

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบจองตั๋วรถทัวร์ออนไลน์และแจ้งเตือนผ่านแอนดรอยด์นั้น ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและเทคโนโลยีต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วยระบบฐานข้อมูล (Database) , Responsive Web Design , Web Application Technology , Web Service Technology , Android Push Notification Service , Location Based Service และ Google Map API โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 Database¹

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และ โปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้

เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูลหรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปของตาราง ในแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถวๆ และในแต่ละแถวจะแบ่งเป็นคอลัมน์ ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตารางต่างๆจะเชื่อมโยงโดยใช้การอ้างอิงจากข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนดไว้

Relational Database เป็นฐานข้อมูลที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) เนื่องด้วยแนวคิดของแบบจำลองแบบนี้มีลักษณะที่คนใช้กันทั่วๆไปคือ มีการเก็บเป็นตาราง ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการประยุกต์ใช้งาน ระบบฐานข้อมูลแบบนี้จึงที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ในแง่ของเอนทิตี แบบจำลองแบบนี้คือแฟ้มข้อมูลในรูปตารางและแอททริบิวต์ก็เปรียบเหมือนเขตข้อมูล ส่วนความสัมพันธ์คือความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

¹ <http://goo.gl/nS6xVO>

2.2 Responsive Web Design²



รูปที่ 2.1 Responsive Web Design

Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ที่จะทำให้เว็บไซต์สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ชุดคำสั่งร่วมกัน URL เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว การทำ Responsive Web Design จะใช้เทคนิคต่างๆร่วมกัน ประกอบด้วย Fluid Grid , Flexible Images และ CSS3 Media Queries

Fluid Grid คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative คือการที่ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัว แต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่นๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบเป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้น

Flexible Images หรือการกำหนดขนาดของ Images ต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผล หากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มาก เวลาแสดงในมือถือที่มีจอขนาดเล็ก ก็ควรลดขนาดลงมา เพื่อให้แสดงผลได้อย่างสวยงาม เป็นต้น

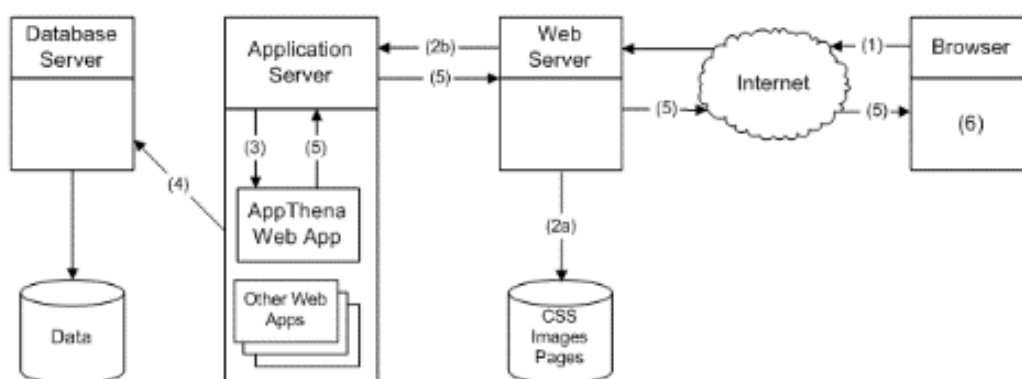
CSS3 Media Queries ช่วยให้เราสามารถกำหนด Style Sheets สำหรับอุปกรณ์ต่างๆได้ โดยส่วนใหญ่เราจะเขียน Style Sheets พื้นฐานเอาไว้ที่ไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ใดๆ หลังจากนั้นให้เขียน Style Sheets สำหรับv6xdiNที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กสุด เพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆจนถึงขนาดใหญ่สุด ซึ่งการเขียนแบบนี้จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของชุดคำสั่ง

² <http://goo.gl/QQW4Ki>

CSS (Cascading Style Sheets) หรือเรียกว่า Style Sheets จะทำงานร่วมกับ HTML โดยจะกำหนดการแสดงผลของสิ่งต่างบนเว็บ เช่น สีอักษร สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร เป็นต้น เพื่อปรับแต่งเว็บไซต์ให้สวยงาม ซึ่งสามารถกำหนดแยกออกจากไฟล์เอกสาร html และสามารถนำมาใช้ร่วมกับเอกสารหลายไฟล์ได้ สำหรับการแก้ไขก็แก้ไขเพียงจุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมดได้ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาในอนาคต

2.3 Web Application³

Web Application คือ การพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายใน วง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.2 Web Applications Architecture

Web Application Architecture มี 3 แบบแบ่งตาม Application Program คือ

1. Host-based Architecture เป็น Architecture แบบแรกๆ การทำงานทุกอย่างจะอยู่ที่ Server และ Client ทำหน้าที่เป็นเพียง Terminal ทำหน้าที่แสดงผลและรับข้อมูลจากผู้ใช้เท่านั้น

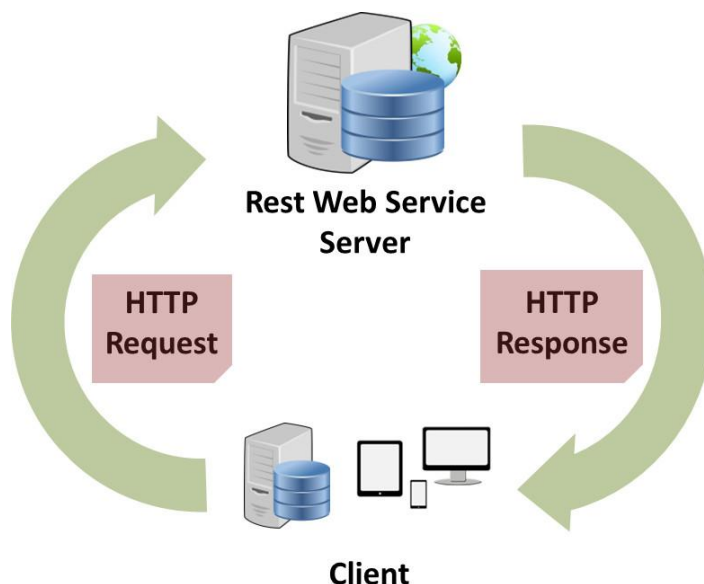
2. Client-based Architecture การทำงานทุกอย่างจะอยู่ที่ Client และ Server ทำหน้าที่เป็น Data Storage ซึ่งไม่ค่อยเป็นที่นิยม เนื่องจากคอขวดของระบบอยู่ที่เครือข่ายเพราะสถาปัตยกรรมแบบนี้ ใช้ Bandwidth ค่อนข้างสูง

3. Client-Server Architecture การทำงานจะแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยงานใดอยู่ใกล้ผู้ใช้ จะนำไปไว้ในฝั่ง Client เช่น Presentation logic และ Application logic ส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับ Server เช่น Data storage และ Data access logic จะนำไปไว้ในฝั่ง Server เป็นต้น

³ <http://plainsofeternity.blogspot.com/2013/07/3-web-application.html>

2.4 Web Services⁴

Web Services คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ตเฟส ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ ลักษณะการให้บริการของ Web Services นั้นจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชัน (Application) อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้โดยภาษาที่ถูกใช้เพื่อในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้สามารถเรียกใช้คอมโพเนนต์ (Component) ใดๆก็ได้ในระบบหรือแพลตฟอร์ม (Platform) ใดๆก็ได้บนโปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลสำหรับ World Wide Web หรืออินเทอร์เน็ต อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Application กับ Application ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3 การทำงานของ Web Services

การทำงานของ Web Services ประกอบไปด้วย มาตรฐานหลัก 4 อย่าง ดังนี้

XML (Extensible Markup Language) เป็นภาษามาตรฐานที่ทุกระบบสนับสนุน ทำให้ข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษา XML จะถูกนำไปประมวลผลต่ออย่างอัตโนมัติได้อย่างง่ายดาย ภาษา XML จึงถูกนำมาใช้เป็นภาษามาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลของ Web Services

⁴<http://narisara212.blogspot.com/2014/01/web-application-search-engine.html>

SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นมาตรฐานของเทคโนโลยี Distributed Objects โดยทำหน้าที่ส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบของ XML ทำให้เรียกใช้งาน โปรแกรมข้ามระบบผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

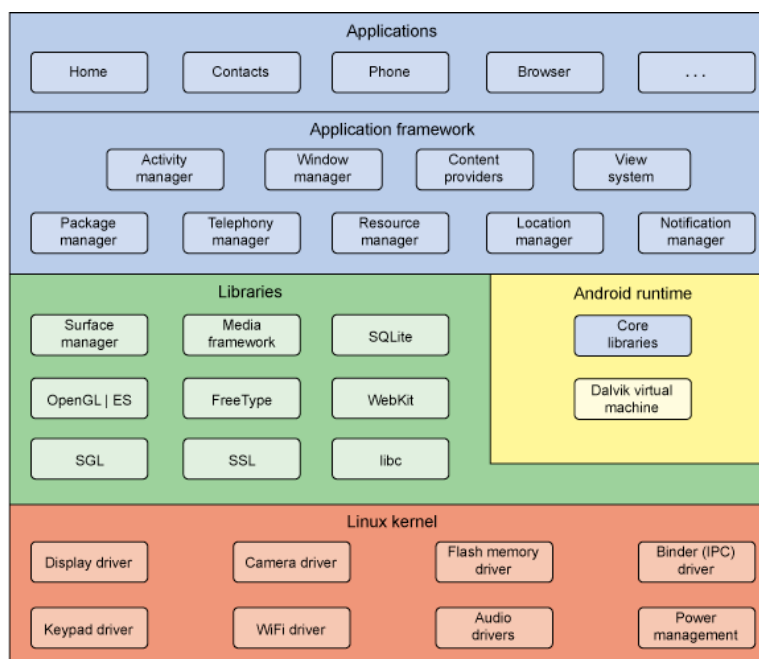
WSDL (Web Services Description Language) เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้สำหรับอธิบายการใช้งานโปรแกรมที่เปิดให้บริการ ซึ่งเขียนขึ้นตามแบบมาตรฐาน XML ดังนั้น WSDL จึงเป็นเสมือนคู่มือให้กับระบบ เพื่อเรียนรู้วิธีการเรียกใช้งาน Web Services

UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) เป็นระบบมาตรฐานในการอธิบายและค้นหา Web Services โดยเป็นตัวกลางให้ provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ไฟล์ WSDL บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ทำให้ Requestor สามารถค้นหาและทราบว่าบริษัทมีผลิตภัณฑ์และบริการอะไรบ้าง สามารถติดต่อขอดำเนินธุรกิจการค้ากับบริษัทได้โดยอัตโนมัติผ่านทาง Web Services

2.5 Android Push Notification Service⁵

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวม เอะระบบปฏิบัติการ (Operating System) , มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญ เข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นออกเป็น 4 ชั้นหลักดังนี้

⁵ <https://developer.android.com/design/patterns/notifications.html>



รูปที่ 2.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.ชั้นแอปพลิเคชัน (Application) ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของ แอปพลิเคชัน ที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล , SMS , ปฏิทิน ,แผนที่ , เว็บเบราว์เซอร์ , รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app

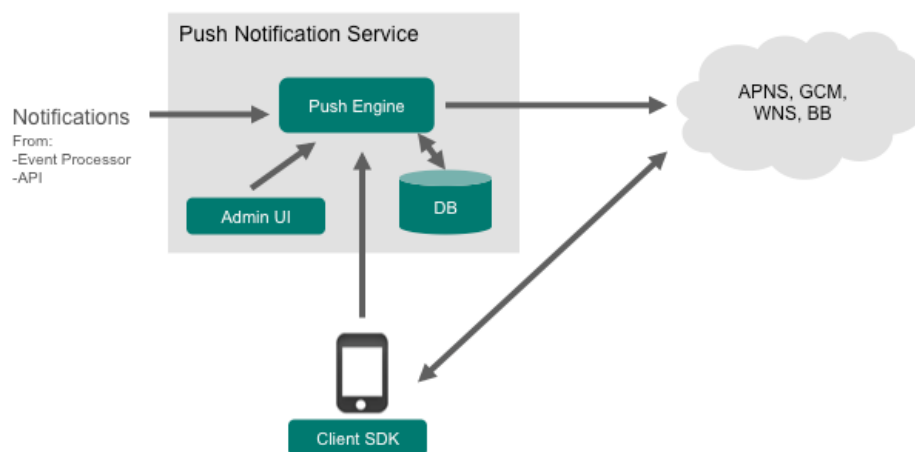
2.ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework Layer) ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component

3.ชั้นไลบรารี (Library Layer) Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม

4.ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel Layer) ระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับ ฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโปรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

⁵ <https://developer.android.com/design/patterns/notifications.html>

Android Push Notification Service เป็นระบบการแจ้งเตือนที่ช่วยให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับกิจกรรมที่เหมาะสมและอยู่ในแอปพลิเคชัน เช่น ข้อความแชทใหม่จากเพื่อนหรือปฏิทินกิจกรรม กลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้จะแสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ Notification เป็นข้อความแจ้งเตือนรูปแบบหนึ่งที่ไม่จำเป็นว่าแอปพลิเคชันจะทำงานอยู่หรือไม่ ก็สามารถแสดงการแจ้งเตือนข้อความ Notification ได้ นอกจากข้อความแจ้งเตือนแล้ว Notification ยังสั่นหรือมีเสียงแจ้งเตือนได้ด้วย

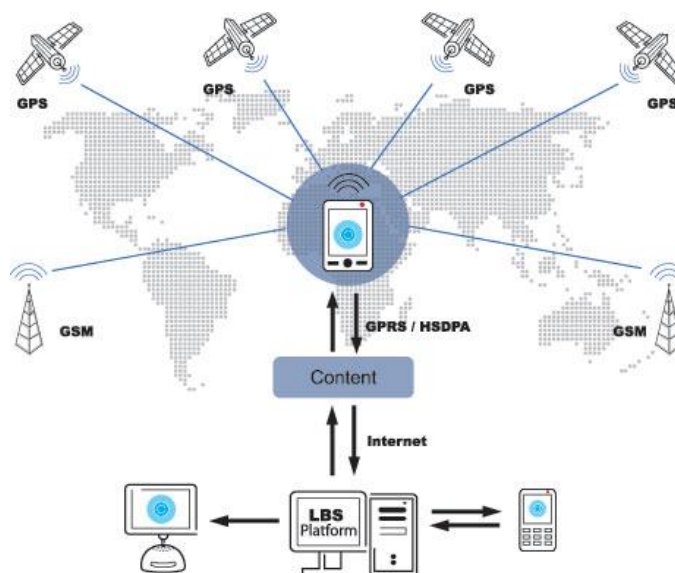


รูปที่ 2.5 การทำงานของ Android Push Notification Service

⁵ <https://developer.android.com/design/patterns/notifications.html>

2.6 Location-Based Services⁶

Location-Based Services (LBS) เป็นบริการอย่างหนึ่งที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีไร้สายที่ทำให้บุคคลหรือองค์กรใดๆ ระบุตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้อุปกรณ์ไร้สายได้อย่างแม่นยำ ลักษณะบริการที่พบเห็นบ่อยคือคำถาม ตอนนี้เราอยู่ที่ไหน จะไปที่สถานที่ที่ต้องการได้อย่างไร มีอะไรอยู่แถวนี้บ้าง ซึ่งเป็นการค้นหาสถานที่ คน สัตว์ หรือ สิ่งของ



รูปที่ 2.6 การทำงานของเทคโนโลยี LBS

การให้บริการสามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ คือ Pull services และ Push services สำหรับ Pull services เป็นลักษณะบริการเช่นเดียวกับการเข้าใช้งานเว็บ โดยแบ่งย่อยได้เป็น functional services เช่น การเรียกแท็กซี่, รถพยาบาล และ Information services เช่นการค้นหาธนาคาร หรือร้านอาหารห้าดาว ส่วน Push services ข้อมูลต่างๆ จะถูกส่งโดยมีการร้องขอ หรือไม่มี การร้องขอก็ตามจากผู้ให้บริการ โดยปกติบริการจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้เข้าสู่บริเวณที่กำหนด หรือตามเวลาที่ตั้งไว้ ตัวอย่างเช่น บริการโฆษณาสินค้าลดราคา เมื่อลูกค้าผ่านไปใกล้ๆ กับห้างสรรพสินค้าที่กำลังลดราคา ไม่จำเป็นที่จะต้องเดินไปดูป้ายโฆษณา หรือเดินหาแผ่นพับ ข้อมูลทุกอย่างจะถูกส่งมายังอุปกรณ์พกพาของลูกค้า

⁶ <http://www.vcharkarn.com/varticle/40674>

LBS มีองค์ประกอบหลัก 5 ส่วนใหญ่ๆ มีดังนี้

1.Mobile Devices คือส่วนของอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Device) ผู้ใช้งานนำไปใช้งานเพื่อใช้ในการร้องขอตอบรับ หรือ แสดงผลข้อมูล ในรูปแบบของเสียง ภาพ ข้อความ ซึ่งอาจจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็น มือถือ พีดีเอ โน้ตบุ๊ก หรือแม้แต่อุปกรณ์แสดงผลที่ในรถยนต์

2.Communication network คือ โครงข่ายไร้สายที่ไว้สำหรับรับส่งข้อมูลไม่ว่าจะเป็นคำสั่งขอใช้บริการ อุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ส่งไปยังส่วน Service Provider และส่งผลลัพธ์กลับไปยังอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

3.Positioning component คือ การให้บริการจะต้องทราบตำแหน่งของผู้ใช้โดยโครงข่ายมือถือ อาจจะใช้ อุปกรณ์ Global Positioning System (GPS) หรือ แม้แต่ การติดตามอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เล็กๆ ไว้เพื่อติดต่อสื่อสารบอกตำแหน่งที่มักถูกใช้ภายในอาคาร

4.Service and Application Provider เป็นผู้นำเสนอบริการต่างๆ ให้กับผู้ใช้รวมถึงการตอบสนองการเรียกใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการคำนวณหาตำแหน่ง ค้นหาเส้นทาง โดยทั่วไปในส่วนนี้ จะไม่มีการเก็บฐานข้อมูลไว้ แต่จะมีการเรียกข้อมูลมาจากส่วน Data and Content Provider แทน แต่ก็อาจจะมี Service หรือ Application Provider บางทีที่มีฐานข้อมูล

5.Data and Content Provider คือ ผู้ให้ข้อมูลคอนเทนต์ต่างๆ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ บางครั้งอาจจะไม่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ แต่จะมีการเชื่อมต่อกับพาร์ตเนอร์ที่มีความชำนาญต่างๆ เช่นผู้ให้บริการแผนที่

LBS สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบและได้มีการพัฒนารูปแบบใหม่ๆ อยู่เสมอ ตัวอย่างของบริการต่างๆ ที่สามารถนำ LBS ไปใช้ได้

- **Emergency Service** ใช้ในกรณีฉุกเฉิน เช่นการกู้ภัยอุบัติเหตุซึ่งจะเข้าถึงจุดเกิดเหตุได้เร็วขึ้น ถ้าหากมีการนำเครื่องมือที่สามารถส่งสัญญาณได้ว่าอุบัติเหตุเกิด ณ แห่งใด
- **Navigation Service** คือการให้บริการนำทาง ซึ่งผู้ใช้จะกำหนดจุดปลายทางและให้อุปกรณ์ไร้สายที่ให้บริการ LBS บอกทิศทางในการเดินทางได้
- **Information Service** คือการให้บริการข้อมูลต่างๆ ในบริเวณที่ผู้ใช้หรืออุปกรณ์นั้นๆ อยู่ เช่น ข้อมูลการจราจร, ข้อมูลแหล่งที่พัก หรือข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นๆ
- **Tracking and Management Service** เป็นการบริการเกี่ยวกับการเฝ้าติดตามทรัพย์สินหรือสิ่งที่อยู่ในความสนใจ เช่นระบบขนส่งอาจมีความต้องการติดตามรถบรรทุกแต่ละคันว่าอยู่ตำแหน่งใดเป็นต้น

⁶ <http://www.vcharkarn.com/varticle/40674>

2.7 Google Maps Android API⁷

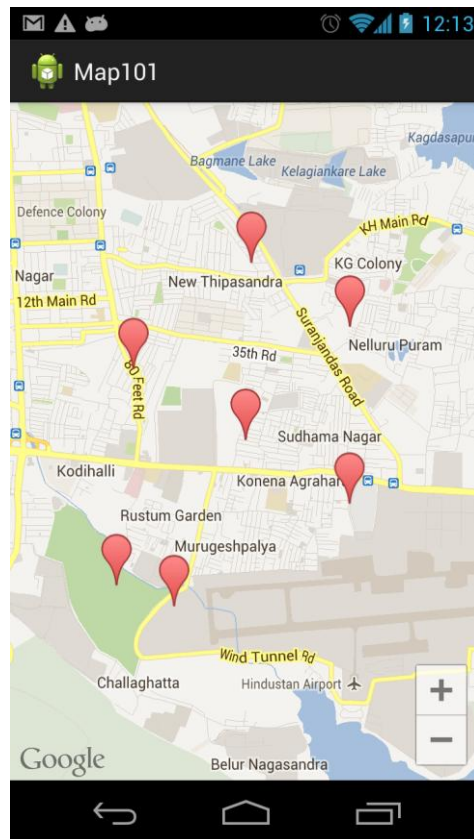
หนึ่งในการบริการของ Google ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในปัจจุบันคือระบบแผนที่ เมื่อเราต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับเส้นทางหรือการเดินทาง ถ้าจะให้ให้นักพัฒนาเขียนเองทั้งหมดก็คงใช้ระยะเวลาในการพัฒนานาน ทำให้เสียเวลาในการพัฒนา ดังนั้นวิธียอดนิยมก็คือการใช้ API ของ Map Engine ที่มีอยู่แล้วของทาง Google ที่เปิดให้นักพัฒนาสามารถเรียกใช้ได้ เพื่อลดระยะเวลาในการพัฒนาให้ไวขึ้น สะดวกมากขึ้น ซึ่ง API ตัวนี้จะมีชื่อเรียกว่า Google Maps Android API

Google Maps Android API ได้มีการอัปเดตเปลี่ยนแปลงมาเรื่อยๆ ซึ่งจะรวมอยู่ใน Google Play Services ที่เป็นศูนย์กลางทำงานของ Google Services ทั้งหลายบนแอนดรอยด์ ดังนั้นแอปพลิเคชันจะเรียกใช้งาน Google Maps ได้เครื่องนั้นก็จะต้องมี Google Apps ติดตั้งอยู่ด้วย Google Maps ไม่สามารถทำงานบน Emulator AVD ได้ เพราะไม่มี Google Apps ดังนั้นควรทดสอบบนเครื่องจริงหรือ Genymotion ที่ติดตั้ง Google Apps ไว้แล้ว สิ่งที่จะต้องทำเพื่อเรียกใช้งาน Google Maps จะมีดังนี้

- นำรหัส SHA1 จาก Key store ไปขอ API Key สำหรับ Google Maps ที่ Google Developer Console เพื่อกำหนดโปรเจกของแอปพลิเคชัน
- เพิ่ม Dependencies ของ Google Play Services ลงในโปรเจกของแอปพลิเคชัน
- กำหนด Layout XML สำหรับแสดง Google Maps
- เรียกใช้งานด้วยคำสั่งสำหรับ Google Maps เพื่อใช้งานตามต้องการ

การปักหมุดสถานที่ในแผนที่ (Marker) มีจุดประสงค์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ในแผนที่ ณ ตำแหน่งของสถานที่ที่เราอยู่ การระบุตำแหน่งในแผนที่จะใช้ระบบละติจูด (Latitude) กับลองจิจูด (Longitude) โดยทั่วไปแล้วผู้พัฒนาระบบจะใช้วิธีที่น่าสนใจ 3 วิธี คือ ใช้หมุดปักแบบปกติ ใช้หมุดที่มีการตกแต่งสี และใช้ไฟล์รูปภาพทำหน้าที่เป็นหมุด

⁷ <http://www.akexorcist.com/2015/06/google-maps-basic-on-android-studio.html>



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างแผนที่แสดงเส้นทางด้วย Google Maps Android API

⁷ <http://www.akexorcist.com/2015/06/google-maps-basic-on-android-studio.html>