บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ เรื่องการพัฒนาระบบแปลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยโปรแกรมแปลของไมโครซอฟต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ต: ข้อความภาษาอังกฤษเป็นข้อความภาษาอื่น 36 ภาษา พร้อมการสังเคราะห์เสียงพูดได้ทำการศึกษาทฤษฎีและหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางนำมาประยุกต์ใช้สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Services)

2.1.1เป้าประสงค์ของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web Service) ได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อปรับปรุงความสามารถในการทำงานร่วมกัน (interoperability) ระหว่างแอปพลิเคชัน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นักพัฒนาแอปพลิเคชันในปัจจุบันสามารถใช้ internet messaging standard ในการสร้างแอปพลิเคชันที่มีความสามารถในการติดต่อกับแอปพลิเคชันอื่น และสามารถส่งข้อมูลไปให้อีกแอปพลิเคชันหนึ่งทำงานบางอย่างให้ หรือเพื่อเรียกใช้บริการนั่นเอง โดยเราสามารถสร้าง Web service ด้วยเทคโนโลยีที่หลากหลาย บนแพลตฟอร์มที่มีความเหมาะสมกับโครงสร้างของเว็บเซอร์วิสนั้น ๆ ซึ่งช่วยลดภาระของนักพัฒนาในการสร้าง custom code ลงได้

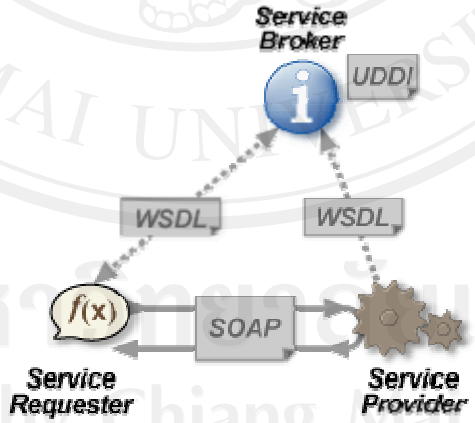
ความสามารถในการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส หมายความว่าแอปพลิเคชันจะต้องมีประสิทธิภาพที่คงเดิม ท่ามกลางตัวแปรที่แตกต่าง อาทิเช่น แอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม ภาษาโปรแกรมมิ่ง ฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชันดาต้าโมเดล เป็นต้น ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันที่เขียนด้วย Perl และทำงานอยู่บนเครื่อง Linux อาจจะเรียกใช้บริการแอปพลิเคชันที่เขียนด้วย Java ที่ทำงานอยู่บนเครื่อง Sun Solaris ก็ได้ อย่างไรก็ดี การทดสอบความสามารถในการทำงานร่วมกันของ Web service ไม่สามารถทำได้เหมือนการทดสอบการทำงานบนหน้าเว็บเพจหรือเบราเซอร์โดยทั่วไป เพราะการทดสอบเช่นนั้น เกี่ยวข้องกับ client จำนวนไม่มากนัก (เช่น Internet Explorer และ Netscape เป็นต้น) แต่การทดสอบความสามารถในการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส นั้น เกี่ยวข้องกับ client จำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มาก ซึ่งส่วนหนึ่งสืบเนื่องมาจากความหลากหลายของภาษาโปรแกรมมิ่งที่ถูกใช้ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส การทดสอบกับ client ทั้งหมดเป็นความท้าทายอย่างหนึ่ง และเมื่อทดสอบได้แล้ว ยังต้องคำนึงอีกด้วยว่า ปัญหาที่ค้นพบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส นั้น เกิดจากความบกพร่องของเว็บเซอร์วิส เอง หรือเกิดจากซอฟต์แวร์ client อย่างไรก็ดี เป็นที่แน่ชัดแล้วว่า การทดสอบความสามารถในการทำงานร่วมกัน จัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการรับรองคุณภาพของ Web service และนักพัฒนาควรที่จะคำนึงถึงความสำคัญตรงจุดนี้ ตั้งแต่ระยะแรกของการพัฒนาเว็บเซอร์วิส ทุกวันนี้ยังไม่มีการสรุปเป็นที่แน่ชัดว่า ปัจจัยใดที่เป็นกลไกสำคัญที่สุดในการสร้างให้เว็บเซอร์วิส มีคุณสมบัติดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นจึงควรมีการทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจของนักพัฒนา ในการเลือกวิธีการออกแบบเว็บเซอร์วิสให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิส (Web Service Architecture) มีองค์ประกอบหลัก 3 อย่าง ได้แก่

- Service
- Service Requestor
- Service Container



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิส (Web Service Architecture)

จากโครงสร้างของเว็บเซอร์วิส จะพบว่าเว็บเซอร์วิสประกอบด้วย event ต่าง ๆ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Create Service - โดยบริการ (service) จะถูกสร้างขึ้นจากเครื่องมือและภาษาที่เหมาะสมสำหรับเว็บเซอร์วิส เช่น C++ VB Java Perl PHP Python เป็นต้น
- Publish - หลังจากบริการถูกสร้างขึ้น จะถูก publish ไว้ใน UDDI registry โดย Service Container ซึ่งภายใน registry จะประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ บริการ และผู้สร้างบริการนั้น ๆ โดยจะจำแนกตามประเภทของธุรกิจ ซึ่งช่วยให้ผู้ขอบริการ (Service Requestor) สามารถค้นหาบริการได้อย่างง่ายดาย ตัวอย่างเช่น โบรกเกอร์หุ้นสามารถ publish บริการการค้าหุ้น ไว้ในประเภทธุรกิจการเงิน โดยใช้ IBM UDDI registry และจะต้อง publish บริการในรูปของไฟล์ WSDL (Web Service Description Language) ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับบริการและโบรกเกอร์ไว้
- Search - ผู้ขอบริการ (Service Requestor) สามารถค้นหาบริการใน registry ผ่านทางอินเทอร์เฟสของผู้ให้บริการ (Service Provider)
- Reference - หลังจากผู้ขอบริการค้นหาบริการที่ต้องการ จะได้ผลการค้นหาเป็นรายการของบริการ ซึ่งประกอบด้วย reference และ specification ของบริการต่าง ๆ ซึ่งผู้ขอบริการสามารถเลือกได้ว่าบริการใดที่ตรงกับความต้องการของตนเองมากที่สุด
- Bind - ผู้ขอบริการสามารถใช้ reference ที่เลือกไว้ เพื่อโยงไปยังบริการที่ต้องการ
- Invoke - บริการจะถูกเรียกใช้ผ่านทาง reference โดยใช้เทคโนโลยีมาตรฐานต่าง ๆ เช่น การเรียกบริการโดย SOAP ในรูปของเอกสาร XML ผ่านทาง HTTP protocol

2.1.3Messaging Protocols

Internet messaging protocols เช่นSOAP และ XML-RPC เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการออกแบบเว็บเซอร์วิส ดังนั้นการทดสอบคุณสมบัติและประสิทธิภาพของ protocol แต่ละชนิด โดยการกำหนดปัจจัยที่จะก่อให้เกิดการเปรียบเทียบ อาทิเช่น การใช้ dataset ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันเป็นต้น จะมีส่วนอย่างมากในการบ่งชี้รูปแบบการสร้างเว็บเซอร์วิสที่เหมาะสมต่อความต้องการของนักพัฒนา

2.1.3.1 SOAP

เป็น XML-based messaging protocol ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก W3C บริษัทผู้ผลิตแอปพลิเคชันชั้นนำของโลกต่างยอมรับ SOAP ว่าเป็น standard protocol

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับเรียก remote object การใช้สามารถทำได้สองวิธี คือแบบ remote procedure call (RPC) และแบบ document โดย W3C สนับสนุน SOAP ทั้งรูปแบบ RPC และรูปแบบ document

RPC-Style SOAP คือการมอง เว็บเซอร์วิสให้เป็นประหนึ่ง object โดยภายใน request จะมี method name ที่ใช้เรียก parameter และ method จะกระทำการบน server และส่ง XML response กลับไปให้ client

Document-Style SOAP ใช้ XML schemas เป็นตัวกำหนดรูปแบบของ request และ response โดย SOAP แบบนี้กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก และมีการคาดการณ์ว่าในอนาคตอาจจะเป็นที่นิยมมากกว่า SOAP แบบ RPC

โดยข้อดีของ SOAP คือ message จะส่งผ่านทาง HTTP request ซึ่งทำให้ message สามารถเจาะทะลุ firewall ได้ง่าย ซึ่งได้เปรียบ protocol อื่น ๆ ที่อาจจะถูกกรองโดย firewall SOAP message จะอยู่ภายใน envelope ซึ่งประกอบไปด้วย header และ body

2.1.3.2 XML-RPC

นายเดฟ ไวเนอร์ จาก Userland Software ได้ขยายแนวทางแบบRPC โดยการสร้าง XML-RPC ขึ้นมา ซึ่ง XML-RPC จะส่ง message ผ่านทาง HTTP โดย RPC request จะถูก encode ไว้ในเอกสาร XML และส่งไปยัง server ซึ่งข้อแตกต่างที่เด่นชัดระหว่าง XML-RPC และ SOAP คือ XML-RPC ไม่ได้อนุญาตให้ user กำหนด data type เองได้ รวมทั้งไม่สามารถกำหนด named struct และ array ได้เช่นกัน ในขณะที่ SOAP อนุญาตให้มี user-defined data type ได้ อย่างไรก็ตาม XML-RPC ยังไม่ได้ถูกรับรองเป็นมาตรฐานโดยองค์กรใดเลย

2.1.3.3 REST หรือ Representational State Transfer

เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่นำเว็บเทคโนโลยีพื้นฐาน ได้แก่ URL HTTP (รวมทั้ง PUT, GET, POST และ DELETE operator) และ XML มาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ประโยชน์จาก URL หรือ URI ที่ถูกนำมาใช้แสดง method และ parameter โดย REST เป็นการใช้ HTTP protocol ในการรับส่งข้อมูล และช่วยให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เราสามารถเรียก URL ในรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงได้ REST ไม่สามารถจัดได้ว่าเป็นมาตรฐาน หากแต่เป็นรูปแบบ (Style) ที่นักพัฒนาสามารถยึดเป็นแนวทางในการพัฒนาได้

2.1.4 Web Services Interoperability

เนื่องเพราะเว็บเซอร์วิส คือเทคโนโลยีที่เป็นอิสระจาก platform หรือภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ดังนั้นสาระสำคัญประการหนึ่งของการทำงานในส่วนของ web services ก็คือพยายามให้เกิดการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ระหว่าง services ที่ถูกพัฒนาจากหน่วยงานต่างๆ ให้ได้มากที่สุด ซึ่งหน่วยงานที่เกิดจากการประสานงานของหลายฝ่ายอันที่จะพยายามสร้างมาตรฐานของ Interoperability ระหว่างเว็บเซอร์วิสก็คือ Web Services Interoperability Organization (WS-I)

สิ่งที่ WS-I นำเสนอก็คือมาตรฐานแห่งการเชื่อมต่อระหว่างผู้ให้บริการ ซึ่งกลุ่มทำงานภายใน WS-I ได้ออกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของ Profile ซึ่งเป็นการให้ข้อแนะแนวเกี่ยวกับการใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคอันที่จะทำให้เกิด Interoperability ได้เหมาะสมที่สุด ในสถานะปัจจุบันสิ่งที่ profile ที่ WS-I ได้กำหนดออกมาประกอบด้วย Basic Profile Attachments Profile Simple SOAP binding profile และกำลังอยู่ในระหว่างการจัดทำ Basic Security Profile

โดยเบื้องต้นแนวทางในการทำการทดสอบเว็บเซอร์วิส ของกลุ่มงาน Web Technology GITI จะยึดรูปแบบตาม Profile ที่ WS-I กำหนดเอาไว้ ซึ่งคงจะเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาในรายละเอียดของแต่ละ Profile ดังกล่าว

นอกจากนั้น WS-I ยังเสนอตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้แนวทางการเชื่อมต่อตาม Profile ที่วางเอาไว้ โดยมีเครื่องมือในการทดสอบให้เห็นว่าการเชื่อมต่อดังกล่าวนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่

2.1.4.1 WS-I

Microsoft/IBM/Accenture/BEASystems/Fujitsu/Hewlett-Packard/Intel/Oracle/SAP ได้ประกาศการก่อตั้ง Web Services Interoperability Organization (WS-I) เมื่อวันที่ 5 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2545 โดยอธิบายไว้ว่า WS-I เป็นองค์กรที่มุ่งที่จะสนับสนุน Web services interoperability ระหว่างแพลตฟอร์ม OS และภาษาโปรแกรมมิ่งต่าง ๆภารกิจของ WS-I คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- การจัดหาแนวทาง implementation เพื่อรองรับลูกค้าที่สร้างเว็บเซอร์วิส
- สนับสนุน interoperability ให้มีความแน่นอนและไว้วางใจได้
- ประกาศวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนของเว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนแรกของการปฏิบัติงานของ WS-I คือการจัดตั้งกลุ่มของ profiles ที่จะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเว็บเซอร์วิส เพื่อทำให้เว็บเซอร์วิสมี interoperability โดยมีกลุ่มปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้สร้างธรรมเนียมปฏิบัติ รวมไปถึงแนวทางการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อใส่ไว้ใน Basic Profile นอกจากนี้ยังได้มีการจัดทำเครื่องมือการวิเคราะห์ไฟล์ WSDL และ SOAP message อีกด้วย

2.1.4.2 WS-I Basic Profile

WS-I ได้ออกแบบ WS-I Basic Profile เพื่อปรับปรุง interoperability ระหว่างเว็บเซอร์วิสโดย Basic Profile เวอร์ชัน 1.0 ได้จัดการกับปัญหาบางประการที่เกี่ยวข้องกับ interoperability ของเว็บเซอร์วิส ได้แก่

- XML message encoding
- SOAP fault syntax
- SOAP message structure and processing requirements
- Supported versions of HTTP and SOAP
- HTTP header requirements and status codes
- Updated WSDL schema and type constraints
- WSDL import statements
- Restrictions on WSDL port types and bindings
- Use of XML schema
- Description and discovery restrictions

ในการสร้างเว็บเซอร์วิสให้สอดคล้องกับ Basic Profile เว็บเซอร์วิสดังกล่าวสามารถใส่คำประกาศไว้ส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส 3 แห่งดังนี้

- Message เช่น SOAP
- Description เช่น WSDL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- Registry เช่น UDDI

2.1.4.3 WS-I Deliverables

WS-I ไม่ได้สร้าง specification ขึ้นมาเอง หากแต่ได้รวบรวม specification มาจากองค์กรหลายองค์กร โดย WS-I เองได้ให้คำแนะนำ แนวทางปฏิบัติ ตัวอย่างแอปพลิเคชัน use case แผนการใช้งาน ข้อจำกัด รวมทั้งเครื่องมือการทดสอบต่าง ๆ (Testing Tools) ซึ่งเครื่องมือการทดสอบเหล่านี้ ได้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถทดสอบได้ว่าเว็บเซอร์วิสที่สร้างขึ้น มีความสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติใน WS-I profile หรือไม่ โดย WS-I ได้แนะนำไว้ด้วยว่านักพัฒนาควรที่จะทดสอบเว็บเซอร์วิสของตนด้วยเครื่องมือทดสอบ ก่อนที่จะประกาศว่าเว็บเซอร์วิสของตนยึดแนวทางตาม WS-I

2.1.4.4 WS-I Testing Tools

มีส่วนประกอบสองส่วน ได้แก่ Monitor และ Analyzer โดย Monitor ทำหน้าที่เป็นตัวดักจับ (interceptor) SOAP message ที่ถูกส่งไปมาระหว่าง requestor และ service โดยใช้วิธี man-in-the-middle และยังทำหน้าที่เป็น logger แปลง message ที่ดักจับมา ให้อยู่ในฟอร์แมตมาตรฐาน และเก็บไว้ใน message log สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ โดย monitor configuration file จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ Monitor และกำหนด parameter ในการที่ monitor จะทำงานได้นั้น requestor จะต้องติดต่อกับ monitor ประหนึ่งว่า monitor เป็นเว็บเซอร์วิสอันหนึ่ง และ SOAP message จะถูกส่งไปยัง monitor แทนที่จะส่งไปที่เว็บเซอร์วิสทั่วไป

Analyzer เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส ซึ่งได้แก่ message description และ registry เป็นไปตามข้อกำหนดใน Basic Profile หรือไม่ โดย Analyzer จะทำหน้าที่วิเคราะห์ message ระหว่างเว็บเซอร์วิส โดยวิเคราะห์จาก message log ที่ถูกเก็บไว้โดย Monitor และยังมีหน้าที่ในการ validate description และ registration ของเว็บเซอร์วิสด้วย Analyzer จะสร้างรายงานที่ระบุว่าเว็บเซอร์วิสนั้น ๆ เป็นไปตามแนวทางที่กำหนดโดย WS-I Basic Profile 1.0 หรือไม่ รวมทั้งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่อง เพื่อให้ทราบว่า requirement อันไหนที่ถูกละเลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์เสียง (Text-to-Speech)

ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียง เป็นเทคโนโลยีที่สามารถสร้างเสียงคำพูดใดๆ ได้ตามความต้องการ ซึ่งในการใช้งานส่วนใหญ่จะต้องใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีด้านการประมวลผลภาษา (LanguageProcessing technology) ทำให้ได้เทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech Synthesis: TTS) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อความภาษาไทย เพื่อหาวิธีอ่านข้อความแล้วแปลงข้อความจากตัวหนังสือภาษาไทยให้เป็นเสียงพูดภาษาไทย ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยคุณภาพสูงสามารถสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยได้ทุกคำ เนื่องจากมีส่วนวิเคราะห์คำอ่านที่สามารถวิเคราะห์ได้แม้แต่คำที่ไม่เคยปรากฏในพจนานุกรม นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถเพิ่มคำเฉพาะเช่นชื่อบุคคลพร้อมทั้งกำหนดคำอ่านได้อย่างอิสระ เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถแปลงข้อความมาเป็นเสียงพูดได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างเป็นซอฟต์แวร์ไลบรารี่ (software library) ที่สะดวกสำหรับผู้นำไปพัฒนาต่อ

ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงพูด มีดังนี้

1. สามารถนำเทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงพูดมาแปลงข่าวสารอิเล็กทรอนิกส์ที่มีปริมาณมากและมีการปรับเปลี่ยนตลอดเวลา เช่น การส่งข่าวสารผ่านข้อความเสียง (voice message) การรายงานข่าว การวิเคราะห์หุ้น มาเป็นเสียงพูด เพื่อให้ผู้รับข่าวสารได้รับข่าวทันทีโดยสะดวก

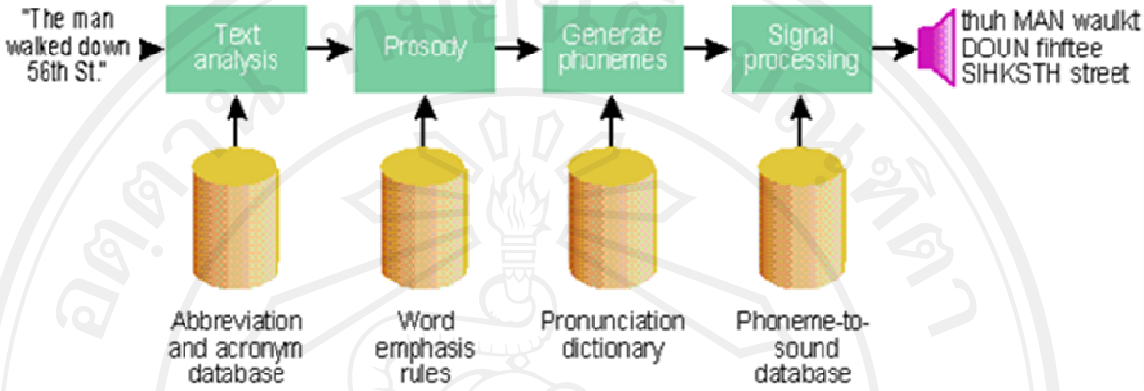
2. สามารถเผยแพร่ข่าวสารผ่านเครือข่ายพื้นฐานที่มีอยู่แล้ว เช่น เครือข่ายโทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ และอินเทอร์เน็ต ซึ่งการเผยแพร่ทางเสียงเป็นวิธีการพื้นฐานที่เข้าถึงได้ทุกเครือข่ายโดยไม่ต้องการอุปกรณ์เพิ่มเติม

3. ผู้รับข่าวสารสามารถรับข่าวสารโดยไม่ต้องละจากกิจกรรมที่ทำอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้รับอยู่ในภาวะที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น ขณะขับขี่รถยนต์

4. สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ เช่น ผู้ใช้บริการสามารถส่งข้อมูลโดยโทรสาร ในขณะที่ผู้รับปลายทางสามารถรับฟังข้อความบนเอกสารโดยโทรศัพท์ทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การเพิ่มโอกาสให้คนพิการ เช่น โปรแกรมอ่านข้อมูลเพื่อคนตาบอด หรืออุปกรณ์ช่วยพูดแทนคนใบ้



รูปที่ 2.2สถาปัตยกรรมของ Text-to-Speech Engine

จากภาพที่ 2.2 โปรแกรมจะเริ่มการทำงานจากส่วนของ Text analysis โดยที่ application รับตัวอักขระเข้ามา ดังเช่นแสดงในตัวอย่าง "The man walked down 56th St."Text analysis ทำการแปลงตัวเลขเพื่อเป็นคำ ระบุอักขระพิเศษเช่น คอมมา(comma)และเซมิโคลอน(semicolon) รวมไปถึงแปลงอักษรย่อเพื่อให้เป็นคำและตัดสินใจในการออกเสียงอักษรย่อต่างๆ ตัวอักษรย่อบางตัวใช้การอ่านเรียงตัวอักษร เช่น IMF (อ่านว่า ไอเอ็มเอฟ) ในขณะที่บางตัวออกเสียงเป็นคำ เช่น FIFA(อ่านว่า ฟีฟ่า) สามารถแปลงออกมาได้เป็น

```
<beginStatement>

The man walked down fifty sixth street

<endStatement>
```

การวิเคราะห์ตัวอักษรนี้ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนเพราะบางครั้งภาษาเขียนก็มีความกำกวม เช่น มนุษย์ไม่มีปัญหาในการออกเสียง St. John St. ซึ่งอ่านได้เป็น Saint John Street แต่สำหรับคอมพิวเตอร์อาจจะมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสับสนจนอ่านข้อความดังกล่าวออกมาเป็น Street John Street นอกเสียจากจะมีโปรแกรมเมอร์ที่เชี่ยวชาญมาช่วยแก้ปัญหานี้

เมื่อข้อความถูกแปลงเป็นคำพูด Engine จะทำการออกเสียงให้สมจริงโดยอาจจะอ่านคำนั้นให้ดังขึ้น ออกเสียงยาวขึ้นหรือใส่สำเนียงให้เหมาะสมกับรูปประโยค โดยเรียกขั้นตอนเหล่านี้ว่า Prosody หากในการสังเคราะห์เสียงขาดขั้นตอนนี้ไปแล้วจะทำให้การอ่านออกเสียงไม่สมจริงคล้ายกับการพูดของหุ่นยนต์ หลังจากที่ผ่านขั้นตอนการ prosody แล้ว ประโยคตัวอย่างจะออกเสียงดังนี้

<beginStatement>

<de-emphasize>the <emphasize>man walked

<emphasize>down fifty <emphasize>sixth street<pause>.

<endStatement>

จากนั้น Text-to-speech engine จะพิจารณาว่าคำนั้นๆจะออกเสียงอย่างไร โดยอ้างอิงจากพจนานุกรมการออกเสียงหรือผ่าน Algorithm ที่เขียนขึ้นมาเพื่อเดาการออกเสียง ตัวอักษรหรือข้อความบางข้อความมีความกำกวมในการออกเสียง เช่น read (อ่านได้ทั้ง รีด และ เรด) ตัว Engine ต้องใช้ context ในการกำจัดหรือลดความกำกวมนั้น หลังจากผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์นี้แล้ว ประโยคตัวอย่างจะถูกแสดงในลักษณะของหน่วยเสียง (phoneme) ออกเสียงได้เป็น “Th-uh M-A-Nw-au-l-k-tD-OU-Nf-ih-f-t-eeS-IH-K-S-TH s-t-r-ee-t". โดยเรียกขั้นตอนนี้ว่า Generate phonemes

ในขั้นตอนสุดท้าย หรือที่เรียกว่าขั้นตอนการทำSignal processingPhoneme ถูกนำมาวิเคราะห์และการออกเสียงถูกนำมาจาก phoneme-to-sound database ซึ่งอธิบายเป็นเชิงตัวเลขว่าหน่วยเสียงแต่ละตัวออกเสียงอย่างไรถ้าเป็นคำพื้นฐาน ในตารางนี้จะมีเพียงแค่ 44 เอนทรี(entry)แทน 44 Phoneme ในภาษาอังกฤษ (ขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้) จากตัวอย่างที่เป็นประโยค phoneme แต่ละตัวจะถูกแปลงให้เข้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับตัวที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้ใน 1 ตารางมีมากกว่า 1600 เอนทรี (ขึ้นอยู่กับ implementation) ในตารางอาจจะเก็บคลื่นเสียงสั้นๆหรือพารามิเตอร์(parameter)ซึ่งบรรยายรูปร่างของปากและลิ้นในการออกเสียง หรือค่าในฐานข้อมูลเสียงอาจจะถูกรวมเข้าด้วยกันโดยการใช้ signal processing techniques หลังจากขั้นตอนนี้แล้ว สัญญาณเสียง (digital audio signal)จะถูกส่งไปยังอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อแสดงเสียงให้ผู้ใช้ได้ยิน

2.3 มาตรฐานอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ISO 29110 VSE

2.3.1 ความหมาย VSE

VSEย่อมาจาก Very Small Entityที่มีคำนิยามคือ กลุ่มหรือหน่วยที่มีขนาดเล็กมาก ใช้ในการให้นิยามกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็กถึงเล็กมากที่มีบุคคลากรไม่เกิน 25 คน ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มผู้ประกอบการหรือหน่วยที่เป็นกำลังการผลิตที่สำคัญและในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย เป็นกลุ่มที่กำลังเริ่มต้นและต้องการการพัฒนาที่เป็นระบบเพื่อให้สอดรับกับการเติบโตของอุตสาหกรรมที่กำลังขยายตัว

2.3.2 ความหมาย ISO 29110

มาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับองค์กรขนาดกลางและเล็กที่เรียกว่า ISO29110 Software Engineering-Lifecycle Profiles for Very Small Enterprises (VSE) ISO29110เป็นแนวคิดยุคใหม่ของISOที่จะเน้นการเติบโตของอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งผู้ประกอบใหม่ที่เข้ามาให้มีโอกาสในการแข่งขันตามแนวทางการพัฒนา ฯOutsourcing ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา มาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ถูกทำให้เป็นเรื่องที่เข้าใจยากและมีความสลับซับซ้อนยุ่งยากในการปฏิบัติตาม ประกอบกับมาตรฐานซอฟต์แวร์ระดับสากลที่มีอยู่ในปัจจุบันจะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานขององค์กรขนาดใหญ่ ISO29110จึ่งถูกพัฒนาด้วยแนวคิดพื้นฐานเพื่อสนับสนุนองค์กรขนาดเล็กให้มีโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการและรับรองคุณภาพในระดับสากล

2.3.2 กระบวนการของ ISO 29110

กระบวนการของ ISO29110 จะเน้นให้ผู้ประกอบการซึ่งอาจจะเป็นผู้ประกอบการอิสระ ผู้ประกอบการขนาดเล็กที่มีบุคคลกรไม่เกิน 25 คน หรือหน่วยงานทางด้านซอฟต์แวร์ที่อยู่ในองค์กรขนาดใหญ่ให้มีกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบ และเข้าสู่กระบวนการสากล โดยจะเป็นการเริ่มต้นในเชิงกิจกรรมของการปรับปรุงกระบวนการ หรือ SPI (Software Process Improvement) ทาง ISO29110 ได้ให้ความสำคัญในกระบวนการที่จะต้องทำการปรับปรุงให้เป็นระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเป็นสากล 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการด้านการบริหารโครงการ (Project Management) และกระบวนการด้านการสร้างซอฟต์แวร์ (Software Implementation) ซึ่งจะประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆภายในอีก ทั้งสองกระบวนได้ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับผู้ประกอบการขนาดเล็กจึงมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ได้ทันที โดยได้กำหนดขนาดของกระบวนการให้เหมาะสมกับองค์กรขนาดเล็ก จึงไม่สร้างปัญหาในการปรับใช้งานให้เข้ากับองค์กร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved