**บทที่ 2**

**ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง**

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีและตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้องกับระบบบริการแจ้งซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์ค อธิบายทฤษฎีและตัวอย่างงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

ในการออกแบบและพัฒนาโครงการเฉพาะเรื่องนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual Studio 2015 Professional Edition, Xamarin for Microsoft Visual Studio , DevExpress 15.2 Internet Information Server และ Microsoft SQL Server 2016 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**การจำลองสถานการณ์**

จำลองสถานการณ์(Simulation) คือ การสร้างหรือประดิษฐ์ ตัวแบบจําลอง (Model) สําหรับการศึกษาที่มีความสามารถเลียนแบบ พฤติกรรมของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือกระบวน การทํางานใดๆที่มนุษย์สร้างขึ้น

เป่าหมายหลักของการจําลองปัญหา ก็คือ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบการตัดสินใจในการวิเคราะห์ระบบงาน ต่างๆกระบวนการสร้างแบบจําลองจึงมุงเน็นให้มีความสมจริงหรือ ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทําได้

การจําลองแบบปัญหา ปัจจุบันได้รับความสนใจและตื่น ตัวในการนํามาใช้แก้ปัญหาในสาขาอาชีพต่างๆอย่างแพร่หลายเป็นผล เนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางคอมพิวเตอร์ซึ่งถึงแม้ว่าการจําลอง แบบปัญหานั้นจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็ยังถือว่ายังมีข้อจํากัดอยู่ เนื่องมาจากแบบจําลองที่สร้างขึ้นนั้นไม่สามารถที่จะสร้างให้เหมือน กับระบบจริงทุกประการได้ จําเป็นต้องมีรายละเอียดบางอย่างของ ระบบถูกตัดออกไปบาง แต่ระบบจริงกับระบบที่จําลองขึ้นนั้นจะมี ความเหมือนกันทางด้านสถิติ ทําให้สามารถยอมรับรายละเอียดที่ตัด ออกไปได้

ดังนั้นการจําลองแบบปัญหาจึงใช้เพื่อการศึกษาระบบ ไม่ใช้เพื่อการหาคําตอบที่ดีที่สุดของระบบ และสิ่งที่ต้องยอมรับก็คือ การจําลองแบบปัญหาเป็นการเก็บข้อมูลในอดีต ดังนั่นการวิเคราะห์ ระบบจากแบบจําลองปัญหาจะมีความคลาดเคลื่อนได้บางจากระบบ จริง ดังนั้นผู้วิเคราะหาจะต้องมีความเข้าใจระบบและสิ่งแวดล้อมที่จะมี ผลกระทบต่อระบบด้วยเป็นอย่างดี จึงจะสามารถวิเคราะห์ระบบจาก แบบจําลองปัญหาได้อย่างใกล้เคียงกับระบบจริง

**ทฤษฎีแถวคอย**

ปกติในชีวิตประจําวันของบุคคลทั่วๆไปจะมีส่วนเกี่ยวข้อง กับการเข้าคิว หรือระบบแถวคอย (Queuing System) เช่น การรอรถ ประจําทาง การฝากหรือถอนเงินกับธนาคาร การรอรับบริการ สาธารณสุข เป็นต้น

ทั้งนี้ระบบแถว คอยจะขึ้นอยู่กับลักษณะและการจัดการของแถวคอยนั้นๆ ซึ่งแถวคอย จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ผู้มารับบริการ (Arrival) หรือลูกค้า (Customer) ที่ เข้ามารับบริการยังหน่วยให้บริการ (Service Units) และยังไม่ได้รับ บริการในทันที ดังนั้นผู้มารับบริการจึงต้องใช้เวลาในการรอเพื่อรับ บริการ ในการแก้ปัญหาของระบบแถวคอยได้มีการพัฒนาศาสตร์ทาง ด้านนี้ขึ้นมา เรียกว่า ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)โดยมี A.K. Erlang เป็นผู้ริเริ่มพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2453 เพื่อแก้ปัญหาการรอคอย ของผู้ใช้โทรศัพท์

หลังจากนั้นจึงมีผู้ศึกษาระบบแถวคอยในลักษณะ ต่างๆ และนําทฤษฎีแถวคอยไปประยุกต์ช์ในการวิเคราะห์และการ ตัดสินใจต่อไป[2]

ทฤษฎีแถวคอยจะมีแบบจําลองเชิงปริมาณท่มีีลักษณะ แตกต่างกันหลายแบบขึ้นอยู่กับรูปแบบและลักษณะ ของผู้เข้ามารับ บริการ ลักษณะของหน่วยบริการ และลักษณะของแถวคอย นอกจาก นี้ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ที่เข้ามารับบริการที่ อยู่ในระบบแถวคอย เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาแถวคอย ผู้ศึกษาจะต้อง แยกส่วนต่างๆ ของโครงสร้างระบบแถวคอยให้มีความชัดเจนเพื่อที่จะ สามารถทําความเข้าใจแถวคอยนั้นๆได้อย่างถูกต้อง

**Scheduling Algorithms**

**การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนทำก่อน FIFO**

FIFO (First in First Out) หมายถึง สินค้าใดที่เข้าคลังสินค้าก่อนก็หมุนเวียนออกไปก่อน เพื่อลดความเสื่อมจากการจัดเก็บเป็นเวลานาน

การเข้าก่อนออกก่อน (FIFO : First in First out) เป็นวิธีที่ใช้ในการวัดต้นทุนของสินค้าโดยตั้งอยูํในสมมติฐานว่าสินค้าหรือ วัตุดิบที่ซื้อเข้ามาใช้ก่อนจะต้องถูกนำออกขายหรือนำมาใช้ก่อนเช่นกัน การเข้าก่อนออกก่อนมีแนวคิดเป็นไปตามการค้าโดยปกติที่บริษัทมักจะต้องขาย หรือใช้ของเก่าก่อนเสมอ ดังนั้นด้วยระบบการเข้าก่อนออกก่อน ต้นทุนของวัตถุดิบที่ซื้อเข้ามาก่อนจะใช้เป็นต้นทุนสินค้าที่ผลิตออกมาก่อน ด้วยเช่นกัน

**การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน SJF**

การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน (Shortest-Job-First Scheduling) เป็นวิธีในการกำหนดเวลาของ CPU คือ อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ SJF (shortest-job-first) อัลกอริทึมนี้แต่ละโปรเซสจะมีความยาวของโปรเซสครั้งถัดไปของซีพียูไว้ด้วย ถ้าซีพียูถัดไปมีสองโปรเซสเหมือนการจัดตารางการทำงานแบบ FCFS ที่ใช้การหยุดชั่วคราว (หมายเหตุ: วิธีการที่เหมาะสม คือ ใช้อัลกอริทึมแบบ *shortest-nest-CPU-burst*) เพราะการจัดตารางเวลาขึ้นอยู่กับความยาวของซีพียูตัวถัดไปของโปรเซสมาแทนที่ผลรวมของความยาว เราใช้คำว่า SJF เพราะว่าส่วนมากแล้วผู้คนและตำราต่าง ๆ มักใช้คำเหล่านี้อ้างถึงประเภทของการจัดตารางการทำงาน

ความยากที่แท้จริงของอัลกอริทึม SJF คือการรู้ว่าความยาวถัดไปหลังจากส่งคำขอไปที่ซีพียู สำหรับเวลาระยะยาว (งาน) การจัดตารางการทำงานในชุดโปรเซสที่เราสามารถใช้งานได้เป็นระยะ โปรเซสจำกัดเวลาที่ผู้ใช้งานระบุเมื่อเขาส่งงานมา ดังนั้นเมื่อผู้ใช้มีการประมาณโปรเซสของการจำกัดเวลาอย่างถูกต้อง ถ้ามันมีค่าต่ำอาจหมายความว่าจะตอบสนองได้เร็วกว่า (ค่าที่ต่ำเกินไปจะทำให้เวลาจำกัดเกิน จนเกิดข้อผิดพลาดและต้องทำการส่งใหม่) การจัดตารางการทำงานแบบ SJF มีการใช้บ่อยในการกำหนดเวลาระยะยาว

อัลกอริทึม SJF สามารถทั้งแทรกกลางคันได้หรือห้ามแทรกกลางคัน สำหรับตัวเลือกเมื่อเกิดโปรเซสใหม่ในคิวขณะที่โปรเซสก่อนหน้ายังคงรันอยู่ ซีพียูถัดไปของโปรเซสใหม่อาจจะสั้นกว่าโปรเซสที่รันอยู่ในขณะนี้ การแทรกกลางคันในอัลกอริทึม SJF นี้ โปรเซสทำงานในขณะที่อีกโปรเซสยังรันอยู่ได้ ในทางตรงกันข้ามการห้ามแทรกกลางคันในอัลกอริทึม SJF นี้ โปรเซสจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อซีพียูทำการประมวลผลเสร็จแล้ว การแทรกกลางคันของการจัดตารางเวลาแบบ SJF บางครั้งเรียกว่า เวลาที่สั้นที่สุดจะทำก่อน (shortest-remaining-time-first scheduling)

**เว็บเซอร์วิส**

เว็บเซอร์วิส (Web Service) คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุกการแลกเปลี่ยน ข้อมูลกันระะหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยมีลักษณะเป็นการให้บริการโดยจะถูก เรียกใช้งานจากแอพพลิเคชั่นอื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ้งเป็น Web Application ยุคใหม่ที่ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ มีความสมบรูณ์ในตัวเอง สามารถติดตั้งค้นหา เริ่ม ทำงานไดผ่านหน้า Web Service สามารถทำงานง่ายๆ เช่น ดึงข้อมูลจนถึงกระบวนการทางธุรกิจที่ ซับซ้อนเมื่อ Web Service ตัวใดตัวหนึ่งเริ่มทำงาน Web Service ตัวอื่นก็สามารถรับรู้และเริ่มทำงาน ได้อีกด้วย Web มีจุดเด่นในเรื่องของการให้บริการข้อมูลที่สะดวกใช้งานง่าย จึงกลายเป็นตัวประสาน Middle Ware ต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งจะให้คุยกันเองคงยาก ซึ่ง Web ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Middle Ware เหล่านี้สามารถคุยกันได้

ความสามารถของเว็บเซอร์วิส ที่ทำให้โปรแกรมคุยกับโปรแกรมไดนั้น เป็นจุดแข็งของเว็บ เซอร์วิส ที่สามารถจะเชื่อมบริการหลายๆ อันเข้าด้วยกัน แนวความคิดนี้ได้ถูกนำ มาวางแผนและ นำเสนอมาตรฐานที่จะทำ ให้เว็บ เซอร์วิสติดต่อกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เอกสารภาษา WSDL (Web Services Description Language) ซึ่งเป็นภาษา XML ประเภทหนึ่ง WSDL (Web Services Description Language) ที่อธิบายการเรียกใช้เว็บ เซอร์วิส เปรียบเสมือนการอ่านคู่มือการ ใช้งานโปรแกรมนั่นเอง ซึ่งจากคุณสมบตินี้ช่วยทำ ให้การเรียกใช้เว็บเซอร์วิสเป็นไปได้อย่าง อัตโนมัติ

นอกจาก XML จะถูกใช้ในการเป็นภาษาในการอธิบายการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสแล้ว XML ยังเป็นภาษาที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการและผู้ข้อใช้บริการเว็บเซอร์วิสรูปแบบของ ข้อมูล XML ที่ใช้ในการติดต่อนี้เรียกว่า SOAP (Simple Object Access Protocol) เนื่องจากข้อมูลที่ ติดต่ออยู่ในรูปแบบ XML ทำให้โปรแกรมต่างๆ สามารถติดต่อกัน ได้ถึงแมว่าอาจจะถูกพัฒนาและ เรียกใช้บนแพลตฟอร์มที่แตกต่างกันหรือใช้ภาษาที่แตกต่างกันในการพัฒนาทั้งนี้เนื่องจาก XML เป็นภาษาอักขระ (Text) ซึ่งระบบปฏิบัติการทุกระบบสามารถเข้าใจได้ การที่ XML มีแท็ก(Tag) และรูปแบบโครงสร้างที่อธิบายข้อมูลด้วยตัวมันเอง ทำให้การเข้าใจและการจัดการข้อมูล SOAP Messages สามารถทำไดโดยโปรแกรมและช่วยทำ ให้การติดต่อระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ เว็บเซอร์วิสเป็นไปได้อย่างอัตโนมัติโดยมีOASIS และ W3C เป็นคณะกรรมการหลักในการ รับผิดชอบมาตรฐานและสถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน 4 อย่างดังนี้

1. XML (Extensible Markup Language) เอกซ์เอ็มแอล (XML) เป็นภาษามาตรฐาน สำหรบการใช้งานทั้วไป โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็น สิ่งที่เอาไว้ติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในระบบที่มีความแตกต่างกัน เช่น ภาษาหรือแพลตฟอร์มที่แตกต่างกันหรืออาจจะเป็นคนละโปรแกรมประยุกต์ที่มีความต้องการสื่อสารข้อมูลถึงกัน

2. WSDL (Web Services Description Language) การใช้บริการเว็บเซอร์วิสนั่นคือ การใช้บริการในส่วนของโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นเมธอด ซึ่มีผู้สร้างขึ้นมาสำเร็จรูปแล้ว เหลือเพียงแค่การเรียกใช้นั่นชึงเรียกใช้บริการนี้เองอาจจะ ก่อให้เกิดปัญหาได้เนื่องจากผูสร้างกับผู้ใช้เป็นคนละคนกัน อาจจะไม่สามารถ สื่อสารและเข้าใจในโปรแกรมได้จึงเกิดโปรโตคอล WSDL นี้ขึ้นเพื่อทำหน้าที่ เสมือนคู่มือคำอธิบาย WSDL จะอยู่ในรูปภาษา XML ที่อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเว็บเซอร์วิสนั่นๆไม่ว่าจะเป็นชื่อของเมธอด พารามิเตอร์ข้อมูล ชนิดข้อมูล หรือ ผลลัพธ์

3. UDDI (Universal Description Discovery and Integration) หลังจากสร้างเว็บเซอร์วิสขึ้นมาแล้ว หากไม่ได้ประกาศเพื่อให้ผู้อื่นรับรู้หรือทราบเกี่ยวกับ รายละเอียดและการให้บริการของเว็บเซอร์วิสที่สร้างขึ้นมาก็คงไม่มีความหมาย อะไร หรืออาจจะทราบกัน เฉพาะภายในกลุ่มแคบเท่านั่น UDDI นี้จึงเป็นตัวที่จะ คอยประกาศให้ผู้อื่นได้ทราบถึงบริการเว็บเซอร์วิส โดยจะต้องไปลงทะเบียน ไว้กับผู้ให้บริการก่อนจึงจะสามารถใชง้านได้

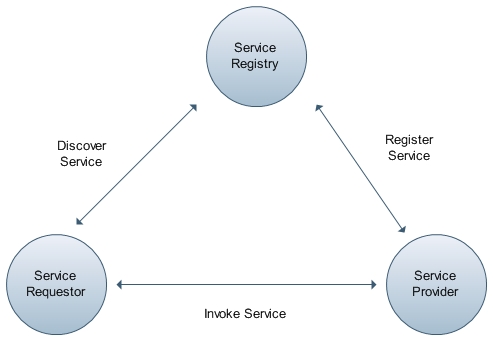
4. SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นโปรโตคอลชนิดหนึ่งที่ช่วยทำให้เว็บเซอร์วิสสามารถติดต่อสื่อสาร และสามารถเข้าใจเว็บเซอร์วิสได้เนื่องจากเว็บเซอร์วิสในแต่ละเครื่องไม่เหมือนกันและการใช้ระบบปฏิบัติการก็อาจแตกต่างกันด้วยโปรโตคอลSOAP จึงจะคอยประสานการทำงานให้สามารถติดต่อสื่อสาร เข้าใจกันซึ่งทำงานอยู่บนโปรโตคอล HTTP อีกทีหนึ่ง

โครงสร้างการทำงานของโครงสร้างการทำงานของเว็บเซอร์วิส สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. ผู้ให้บริการ (Service Provider) จะทำการประกาศบริการขององค์กรที่มีอยู่ไปยัง ตัวแทนของผู้ให้บริการ ซึ่งตัวแทนของผู้ให้บริการจะบันทึกไว้ในไดเรกทอรี่ของ การบริการ (Service Registry)

2. ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) จะทำการค้นหาบริการที่ต้องการจากผู้ ให้บริการและเมื่อพบบริการที่ต้องการก็จะทำการเรียกใช้(Bind) ไปยังผู้ให้นั่น

3. ตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Registry) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ผู้ให้บริการมา ลงทะเบียนไว้ โดยมี UDDI บอกรายละเอียดบริษัทและบริการ และมี WSDL ใช้ อธิบายบริการและวิธีเชื่อมต่อโดยอาจเรียกว่า (Service Broker)



**ภาพที่ 2.1** โครงสร้างเว็บเซอร์วิส

ที่มา : ( http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-wsilover/)

ทั้ง 3 ส่วนนี้สามารถติดต่อถึงกัน ได้โดยใช้ฟังก์ชัน พืนฐาน คือการประกาศการค้นหาและ การเรียกใช้ โดยมีการทำงาน ผู้ให้บริการจะประกาศบริการที่ตนเองไปยังตัวแทนของผู้ให้บริการซึ่ง ตัวแทนผู้ให้บริการนั้นจะทำการบันทึกไว้ในไดเรกทอรี่ เพื่อให้ผู้ข้อใช้บริการมาทำการค้นหา บริการที่ต้องการ เมื่อพบบริการที่ต้องการแล้วก็จะมีการติดต่อกันระหว่างผู้ให้บริการกับผู้ขอใช้ บริการ

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดตารางานและจำลองสถานการณ์นั้นเป็นงานวิจัยที่มีความหลากหลายรูปแบบและเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจในศึกษาและพัฒนาก่อนหน้านี้แล้วมีดังต่อไปนี้

1.บุญหทัย เครือแก้ว และวรางคณา กิ้มปาน ได้ศึกษา “การจัดตารางงานบนพื้นฐานของการกระจายงานสมดุลในการประมวลผลแบบกล่มเมฆโดยขั้นตอนวิธีอาณานิคมผึ้งเทียม” บทความนี้ได้เสนอการใช้ขั้นตอนวิธีอาณานิคมผึ้งเทียมควบคู่ กับการจัดลําดับงานแบบฮิวริ สติก สําหรับจัดตารางงานในการเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เสมือน ทั้งในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนมีสภาพแวดล้อมภายในเหมือนกันและต่างกันบนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาขั้นตอนวิธีในการกระจายงานแบบสมดุลให้ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เสมือนที่มีสภาพแวดล้อมต่างกันและใช้ เวลารวมในการทํางานน้อยที่สุด การทดลองได้ทําการเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสําหรับการจัดตารางงานในการเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เสมือนโดยใช้ CloudSim ในการสร้างแบบจําลอง

2.รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ และ กิรพัฒน์ เล็กสุขสมบูรณ์ ได้ศึกษา “การจําลองสถานการณ์เพื่อช้วยในการตัดสินใจการควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจร” งานวิจัยสร้างแบบจําลองสถาณการณ์ด้วยโปรแกรม Arena 12.0 เพื่อศึกษาและกําหนดแนวทางในการควบคุมการจราจรบริเวณสี่ แยกเกษตรนวมินทร์-เสนา เพื่อให้ตํารวจจราจรได้มีหลักเกณฑ์ที่ แนนอนในการควบคุมรอบจังหวะไฟจารจรในชั่วโมงเร่งด่วน ซึ่งจาก การวิเคราะห์ผลจากแบบจําลองพบว่าสามารถลดเวลารอคอยสัญญาณ ไฟได้และสามารถปรับปรุงระบบแถวคอยของรถที่รอสัญญาณไฟ จราจรให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น พร้อมนี้ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางเลือก กรณีมีการสร้างทางและยังมีทางเลือกกรณีสร้างทางเลี้ยวซ้ายผ่าน ตลอดให้กับถนนสุกสายและปรับรอบเวลาให้มีเวลารอคอยที่สั้นลง เพื่อให้ทางหน่วยงานจราจรใช้สําหรับตัดสินใจกรณีมีงบประมาณใน การก่อสร้างอีกด้วย และจากการทดลองโดยใช้แบบจําลองและ วิเคราะหืผลจากการจําลองสถานการณ์พบว่าการสร้างทางเลี้ยวซ้าย ผ่านตลอดสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยได้ 23.96% และลดจํานวนรถ สะสมเฉลี่ยได้ 14.61%

**เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา**

**1.Microsoft Visual Studio 2015**

Visual Studio 2015 Professional Edition จัดเป็นชุดเครื่องมือแบบครบวงจร ซึ่งนำมาช่วยเร่ง กระบวนการของการเปลี่ยนวิสัยทัศน์ของนักพัฒนาในความเป็นจริงขึ้นมา Visual Studio 2015 Professional Edition ได้ถูกปรับแต่งมาให้รองรับโครงการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับเว็บ (อาทิเช่น ASP.NET AJAX), Windows 10, Windows Server 2016, ระบบ Microsoft Office 2016, SQL Server 2016 และ อุปกรณ์ Windows Mobile โดยที่จำนวนของแพลตฟอร์มที่นักพัฒนาสามารถ นำไปใช้พัฒนาแอพพลีเคชั่น เพื่อสนองตอบต่อความต้องการทางธุรกิจที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่าง รวดเร็ว Visual Studio 2015 Professional Edition จัดเป็นชุดเครื่องมือแบบครบวงจรที่สามารถ ตอบสนองต่อความต้องการทุกรูปแบบได้ผ่านทางฟังก์ชันชั้นยอดที่ไม่มีอยู่ใน Visual Studio 2016 Standard Edition

ปัจจุบันนักพัฒนาจำเป็นต้องเผชิญกับความท้าทายของการที่มีแพลตฟอร์มให้เลือก หลากหลายและความจำเป็นที่ต้องพัฒนาแอพพลีเคชั่นขึ้นมาเพื่อสร้างคุณค่าต่อธุรกิจอย่างรวดเร็ว ให้ได้คุณสมบัติในเรื่องของการออกแบบและภาษาที่รวมกันอยู่อย่างเบ็ดเสร็จใน Visual Studio จะช่วยให้นักพัฒนาสร้างแอพพลีเคชั่นเพื่อรองรับการเชื่อมต่อซึ่งบริษัทในปัจจุบันต้องการได้ แถมยัง ใช้ประโยชน์จาก .Net Framework 4.5 เพื่อลดเวลาในการพัฒนาได้อีกด้วย

สร้างไคล์เอ็นต์แอพพลีเคชั่นชั้นยอดที่ช่วยให้รูปแบบการทำงานของผู้ใช้ดีขึ้น แถมยังใช้ ประโยชน์จากคุณสมบัติต่างๆที่มีอยู่ใน Microsoft Office System 2016 และ Windows 10ได้ด้วย

สร้างเว็บแอพพลิเคชั่นประสิทธิภาพสูง ซึ่งเน้นการใช้สื่อข้อมูลชนิดต่างๆ โดยใช้อินเทอร์ แอคทีฟอินเทอร์เฟซที่ชื่อ ASP.NET AJAX

**2.Microsoft SQL Server 2016**

Microsoft SQL Server 2008 เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลระดับ Server ที่มีขีด ความสามารถในการรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ที่ช่วยให้การบริหารจัดการฐานข้อมูลมีระสิทธิภาพ รวดเร็ว สนองตอบต่อความต้องการขององค์กรขนาดใหญ่ Microsoft SQL Server 2016 เป็นระบบ ฐานข้อมูลและโซลูชั่นการวิเคราะห์ที่สมบูรณ์แบบ ซึ่งนำเสนอความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพ ด้านการขยายระบบที่เว็บไซต์และองค์กรธุรกิจต้องการ ด้วยการรองรับ XML และ HTTP ทำให้การ เข้าถึงและการแลกเปลี่ยนข้อมูลนั้นทำได้ง่ายขึ้น ในขณะที่ความสามารถในการวิเคราะห์อันทรง พลังยังช่วยเพิ่มคุณค่าของข้อมูล และด้วยความพร้อมของระบบที่ดีขึ้น ทำให้ความสามารถในการ ทำงานอย่างต่อเนื่องของระบบนั้นสูงขึ้นจัดการกับงานในแต่ละวันโดยอัตโนมัติได้ดีขึ้น รวมทั้ง ปรับปรุงเครื่องมือด้านการเขียนโปรแกรม และการพัฒนาความเร็วด้านการบริการได้ดีขึ้น

หลักการของการใช้ภาษา SQL Server คือ ภาษาที่ไม่เป็นกระบวนการ ( Nonprocedural Language) ผู้ใช้โปรแกรมจะใช้คำสั่งเพื่อถามว่าจะทำอะไร และไม่จำเป็นที่จะต้องอธิบายว่าทำ อย่างไรนอกจากนั้นผู้ใช้ระบบและโปรแกรมเมอร์ไม่ต้องทราบถึงกระบวนการจัดเก็บและรูปแบบ ของข้อมูลที่เก็บก็สามารถเขียน Query ได้ตามหลักการแล้วภาษาที่ใช้เพื่อการจัดการกับฐานข้อมูล จะต้องให้ความสามารถในการสร้างฐานข้อมูล และจัดการกับโครงสร้างของตารางข้อมูล ( Table) ได้และจะต้องมีความสามารถในกาจัดการบริหารข้อมูล เช่น การเพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูล ( Add, Delete and Modify ) และจะต้องใช้ความสามารถในการสร้าง Query ที่ซับซ้อนในการแปลงข้อมูล เป็นสารสนเทศที่มีความหมายในการดำเนินงานอกจากนั้นภาษาจะต้องมี ฟังชันก์ของระบบที่ สามารถดำเนินการได้เองโดยง่ายและโครงสร้างของภาษาที่น่าจะง่ายในการเรียนอีกด้วย SQL Server จึงเป็นภาษาที่สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวนี้ได้ทั้งหมด และยังมีคำสั่งต่าง ๆ ที่ ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล

**3. Xamarin for Microsoft Visual Studio**

Xamarin เป็นเครื่องมือเขียน Android Apps ด้วย C# (.Net Framework) นับว่าเป็นเรื่องที่ดีอย่างยิ่ง ที่นักพัฒนาโปรแกรมบน Smart Phone มีทางเลือกที่จะจะสามารถพัฒนา Android และ iOS ในรูปแบบของ Native App ด้วยภาษา C# เพราะมี Framework ดี ๆ อย่าง Xamarin ออกมาให้ใช้งาน

โดยมีการพัฒนามาจาก Mono Framework และเปลี่ยนชื่อใหม่อย่างเป็นทางการว่า Xamarinความสามารถของ Xamarin ไม่ได้มีการใช้ภาษาของตัวเองแต่จะใช้รูปแบบภาษา C# ที่ทำงานบน .Net Framework แปลง Code ที่เขียนด้วย C# ให้สามารถ Compile ด้วยภาษา Java และ Object-C เพื่อที่จะให้ Apps ที่เขียนด้วย C# นั้นสามารถทำงานได้เหมือนกันการเขียนด้วยภาษา Java หรือ Objective-C แต่พื้นฐานการทำงานต่าง ๆ ยังต้องอาศัย Framework หรือ SDK ทั้งของ Android และ iOS

สำหรับความหมายของ Native App คือการพัฒนา App ด้วยโครงสร้างหลักของต้นกำเนิดของ Apps นั้น ๆ โดยจะต้องใช้ Library หรือ SDK ที่ได้ออกแบบสำหรับการพัฒนา App นั้นโดยเฉพาะ ฉะนั้นการพัฒนา App แบบ Native App เราจะสามารถสร้างและออกแบบระบบการทำงาน ได้ความสามารถของ App ที่เต็มรูปแบบ ซึ่งตรงข้ามกับ Hybrid App จะเป็นการผสมผสานการทำงานผ่าน Framework อีกชั้นหนึ่ง โดยการเขียนผ่าน UI ที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานเหมือนกับ Native App แต่ความสามารถที่ได้ค่อนข้างจะมีจำกัด

ในการเขียน Apps ของ Android และ iOS ด้วย Xamarin ในปัจจุบันสามารถเขียนได้ 2 รูปแบบคือ ใช้ Tools ของ Xamarin Studio IDE หรือจะเขียนบน Visual Studio Professional 2010 หรือสูงขึ้นไป ซึ่งจะมี Plugin รองรับ สามารถสร้าง Project และเขียนบน Visual Studio ได้

**4.DevExpress**

DevExpress คือ ไลบรารี ที่ทำหน้าที่จัดการ ฐานข้อมูล ร่วมกับการเขียน Class บนโปรแกรมที่เราจะเขียนขึ้น แนวคิดของ เอนทิตี้เฟรมเวิร์ค อยู่ในรูปแบบของ Object/Relational Mapping (O/RM) คือ เอนทิตี้เฟรมเวิร์ค จะสร้าง เลเยอร์ทำหน้าที่เป็น Database Model ขึ้นมาเป็น Class ใน Project ที่เรากำลังเขียนโดยจะ Mapping ตัว Class ที่จะสร้างขึ้นใหม่นี้ กับ Table , View และ Stored Procedure จาก Database มาไว้บนโปรเจค ซึ่งต่อไปนี้เราสามารถเรียกใช้มันผ่าน Class ที่อยู่ในโปรเจคได้เลย โดยไม่ต้องไปเขียนคำสั่ง SQL Statement ของ INSERT , UPDATE หรือ DELETE แล้วค่อยส่งไป Execute ที่ Table

**5. IIS(Internet Information Server)**

IIS ย่อมาจาก Internet Information Service คือเป็นโปรแกรมสำหรับการจำลองเครื่องของ เราให้กลายเป็นเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีไว้ให้บริการด้าน Server ในรูปแบบต่างๆของ Intranet เช่น Web server , FTP Server และSMTP Server ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ถูกพัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ ซึ่งในวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 นั้น เวอร์ชันของ IIS จะเป็นเวอร์ชัน 6.0 (IIS 6.0) ซึ่ง ทางไมโครซอฟต์ได้ทำการออกแบบโปรแกรมใหม่ทั้งหมดโดยเน้นในเรื่องความปลอดภัยเป็น พิเศษ เนื่องจากในเวอร์ชันก่อนหน้านั้นคือ IIS 5.0 ในวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2000 จะมีช่องโหว่ความ ปลอดภัยค่อนข้างมากและที่สำคัญคือการถูกติดตั้งโดยดีฟอลท์พร้อมกับระบบปฏิบัติการซึ่งทำให้ เกิดปัญหาด้านความปลอดภัยและเป็นช่องทางการระบาดของไวรัสต่างๆ เช่น Code Red และ Nimda ดังนั้น บนวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 นั้น IIS 6.0 จะไม่ทำการติดตั้งโดยดีฟอลท์พร้อมกับ ระบบปฏิบัติการแต่ผู้ใช้ต้องทำการติดตั้งเองเมื่อต้องการใช้งาน และนอกจากนี้ IIS 6.0 ยังได้รับการ พัฒนาให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นทำให้สามารถรองรับการใช้งานต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น และ ล่าสุดบริษัทไมโครซอฟท์ได้ออกเวอร์ชั่นใหม่นั้นคือ IIS 7.0