่งฟอร์มสามารถประกอบไปด้วยคลาสของส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ได้มากกว่าหนึ่งคลาส ดังรูปที่ 2.4 จะแสดงโครงสร้างของคลาสส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ภายใต้คลาสฟอร์ม



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของคลาสส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ภายใต้คลาสฟอร์ม

### 2) คลาสแคนวาส (Canvas Class)

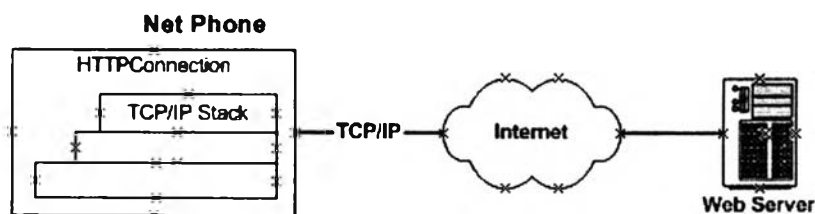
เป็นซับคลาสของดิชเพลอเบิล ที่ประกอบไปด้วยเอพีไอระดับล่าง ซึ่งข้อดีของคลาสแคนวาสคือสามารถควบคุมการแสดงผลผ่านทางหน้าจอได้โดยตรง แต่ยังมีข้อเสียคือความยืดหยุ่นในการออกแบบหน้าจอยังมีข้อจำกัด เนื่องจากขนาดของหน้าจออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่นอาจมีขนาดไม่เท่ากัน

#### 2.2.2. การติดต่อกับเครือข่าย (Network Connectivity) [3], [7], [12]

ในการติดต่อกับเครือข่ายด้วยภาษาจาวาผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น จาวาได้พัฒนาชุดของเอพีไอขึ้นมาเฉพาะมีชื่อว่า "java.microedition.io" โดยชุดของเอพีไอนี้จะจัดเก็บรวมอยู่ในตัวโพรไฟล์

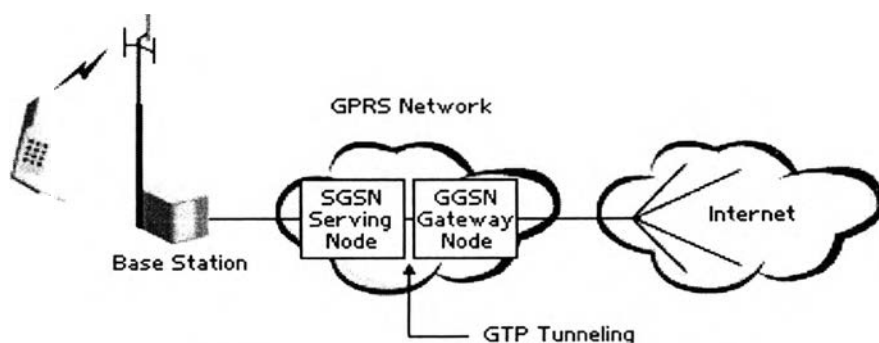
มิติเล็ทสามารถติดต่อกับระบบให้บริการด้วย เอชทีทีพี (HTTP) ซ็อกเก็ต (Sockets) หรือเดต้าแกรม (Datagram) โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีพีอาร์เอส (GPRS หรือ General Packet Radio Services) ซึ่งอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่นจะสนับสนุนวิธีการติดต่อไม่เหมือนกัน เช่น โทรศัพท์บางรุ่นไม่สนับสนุนการติดต่อด้วยซ็อกเก็ต แต่อย่างน้อยโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกรุ่นจะสนับสนุนการติดต่อด้วยเอชทีทีพี

จากรูปที่ 2.5 แสดงการทำงานบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุนการติดต่อกับระบบให้บริการด้วยเอชทีทีพี โดยทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านทางทีซีพีไอพีโปรโตคอล



รูปที่ 2.5 การติดต่อกับระบบให้บริการด้วยเซิร์ฟเวอร์ที่พีบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่

เครือข่ายจีพีอาร์เอส คือวิวัฒนาการของการสื่อสารข้อมูลไร้สายแบบแพ็คเกจสวิตติง (Packet Switching) โดยข้อมูลจะถูกตัดแบ่งเป็นแพ็คเกจย่อยๆ ก่อนส่ง ซึ่งในแต่ละแพ็คเกจจะมีข้อมูลที่สามารถระบุถึงที่มาเพื่อใช้ในการประกอบกลับขึ้นมาเป็นข้อมูลเดิมอีกครั้ง จากรูปที่ 2.6 แสดงรายละเอียดการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส ข้อมูลจากอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่จะถูกส่งผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอสก่อนที่จะเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเครือข่ายจีพีอาร์เอสสามารถให้บริการที่ความเร็วอยู่ในช่วง 5-50 กิโลบิตต่อวินาที และสามารถให้บริการที่ความเร็วสูงสุดถึง 171.2 กิโลบิตต่อวินาที โดยต้องอาศัยการใช้ช่วงเวลาทั้งแปดช่วงของทั้งหมดที่มี นั้นหมายถึง ความเร็วสูงสุดที่สูงขึ้นถึงสามเท่าของการส่งข้อมูลผ่านสายบนเครือข่ายโทรศัพท์ปัจจุบัน และสูงขึ้นมากกว่าการเชื่อมต่อแบบซีเอสดี (CSD) ในเครือข่ายจีเอสเอ็ม (GSM) ถึงสิบเท่า



รูปที่ 2.6 การติดต่อผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส [12]

2.2.3. ความปลอดภัยของการพัฒนาระบบไร้สายด้วยภาษาจาวา (Security of Wireless Java Applications) [10]

กลไกการจัดการความปลอดภัยบนเจทูเอสอี (J2SE) ต้องการขนาดหน่วยความจำสำหรับประมวลผลจำนวนมากว่า 2 เมกะไบต์ ซึ่งไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์ขนาดเล็กที่พัฒนาโดยซีแอลดีซี เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านหน่วยความจำบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังนั้นจาวาจึงมีการพัฒนากลไกการจัดการความปลอดภัยของเจทูเอ็มอีแบ่งออกเป็นสองระดับดังนี้

### 2.2.3.1. การจัดการความปลอดภัยบนเควีเอ็ม (Low-level KVM Security)

ในการตรวจสอบคลาสนั้น จะยกให้เป็นหน้าที่ทางตัวให้บริการเป็นผู้จัดการ โดยตัวเควีเอ็มจะทำการตรวจสอบจากผลลัพธ์ของการตรวจสอบคลาสที่ถูกส่งมาจากระบบให้บริการ เพื่อให้แน่ใจว่าคลาสนั้นผ่านการตรวจสอบและปลอดภัย

### 2.2.3.2. การจัดการความปลอดภัยระดับโปรแกรม (Application-level Security)

ใช้เทคโนโลยีของแซนด์บ็อกซ์ (Sandbox) ซึ่งเป็นข้อกำหนดทางด้านความปลอดภัยที่กำหนดให้รหัสคำสั่งที่ถูกส่งมาจากระบบให้บริการ จะถูกจำกัดการทำงาน เช่นไม่อนุญาตให้รหัสคำสั่งที่ถูกส่งมาจากระบบให้บริการสามารถทำงานบนระบบรับได้

## 2.3. การพัฒนาระบบขนาดใหญ่โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ [2]

### 2.3.1. การพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเอ็น-เทียร์ (N-Tier Application Development)

คือการออกแบบแอปพลิเคชันให้แบ่งออกเป็นระดับการจัดการ หรือเรียกกันว่าเทียร์ เพื่อแบ่งการทำงานออกเป็นแต่ละส่วน ซึ่งแต่ละส่วนที่แบ่งออกไปสามารถทำงานเป็นอิสระจากกัน และสามารถแบ่งแต่ละระดับการจัดการแล้วนำไปวางไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างเครื่องกันได้ แอปพลิเคชันส่วนใหญ่ในปัจจุบันมักจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับจัดการ ดังรูปที่ 2.7

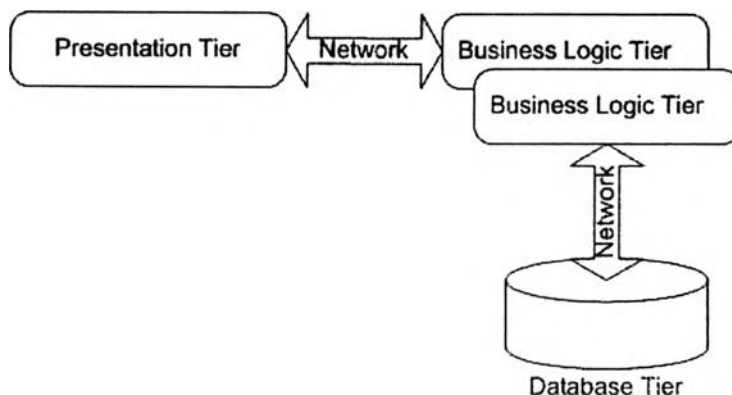
1) ระดับการจัดการส่วนข้อมูล (Database Tier) จะทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูลมาและส่งให้กับส่วนงานอื่นๆ ทำหน้าที่ต่อไป เช่น ส่งให้กับระดับการจัดการส่วนงานธุรกิจ

2) ระดับการจัดการส่วนงานธุรกิจ (Business Logic Tier) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการทำงานต่างๆของแอปพลิเคชัน ตัวอย่างเช่น ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลคำตอบว่าสามารถบันทึกเก็บลงในส่วนของฐานข้อมูลได้เรียบร้อยและไม่มีการผิดพลาด หรือทำหน้าที่ในส่วนของการค้นหาข้อมูลแบบสอบถาม เป็นต้น

3) ระดับการจัดการส่วนแสดงผล (Presentation Tier) ทำหน้าที่รับผิดชอบจัดและเรียบเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับแสดงให้ผู้ใช้ใช้งาน

โดยมาก ส่วนของระดับชั้นข้อมูล และระดับชั้นธุรกิจ จะอยู่ที่ระบบให้บริการ สำหรับส่วนของระดับชั้นแสดงผลจะอยู่ที่ระบบรับ

การจะแบ่งแอปพลิเคชันออกเป็นกี่เทียร์ โดยมากจะพิจารณาตามความเหมาะสมและปริมาณงานของแอปพลิเคชันนั้นๆ



รูปที่ 2.7 สถาปัตยกรรมการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเอ็น-ทีเยอร์

### 2.3.2. การเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับระบบประมวลผลบนตัวให้บริการ

ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับระบบประมวลผล จะต้องทำการติดตั้งระบบไวเลสเกตเวย์ (Wireless Gateway) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางควบคุมการติดต่อ

ไวเลสเกตเวย์จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักๆก็คือ ตัวบริการแอปพลิเคชันระบบไร้สาย (Wireless Application Server) เช่นโปรแกรมทอมแค็ต (Tomcat) หรือตัวบริการแอปพลิเคชันประยุกต์ไร้สายออราเคิล รุ่นที่ 9 (Oracle 9iAS - Application Server Wireless) เป็นต้น

### 2.3.3. เจดีบีซี (JDBC หรือ Java Database Connectivity) [7]

เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลด้วยภาษาจาวา โดยเจดีบีซีเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยเอพีไอ ที่ใช้ในการติดต่อฐานข้อมูลต่างที่สนับสนุนเจดีบีซีเทคโนโลยี เช่น ออราเคิล เป็นต้น

### 2.3.4. จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet) [7]

จาวาเซิร์ฟเล็ต เป็นตัวบริการแอปพลิเคชันแบบหนึ่งซึ่งอ้างอิงแนวคิดมาจาก ซีจีไอ (CGI หรือ Common Gateway Interface) ข้อดีของจาวาเซิร์ฟเล็ตก็คือพัฒนาด้วยภาษาจาวา ซึ่งสามารถลดความซับซ้อนของโครงสร้างโปรแกรม รวมไปถึงการอำนวยความสะดวกในการนำกลับมาใช้ในส่วน of โปรแกรมที่เขียนไว้แล้ว นอกจากนี้ยังเป็นภาษาที่เป็นลักษณะแบบไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม (Platform Independent) จาวาเซิร์ฟเล็ตมีความเร็วที่สูงกว่า ซีจีไอ เพราะใช้หลักการของเทรด (Thread) โดยจะทำการสร้างหนึ่งเทรดต่อหนึ่งคำร้องขอ (Request) ที่มาจากระบบรับ จุดเด่นที่สำคัญของจาวาเซิร์ฟเล็ตก็คือเอพีไอที่มีประสิทธิภาพ และใช้งานง่าย โดยระบบที่ทำการพัฒนาโดยใช้จาวาเซิร์ฟเล็ตจะสามารถเรียกใช้เอพีไอที่ทางจาวามีมาให้ ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาาระบบดังกล่าวเร็วยิ่งขึ้น

### 2.3.5. เจเอสพี (JSP หรือ Java Server Page) [7]

เจเอสพี คือการใช้ภาษาจาวาในการสร้างเว็บเพจแบบมีเนื้อหาไม่ตายตัว โดยในปัจจุบันมีเทคโนโลยีอื่นอีกหลายตัวที่สามารถใช้สร้างเว็บเพจแบบนี้ เช่น เอเอสพี (ASP) ซีจีไอ หรือ พีเอชพี (PHP) โดยจะเรียกเทคโนโลยีเหล่านี้ว่า ตัวให้บริการไซด์สคริปต์ (Server-side script) แต่ เจเอสพีมี



ข้อดีที่ผู้วิจัยเลือกใช้คือ คำสั่งในเจเอสพีก็คือคำสั่งของภาษาจาวาซึ่งมีสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้มาก เว็บเพจที่เขียนโดยเจเอสพีจะทำงานเป็นมัลติเทรด (Multi-thread) โดยอัตโนมัติ และยังสามารถเขียนแทรกอยู่กับคำสั่งเอชทีเอ็มแอล (HTML) ภายในแฟ้มข้อมูลเดียวกันโดยบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุลเป็นเจเอสพี

### 2.3.6 .เซิร์ฟเลตคอนเทนเนอร์หรือเจเอสพีคอนเทนเนอร์ (JSP Container) [7]

เซิร์ฟเลตคอนเทนเนอร์ หรือเจเอสพีคอนเทนเนอร์ คือจาวาเวอร์ซวลแมชชีนบนเครื่องให้บริการเว็บ ทำหน้าที่ดำเนินงานคำสั่งเจเอสพี ก่อนที่จะส่งผลลัพธ์ไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งมีการทำงานโดยเมื่อมีการร้องขอแฟ้มข้อมูลเจเอสพีจากเว็บเบราว์เซอร์บนเครื่องรับบริการเว็บ เครื่องให้บริการเว็บจะอ่านแฟ้มข้อมูลเจเอสพี แล้วแปลงเป็นชุดคำสั่งเซิร์ฟเลต จากนั้นจึงเรียกตัวแปลภาษาจาวา (Java Compiler) มาทำการแปลเซิร์ฟเลตเป็นคลาส และเริ่มทำงานตามคำสั่ง เมื่อได้ผลลัพธ์จะส่งผลลัพธ์ในลักษณะแฟ้มข้อมูลเอชทีเอ็มแอลไปให้เว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผล