บทที่ 4
การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรม

4.1 ลักษณะของโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับโครงงานนี้ได้ออกแบบมาเพื่อใช้ในการสำรวจข้อมูลและแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งมีการเรียกเว็บเซอร์วิสเพื่อทำการเรียกแผนที่ขึ้นมาแสดงและมีในส่วนของการเก็บข้อมูลที่ได้มีการเพิ่มเติมหรือแก้ไขโดยการสร้างเป็นไฟล์ XML เพื่อนำข้อมูลนี้ไปเก็บลง Database ที่ฐานข้อมูลต่อไปและสามารถที่จะส่งไฟล์ XML ที่แก้ไขนั้นมาที่เครื่อง Server ผ่านทาง Internet ได้ในกรณีที่อยู่ไกลจาก Server

โดย โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ จะมีความสามารถหลักๆ ดังนี้

1. แสดงภาพ SVG และเครื่องมือต่าง ๆ เกี่ยวกับแผนที่
2. ส่วนแสดงผลข้อมูลของแผนที่ต่าง ๆ และแก้ไขข้อมูลนั้น
3. ส่วนแสดงพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้
4. ส่วนที่เรียกใช้บริการจาก GIS เว็บเซอร์วิส
5. ส่งไฟล์ข้อมูลผ่าน Internet คือการส่งข้อมูลไปที่เครื่อง Server และการขอข้อมูลจากเครื่อง Server

4.1.1 ส่วนแสดงผลแผนที่ และเครื่องมือต่างๆในการจัดการกับแผนที่

ในส่วนการแสดงผลแผนที่นั้นจะใช้ eSVG ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือภาษา C# ที่ช่วยในการใช้รูปภาพ SVG ในจุดประสงค์ต่างๆ โดยจะใช้คลาส ESVGControl ซึ่งเป็นคลาสๆหนึ่งในชุดของ eSVG เป็นพาเนลในการแสดงผลแผนที่ในรูปแบบของ SVG

เครื่องมือต่างๆที่ใช้จัดการกับแผนที่ SVG ได้แก่

1. ส่วนการย่อ/ขยาย และเลื่อนแผนที่
2. ส่วนเปิด/ปิดการแสดงผลแต่ละเลเยอร์ในแผนที่
3. ส่วนเปิดและบันทึกแผนที่

4.1.2 ส่วนแสดงผลข้อมูลต่าง ๆของสถานที่และการแก้ไขข้อมูล

ข้อมูลต่างๆที่นำมาแสดงผลเป็นข้อมูลที่อ่านมาจากเอกสาร XML ซึ่งได้รับมาจากเครื่อง server ที่จะนำข้อมูลของสถานที่นั้น โดยแสดงผลทั้งอยู่ในรูปแบบของตาราง และรูปแบบพาเนล และจะเก็บข้อมูลในรูปของ XML โดยจะมีการตั้งชื่อไฟล์เป็นวันที่ ๆ ออกไปสำรวจเพื่อกันการซ้ำซ้อน และกรณีที่ต้องการไฟล์ backup เช่นกัน

4.1.3 ส่วนค้นหาพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้

ส่วนค้นหาพิกัดของผู้ใช้ประกอบด้วย GPS รีซีฟเวอร์ต่อผ่าน Bluetooth ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่ง โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่จะรับข้อมูลจาก GPS รีซีฟเวอร์ ผ่านทาง Buletooth เพื่อระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานที่จะใช้อ้างอิงบนแผนที่ หลังจากนั้นจึงทำการ แปลงข้อมูลพิกัดนั้นที่ได้รับมาจากGPS รีซีฟเวอร์ที่เป็นข้อมูลขององศามาเป็นแบบ UTM ที่เป็นพิกัดที่นำมาสร้างภาพ SVG โดยใช้ฟังก์ชันที่สร้างขึ้นมาที่ชื่อว่า LatLonToUtm (double lat, double lon)
วิเคราะห์เอาเฉพาะข้อมูลส่วนที่เป็นตำแหน่งของผู้ใช้งาน โดยคำสั่งภาษา C# ที่ใช้ในการอ่านค่าจาก Bluetooth อยู่ในคลาส GPSReader ซึ่งอยู่ใน GSPReader.dll ดังนั้นจึงต้องทำการ import ไฟล์นี้เข้ามาในส่วนของโปรแกรม โดยค่าที่อ่านได้นั้นจะใช้ส่วนที่มีเฮดเดอร์เป็น $GPGGA และทำการดึงข้อมูลในส่วนของพิกัดออกมาใช้งาน ซึ่งพิกัดที่ได้รับจาก GPS รีซีฟเวอร์ นั้นเป็นพิกัดที่อยู่ในมาตรฐานของ WGS-84 โดยมีหน่วยวัดเป็นละติจูด และลองติจูด และนำมาแสดงโดยสร้างเป็นภาพที่ตำแหน่งนั้นบนแผนที่และแสดงพิกัดนั้นด้วย

4.1.4 ส่วนที่เรียกใช้บริการจาก GIS เว็บเซอร์วิส

การติดต่อกับเว็บเซอร์วิสจากโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้น จะต้องติดต่อโดยตัวอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นจะต้องทำการต่อเข้า Internet ก่อนและจะเป็นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C# ในการเรียกเว็บเซอร์วิส

4.1.5 ส่วนที่การส่งข้อมูลระหว่างเครื่อง Server กับตัวอุปกรณ์เคลื่อนที่

การส่งข้อมูลระหว่างเครื่อง Server กับตัวอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นจะใช้ในกรณีที่อุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นอยู่สถานที่ไกล ๆ และข้อมูลที่ได้เก็บไว้ในตัวอุปกรณ์นั้นมีมากการส่งก็จะใช้วิธีการให้ตัวอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นเปิด Bluetooth และต่อเข้า Internet ให้ได้ก่อนจากนั้นก็ใช้วิธีการส่งไฟล์ผ่านทาง Internet และการขอข้อมูลข้อมูล XML จากเครื่อง Server ด้วย

4.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

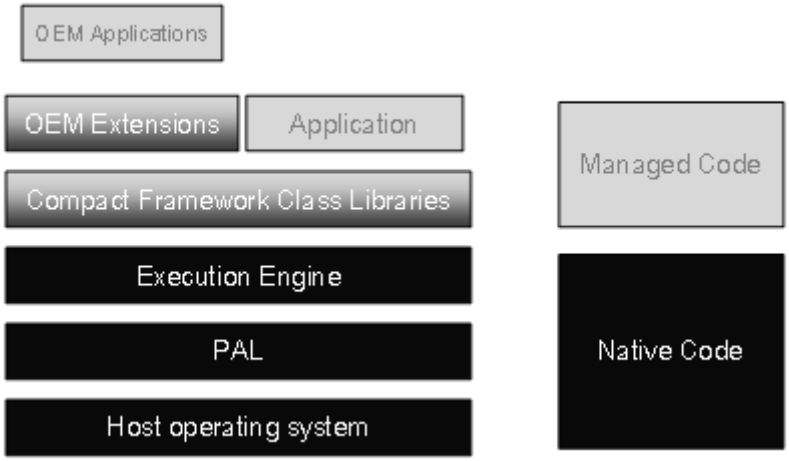
4.2.1 Windows Mobile

Windows Mobile เป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับการพัฒนาขึ้นสำหรับอุปกรณ์ประเภทโมบายล์ ได้แก่ พีดีเอ พีดีเอโฟน และโทรศัพท์มือถือ และในระบบปฏิบัติการนี้จะมีการลง .net Compact Framework อยู่ใน ROM ด้วยเพื่อรองรับโปรแกรมที่พัฒนามาจาก .net Compact Framework และในส่วนของการเชื่อมต่อก็จะมี ActiveSync Interaction และ Buletooth และการพัฒนาโปรแกรมจะพัฒนาโดยใช้ Visual Studio 2005

รูปที่ 4.1 หน้าหลักของ windows mobile

4.2.2 .net Compact Framework

.net Compact Framework เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น การทำงานบน Pocket PC ทำให้สามารถพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์ขนาดเล็กได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ เพียงผู้ใช้มีอุปกรณ์ไร้สายเช่น Pocket PC พกพาไปยังสถานที่ต่างๆ จะสามารถเรียกใช้แอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นได้อย่างสะดวก



รูปที่ 4.2 .NET Compact Framework Class Architecture

4.2.3 eSVG

eSVG (embedded SVG) เป็นตัวที่ใช้ในการแสดงผลภาพ SVG ที่เป็น Open source โดยสามารถที่จะใช้ภาษา C# ในการเขียนได้โดย platforms ที่รองรับมีดังนี้

- Microsoft Windows - 98/NT/2000/ME/XP
- Microsoft Windows CE (Pocket PC and other devices)
- UniOP MMI
- Symbian
- JAVA
- .NET
- wxWidget

โดยตัวที่นำมาใช้ก็คือ eSVGNETCF.dll ที่ใช้กับ .net Compact Framework โดยเฉพาะและใช้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย

4.3 การเชื่อมต่อข้อมูลที่ใช้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

4.3.1 Microsoft Active Sync

ActiveSync รูปแบบที่ออกแบบมาเพื่อการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่เป็น Microsoft Windows CE กับเครื่อง desktop computer และในการส่งข้อมูลระหว่างกันโดยในส่วนของโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นจะใช้ Microsoft Active Sync ในการส่งข้อมูล XML และภาพ SVG ซึ่งใช้ในการออกไปสำรวจ

4.3.2 Internet

ในส่วนของการส่งข้อมูลที่เป็น XML ในระยะไกล ๆ นั้นจะใช้วิธีให้ตัวอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่อเข้า Internet ผ่านทางวิธีต่างๆ เช่น ใช้ Wirless Lan หรือ Bluetooth access point และจะใช้วิธีการส่งไฟล์ผ่าน Internet

4.4 โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

4.4.1 ความต้องการด้าน Hardware และ Software

ความต้องการของระบบที่จำเป็นสำหรับใช้งาน โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ ตัว Pocket PC ที่เป็น Windows Mobile และจะต้องมี .net Compact Framework 2.0

4.4.2 การใช้งานโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ก่อนการใช้งาน โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้โดยการดับเบิ้ลคลิกไฟล์ Mapview.exe

4.4.3 ส่วนประกอบและหน้าตาของ โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

รูปที่ 4-3 หน้าต่างหลักของ โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

4.4.3.1 ส่วนแสดงรายละเอียดของสถานที่

รูปที่ 4-4 ส่วนแสดงรายละเอียดของสถานที่

4.4.3.2 แถบเครื่องมือ

ในส่วนนี้จะประกอบด้วยปุ่มเครื่องมือ 5 ปุ่ม ได้แก่

ปุ่มสำหรับขยายแผนที่

ปุ่มสำหรับย่อแผนที่

ปุ่มสำหรับขยายแผนที่แบบสี่เหลี่ยม

ปุ่มสำหรับเลื่อนแผนที่

จะเป็นปุ่มเพื่อแสดงข้อมูล ณ ตำแหน่งที่ต้องการ

รูปที่ 4-5 แถบเครื่องมือ

แต่ถ้าต้องการเครื่องมือมากกว่านี้ก็ทำการ double click ตรง control

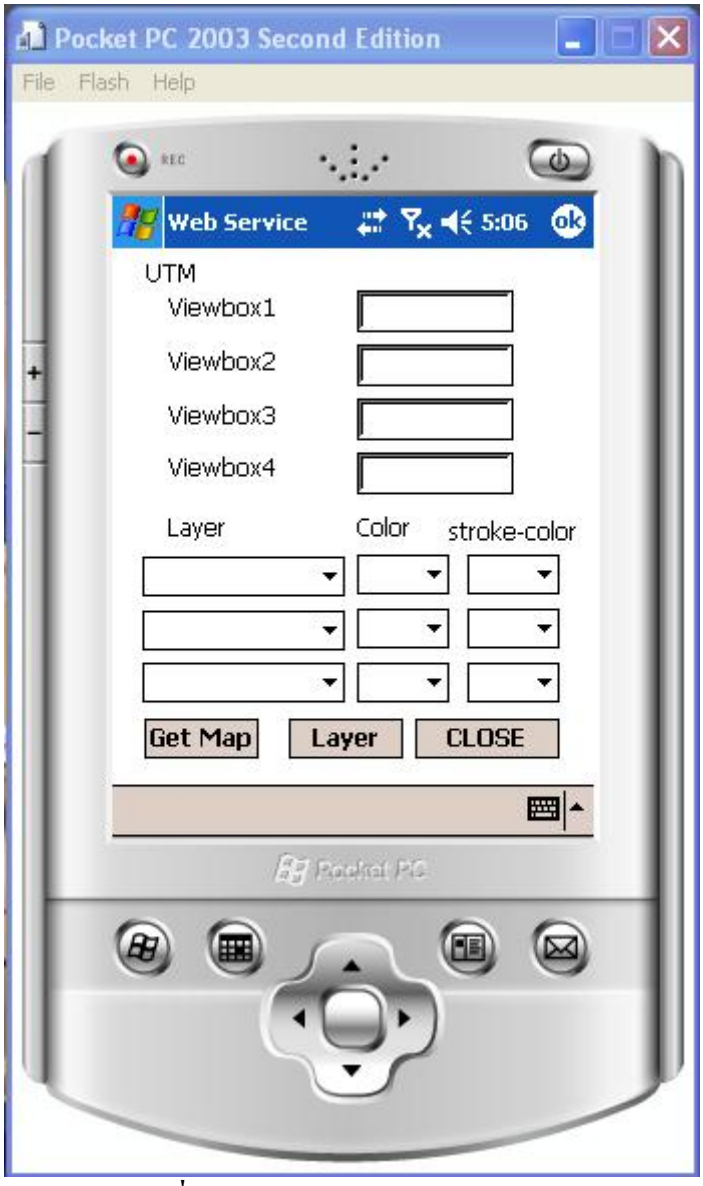
รูปที่ 4-6 แถบเครื่องมือเพิ่มเติม

4.4.3.3 ส่วนของ Menu

จะเป็นการเลือกไฟล์ที่จะแสดงผลซึ่งมีอยู่ 2 แบบคือ 1. แบบเปิดจากไฟล์ภาพในเครื่อง 2. คือการดาวน์โหลดภาพจากเว็บเซอร์วิส โดยจะมีการกรอกตำแหน่งที่ต้องตามมาตรฐาน UTM และต้องกรอก Layer ที่ต้องการลงไปด้วยลงไปก่อน

รูปที่ 4-7 ส่วนแสดง Menu

รูปที่ 4-8 ส่วนของการเลือกไฟล์ภาพบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

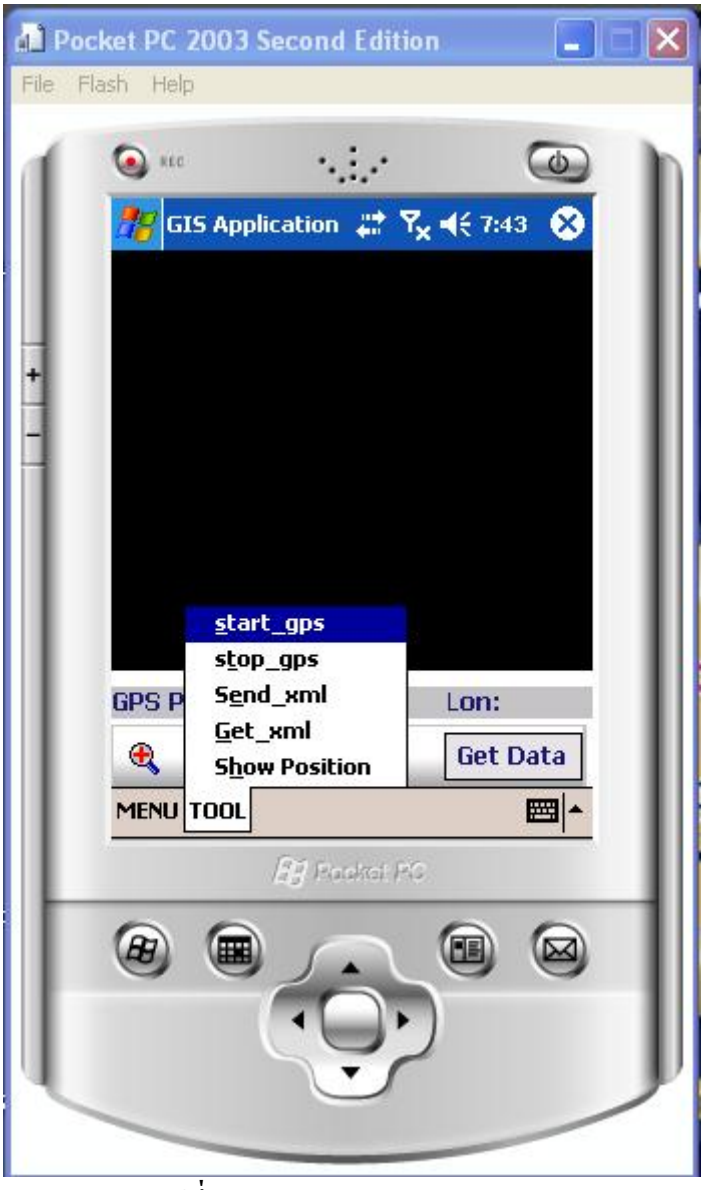


รูปที่ 4-9 ส่วนของการเรียกเว็บเซอร์วิส

4.4.3.4 ส่วนของ Tool

จะมีดังนี้

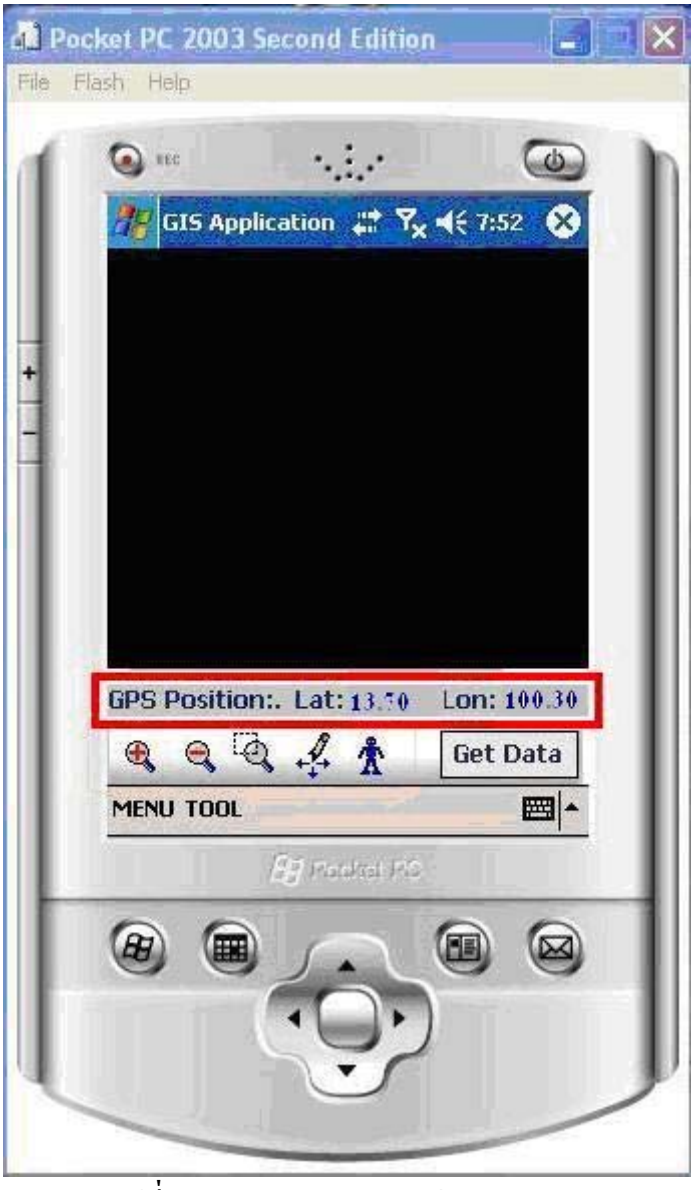
1. Start GPS คือทำการอ่านพิกัด GPS
2. Stop GPS คือจะทำการหยุดการอ่าน GPS
3. Send XML คือจะทำการส่งข้อมูลที่ได้สำรวจมานั้นไปให้กับเครื่อง Server
4. Get XML จะเป็นการขอข้อมูลที่จะไปสำรวจจากทางเครื่อง Server
5. Show Position จะเป็นการแสดงข้อมูลสถานที่ทั้งหมดที่จะไปทำการสำรวจ



รูปที่ 4-10 ส่วนของ TOOL

4.4.3.5 ส่วนการใช้งาน GPS

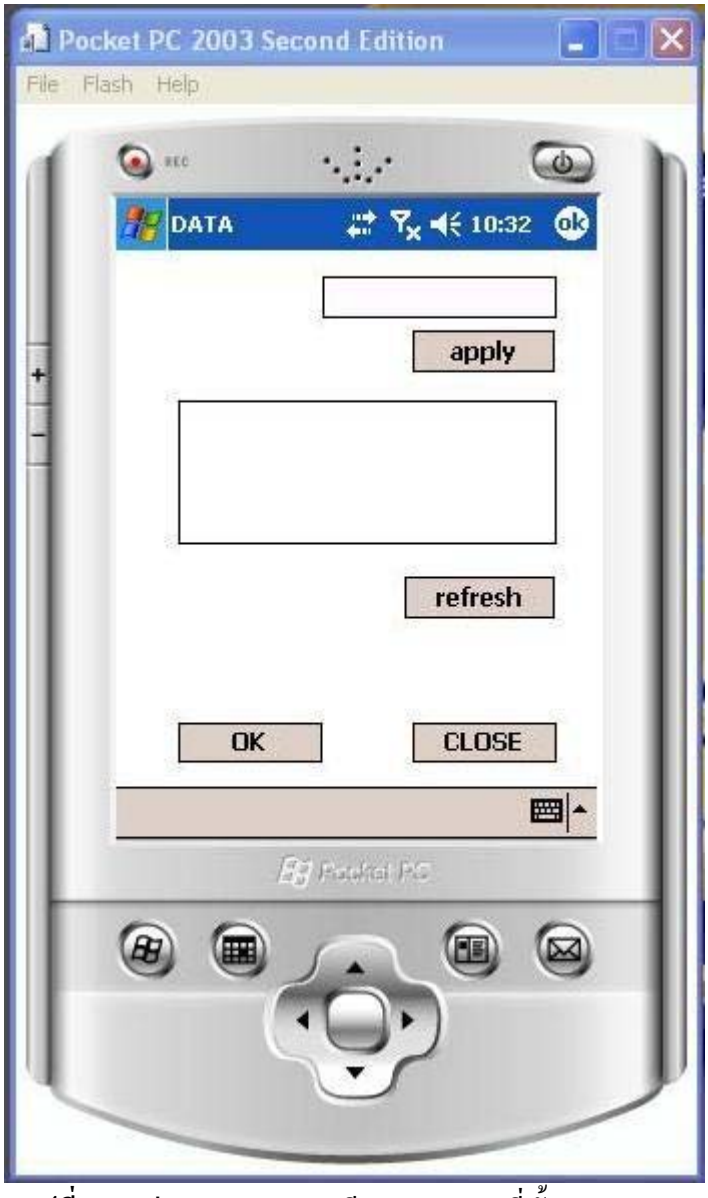
จะแสดงพิกัดออกมาเป็น Latitude และ Longtitude ณ ตำแหน่งที่อ่านได้จากตัว GPS Reciver



รูปที่ 4-11 ส่วนแสดงรายละเอียดของ GPS

4.4.3.6 ส่วนแสดงผลและการแก้ไขข้อมูล

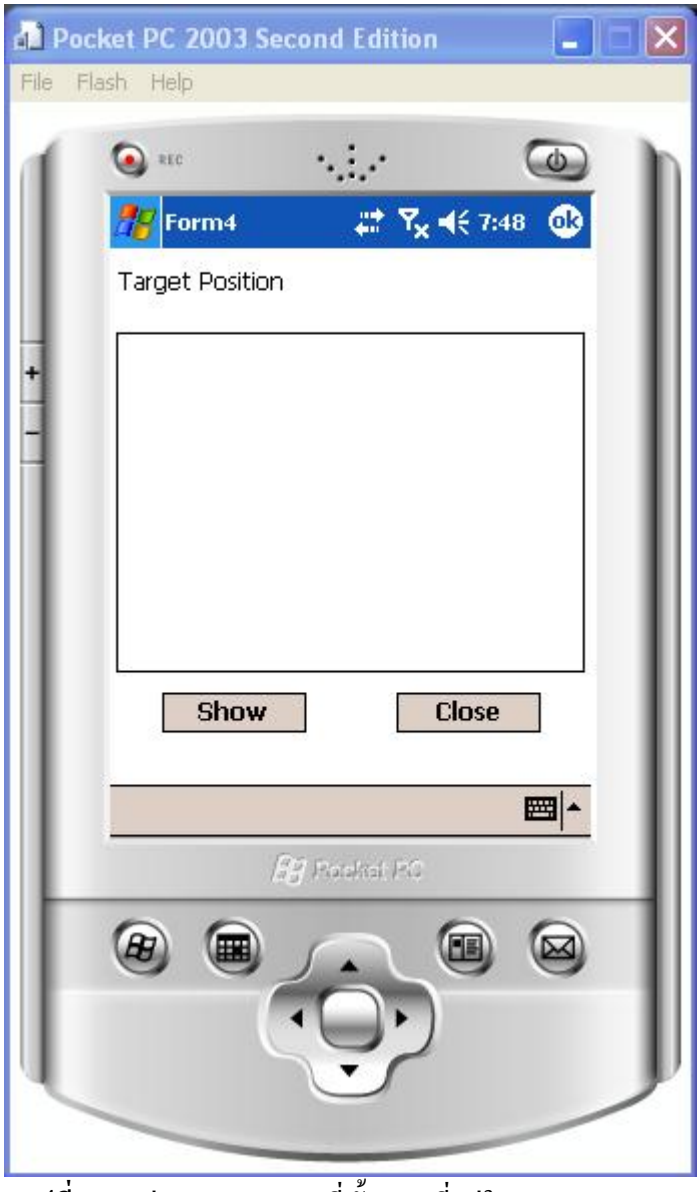
ในส่วนนี้มีการแสดงข้อมูลของตำแหน่งนั้น ๆ และสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นด้วย โดยสามารถเลือกว่าจะ save ข้อมูลนั้นหรือไม่ โดยเมื่อกด OK ข้อมูลนั้นก็จะถูก save ลงไปในไฟล์ที่จะเป็นการสร้างขึ้นมาใหม่และในไฟล์นี้จะเก็บเฉพาะข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อว่าเวลา update ลงฐานข้อมูลจะได้รวดเร็วขึ้น



รูปที่ 4-12 ส่วนแสดงรายละเอียดของสถานที่นั้น ๆ

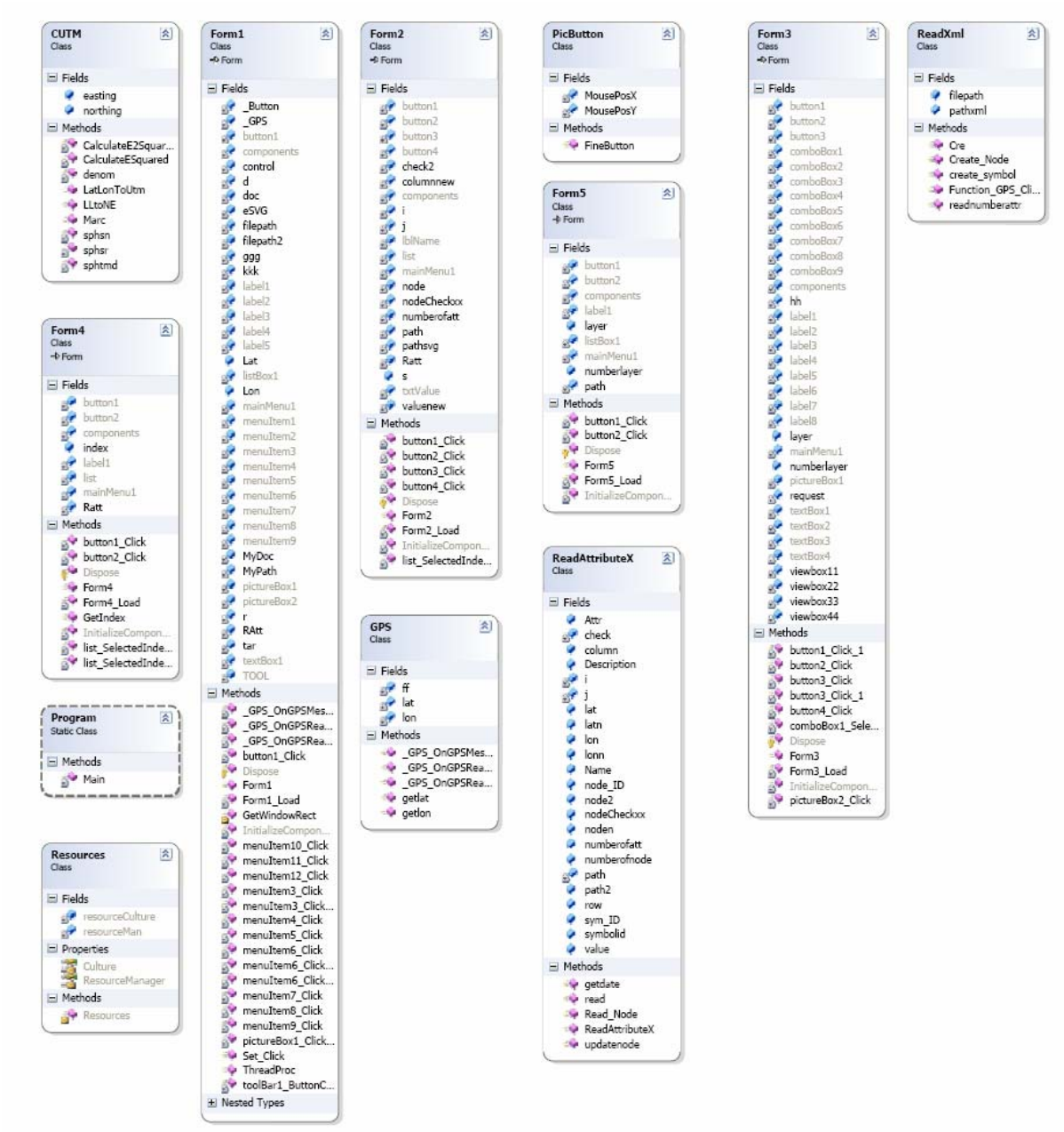
4.4.3.7 ส่วนแสดงสถานที่ทั้งหมดที่จะไปทำการสำรวจ

โดยจะทำการอ่านไฟล์ XML ที่ได้รับมาและทำการแสดงว่ามีสถานที่ทั้งหมดที่จะไปทำการสำรวจนั้นกี่ที่และที่จุดไหนบ้าง



รูปที่ 4-13 ส่วนแสดงสถานที่ทั้งหมดที่อยู่ใน XML

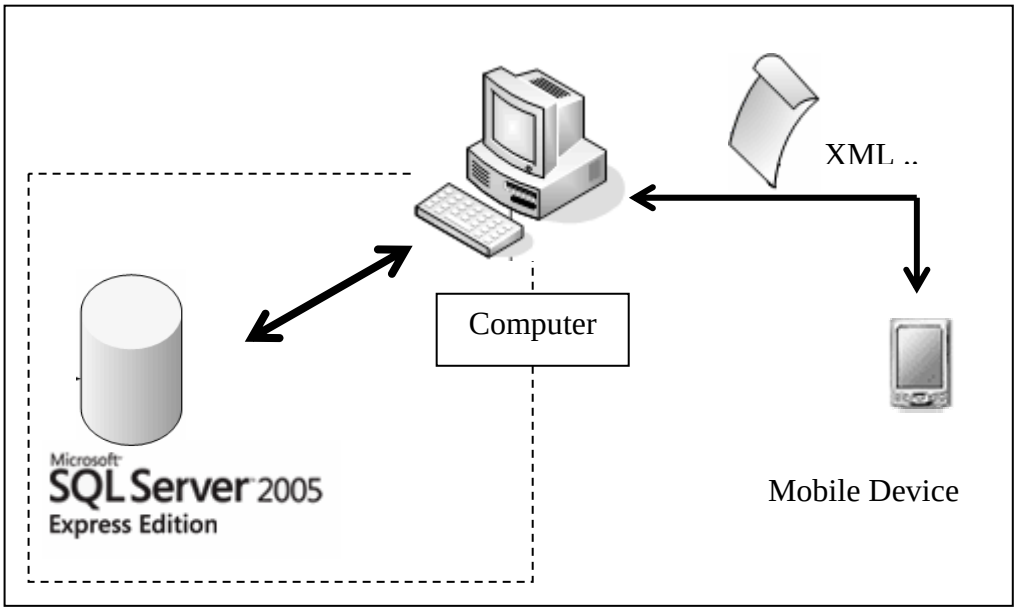
Class diagram ของโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา



การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในส่วนของพีซี

4.1 ลักษณะของโปรแกรมบนพีซี

โปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาเพื่อที่จะนำมาใช้ในส่วนของพีซีนั้น เป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ในการติดต่อกับดาตาเบสเพื่อแปลงข้อมูลที่ต้องการใช้งาน เช่น การใช้งานเชิงสำรวจข้อมูล เป็นข้อมูลในรูปแบบที่สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งในที่นี้เป็นข้อมูลแบบ XML ซึ่งเหตุผลที่เลือกใช้ XML มาใช้ในการส่งข้อมูลเนื่องจาก XML มีขนาดเล็กและ library ที่ใช้ในการ process XML ก็มีขนาดเล็กทำให้ประหยัดหน่วยความจำ นอกจากนี้ XML ยังมักถูกใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบหรือ application ดังนั้นการเลือกใช้ XML จึงทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง application บนพีซี กับ Pocket PC



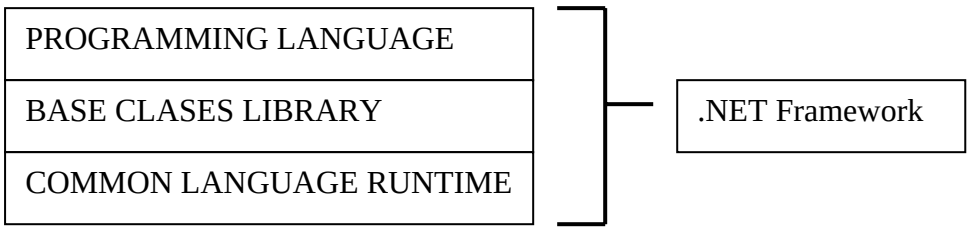
รูปที่ 4-14 หน้าต่างหลักของ โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

4.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบนพีซี

4.2.1 Microsoft SQL Server 2005 Express Edition

เป็นผลิตภัณฑ์ SQL Server 2005 ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งนำมาใช้ในการเก็บและจัดการฐานข้อมูลในโครงงานครั้งนี้ ซึ่งคุณลักษณะที่มีในตัวผลิตภัณฑ์นี้เพียงพอต่อความต้องการในการสร้าง Application และง่ายในการใช้งาน

4.2.2 Microsoft .NET Framework



เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างไมโครซอฟท์เพื่อทำให้อุปกรณ์ทุกอย่างมีระบบๆหนึ่งที่เหมือนกันหมด โดย .NET Framework นั้นมี ส่วนประกอบภายในแบ่งออกเป็น 3 ชั้นใหญ่ๆคือ

1. Programming Language: เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานในสภาวะที่เป็น .NET ได้โดยที่ทางไมโครซอฟท์ได้เปิดตัวภาษาหลักๆที่จะใช้พัฒนาบน .NET นี้ 3 ภาษา

- C# เป็นภาษาใหม่ที่ไมโครซอฟท์พัฒนามาจาก C++ กับ JAVA เป็นหลัก
- VB.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก Visual Basic ในเวอร์ชั่น 6.0
- JScript.net เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก JScript ซึ่งเป็น JavaScript ในเวอร์ชั่นของไมโครซอฟท์

2. Base Classes Library: Library นั้นเปรียบเสมือนชุดคำสั่งสำเร็จรูปย่อยๆที่เพิ่มเข้ามาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดคำสั่งที่ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ซึ่ง Library ในภาษาต่างๆส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบไฟล์ incould แต่ถ้าเป็น ASP สิ่งที่เป็น library ก็คือ คอมโพเนนท์ต่างๆนั่นเอง ซึ่งภายในระบบ .NET จะสร้างสิ่งที่เรียกว่าเป็น Library พื้นฐานขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้ภาษาใดในการพัฒนาโปรแกรมก็สามารถที่จะเรียกใช้ Library ที่เป็นตัวเดียวกันได้หมด

3. Common Language Runtime (CLR): นับเป็นสิ่งสำคัญของระบบ .NET เพราะ CLR นี้มีหน้าที่ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษาต่างๆกัน กลายเป็นภาษารูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด ซึ่งภาษาที่ว่านี้เรียกว่า Intermediate language (IL) ซึ่งเมื่อต้องการที่จะรันโปรแกรมใด CLR จะตรวจสอบเครื่องที่รันว่ามีสภาวะแวดล้อมการทำงานเช่นใดหลังจากนั้นก็จะคอมไพล์เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องนั้น ทำให้เราสามารถใช้งานโปรแกรม ต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละเครื่อง

4.3 องค์ประกอบและการทำงานของโปรแกรม

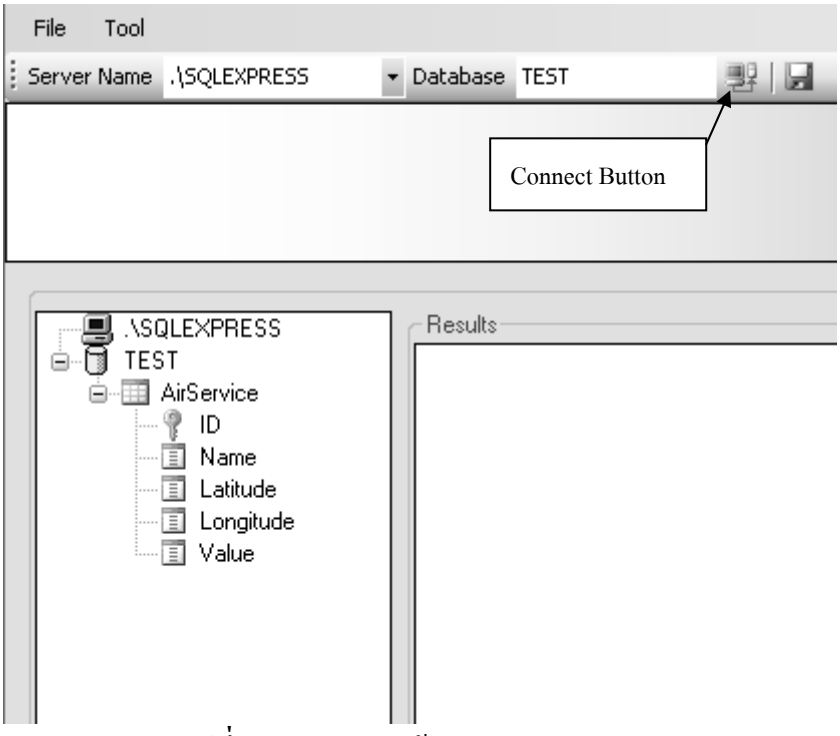
4.3.1 ส่วนติดต่อกับ Database

ในการเชื่อมต่อจะใช้การเชื่อมต่อกับ SQL Express ผ่าน

```
using System.Data.SqlClient;
        .
        .
        .
SqlConnection
```

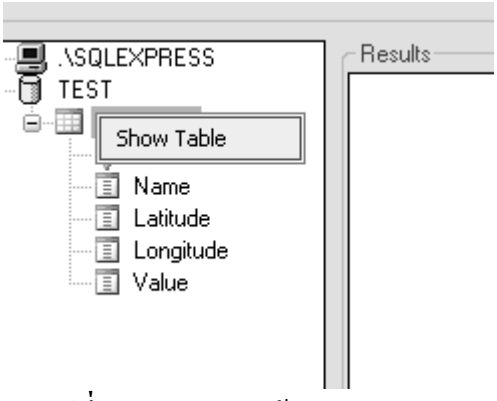
สร้างเป็น connection string โดยระบุ Server Name เป็น .\SQLEXPRESS ซึ่งเป็นการติดต่อกับ database ที่อยู่บนพีซี ระบุชื่อของ database

```
"Server=.\SQLEXPRESS;Database=TEST;Trusted_Connection = true;"
```



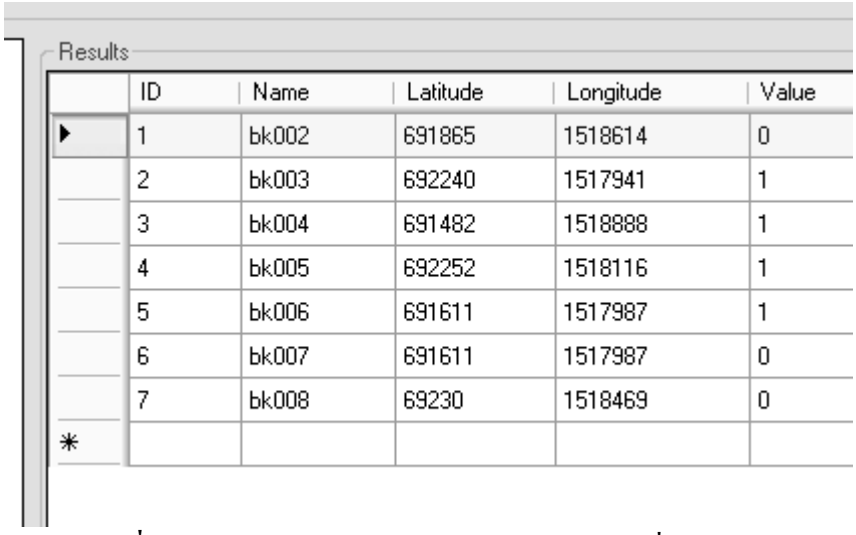
รูปที่ 4-15 การแสดงข้อมูลแบบ Tree View

จากนั้นโปรแกรมจะทำการแสดงข้อมูลของ Database ที่ได้ทำการเลือกไว้ใน Tree View ทางด้านซ้ายมือดังรูป ซึ่งจะทำการแสดงจำนวนตารางใน Database นั้นๆ ( ) และแสดงจำนวนของ column โดยที่ Column ที่เป็น Primary key จะแทนด้วย ( ) และ Column อื่นๆ จะแทนด้วย ( )



รูปที่ 4-16 การแสดงข้อมูลของตาราง

เป็นการแสดงผลโดยการเปิดตารางออกมาเพื่อดูข้อมูลในส่วนของที่ต้องการนำไปใช้ ซึ่งทำได้โดยกดเมาส์ปุ่มขวาที่ตารางที่ต้องการเปิดแล้วเลือก Show Table



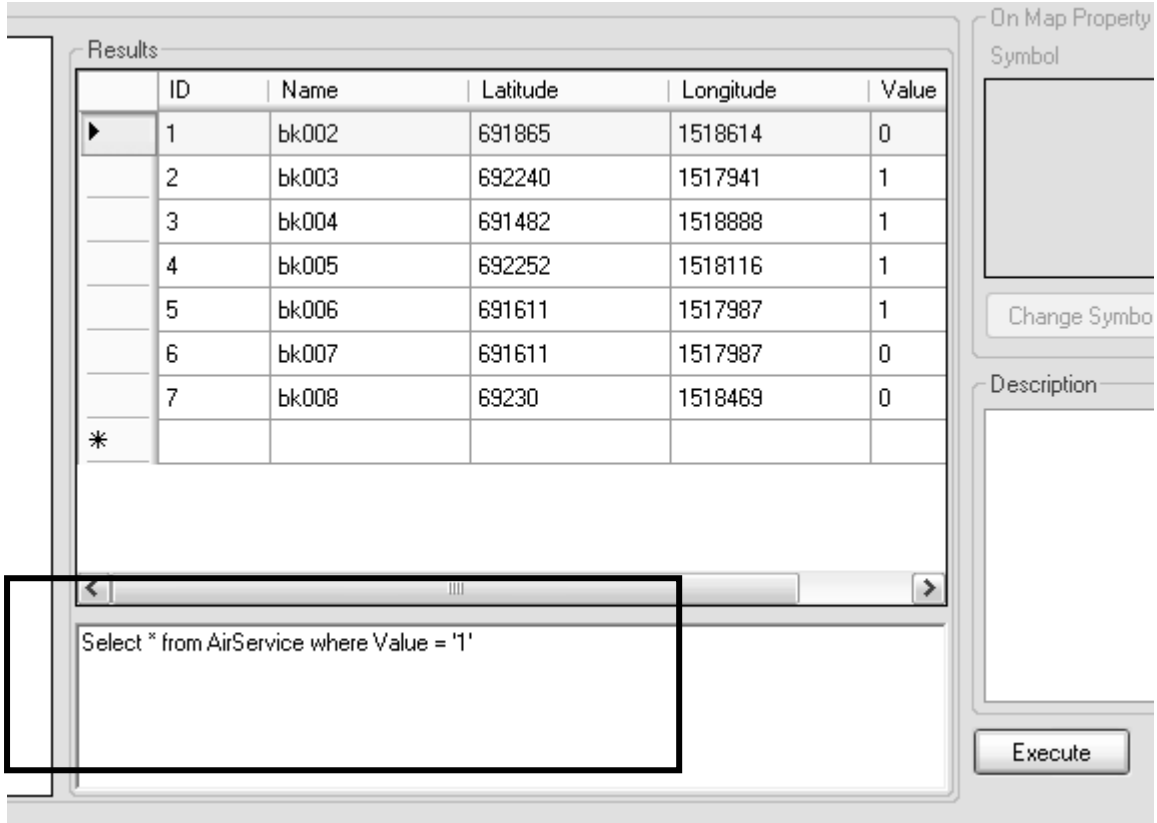
Results

ID	Name	Latitude	Longitude	Value
1	bk002	691865	1518614	0
2	bk003	692240	1517941	1
3	bk004	691482	1518888	1
4	bk005	692252	1518116	1
5	bk006	691611	1517987	1
6	bk007	691611	1517987	0
7	bk008	69230	1518469	0
*				

รูปที่ 4-17 การแสดงผลโดยการเปิดตารางออกมาเพื่อดูข้อมูล

ซึ่งจะเป็นการแสดงในส่วนของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในตาราง แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการจะเลือกแสดงข้อมูลบางส่วนที่ต้องการมาแสดงแทน ก็สามารถที่จะใช้คำสั่ง SQL ในการเลือกข้อมูลเฉพาะที่ต้องการได้

ซึ่งสามารถทำได้ใน Text Box จากนั้นกดปุ่ม Execute



รูปที่ 4-18 การแสดงผลคำสั่ง SQL ในการเลือกข้อมูลเฉพาะที่ต้องการได้

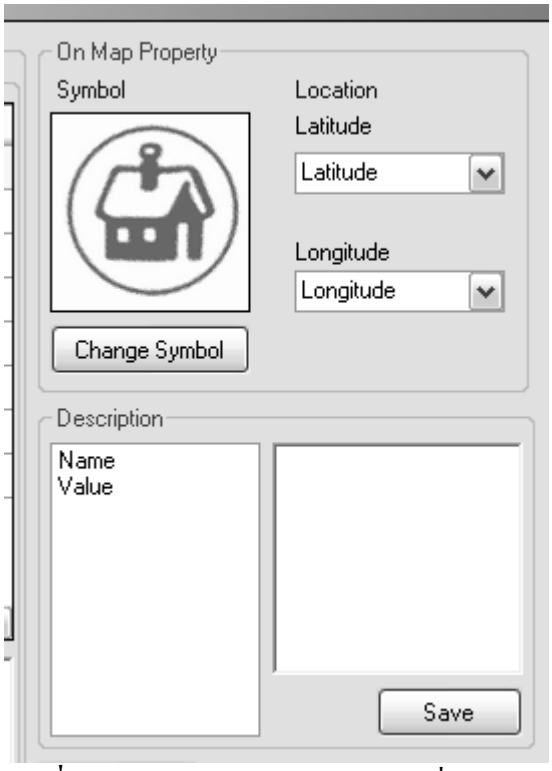
4.3.2 ส่วนจัดการกับการแสดงผลบนแผนที่

ในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดคุณลักษณะของข้อมูลที่จะใช้ในการแสดงผลบนแผนที่ที่อยู่บน Pocket PC ประกอบไปด้วย

1. ไอคอนที่จะแสดง ณ ตำแหน่งของข้อมูลที่ถูกอ้างอิงมาจาก Column ซึ่งจะแสดงบนแผนที่ สามารถเลือกรูปภาพมาทำเป็นไอคอนได้

2. การจับคู่ข้อมูลที่เป็น Latitude และ Longitude สามารถที่จะเลือก Column ที่จะใช้แทนข้อมูลดังกล่าวได้ (ใช้ในกรณีที่ต้องการเลือก Column อื่น ๆ มาใช้แทนข้อมูลของตำแหน่งพิกัด) แต่โดยปกติแล้วตัวโปรแกรมจะเลือก Column ที่เป็นชื่อของ Latitude และ Longitude ให้โดยอัตโนมัติ

3. Description เป็นการใส่คำอธิบายลงในแต่ละ Column ที่จะนำมาใช้ในการสำรวจข้อมูล



รูปที่ 4-19 การแสดงการเลือกไอคอนที่จะแสดง

4.3.3 ส่วนการส่งข้อมูลลง Pocket PC

การส่งข้อมูลลง Pocket PC จะทำการแปลงข้อมูลที่เลือกไว้จากหน้าแสดงตารางข้อมูลมาเป็นข้อมูลที่จะทำการสำรวจ โดยจะแปลงมาเป็น ข้อมูล XML ก่อน ตัวอย่างของ XML ที่ได้จากสร้างจากข้อมูลที่แสดงดังรูปข้างต้นคือ

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<Xml_Data>
<symbol id="BlueHouse">
        <g style="display:inline" id="layer1">
                <path d="M 5,17 L 5,29 L 28,29 L 28,17 L 16,6 L 5,17 z"
        style="opacity:1;fill:url(#linearGradient2264);fill-opacity:1;fill-
        rule:evenodd;stroke:#00008e;stroke-width:1px;stroke-linecap:butt;stroke-
        linejoin:miter;stroke-opacity:1" id="path2231" />
        <path d="M 16.278087,19.161771 L 19.917809,19.161771 L 19.917809,28.998671 L
        12.638366,28.998671 L 12.638366,19.161771 L 16.278087,19.161771 z"
        style="fill:#0000e0;fill-opacity:1;fill-rule:evenodd;stroke:#00008e;stroke-
```

width:0.99999964px;stroke-linecap:butt;stroke-linejoin:miter;stroke-opacity:1"
id="path2239" />
<path d="M 21.55,8.362878 L 21.55,2.123898 L 25.95,2.123898 L 25.95,13.376103 L 21.55,8.362878 z" style="fill:#b40f62;fill-opacity:1;fill-rule:evenodd;stroke:#f26838;stroke-width:1px;stroke-linecap:butt;stroke-linejoin:miter;stroke-opacity:1;display:inline" id="path2237" />
</g>
<g id="layer3">
<path d="M 3,17 L 1,17 L 16,2 L 32,17 L 30,17 L 16,4 L 3,17 z" style="fill:#969696;fill-opacity:1;fill-rule:evenodd;stroke:#969696;stroke-width:1px;stroke-linecap:butt;stroke-linejoin:miter;stroke-opacity:1;display:inline" id="path2235" />
</g>
<g id="layer2">
<path d="M 15.999891,4 L 29.995765,17 L 27.996355,17 L 15.999891,6 L 5.0031322,17 L 3.0037216,17 L 15.999891,4 z" style="fill:#f49466;fill-opacity:1;fill-rule:evenodd;stroke:#f49466;stroke-width:1;stroke-linecap:butt;stroke-linejoin:miter;stroke-miterlimit:4;stroke-dasharray:none;stroke-opacity:1;display:inline"
id="path2233" />
</g>
</symbol>

<Object1>
<Object_ID>1</Object_ID>
<Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
<Position>
<Lat>691865</Lat>
<Lon>1518614</Lon>
</Position>
<Attribute>
<Att1>
<Name>Name</Name>
<Description>Customer ‘s Name</Description>
</Att1>

```
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>
<Object1>
        <Object_ID>2</Object_ID>
        <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
        <Position>
                <Lat>692240</Lat>
                <Lon>1517941</Lon>
        </Position>
        <Attribute>
                <Att1>
                        <Name>Name</Name>
                        <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>

<Object1>
        <Object_ID>3</Object_ID>
        <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
        <Position>
                <Lat>691482</Lat>
                <Lon>1518888</Lon>
        </Position>
        <Attribute>
```

```
                <Att1>
                        <Name>Name</Name>
                        <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>
<Object1>
        <Object_ID>4</Object_ID>
        <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
        <Position>
                <Lat>692252</Lat>
                <Lon>1518116</Lon>
        </Position>
        <Attribute>
                <Att1>
                        <Name>Name</Name>
                        <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>
<Object1>
        <Object_ID>5</Object_ID>
        <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
        <Position>
                <Lat>691611</Lat>
```

```
                <Lon>1517987</Lon>
        </Position>
        <Attribute>
                <Att1>
                        <Name>Name</Name>
                        <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>
<Object1>
        <Object_ID>6</Object_ID>
        <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
        <Position>
                <Lat>691611</Lat>
                <Lon>1517987</Lon>
        </Position>
        <Attribute>
                <Att1>
                        <Name>Name</Name>
                        <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                        <Name>Value</Name>
                        <Description> Value of Job </Description>
                </Att2>
        </Attribute>
</Object1>

<Object1>
```

```
            <Object_ID>7</Object_ID>
            <Symbol_ID>BlueHouse</Symbol_ID>
            <Position>
                <Lat>69230</Lat>
                <Lon>1518469</Lon>
            </Position>
            <Attribute>
                <Att1>
                    <Name>Name</Name>
                    <Description> Customer ‘s Name </Description>
                </Att1>
                <Att2>
                    <Name>Value</Name>
                    <Description>Value of Job</Description>
                </Att2>
            </Attribute>
        </Object1>
</Xml_Data>
```

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นตัวอย่างของการแปลงข้อมูลจากรูปที่ได้แสดงไว้ก่อนหน้านี้คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด 7 แถว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1

```
            <symbol id="BlueHouse">
                <g
                    .
                    .
                    .
                g>
            </symbol>
```

เป็นตำแหน่งที่บอกถึงไอคอนที่จะนำมาแสดงบนแผนที่

ส่วนที่ 2

```
        <Object1>
            .
            .
            .
        </Object1>
```

เป็นส่วนที่แสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ได้มาจากแต่ละ แถวของ Database อันประกอบด้วย

<Object_ID>**7**</Object_ID>

แสดงถึงหมายเลขของข้อมูล ในที่นี้จะใช้แทนด้วย Primary key ของ Database

<Symbol_ID>**BlueHouse**</Symbol_ID>

แสดงถึงไอคอนที่ใช้เป็นข้อมูลภาพชนิด SVG

<Position>

<Lat>**69230**</Lat>

แสดงตำแหน่งละติจูด

<Lon>**1518469**</Lon>

แสดงตำแหน่งลองติจูด

</Position>

<Attribute>

แสดงรายการของ Attribute ที่จะทำการสำรวจ

<Att1>

<Name>**Name**</Name>

Attribute มีชื่อว่า Nname

<Description> **Customer ‘s Name** </Description>

คำอธิบายของ Attribute

</Att1>

<Att2>

<Name>**Value**</Name>

Attribute ที่มีชื่อว่า Value

<Description>**Value of Job**</Description>

คำอธิบายของ Attribute

</Att2>

</Attribute>

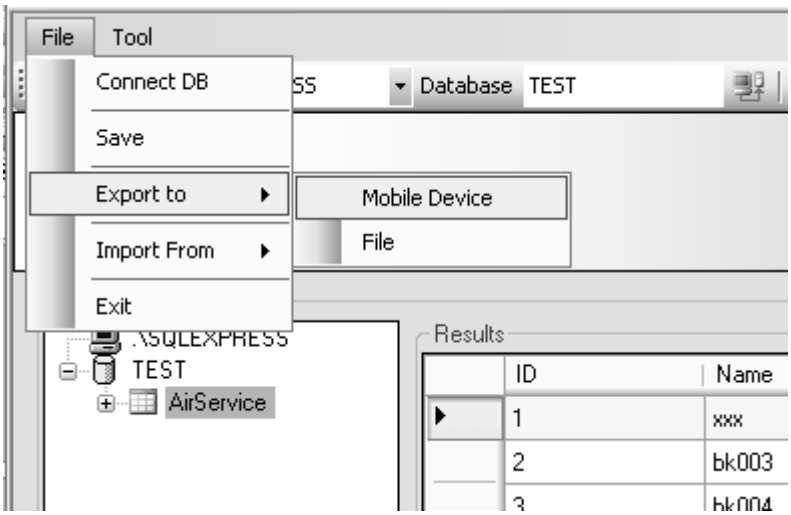
จะเป็นการรับส่งข้อมูลที่ได้ทำการแปลงให้อยู่ในรูปของ XML แล้วลง Pocket PC ซึ่งสามารถจะทำได้ 2 กรณีคือ

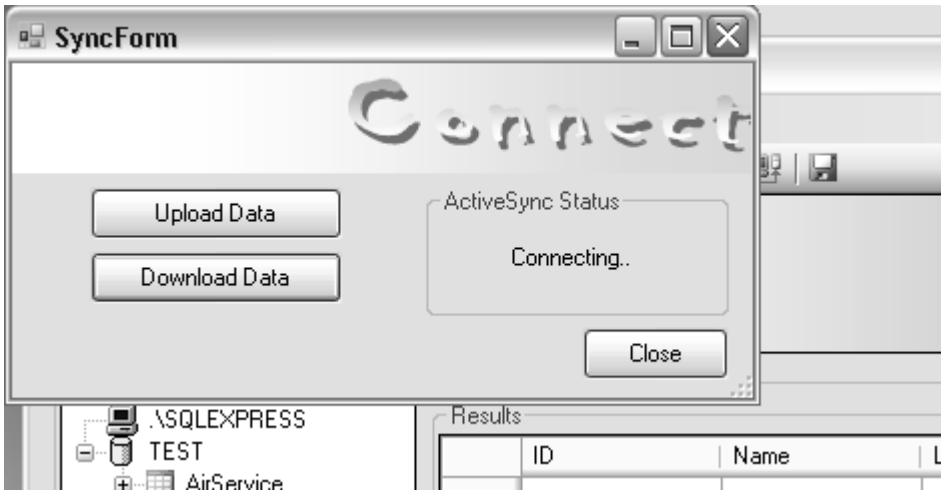
4.3.3.1. การส่งผ่านทาง Microsoft ActiveSync

การส่งข้อมูลแบบนี้จะใช้ในกรณีที่ Pocket PC มีการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางสายเคเบิล เป็นการเชื่อมต่อในระยะใกล้ โดยโปรแกรมจะเรียกใช้งาน API ของโปรแกรม Microsoft ActiveSync เพื่อเป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Pocket PC มีขั้นตอนคือ ทำการเชื่อมต่อ Pocket กับคอมพิวเตอร์ด้วย Microsoft ActiveSync ก่อน

รูปที่ 4-20 การแสดงการเชื่อมต่อ ActiveSync

จากนั้นทำการเปิด Dialog ที่จะใช้ในการส่งข้อมูล





รูปที่ 4-21 การแสดงการใช้งานการเชื่อมต่อ

4.3.3.2. การรับส่งข้อมูลผ่านทางในระยะไกล

ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการที่จะรับส่งข้อมูลในระหว่างที่อยู่นอกสถานที่ โดยผ่านทางการใช้งาน Web Service ที่ให้บริการในการรับส่งข้อมูล ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ถูกเรียกใช้งานบน Pocket PC

Class diagram ของโปรแกรมบน PC