

# เตรียมความพร้อมที่สำนักงานใหญ่

## ทำให้เครือข่ายของสำนักงานใหญ่รองรับการทำงาน ของสาขาได้อย่างเต็มรูปแบบ

สิ่งที่เริ่มทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ในโลกของการประมวลผลแบบกระจาย และการทำงานแบบโมไบล์ก็คือ ความต้องการอยากได้เครือข่ายที่สามารถจัดสรรแอปพลิเคชันและบริการต่างๆ ที่เหมือนกันสำหรับผู้ทุกคนได้ทุกๆ ที่ องค์กรทุกแห่งทั่วโลกล้วนแล้วแต่ต้องเผชิญกับความท้าทายในเรื่องการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นไปพร้อมๆ กับการลดค่าใช้จ่ายของตนให้ได้ Gene Arantowicz ผู้จัดการแผนก Enterprise Solutions Marketing ของซิสโก้กล่าวว่า "การใช้โซลูชัน Cisco Full Service Branch จะช่วยให้คุณผสมผสานการทำงานของสำนักงานใหญ่และสาขาได้อย่างกลมกลืน ดังนั้นแอปพลิเคชันจะช่วยให้ทำงานที่ใดก็ได้" แอปพลิเคชันสำคัญจะเก็บเอาไว้ที่ศูนย์ข้อมูลของสำนักงานใหญ่ ในขณะที่พนักงานกว่า 40 เปอร์เซ็นต์มักทำงานที่สาขาขององค์กร ดังนั้นเมื่อมีการใช้โซลูชัน Full Service Branch ก็จะช่วยให้ผู้ใช้งานทุกคนมีโอกาสใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้ได้ผ่านการสร้างระบบเครือข่ายแบบเบ็ดเสร็จที่ทำงานเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายข้อมูลอัจฉริยะ

องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่าย Full Service Branch จะจัดเก็บเอาไว้ที่สำนักงานใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามจึงจะทำให้เครือข่ายของสำนักงานใหญ่รองรับการใช้แอปพลิเคชันและบริการต่างๆ จากพนักงานของสาขาและพนักงานที่ทำงานจากบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพได้? และคุณจะได้ติดตั้งโซลูชันใหม่เหล่านี้ได้ไปพร้อมๆ กับการลดมูลค่าใช้จ่ายรวมของการเป็นเจ้าของได้อย่างไร?

### ความเสี่ยงที่ต้องเผชิญ

องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องเผชิญอุปสรรคหลายอย่างอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงการทำงาน "ที่ไม่น่าพอใจนัก" ของสำนักงานสาขาไปเป็นเครือข่ายสาขาที่ทำงานได้อย่างเต็มที่และเบ็ดเสร็จ โดยการขยายขอบเขตการทำงานของระบบข้อมูล เสี่ยง และวิดีโอ ซึ่งอยู่ในเครือข่ายสำนักงานใหญ่ไปสู่สาขาทุกแห่ง ทำให้พนักงานสามารถทำงานระยะไกลได้ องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องคำนึงถึงระบบสื่อสารประสิทธิภาพสูงซึ่งสามารถขยายระบบได้ มีระบบ รักษาความปลอดภัย มีความพร้อมในการให้บริการ และมีความยืดหยุ่นของการทำธุรกิจตลอดจนการใช้แอปพลิเคชันต่างๆ พวกเขา

ยังต้องการส่วนประกอบของเครือข่ายที่มีบริการประสิทธิภาพสูง และมีระบบบริหารที่เรียบง่ายด้วย

John Doyle ผู้อำนวยการฝ่ายการตลาดแผนก Core and Edge Routing Group ของซิสโก้ กล่าวว่า "ระบบแนวของสำนักงานใหญ่ก็คือหัวใจสำคัญที่ใช้จัดสรรบริการเต็มรูปแบบให้แก่เครือข่ายทั้งหมดขององค์กร องค์กรต้องการโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่น สามารถจัดสรรบริการที่มีอยู่เดิมและบริการใหม่ๆ จากสำนักงานใหญ่ไปยังสาขา พนักงานที่ทำงานระยะไกล ลูกค้า และพันธมิตร ซึ่งทุกคนต้องใช้บริการมีหน้าตาและประสิทธิภาพเหมือนกันถ้าหากทำแบบนั้นได้ องค์กรต่างๆ จะได้รับประโยชน์มากมาย เช่น การสื่อสารที่รวดเร็วกว่าเดิม ผลผลิตเพิ่มขึ้น การตัดสินใจแม่นยำขึ้น เพิ่มแหล่งรายได้ใหม่ๆ และลดค่าใช้จ่ายของตน"

ซิสโก้แนะนำเสนอชุดบริการอัจฉริยะแบบเบ็ดเสร็จ รวมทั้งระบบสื่อสารที่ปลอดภัยและมีแบนด์วิดท์สูงผ่านทางเราเตอร์ตระกูล 7600, 7500, 7300, 7200, สวิตช์ Catalyst 6500 Series และคุณสมบัติเสริมอื่นๆ เช่น ระบบปรับความสมบูรณ์ของการใช้เนื้อหา ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบโทรศัพท์ไอพี ระบบประชุมร่วมผ่านไอพี รวมทั้งระบบบริหารเครือข่ายที่สามารถขยายความสามารถของคุณสมบัติเหล่านี้ไปยังสาขาจำนวนมากได้ (อ่านเรื่องประกอบ "ระบบบริหารเครือข่ายและโซลูชัน Full Service Branch") การที่จะทำให้เครือข่ายของสำนักงานใหญ่มีระบบเครือข่าย Full Service Branch จำเป็นต้องปฏิบัติดังนี้

- ระบบสื่อสารอัจฉริยะที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ระหว่างสำนักงานใหญ่กับเครือข่ายของสาขาและพนักงานที่ทำงานระยะไกล บริการและแอปพลิเคชันต่างๆ ซึ่งมีอยู่ที่สำนักงานใหญ่สามารถขยายขอบเขตการทำงานไปยังสาขา โดยที่มีความสามารถเข้าไปใช้ระบบและระบบรักษาความปลอดภัยที่เหมือนกัน
- ความสามารถในการขยายระบบเพื่อช่วยสนองตอบต่อความต้องการในปัจจุบัน และความต้องการในอนาคตในเรื่องผู้ใช้และจำนวนสาขา แบนด์วิดท์ บริการอัจฉริยะ และแอปพลิเคชันที่มากขึ้นกว่าเดิม ผ่านการใช้อุปกรณ์เครือข่ายในลักษณะโมดูล โพรโตคอลอินถ่าย

- ถ้าหากมีการให้บริการอัจฉริยะแบบเบ็ดเสร็จลงไป เช่น ระบบปรับความสมบูรณ์ของการใช้น้ำหรือระบบโทรศัพท์ไอพี และมีมัลติคาสต์แล้ว ผู้ใช้ในสาขาและผู้ใช้ระยะไกลจะได้รับประสิทธิภาพระดับเดียวกับสำนักงานใหญ่
- ความยืดหยุ่นเพื่อปรับให้สอดคล้องกับความต้องการใช้แอปพลิเคชัน ข้อมูล เสียง และวิดีโอที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งจัดสรรแบนด์วิดท์ที่คุ้มค่าและเพียงพอทั่วทั้งระบบแนว อุปกรณ์ของซิสโก้รองรับการทำงานร่วมกับอินเทอร์เน็ตเฟสแบบ DS0 ไปจนถึงความเร็วระดับ 10 กิกะบิต ซึ่งจึงเป็นความยืดหยุ่นที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการใช้แบนด์วิดท์ขององค์กรได้ โครงสร้างแบบโมดูลซึ่งอยู่ในอุปกรณ์ของซิสโก้ ระบบบริหารระยะไกลและคุณสมบัติต่างๆ ที่อยู่ใน Cisco IOS Software เช่น virtual private network (VPN), quality of service

## ระบบแวนที่ทำงานในวงกว้างอย่างแท้จริง

Neil Anderson ผู้จัดการฝ่ายการตลาดด้านเทคนิคแผนก Enterprise Solutions Design Group ของซิสโก้ กล่าวว่า “องค์กรต่างๆ ต้องการนโยบายระบบแวนเพียงหนึ่งเดียว โดยต้องเป็นโซลูชันที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการเรื่องระบบสื่อสารของสาขาได้ นโยบายแบบนี้จะทำให้ผู้ใช้มีโอกาสใช้ระบบได้แบบเดียวกันจากสถานที่ทุกแห่ง ไม่ว่าสาขาจะติดต่อสื่อสารกับ

**Headquarters**

IP

Cisco 7600 or 7500 Series Router

**Next-Generation Campus Architecture**

IP

**Branch**

**Teleworker**

**Partner**

**VPN (IPSec, MPLS, Layer 2 VPN)**

**WAN**

Cisco 7000 Family Routers

**Internet**

Cisco 7000 Family Routers

**PSTN**

Cisco 7200 or 3600 Series Routers

**Catalyst 6500 Series Switches with Integrated Service Modules**

- Firewall
- VPN/SSL
- Intrusion Detection

CISCO SYSTEMS 2004 : **PACKET** 13

สำนักงานใหญ่โดยใช้วิธีใดก็ตาม ตัวอย่างเช่น วิธีการที่คุ้มค่ามากที่สุดในการจัดสรรแบนด์วิดท์ที่มากพอและมีระบบรักษาความปลอดภัยที่เพียงพอคือการให้บริการ IP VPN จากบริษัทผู้ให้บริการซึ่งผ่านการรับรองตามมาตรฐาน Cisco Powered Network มาแล้ว โดยที่ IP VPN สามารถจัดสรรแบนด์วิดท์ได้มากกว่าเฟรมเวิร์กถึง 4 เท่าแต่เสียค่าใช้จ่ายเท่ากันหรือต่ำกว่า" การใช้องค์ประกอบ IP VPN แบบเดียวกันในสาขาทุกแห่งผ่านการใช้เราเตอร์ที่เหมือนกัน ซึ่งช่วยให้การเพิ่มหรือตัดการสื่อสารกับสาขาต่างๆ จะทำได้เร็วขึ้น บริษัทผู้ให้บริการตามมาตรฐาน Cisco Powered Network สามารถทำสัญญาระดับการให้บริการ (service-level agreement -SLA) ในเรื่องแบนด์วิดท์ ความล่าช้า อาการกระตุกของสัญญาณ และความพร้อมในการให้บริการและช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายและการบริการเครือข่ายในองค์กรได้

บริการ VPN ใน Cisco IOS Software ประกอบด้วยคุณสมบัติใหม่ 2 ชนิดก็คือ V'PN หรือ VPN ที่ได้รับการปรับแต่งให้รองรับการส่งสัญญาณข้อมูล เสียง และวิดีโอผ่านช่องทางการสื่อสารเดียวกันได้ ส่วนคุณสมบัติชนิดที่สองก็คือ Dynamic Multipoint VPN (DMVPN) สำหรับการสร้างโครงข่าย VPN ในตัว เพื่อรองรับแอปพลิเคชันซึ่งติดต่อกับสาขาหลายๆ แห่ง เช่น ระบบประชุมร่วมผ่านวิดีโอจากหลายๆ จุด

เครือข่ายของสำนักงานใหญ่ควรจะใช้เราเตอร์และโซลูชันซึ่งอิงกับโครงสร้าง Cisco Enterprise Architecture ช่วยให้สถานแอปพลิเคชันข้อมูล เสียง และวิดีโอให้อยู่ในโครงสร้างพื้นฐานเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้การบริหารทำได้ง่ายขึ้น แอมยังช่วยลดมูลค่าโดยรวมของการเป็นเจ้าของได้ดีกว่าการมีเครือข่ายเฉพาะหลายๆ ชุดอีกด้วย โครงสร้าง Cisco Enterprise Architecture มี Cisco IOS Software ซึ่งทำงานอย่างครอบคลุมตั้งแต่ผู้รวมสายไปจนถึงเลเยอร์กระจาย โครงสร้างหลักของเครือข่ายและขอบของแวนด้วย

องค์กรต่างๆ สามารถติดตั้งเราเตอร์ Cisco 7000 Series และสวิตช์ Cisco Catalyst 6500 Series ให้แก่เครือข่ายสำนักงานใหญ่ของตนเอง แพลตฟอร์มเหล่านี้อิงกับการทำงานของ Cisco IOS Software และผสมผสานโมดูลพิเศษที่รวมการทำงานของกิกะบิตอีเทอร์เน็ตและบริการเครือข่ายอัจฉริยะแบบมีสายเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้เครือข่ายของสำนักงานใหญ่รองรับการทำงานของสาขาอย่างเต็มที่ได้ แม้ว่าองค์กรต่างๆ จะได้รับประสิทธิภาพอย่างเต็มที่จากการใช้แพลตฟอร์ม Cisco 7600 Series รุ่นใหม่ ซึ่งรวมระบบแวนเข้าด้วยกัน และใช้ Cisco 7300 Series เป็นอินเทอร์เน็ตเกตเวย์ได้ก็ตาม

แต่ถ้าหากเปลี่ยนไปใช้เราเตอร์ในตระกูล Cisco 7500 และ 7200 ก็จะใช้ฟังก์ชันต่างๆ ในลักษณะเดียวกันนี้เช่นกัน เราเตอร์ทั้งสองรุ่นนี้สามารถแลกเปลี่ยนการใช้พอร์ตอะแดปเตอร์และอินเทอร์เฟซการ์ดร่วมกันได้ ส่วนโมดูลพิเศษและโมดูลอินเทอร์เฟซของเราเตอร์ Cisco 7600 Series สามารถแลกเปลี่ยนใช้ร่วมกับสวิตช์ Catalyst 6500 Series ซึ่งช่วยปกป้องการลงทุนได้เป็นอย่างดี และยังช่วยให้การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆ เป็นไปอย่างยืดหยุ่นอีกด้วย

## ระบบรักษาความปลอดภัย

สำนักงานสาขาและผู้ใช้ระยะไกลอาจกลายเป็นช่องโหว่ที่ทำให้มีภัยคุกคามระบบรักษาความปลอดภัยของสำนักงานใหญ่ได้ ตัวอย่างเช่น สำนักงานสาขามักจะมีช่องทางการติดต่ออินเทอร์เน็ตเป็นของตัวเอง ด้วยเหตุนี้การปิดประตูหลังที่อาจติดต่อไปถึงเครือข่ายของสำนักงานใหญ่ได้จึงมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากแอ็กเกอร์อาจใช้จุดติดต่ออินเทอร์เน็ตเจาะเข้ามาในสาขา จากนั้นใช้ระบบแวนติดต่อเข้าไปยังสำนักงานใหญ่อีกทอดหนึ่ง ปัญหาที่องค์กรต่างๆ ค่อนข้างกังวลก็คือการที่พนักงานของสาขาแอบติดตั้งจุดติดต่อเถื่อนซึ่งไม่ได้รับอนุญาต อุปกรณ์ดังกล่าวมักไม่มีระบบรักษาความปลอดภัยในตัว ดังนั้นแม้แต่แอ็กเกอร์ธรรมดาทั่วๆ ไปก็อาจจะเจาะเข้ามาได้

ผู้จัดการระบบรักษาความปลอดภัยที่ต้องการแก้ปัญหาภัยคุกคามที่มาจากประตูหลัง อาจต้องเปลี่ยนแปลงนโยบายการรักษาความปลอดภัยให้รวมเอาสาขาเป็นเครือข่ายย่อยด้วย แทนที่จะมองว่าเครือข่ายของสาขาเป็นจุดใช้งานภายนอก Anderson กล่าวว่า "ทุกคนที่ติดต่อกับเครือข่ายจำเป็นต้องใช้นโยบายรักษาความปลอดภัยแบบเดียวกันไม่ว่าพวกเขาจะติดต่อมาจากไหนก็ตาม" ดังนั้นซิสโก้จึงได้เตรียมแบบพิมพ์เขียวเพื่อใช้รักษาความปลอดภัยสาขาที่ต้องการทำงานอย่างเต็มรูปแบบ ในลักษณะของส่วนประกอบที่ผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งในเครือข่ายขององค์กรเลย โดยอุปกรณ์หน้าด่านของสำนักงานใหญ่จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพมากพอที่จะยุติการทำงานของ VPN จะประมวลผลสัญญาณเข้ารหัสด้วยความเร็วปกติได้ เราสามารถทำขั้นตอนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการใช้โมดูลรักษาความปลอดภัยพิเศษสำหรับเราเตอร์ Cisco 7600 Series และสวิตช์ Catalyst 6500 Series ซึ่งจะทำให้เรามีคุณสมบัติเรื่องไฟร์วอลล์ ระบบตรวจจับการบุกรุก และบริการยุติการทำงานของ VPN ในเครือข่ายเลย โมดูลพิเศษเหล่านี้ใช้ในการ

## CRIHAN กับเครือข่ายประสิทธิภาพสูงที่สำนักงานใหญ่

ศูนย์ Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie (CRIHAN) ในฝรั่งเศส จัดเป็นตัวอย่างขององค์กรที่มีเครือข่ายประสิทธิภาพสูงที่สำนักงานใหญ่ซึ่งสามารถให้บริการที่ทันสมัยแก่ผู้ใช้งานจำนวนมากได้ ศูนย์ CRIHAN ให้บริการแก่บุคลากรซึ่งเป็นที่ปรึกษา ผู้ฝึกอบรม และผู้เผยแพร่เทคโนโลยี เพื่อช่วยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องค้นคว้าและใช้งานเทคโนโลยีล่าสุดต่างๆ ที่ใช้รองรับการทำโครงการและแอปพลิเคชันต่างๆ เครือข่ายไอพีหลักของศูนย์แห่งนี้มีชื่อว่า SYRHANO ใช้ MPLS เพื่อจัดสรรบริการประมวลผลในระดับซูเปอร์ และการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตไปให้แก่หน่วยงานเอกชนและรัฐบาลจำนวนมาก เช่น ศูนย์การศึกษาแห่งชาติ ศูนย์ฝึกอบรมแรงงาน มหาวิทยาลัย ห้องวิจัย

โรงพยาบาล และพิพิธภัณฑ์ต่างๆ

ขอบเครือข่าย CRIHAN รองรับการใช้โพรโตคอล IPv6 และใช้เราเตอร์ 7304 เพื่อขยายขอบเขตบริการเครือข่ายอัจฉริยะไปยังหน่วยงานและศูนย์ข้อมูลต่างๆ ที่ติดต่อเข้ามาผ่านทางระบบแวน บริการเหล่านี้ประกอบด้วย QoS ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบมัลติคาสต์ และระบบคอยเฝ้าดูเครือข่าย

เครือข่ายแห่งนี้รองรับโครงการวิจัยและแอปพลิเคชันสื่อสารหลากหลายชนิด เช่น ระบบประชุมร่วมผ่านวิดีโอไอพี เป็นต้น ระบบที่มีความพร้อมในการให้บริการตลอดเวลาและมีแบนด์วิดท์ระดับกิกะบิตอีเทอร์เน็ตที่มากพอ

แอมยังช่วยรับรองการทำงานตลอด 24 ชั่วโมงทุกวันได้ รวมทั้งยังมีศักยภาพมากพอที่จะรองรับการเติบโตในอนาคตอีกด้วย Herv Prigent ผู้จัดการด้านเทคนิคของศูนย์ CRIHAN กล่าวว่า "การแปลงไปใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านไอพีถือเป็นความสำเร็จครั้งใหญ่ของชุมชน CRIHAN ทั้งหมด"

Prigent กล่าวต่อไปอีกว่า "พนักงานของเราลดภาระเรื่องการบริหารเครือข่ายลงไปได้อย่างมาก สิ่งนี้ช่วยลดมูลค่าโดยรวมของการเป็นเจ้าของ ส่วนผู้ใช้ของเราก็มีโอกาสใช้บริการความเร็วสูงแบบใหม่ ผมรู้สึกพึงพอใจอย่างมากที่เราดูแลเครือข่ายที่สามารถใช้เป็นตัวอย่างของโครงสร้างพื้นฐานที่ทันสมัย ซึ่งรองรับการจัดสรรบริการแบบเบ็ดเสร็จที่มีประสิทธิภาพได้" ▲

# ระบบบริหารเครือข่ายและโซลูชัน Full Service Branch

ซิสโก้มีเครื่องมือบริหารซึ่งช่วยลดมูลค่าในการเป็นเจ้าของลงไปได้อย่างมาก เพื่อรองรับการทำงานของเครือข่าย Full Service Branch แบบกระจายขนาดใหญ่ แคมป์ยังช่วยลดความผิดพลาดของมนุษย์และยังช่วยเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์ที่ผู้คนเพียงคนเดียวในการดูแลได้ โดยหลังจากที่มีการติดตั้งเครือข่าย Full Service Branch แล้ว ผู้ดูแลระบบจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการทำงานและบริหารเครือข่ายดังกล่าวจากสำนักงานใหญ่ได้เลย

โซลูชัน CiscoWorks Routed WAN Management (RWAN) ประกอบด้วยชุดเครื่องมือครบถ้วนที่เอาไว้ลดการทำงานต่างๆ ด้วยตนเองให้เหลือน้อยที่สุด แคมป์ยังช่วยเพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุนด้วย แอปพลิเคชันหลักในโซลูชัน RWAN มีชื่อว่า CiscoWorks Resource Manager Essentials (RME) มีคุณสมบัติอัจฉริยะต่างๆ มากมายและยังมีระบบบริหารการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายของซิสโก้ได้อย่างเต็มที่อีกด้วย

ตัวอย่างเช่นถ้าหากเป็นงานง่ายๆ อย่างการเปลี่ยนแปลงรหัสผ่านและเรามีอุปกรณ์ 800 ชิ้นที่จำเป็นต้องเปลี่ยนรหัสผ่านทุกๆ ไตรมาสแล้ว สมมติว่าการเปลี่ยนรหัสผ่านเองมีอัตราความผิดพลาด 5 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเวลาที่เรานำจำเป็นต้องใช้ในการเปลี่ยนแปลงรหัสผ่านอาจสูงถึง 4,200 นาทีต่อไตรมาส หรือ 280 ชั่วโมงต่อปี ถ้าหากผู้ดูแลระบบสามารถเปิดการใช้เซสชัน Telnet ได้พร้อมๆ กัน 3 งาน และสามารถปรับแต่งตัวแปรของอุปกรณ์เหล่านี้ได้พร้อมๆ กัน ขั้นตอนนี้ยังคงต้องใช้เวลา 23 ชั่วโมงต่อไตรมาสหรือ 93.3 ชั่วโมงต่อปีอยู่ดี

ในตอนนี้สมมติว่าเราใช้ Cisco RME เพื่อปรับแต่งรหัสผ่านประจำไตรมาส

สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย 800 ชนิด และเราสามารถเปลี่ยนแปลงรหัสผ่านสำหรับอุปกรณ์ 300 ชิ้นพร้อมๆ กัน ดังนั้นเราสามารถคำนวณเวลาที่ต้องใช้ต่อปีได้ดังนี้

$(\text{อุปกรณ์ } 800 \text{ ชิ้น} / \text{อุปกรณ์ } 300 \text{ ชิ้นต่อครั้ง}) \times 5 \text{ นาทีในการเปลี่ยนรหัสผ่าน} = 13.3 \text{ นาที} (0.22 \text{ ชั่วโมง}) \text{ ต่อไตรมาส} = 0.89 \text{ ชั่วโมงต่อปี}$

ดังนั้นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายจากการใช้ Cisco RME จำนวน 4 ครั้งต่อปีเมื่อเทียบกับการปรับแต่งรหัสผ่านเองด้วยมือสามารถคำนวณออกมาได้ดังนี้

$\text{เวลาที่ใช้ในการทำงานเองด้วยมือ} (93.9 \text{ ชั่วโมงต่อปี}) - \text{เวลาที่เครื่องมือ RME ใช้} (0.9 \text{ ชั่วโมงต่อปี}) = 92.4 \text{ ชั่วโมงต่อปี}$

สมมติว่าช่างเทคนิคเครือข่ายได้ค่าแรง 48 ดอลลาร์ต่อชั่วโมง การคำนวณนี้จะทำให้เราประหยัดค่าใช้จ่ายได้เกือบ 18,000 ดอลลาร์ต่อปีเลยทีเดียว (92.4x\$48x4 = \$17,740.80)

เครื่องมือบริหารอีกชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า CiscoWorks Internetwork Performance Monitor (IPM) เป็นแอปพลิเคชันวัดการตอบสนองและความพร้อมในการให้บริการของเครือข่ายที่ช่วยให้วิศวกรเครือข่ายใช้เพื่อแยกแยะปัญหาต่างๆ ก่อนที่ปัญหาเหล่านั้นจะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ หรือใช้เพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องประสิทธิภาพบางอย่างได้ด้วย ถ้าหากต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือบริหารเครือข่ายของซิสโก้ สามารถเข้าไปดูได้ที่ [cisco.com/packet/154\\_6b2](http://cisco.com/packet/154_6b2) ▲

บริหารอุปกรณ์อิสระได้อย่างคล่องตัว มีโปรเซสเซอร์เฉพาะที่ช่วยประกันว่าระบบมีความเร็วปกติ และช่วยปกป้องการลงทุนเนื่องจากอัปเดตโดยใช้ซอฟต์แวร์ได้

ผู้จัดการระบบรักษาความปลอดภัยสามารถใช้ระบบบริหารจากระยะไกลที่ปลอดภัยเพื่อส่งการเปลี่ยนแปลงนโยบายไปยังสำนักงานสาขาทุกแห่งโดยใช้การอัปเดตตัวแปรผ่านทางสื่อสารเวอร์ชวลแลน (VLAN) เฉพาะทางระบบแวนได้

## ขยายขอบเขตการทำงานของระบบอัจฉริยะ

Anderson เน้นว่า “สิ่งที่มีความสำคัญก็คือทั้งสำนักงานใหญ่และสาขารองรับการปรับแต่งตัวแปรของ Cisco IOS Software ได้เหมือนกัน ตัวแปรที่เหมือนกันช่วยให้การให้บริการสาขาทุกแห่งมีเสถียรภาพ แคมป์ยังทำให้การติดตั้งและบริหารเครือข่ายทั้งหมดทำได้ง่ายขึ้นด้วย”

การใช้ข้อประกอบต่างๆ ใน Cisco IOS Software ได้เหมือนกันไม่ว่าจะเป็น QoS ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบมัลติคาสต์ และโพรโตคอล voice-over-IP (VoIP) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้แอปพลิเคชันและบริหารต่างๆ เหมือนกับว่าพวกเขาติดต่อกับระบบแลนของสำนักงานใหญ่โดยตรง กลไก QoS ในเราเตอร์ซึ่งทำงานที่ขอบของเครือข่ายใช้ IP VPN เพื่อควบคุมความล่าช้าและอาการกระตุกของสัญญาณ รวมทั้งรองรับการทำงานของโพรโตคอล VoIP และมัลติคาสต์ด้วย คุณสมบัติชื่อ AutoQoS ใน Cisco IOS Software ใช้รูปแบบการทำงานอัตโนมัติ ซึ่งช่วยลดเวลาการออกแบบ ติดตั้ง และปรับแต่งตัวแปรของระบบได้ ผลที่ตามมาคือการจัดสรรบริการที่รวดเร็วและเสีย

ค่าใช้จ่ายต่ำ

องค์กรต่างๆ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันให้แก่อุปกรณ์ของสำนักงานใหญ่ผ่านโมดูลพิเศษแบบเปิดเสรี เช่น Cisco Content Switching Module (CSM) เป็นต้น ส่วนบริการบางอย่าง เช่น ระบบโทรศัพท์ไอพี จำเป็นต้องใช้เซิร์ฟเวอร์เฉพาะ (เช่น Cisco CallManager เป็นต้น)

## เปิดกว้างสำหรับการทำธุรกิจต่างๆ

สิ่งที่องค์กรต่างๆ ให้ความสำคัญสูงสุดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ความยืดหยุ่นในการทำธุรกิจ ถ้าหากมีความผิดปกติใดๆ เกิดขึ้นไม่จำเป็นการสื่อสารผ่านแวนที่ผิดพลาดไปจนถึงระบบที่สำนักงานใหญ่เสียในวงกว้างแล้ว ทรัพยากรสำรองที่สำนักงานสาขาควรทำให้องค์กรยังคงดำเนินงานต่อไปได้ อุปกรณ์ของซิสโก้ที่เครือข่ายสำนักงานใหญ่เพิ่มความยืดหยุ่นให้ระบบโดยใช้คุณสมบัติต่างๆ ที่เป็นซอฟต์แวร์ เช่น Non-Stop Forwarding (NSF) และ Stateful Switchover (SSO) เป็นต้น โดยที่ Cisco NSF ช่วยทำให้ระบบยังคงโอนถ่ายแพ็กเก็ตได้ในช่วงที่ระบบเกิดความเสียหายชั่วคราวขึ้นมา จนกว่าโพรเซสเซอร์จัดเส้นทางสำรองพร้อมที่จะทำงานได้ นอกจากเรื่องของการกู้ระบบได้ในทันทีและช่องทางสื่อสารสำรองแล้ว อุปกรณ์ที่สำนักงานใหญ่ยังจำเป็นต้องมีฮาร์ดแวร์สำรองภายใน เช่น Route Processor Redundancy (RPR+) ในเราเตอร์และกลไก dual supervisor ในสวิตช์ด้วย

ผลของการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่พูดถึงในบทความนี้ช่วยให้เรามีเครือข่ายประสิทธิภาพสูงซึ่งขยายขอบเขตการให้บริการแอปพลิเคชันระดับสูงไปให้พนักงานสาขาและพนักงานระยะไกลใช้ได้อย่างเต็มที่ ▲