

ขยับเข้าใกล้อีกนิด...

ขอข้อมูลหน่อย

โซลูชันเอนด์ทูเอนด์ของซิสโก้
ช่วยผลักดันข้อมูลสตรีมมิงให้เข้าใกล้
ผู้ใช้ปลายทางยิ่งขึ้น



ใเมื่อคุณมีบางสิ่งบางอย่างที่จะพูดและต้องการการตอบสนองก่อนอื่นคุณก็ต้องส่งเนื้อหาให้ผู้ที่เข้าประชุมฟัง... ดูเหมือนง่ายใช่ไหม? แต่ถึงกระนั้น การเชื่อมโยงผู้ใช้กับข้อมูลสารสนเทศคือปัญหาใหญ่ที่สุด ซึ่งทั้งองค์กรธุรกิจและผู้ให้บริการต่างเผชิญกันอยู่ โดยเฉพาะเมื่อมีข้อมูลสารสนเทศเพิ่มขึ้น ทั้งในด้านคุณค่าและขนาดไฟล์ และเมื่อผู้รับสารเพิ่มขึ้นจากไม่กี่ร้อยคนเป็นล้านๆ คน บรรดาโซลูชัน Content Delivery Network (CDN) เป็นหนทางที่จะส่งเนื้อหา (Content) แก่ผู้ใช้อย่างรวดเร็ว และขยายขนาดได้ แต่ทั้งนี้ไม่ใช่ว่า CDN ทุกโซลูชันจะมีประสิทธิภาพทัดเทียมกันหมด

ในเวลาปีเดียว ซิสโก้ก็ปรากฏตัวในฐานะผู้นำในโซลูชัน CDN อันสืบเนื่องจากมีโครงสร้างการส่งเนื้อหาแบบเอนด์ทูเอนด์ที่สมบูรณ์แบบ Rod Nayfield ผู้อำนวยการฝ่าย IP Innovations ของบริษัท Qwest Communications (qwest.com) ในเมืองเดนเวอร์ รัฐโคโลราโด กล่าวว่า “ซิสโก้เป็นผู้ค้ารายเดียวที่สามารถจัดหาชิ้นส่วนที่มาประกอบกันเป็นโซลูชันได้พร้อมสรรพ ซึ่งช่วยให้เราไม่ต้องซื้อผลิตภัณฑ์จากผู้ค้าหลายแห่งๆ และเสียเวลาปรับแต่งให้เข้ากันได้อีก”

Cisco CDN 101

ในโซลูชัน CDN ของซิสโก้มีองค์ประกอบทั้งหมดห้าส่วน ได้แก่ Content Distribution

Manager (CDM), Content Engine, Content Switch, Content Router และ Intelligent Network Service

Content Distribution Manager (CDM) ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการตัดสินใจ โดยให้ความสะดวกในการจัดการการทำบัญชีและเรียกเก็บเงินค่าบริการต่างๆ ที่เสนอโดย CDN ซึ่ง CDM สามารถเปลี่ยนทิศทางการ HTTP ที่ผู้ใช้ร้องขอไปยังตำแหน่งเอ็นจินเนื้อหา (Content Engine) ที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ โดยพิจารณาจากข้อมูลในส่วนแอปพลิเคชันเลเยอร์

ที่ขอบเครือข่าย Content Engine จะทำการแคชเนื้อหาที่ดังมาสดๆ หรือที่มีเตรียมไว้แล้วในเซิร์ฟเวอร์บริการเนื้อหาศูนย์กลาง

และส่งผลให้ผู้ใช้เมื่อได้รับการร้องขอ

ในตำแหน่งระหว่าง CDM กับเอ็นจินเนื้อหา จะมีตัวสลับเนื้อหา (Content Switch) ทำหน้าที่เลือกเอ็นจินเนื้อหาที่เหมาะสม ในกรณีที่มีเอ็นจินให้ใช้มากกว่าหนึ่งตัว สวิตช์เหล่านี้สามารถกระจายภาระจราจรได้อย่างชาญฉลาด โดยพิจารณาจากสภาพพร้อมใช้ของเนื้อหา และปริมาณภาระงานบนเอ็นจินแต่ละตัว

Content Router จะเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเลือกสรรตำแหน่งที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ สำหรับการส่งเนื้อหาที่ผู้ใช้ร้องขอ ซึ่งเราเตอร์เหล่านี้จะเข้าขัดขวางและทำงานกับกระบวนการประมวลผลของ Domain Name System (DNS) และ HTTP ในเครือข่ายเพื่อกำหนดความเร็ว ความถูกต้อง แม่นยำ และความน่าเชื่อถือของการวางตำแหน่งข้อมูลที่เหมาะสมที่สุด

ส่วน Intelligent Network Service เป็นชุดพีเจเออร์ของ Cisco IOS Software ที่มอบอำนาจแก่ CDN ที่จะออกปติโม้การร้องขอสำหรับบริการเนื้อหา ซึ่งซิสโก้ได้ผูกติดบริการบนไอพีที่คุ้นเคยกันดี เช่นระบบรักษาความปลอดภัย, คุณภาพของบริการ (QoS), เครือข่ายส่วนบุคคลเสมือน (VPN), การมัลติคาสต์เลเยอร์ 3 และ NetworkBased Application Recognition (NBAR) กับระบบส่งเนื้อหาของซิสโก้ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์การทำงานที่ดีที่สุด

โดยเริ่มต้นในเดือนเมษายน 2544 ทางซิสโก้ได้เปิดตัวซอฟต์แวร์ที่สำคัญสำหรับโซลูชัน CDN หลักๆ สองประเภท อันได้แก่ Enterprise CDN (ECDN) กับ Internet CDN (ICDN) เริ่มจาก ECDN ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานบนเครือข่ายที่มีการควบคุมดูแลในระดับสูง ซึ่งผู้ใช้บริการอาจเสนอบริการ ECDN แก่องค์กรธุรกิจ หรือองค์กรธุรกิจอาจเป็นฝ่ายจัดบริการนั่นเอง ส่วน ICDN ถูกออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการที่ต้องส่งเนื้อหาแบบกระจาย เช่น แอปพลิเคชันอีคอมเมิร์ซ หรือบริการมัลติมีเดียไปยังผู้ใช้เป็นล้านคนๆ ข้ามเครือข่ายสาธารณะอย่างเช่นอินเทอร์เน็ต เป็นต้น



Enterprise CDN

ECDN อาศัยเทคโนโลยีการเปลี่ยนทิศทางของ HTTP ในการโยกผู้ไปสู่เอ็นจินเนื้อหาที่ "ดีที่สุด" (ดูภาพที่ 1) ภายในเครือข่ายองค์กร โดย ECDN ถูกออกแบบมาสำหรับแอปพลิเคชันอีเลิร์นนิ่ง, การสื่อสารกับลูกค้าและหุ้นส่วน, อีคอมเมิร์ซ, การฝึกอบรม ตลอดจนบริการอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ตหรือเอ็กซ์ทราเน็ตซึ่งมีปริมาณการใช้แบนด์วิดท์ที่สูงมากโดยเฉพาะ

ซิสโก้ได้เปิดตัวซอฟต์แวร์ ECDN เวอร์ชัน 3.0.1 ในเดือนเมษายน 2544 ซึ่งมีการเพิ่มฟังก์ชันตัวที่ผู้ต้องการมากจากโซลูชันเดิมที่ทรงพลังอยู่แล้ว ท่ามกลางฟีเจอร์ตัวใหม่ๆ จำนวนมาก รีลีสที่เปิดตัวล่าสุดจะสนับสนุนการสตรีมมิงไฟล์ MS Windows Media, การทำข้ามมัลติคาสต์ และการวางแผนเส้นทางขนส่งเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพ

การสตรีมมิง Windows Media

การเพิ่มความสามารถในการสตรีมมิงไฟล์ Windows Media แบบเนทีฟ จะทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมเนื้อหาโดยใช้ฟังก์ชันแบบเดียวกับเครื่องเล่นวิดีโอ (Stop, Play,

Pause, Fast Forward และ Rewind) กับไฟล์ Windows Media ได้ ซึ่งใน ECDN เวอร์ชันก่อนหน้านั้น ฟังก์ชันเครื่องเล่นวิดีโอจะใช้ได้เฉพาะกับไฟล์ฟอร์แมต Motion Picture Experts Group (MPEG) กับ Real Network สองตัวเท่านั้น ไฟล์ Windows Media จะถูกส่งผ่านการสตรีมมิง HTTP ธรรมดา ผู้ใช้จึงไม่สามารถจัดการการไหลของเนื้อหาด้วยฟังก์ชันเครื่องเล่นวิดีโอได้

Rick Clarkson ผู้จัดการสายผลิตภัณฑ์ ECDN ในแผนก Content Networking Business Unit ที่ซิสโก้กล่าวว่า "ซอฟต์แวร์ Cisco ECDN ช่วยให้องค์กรธุรกิจสามารถควบคุมรวมวิดีโอสตรีมมิงแบบเนทีฟกับแอปพลิเคชันของพันธมิตรรายอื่นๆ ที่พัฒนาโดยพันธมิตรของซิสโก้ อันมีผลให้บริษัทต่างๆ สามารถใช้งานโซลูชันอีเลิร์นนิ่งด้วยการควบคุมเนื้อหาและแบนด์วิดธ์อย่างเต็มรูปแบบ ด้วยความร่วมมือจากพันธมิตร องค์กรธุรกิจจะมั่นใจได้เลยว่ากำลังเลือกโซลูชันที่ขยายขนาดได้ ซึ่งผ่านการพิสูจน์แล้วว่าทำงานได้ และช่วยให้พวกเขาได้ประโยชน์มากมายในทันทีจากการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์"

การกำขำมัลติคาสต์อย่างมีประสิทธิภาพ

Clarkson ตั้งข้อสังเกตว่า “มัลติคาสต์เป็นวิธีที่ดีเยี่ยมในการกระจายเนื้อหาที่มีปริมาณมาก เนื่องจากใช้แบนด์วิดธ์ของแบ็กโบนค่อนข้างน้อย” ด้วยวิธีมัลติคาสต์มีเดียสตรีมหนึ่งไฟล์จะถูกทำซ้ำที่ “จุดแยกสาขา” (Branch Point) ก่อนกระจายไปยังเอ็นจินเนื้อหาต่างๆ พร้อมกัน อย่างไรก็ตาม ความถูกต้องแม่นยำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ CDN ซอฟต์แวร์ Cisco IOS มีกลไกมัลติคาสต์บนไอพีเลเยอร์ ซึ่งทำงานบนความพยายามอย่างดีที่สุดโดยไม่มีการตรวจสอบข้อผิดพลาด ดังนั้น หากเกิดข้อบกพร่องบางส่วนเกิดขึ้นไป เนื้อหาที่ยังวิ่งมาถึงเอ็นจินเนื้อหาได้

โซลูชัน Cisco ECDN ใช้การทำซ้ำในแอปพลิเคชันเลเยอร์ด้วยสถาปัตยกรรม

ภาพที่ 1: โดยอาศัยเทคโนโลยีการเปลี่ยนเส้นทางบน HTTP ในการส่งผู้ไปที่เอ็นจินเนื้อหาตัวที่ดีที่สุด ECDN จึงถูกออกแบบมาสำหรับแอปพลิเคชันประเภทที่เน้นการใช้แบนด์วิดธ์สูงๆ เช่น อีเลิร์นนิ่ง การฝึกอบรมพนักงาน หรือการสื่อสารภายในอินทราเน็ต/เอ็กซ์ทราเน็ต เป็นต้น

SelfOrganizing Distributed Architecture (SODA) ซึ่งทำงานบน TCP และมีการตรวจสอบแพ็กเก็ต เพื่อให้นั่นแน่ใจว่าไฟล์จะถูกส่งไปยังเอ็นจินเนื้อหาทั้งหมดอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม หากผู้ให้บริการอีเลิร์นนิ่งต้องการกระจายเนื้อหาการสอนผ่านเครือข่ายดาวเทียม ซึ่งใช้โทโพโลยีแบบสตาร์ การทำซ้ำโดยใช้ SODA อาจมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ ในการแก้ปัญหานี้ ซิสโก้จึงเข้าเป็นหุ้นส่วนกับบริษัท Digital Fountain Inc. (digitalfountain.com) ซึ่งตั้งในเมืองเฟรมอนต์รัฐแคลิฟอร์เนีย

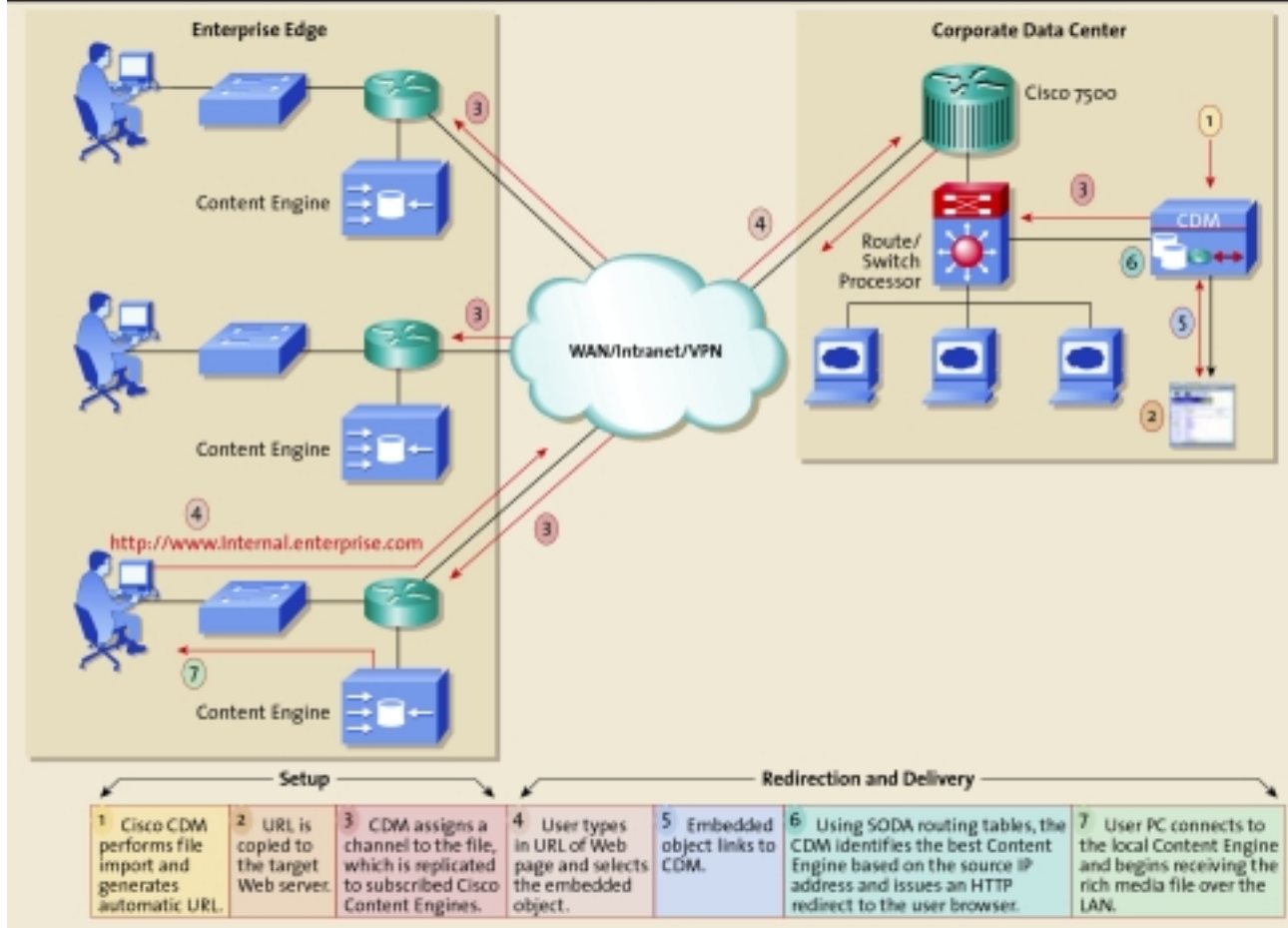
เนื่องจาก Digital Fountain ทำงานร่วมกับ Cisco Multicast Technology Group อย่างใกล้ชิดอยู่แล้ว ดังนั้นโซลูชันต่างๆ ของพวกเขาจึงเข้ากันได้กับเครือข่ายของซิสโก้ ทาง Digital Fountain เสนอโซลูชันมัลติคาสต์ที่สร้างขึ้นจาก Fountain Server ซึ่งทำหน้าที่เข้ารหัสไฟล์ที่ส่งมาจาก CDM และมัลติคาสต์ไฟล์ต่อไปยังเอ็นจินเนื้อหา

ที่ขอบเครือข่าย Content Engine จะมีซอฟต์แวร์ของ Digital Fountain ส่วนไคลเอนต์คอยถอดรหัส จัดเก็บ และส่งไฟล์ต้นฉบับไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ของไคลเอนต์

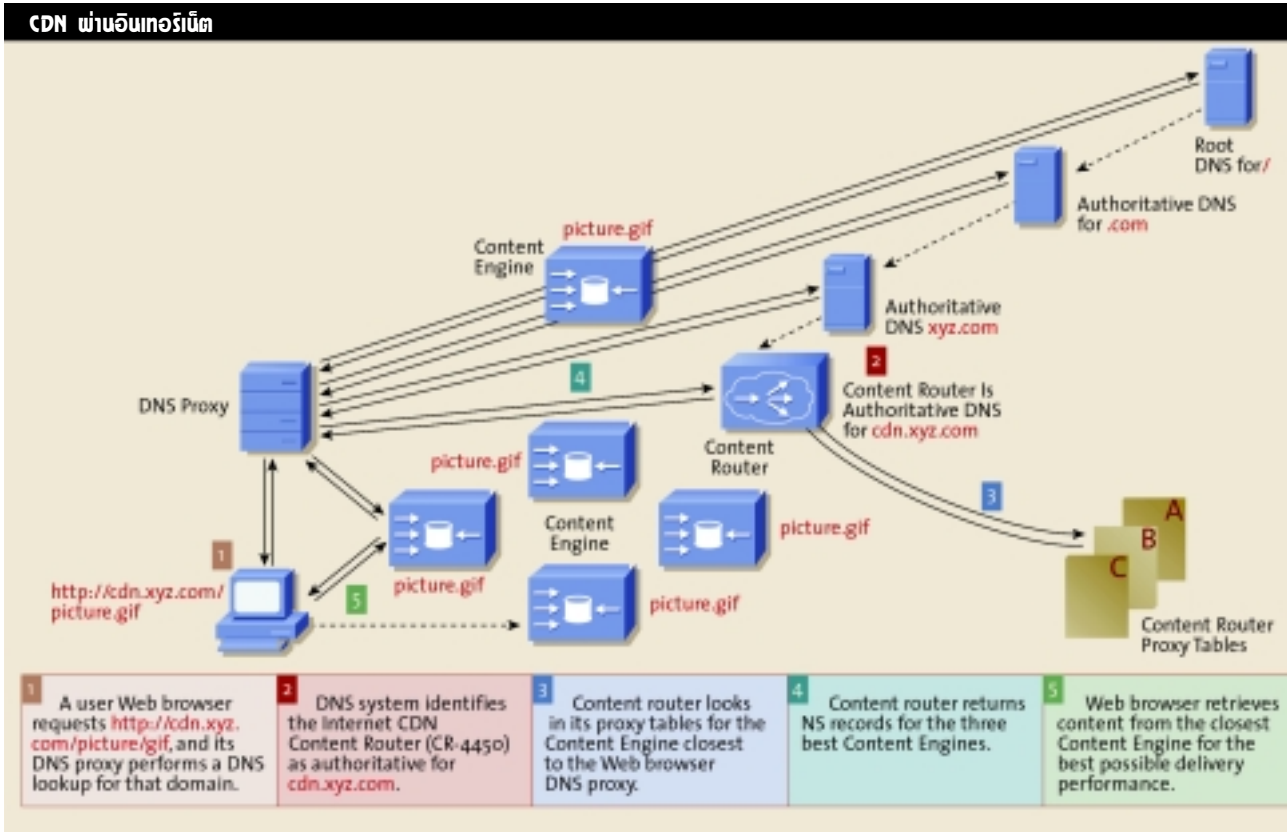
โซลูชันของ Digital Fountain รองรับการทำมัลติคาสต์อันน่าเชื่อถือบนเครือข่ายที่สนับสนุนระบบมัลติคาสต์ต่างๆ รวมถึงระบบดาวเทียม ซึ่งมักเจอเหตุการณ์แพ็กเก็ตสูญหายเป็นประจำ Jay Goldin ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนารัฐกิจ และผู้ร่วมก่อตั้ง Digital Fountain กล่าวว่า “ลูกค้าของซิสโก้กำลังมองหาความสามารถเช่นนี้อยู่พร้อมคุณสมบัติในการทำงานร่วมกันได้ของเทคโนโลยีมัลติคาสต์ภายในเครือข่าย CDN ของพวกเขา”

ในการทำซ้ำซ้ำได้ออย่างสมบูรณ์แบบทุกครั้ง Digital Fountain จึงคิดค้นอัลกอริทึมเข้ารหัสที่สร้างแพ็กเก็ต “Meta-Content” (เป็นสูตรคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณเนื้อหาต้นฉบับ) เนื่องจาก Cisco Content Engine มีซอฟต์แวร์สำหรับถอดรหัส

CDN ระดับองค์กร



CDN ผ่านอินเทอร์เน็ต



Meta-Content ดังนั้นเอ็นจินจึงไม่จำเป็นต้องได้รับแพ็กเก็ตครบทั้งหมดก็ได้ ถ้าเอ็นจินได้รับแพ็กเก็ตในจำนวนที่มากพอ ซอฟต์แวร์ก็จะถอดรหัส และประกอบแพ็กเก็ตเป็นสำเนาไฟล์ต้นฉบับที่สมบูรณ์ ด้วยวิธีการนี้จะยินยอมให้มีการดรอปรองของแพ็กเก็ตปริมาณเท่าใดก็ได้ เพราะ Fountain Server จะยังส่งแพ็กเก็ต Meta-Content ไปยังเอ็นจินเนื้อหาเรื่อยๆ จนกว่าจะได้รับแพ็กเก็ตที่มากเพียงพอ

การวางแผนทางส่งเนื้อหาที่มีภาพพร้อมใช้สูง

Cisco CDM จะประมวลการตัดสินใจวางแผนเส้นทางเนื้อหาทั้งหมด ดังนั้น อะไรจะเกิดขึ้นหากระบบนี้ไม่ทำงาน? โซลูชันสภาพพร้อมใช้สูงของสวิตช์ Cisco CSS 11000 Series และ Cisco 4430 Content Router ทำให้เป็นไปได้ที่จะออฟโหลดกระบวนการเปลี่ยนเส้นทาง และการตัดสินใจกระจายภาระงานต่างๆ เมื่อ CDM เกิดล้มเหลว CDN ก็ยังสามารถวางแผนเส้นทาง และกระจายภาระงานแก่สวิตช์ต่างๆ ได้โดยไม่เสียจังหวะ ในกรณีเช่นนั้น เครือข่ายจะสูญเสียแผนนโยบายการส่งเนื้อหา จนกว่า CDM จะสามารถให้บริการ

ได้อีกครั้ง Clarkson กล่าวว่า “พีเจอาร์นี้ไม่เพียงให้สภาพพร้อมใช้ที่สูงขึ้น แต่ยังเพิ่มความสามารถในการขยายขนาดของเครือข่ายด้วย เมื่อมีอุปกรณ์ทำหน้าที่วางเส้นทางเดินเนื้อหาโดยเฉพาะ คุณจะได้รับการเปลี่ยนเส้นทาง การวางแผนเส้นทาง และการบริหารนโยบาย CDN โดยรวมที่ดีขึ้น”

Internet CDN

โซลูชัน Cisco ICDN ยอมให้ผู้ให้บริการสร้าง CDN หนึ่งเครือข่าย และแบ่งเป็น Virtual CDN (VCDN) หลายๆ เครือข่ายแบบลอจิคอลได้ ด้วยคุณสมบัติของ VCDN องค์กรธุรกิจจะสามารถซื้อบริการเฉพาะในระดับที่จำเป็นจริงๆ จากผู้ให้บริการได้ ไม่ว่าจะเป็นไปตามสถานที่ตั้ง หรือจำนวนอุปกรณ์บริการเนื้อหาที่ขอบเครือข่ายก็ตาม

Greg Smith ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ ICDN ในแผนก Content Networking Business Unit ที่ซิสโก้กล่าวว่า “VCDN ให้ความสามารถแก่ผู้ให้บริการที่จะเสนอบริการโดยขึ้นกับความต้องการลูกค้า โดยวิธีสร้างเครือข่ายย่อยๆ ของระบบทั้งหมด ผู้ให้บริการก็สามารถจับลูกค้าจำนวนมากได้ฮาร์ดแวร์ชุดเดียวกันเสนอระดับ

ภาพที่ 2: โดยอาศัยระบบเปลี่ยนเส้นทางบน DNS ในการโยงผู้ใช้ไปที่เอ็นจินเนื้อหาตัวที่ใกล้ที่สุด ICDN จึงถูกออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการที่กระจายบริการอินเทอร์เน็ตหรือบริการมัลติมีเดียไปยังผู้ใช้ที่มีจำนวนเป็นล้านคนๆ ข้ามอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะ

บริการที่ต่างกันออกไป และเรียกเก็บค่าบริการโดยพิจารณาจากการใช้งานได้โมเดลนี้ยังทำให้องค์กรธุรกิจเล็กๆ ที่มีงบประมาณไม่พอสร้างเครือข่ายขนาดใหญ่ สามารถสัมผัสผลความสามารถของ CDN ได้เช่นกัน”

ICDN ใช้ระบบการเปลี่ยนเส้นทางบน DNS เพื่อโยงผู้ใช้ไปยังเอ็นจินเนื้อหาที่ “เกือบดีที่สุด” (ดูภาพที่ 2) ซอฟต์แวร์ Cisco ICDN เวอร์ชัน 2.0 จะสนับสนุนส่งไฟล์มีเดียสตรีมมิงของ Real Networks และ QuickTime ไปยังเอ็นจินเนื้อหา ปรับปรุงจากเวอร์ชัน 1.0 ซึ่งจ่ายเนื้อหา HTTP แบบสถิต

ซอฟต์แวร์เวอร์ชันล่าสุดยังมีฟังก์ชันใหม่ๆ สำหรับทำงานร่วมกับ SuperNode และการวางแผน/ปักตำแหน่งเนื้อหาล่วงหน้า ซอฟต์แวร์นี้จะเพิ่มสมรรถนะการใช้เว็บ โดยเฉพาะสำหรับอินเทอร์เน็ตและบริการที่ขึ้นกับมีเดียสตรีมมิง อย่างข่าวโทรทัศน์หรือสถานวิทยุ

โครงการ Content Alliance

โดยการเริ่มต้นของซิสโก้ในเดือนสิงหาคม 2543 โครงการ Content Alliance ถูกก่อตั้งเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่าง CDN และเร่งให้เกิดพัฒนาการในหมู่บริการเนื้อหาทั้งหลาย ในฐานะองค์กรปกครองตัวเอง Content Alliance จึงเปิดกว้างแก่ผู้ค้าเทคโนโลยี ผู้ให้บริการ หรือผู้เสนอเนื้อหาทุกราย ที่สนใจที่จะสนับสนุนการพัฒนามาตรฐานแบบเปิด และโปรโตคอลแบบเปิด เพื่อยกระดับเครือข่ายเนื้อหา ตลอดจนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายของ Content Alliance เริ่มแรกได้พุ่งเป้าไปที่การทำ Content Peering ซึ่งจะทำให้ CDN ของผู้ให้บริการแต่ละรายสามารถทำงานร่วมกันได้ และเจ้าของเว็บไซต์สามารถทำงานร่วมกับผู้ให้บริการโฮสติ้งรายใดก็ได้ แถมได้ประโยชน์จากเครือข่ายของผู้ให้บริการรายอื่นที่พ่วงกันด้วย กลุ่มความร่วมมือ Content Distribution Internetworking (CDI) Working Group (ชื่อในอดีตคือ Content Peering Working Group) ซึ่งก่อตั้งโดย Content Alliance ได้เสนอร่างมาตรฐานทางเทคนิคหลายฉบับแก่ทาง Internet Engineering Task Force (IETF) โดยมุ่งมั่นที่จะกำหนดคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการทำ Peering เช่น การให้อำนาจในการใช้เนื้อหาระหว่างเครือข่าย การวางแผนเส้นทางของเนื้อหา และการแชร์ข้อมูลเกี่ยวกับการบันทึกปูมเหตุการณ์หรือการเรียกชำระเงิน ซึ่งตัวอย่างของร่างที่ IETF กำลังพิจารณาอยู่ก็มี "Content Internetworking Scenarios" (ietf.org/internet-drafts/draft-day-cdnp-scenarios-03.txt) และ "Distribution Peering Requirement for Content Distribution Internetworking" (ietf.org/internet-drafts/draft-amini-cdi-distribution-req-00.txt)

นอกจากซิสโก้แล้ว ยังมีสมาชิกที่ร่วมจัดตั้งโครงการ Content Alliance อาทิ America Online, Cable & Wireless, Digital Island, EMC, Genuity, PSINet, StorageNetworks และ Sun Microsystems ขณะที่ผู้ให้บริการ ผู้ให้เทคโนโลยี และผู้ให้เนื้อหาที่หนึ่งร้อยแห่งก็เข้าร่วมโครงการนี้เช่นกัน สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Content Alliance รวมถึงรายชื่อสมาชิกมาตรฐานที่เสนอ IETF และวิธีเข้าร่วมโครงการ คุณสามารถอ่านได้ที่ content-peering.org

พีเจอาร์สตรึมมิงทำให้การส่งสตรีมเสียงหรือวิดีโอแบบสดๆ จากเซิร์ฟเวอร์ Real Networks เวอร์ชัน 8.0 หรือเซิร์ฟเวอร์ Quick Time สามารถเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว พีเจอาร์นี้ยังให้ฟังก์ชันการควบคุมแบบเครื่องเล่นวิดีโอ เช่น Fast-Forward, Rewind หรือ Pause อีกด้วย

ซอฟต์แวร์ ICDN เวอร์ชัน 2.0 ได้รับการออกแบบมาสำหรับเครือข่ายไอพีที่มีข้อมูลไหลไม่คงที่ เช่น อินเทอร์เน็ตที่อาจไม่มีการควบคุมคุณภาพของบริการ (QoS) ที่ดีพอ ICDN จะปรับคอนฟิกเรชันเอ็นจินเนื้อหาทั้งหมดให้อยู่ในโครงสร้างต้นไม้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดปริมาณการใช้แบนด์วิดท์บนแบ็กโบนให้เหลือน้อยที่สุด

ส่วน SuperNode อีกนัยหนึ่งก็คือ Cisco CSS 11000 Series Content Services Switch ซึ่งทำหน้าที่กระจายโหลด และทำ

Next-Click Failover ไปยังเอ็นจินเนื้อหาตั้งแต่สองตัวขึ้นไปภายใน Point of Presence (PoP) จุดเดียวกัน สวิตช์ตัวนี้จะให้ความสามารถและความน่าเชื่อถือที่ผู้ให้บริการอยากให้ภายในศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ตของพวกเขา

Cisco ICDN เวอร์ชัน 2.0 ได้รับการสนับสนุนอยู่ในแพลตฟอร์มของ Cisco CSS 11150 และ 11800 ซึ่งที่ใดที่มีตัว SuperNode พีเจอาร์ CDM จะเข้าไปยึดอำนาจการควบคุมคอนฟิกเรชันของเวอร์ชวลไอพีแอดเดรส การกระจายภาระงาน และเซตค่าอื่นๆ ส่วน Next-Click Failover จะเปลี่ยนเส้นทางของผู้ใช้เสียใหม่ไปยังเอ็นจินเนื้อหาตัวที่สอง ในกรณีที่เอ็นจินตัวหลักเกิดล้มเหลวในระหว่างเซสชัน ซึ่งผู้ใช้จะไม่รู้สึกรถึงความปลอดภัยนี้เด็ดขาด ตามคำยืนยันของ Smith

ส่วนการวางตำแหน่ง/ปักตำแหน่งเนื้อหาล่วงหน้า นั้น ถือว่าเป็น "Push Technology" ที่แท้จริง เพราะก่อนหน้านี้ ผู้ร้องขอคนแรกต้องรอให้เครือข่ายดึงเนื้อหาจากเซิร์ฟเวอร์ศูนย์กลางมาที่อุปกรณ์ตรงขอบก่อน แต่ตอนนี้ ผู้ให้บริการจะสามารถจัดเนื้อหาเตรียมไว้ล่วงหน้าได้ เนื่องจาก Cisco ICDN เวอร์ชัน 2.0 ยอมให้ผู้บริการจองเนอบนเอ็นจิน ดาวนโหลดเนื้อหาหน้าการร้องขอ (วางตำแหน่งล่วงหน้าหรือ Pre-Positioning) และกำหนดระยะเวลาที่เนื้อหาสามารถอยู่ได้ (การปักเนื้อหาหรือ Pinning) ก่อนลบทิ้งไป

Smith กล่าวว่า "ผู้ร้องขอคนแรกจะไม่สามารถความล่าช้าในการดาวนโหลดไฟล์ขนาดใหญ่อีก จริงอยู่ที่ล่าช้าในแคชอาจสูญหายไปเนื่องจากเวลา แต่การปักเนื้อหาจะทำให้แน่ใจได้ว่าเนื้อหาจะยังคงอยู่ตลอด"

บริษัท ICDN แห่งแรกของโลก

Qwest Communications ซึ่งให้บริการเครือข่ายของซิสโก้ได้เปิดตัวบริการ CDN ครั้งแรกในเดือนเมษายน 2544 โดยใช้โครงสร้างเครือข่าย Cisco CDN เหมือนกันหมด Qwest เสนอบริการสามอย่างที่ทำงานบนสภาพแวดล้อม Intelligent Content Environment (ICE) ของตน ซึ่งใช้โซลูชัน Cisco ICDN และ Cisco ECDN เป็นพื้นฐาน บริการ ICE ของ Qwest จะเรียกใช้ได้จากสถานที่ของลูกค้าหรือผ่านศูนย์ CyberCenter ที่กระจายอยู่ 16 แห่งทั่วสหรัฐฯ

Nayfield แห่ง Qwest กล่าวว่า "มันเป็นเกมที่บุคคลภายนอกสามารถบริหารได้ การให้บริการเนื้อหาคือแผนก้าวต่อไปที่เราคิดจะทำ ซึ่งบริการ CDN ของเราช่วยให้ลูกค้าสามารถลดต้นทุน และค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ในกรณีที่พวกเขาขยายขนาดโครงสร้างเว็บเพื่อสนองความต้องการมีเดียที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน เนื่องจากมันยอมให้ลูกค้าของเราเสนอโซลูชันบนเว็บที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม ซับซ้อนกว่าเดิม และมีพีเจอาร์มากกว่าเดิม โดยตรงต้นทุนให้คงที่ไว้ได้" ◀