

Call Admission Control

กลไกควบคุมการโทรอัจฉริยะ:

การสื่อสารด้วยเสียงหรือวิดีโอผ่านโพลีโฟนียันซ์ชันจะประสบความสำเร็จหรือไม่อยู่ที่กลไกนี้!

เพื่อให้การใช้โซลูชันไอพีโฟนและไอพีวิดีโอในองค์กร ประสบผลสำเร็จ เครือข่ายในองค์กรจำเป็นต้องมีระบบปรับประกันคุณภาพบริการ (Quality of Service – QoS) ที่เหมาะสม ซึ่งถึงแม้เทคโนโลยีจัดคิวแพ็กเก็ตมีหลายแบบให้เลือก แต่สิ่งที่มีเหมือนกันคือคุณต้องจัดความสำคัญโทราฟฟิกเสียงและวิดีโอที่อ่อนไหวต่อความล่าช้าให้มีลำดับสูงสุด Priority Queue (PQ) แล้วทำเครื่องหมายโทราฟฟิกข้อมูล (ที่ไม่ใช่เสียงและวิดีโอ) ว่าเป็น “besteffort” หรือไม่ก็จัดโทราฟฟิกข้อมูลอยู่ใน PQ ลำดับรองๆ ลงมา นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ Differentiated Services (DiffServ) ยังเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยปกป้องโทราฟฟิกวอยซ์ไม่ให้ถูกโทราฟฟิกข้อมูลรบกวน

อย่างไรก็ตาม ในโลกของเครือข่าย circuit-switched ดั้งเดิม จำนวนการติดต่อสูงสุดที่เกิดขึ้นได้ระหว่างสองจุดจะถูกจำกัดโดยฟิสิกอลอินเทอร์เฟซยกตัวอย่างเช่น ท่อ E1 ที่เชื่อมระหว่าง PBX ไม่มีวันที่จะสร้างการติดต่อเกิน 30 สายพร้อมกัน ทำให้การจัดสรรแบนด์วิดท์ให้เพียงพอทำได้ง่ายแต่ในโลกของไอพี จำนวนการติดต่อสูงสุดที่เกิดขึ้นได้บนแวนลิงก์จะไร้ขีดจำกัด ซึ่งมีโอกาสทำให้การสื่อสารล้มเหลวทั้งระบบได้ ยกตัวอย่างเช่น ถ้า PQ บนคูเราเตอร์ได้รับการคอนฟิกให้รองรับการโทรสูงสุด 10 สายพร้อมกัน เกิดมีสายที่ 11 เข้ามาก็จะทำให้เกิดการดรอปแพ็กเก็ตที่ส่งผลกระทบต่อสนทนาที่เหลือนั้นที่

โซลูชัน Call Admission Control (CAC) จึงได้รับการคิดค้นขึ้น เพื่อปกป้องโทราฟฟิกเสียงไม่ให้ถูกรบกวนโดยโทราฟฟิกเสียงด้วยกัน หรือปกป้องโทราฟฟิกวิดีโอไม่ให้ถูกรบกวนโดยโทราฟฟิกวิดีโอด้วยกันในลักษณะข้างต้น ซึ่งเราจะศึกษารายละเอียดของ CAC ในบทความนี้

รูปแบบการทำงานของ CAC

รูปแบบหนึ่งในการทำงานของ CAC ได้แก่การตรวจสอบคุณภาพเครือข่ายแบบเรียลไทม์ โดยใช้วิธี ping-type probe ทั้งก่อนหน้าและระหว่างการโทร หากพบว่าค่าดีเลย์ และค่าปรวนแปรทางการหน่วงเวลาเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สายที่ติดต่อก็สามารถเปลี่ยนเส้นทางไปวิ่งบน PSTN ได้ อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีความท้าทายตรงที่ทุกๆ เอนด์พอยนต์จะต้องรองรับกลไกการเปลี่ยนเส้นทางด้วย และทราบใดที่กลไกนี้ยังไม่เป็นมาตรฐาน องค์กรก็จะถูกบังคับให้ใช้เสียงและวิดีโอเอนด์พอยนต์จากผู้ผลิตเพียงรายเดียว นอกจากนี้ ด้วยความเป็นกลไกทำงานแบบเชิงรับ หากเกิดมีจำนวนผู้ใช้บริการเกินความสามารถที่เครือข่ายรองรับได้แล้ว ผู้ใช้ทุกคนก็จะ

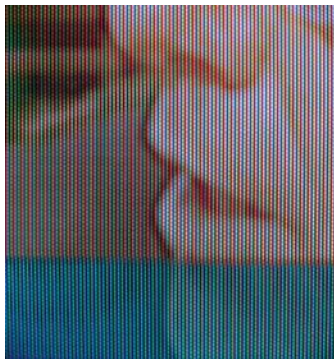
ประสบปัญหาคุณภาพเสียงย่ำแย่สักพักอยู่ดี จนกว่ากลไกกลับเปลี่ยนเส้นทางจะมีผลบังคับใช้

ส่วน CAC อีกรูปแบบหนึ่งคือการใช้คอนฟิกรูชัน virtual trunk บน IP PBX โดยผู้ดูแลเครือข่ายจะป้อนข้อมูลจำนวนสายสูงสุดที่อนุญาตให้เกิดขึ้นระหว่างสองสถานที่ด้วยตัวเอง ซึ่งข้อมูลนั้นอาจอยู่ในรูปค่าแบนด์วิดท์สำหรับบริการเสียงและวิดีโอ ขณะ

เดียวกันบนแวนเราเตอร์ ก็ก็ต้องได้รับการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ให้สอดคล้องกับข้อมูลในคอนฟิกรูชันของ IP PBX ซึ่ง CAC วิธีนี้ทำงานได้ดีมากในโพลีโพลี hub-and-spoke และได้รับการพิสูจน์แล้วในองค์กรใหญ่ทั่วโลก

Dynamic CAC

อย่างไรก็ตาม ในบางสถานการณ์การใช้ static CAC ข้างต้นอาจไม่ได้ประสิทธิภาพมากนัก เช่น ภายในโพลีโพลีเครือข่ายที่ประกอบด้วยฮอป หลายฮอปที่ซับซ้อนมาก หรือโพลีโพลีที่มีเส้นทางสำรองเชื่อมต่อที่แตกต่างกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้พบได้ทั่วไปในเครือข่ายชีวิตจริง และต้องการกลไก CAC ที่ปรับเปลี่ยน



Call Admission Control

เป็นกลไกสำคัญที่ช่วยรับประกันคุณภาพเสียงกับต้น IP WAN ที่เชื่อมโยงไซต์หลายๆ แห่งเข้าด้วยกัน

รูปแบบตามโทโพลยีได้อย่างชาญฉลาด อันเป็นที่มาของ Dynamic CAC ยกตัวอย่างเช่น ถ้ามีวงจรเชื่อมต่อระหว่างไฮต์อยู่หลายๆ วงจร ทราฟฟิกเสียง/วิดีโอก็จะต้องใช้ประโยชน์จากแบนด์วิดท์ของทุกวงจรได้เต็มที่ในภาวะปกติ แต่เมื่อถึงก่อดึงกันหนึ่งลม CAC ก็ต้องปรับลดปริมาณการโทรสูงสุดที่ยอมรับได้ให้สอดคล้องกันด้วย หรือในกรณีที่วงจรระหว่างฮอป สองฮอปล้ม CAC ก็ต้องสับหลักเส้นทางของทราฟฟิกให้วิ่งบนเส้นทางสำรองได้ โดยไม่ทำให้การโทรที่ค้างอยู่เสียคุณภาพไปอันเนื่องจากแพ็กเก็ตที่ถูกดรอปจากคิว แล้ววิธีใดบ้างที่ช่วยให้ CAC ทำงานแบบไดนามิกเช่นนี้ได้?

วิธีของ IntServ

คำตอบก็คือการใช้ Integrated Service (IntServ) ซึ่งโมเดล IntServ ที่คิดค้นมานานสิบกว่าปีแล้วจะอาศัย Resource Reservation Protocol (RSVP) ในการสื่อสารความต้องการทาง QoS ของแอปพลิเคชัน และตัดสินใจในเรื่อง call admission ตลอดเส้นทางบนเครือข่าย โดย RSVP สามารถทำงานร่วมกับเราติงโพรโตคอลได้ทุกชนิด และมีหลักการสร้างเซชันติดต่อดังนี้ คือฝั่งส่งข้อมูลจะส่งพารามเมตริก (path message) ซึ่งทำหน้าที่ขอจองแบนด์วิดท์สำหรับส่งสตรีม Router Transfer Protocol (RTP) นั้นไปยังปลายทางตามเส้นทางที่เราติงโพรโตคอลเลือกไว้ พอปลายทางได้รับพารามเมตริกก็จะส่งรีเซิร์ฟเวชันแอสเซส (reservation message) ย้อนกลับไปหาฝั่งส่งตามเส้นทางเดิมเพื่อยืนยันการจองแบนด์วิดท์

ที่เราเตอร์แต่ละฮอป การตัดสินใจทำ call admission ใดๆ จะเป็นไปตามปริมาณแบนด์วิดท์ที่คงเหลือสำหรับทราฟฟิกเสียงหรือวิดีโอขณะนั้น และในเส้นทางติดต่อดังกล่าวแบบสองทิศทาง ก็จะต้องมีการสร้างเซชันข้างต้นสองเซชัน (สร้างโดยฝั่งส่งหนึ่ง และฝั่งรับอีกหนึ่ง) ซึ่งถ้ายอมให้มีการจองแบนด์วิดท์ครบทั้งสองทิศทาง ก็รับประกันได้ว่าเครือข่ายเหลือแบนด์วิดท์พอตลอดช่วงการโทร อย่างไรก็ตาม มีข้อพิงระวังคือถ้าแอปพลิเคชันบนเครือข่ายทุกตัวไม่รองรับ RSVP ก็ควรอนุญาตเฉพาะสตรีม RTP ภายใต้การควบคุมของ IP PBX เท่านั้นที่มีสิทธิ์เข้าคิวเสียงและวิดีโอบนเราเตอร์

นอกจากนี้ คุณสามารถใช้โมเดล IntServ สำหรับทำ call admission ร่วมกับโมเดล DiffServ ที่มีอยู่เดิมได้ โดย DiffServ ยังคงเป็นตัวจัดกลไกเข้าคิวแบบ DSCP-based ที่แต่ละฮอปตลอดเส้นทาง และ RSVP เหลือหน้าที่แค่ควบคุมการทำ call admission อย่างเดียว ซึ่งได้เปรียบในแง่การรองรับการขยายเครือข่าย

เท่าที่ผ่านมา สิ่งท้าทายในการใช้ RSVP ร่วมกับ CAC ใน IP PBX คือทำอะไรถึงจะทำให้การจองทรัพยากรบนเครือข่าย

สอดคล้องกับการส่งสัญญาณควบคุมการโทร เพื่อให้แน่ใจว่าการจองเส้นทางเชื่อมระหว่างสองไอพีเอนด์พอยนต์จะเสร็จสิ้นก่อนเริ่มโทรจริง ขณะเดียวกับที่เอนด์พอยนต์ส่วนใหญ่ยังไม่รองรับ RSVP วิธีแก้ปัญหานี้ได้แก่การฝังเอเจนต์ RSVP ลงในอุปกรณ์พร็อกซี เช่น เราเตอร์ พร้อมเพิ่มคุณสมบัติที่ช่วยให้อุปกรณ์เหล่านั้นติดต่อกับแพลตฟอร์มควบคุมการโทร เพื่อชิงโครในซีสัญญาณควบคุมที่กล่าวไปข้างต้น เพราะฉะนั้น สำหรับทุกๆ การโทรข้ามแวนจะต้องอาศัยเอเจนต์ RSVP อย่างน้อยสองตัวดำเนินการจองทรัพยากร ซึ่งการประยุกต์ใช้วิธีพร็อกซี ช่วยให้อุปกรณ์เสียงหรือวิดีโอไอพีที่มีอยู่สามารถใช้บริการ Dynamic CAC ได้ทันที โดยมีข้อแม้ว่า IP PBX และเอเจนต์ RSVP ที่ใช้ควรมีลักษณะต่อไปนี้

เอเจนต์ RSVP ควรสามารถรองรับไคลเอ็นต์เสียงและวิดีโอได้พร้อมกัน แต่ปฏิบัติต่อไคลเอ็นต์ทั้งสองชนิดนั้นต่างกัน โดยถ้าใช้โมเดลเข้าคิวแบบ DiffServ ทราฟฟิกเสียงและวิดีโอก็ควรถูกทำเครื่องหมายต่างกัน ซึ่งตามหลักแล้วเอนด์พอยนต์ควรเป็นตัวจัดการภายใต้การควบคุมของ IP PBX แต่ถึงกระนั้น เอเจนต์ RSVP ก็ควรควบคุมและทำเครื่องหมาย DSCP แอปพลิเคชันที่ประพืดตัวมีปัญหามบนเครือข่ายได้เช่นกัน

โซลูชัน Dynamic CAC ควรมีอิสระไม่ขึ้นกับโพรโตคอลและทำงานร่วมกับการส่งสัญญาณที่เป็นมาตรฐานสากลได้ เช่น Session Initiation Protocol (SIP), H.323, หรือ Media Gateway Control Protocol (MGCP)

IP PBX ควรจัดการภาวะที่ RSVP ไม่สามารถจองทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม โดยผู้ดูแลเครือข่ายต้องสั่งได้ว่าจะให้ทราฟฟิกเสียงเปลี่ยนไปวิ่งบนท่อ PSTN หรือเปลี่ยนไปจัดเข้าคิว best-effort แทน

สถาปัตยกรรมเอเจนต์ RSVP ควรรองรับการจำแนกประเภทแอปพลิเคชันที่ต่างๆ กันได้ เช่น ในอนาคตองค์กรอาจอยากให้ RSVP ปฏิบัติต่อทราฟฟิกของคอลล์เซ็นเตอร์ให้มีความสำคัญเหนือกว่าแอปพลิเคชันทางด้านเสียงของแบ็กออฟฟิศ หรือให้ความสำคัญกับบริการวิดีโอคอนเฟอเรนซ์สำหรับผู้บริหารสูงมากกว่าวิดีโอแอปพลิเคชันของพนักงานทั่วไป เป็นต้น

สรุปแล้ว การควบคุม call admission บนโทโพลยีเครือข่ายที่ซับซ้อนมากๆ จำเป็นต้องใช้โซลูชันที่อิงตามมาตรฐานสากลเพื่อให้ IP PBX ตอบสนองโทโพลยีที่เปลี่ยนแปลงแบบไดนามิกได้เต็มที่ และโซลูชันเหล่านี้ยังต้องให้มั่นใจว่าเทคโนโลยี call admission ใหม่ๆ ในอนาคตจะสามารถทำงานร่วมกับเอนด์พอยนต์ที่องค์กรมีอยู่เดิมได้ ไม่ว่าโพรโตคอลสำหรับการส่งสัญญาณที่ใช้จะเป็นแบบใดก็ตาม ■