Improving the quality of H.264 video transmission over wireless networks.

การเพิ่มคุณภาพในการส่งสัญญาณ วีดีโอ H.264 ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย

นายสุเมธี เกษร นายรุ่งโรจน์ ยิ้มใย นายศิธศักดิ์ สมพร

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการส่งสัญญาน วีดีโอ มีความก้าวหน้ามากแต่ยังมีปัญหาบางเรื่องที่ยังไม่สามารถแก้ไขให้มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรในกระดาษนี้เราเสนอปรับเทคนิคชั้นข้ามที่ดีที่สุดเพิ่ม QoS ของการส่งผ่านวิดีโอแบบไร้สายในมาตรฐาน IEEE 802.11e WLAN การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ intoaccount ลักษณะป้องกันความผิดพลาดที่ไม่เท่ากันของวิดีโอสตรีมมิ่งของ IEEE 802.11e EDCA พารามิเตอร์lossynature ของช่องทางไร้สาย makesuse การนำเสนอเชิงเทคนิคของทั้งสองรูปแบบการวิเคราะห์ของเรา : รูปแบบ distotion วิดีโอและรูปแบบการประเมินช่องทาง รุ่นแรกคาดการณ์วิดีโอที่มีคุณภาพในระยะยาวของ PSNR ค่าเฉลี่ยของทุกภาพวิดีโอถอดรหัส รุ่นที่สองช่องทางที่ประมาณการthroughput และแพ็คเก็ตอัตราการสูญเสียของแต่ละคิวชั้น MAC ซึ่งเป็นอาหารแล้วเป็นรุ่นแรกเป็นปัจจัยการผลิต พารามิเตอร์ optimalEDCA จะถูกเลือกโดยโมดูลการเพิ่มประสิทธิภาพบนพื้นฐานของข้อมูลจากแบบจำลองการวิเคราะห์ของความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของเรา EDCA จะตรวจสอบผ่านการจำลองกว้างขวาง

คำสำคัญ cross layer,QOS,H.264 wireless

1. บทนำ

ในรายงานนี้จะนำเสนอเป็นเทคนิค Cross Layer เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และ(clo) เพื่อที่ปรับปรุงความสัมพันธ์ของชั้นโปรโตคอลในลำดับให้มีประสิทธิภาพและปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่ายไร้สายในบทความนี้เรานำเสนอ clo สำหรับการส่งวิดีโอแบบไร้สายในมาตรฐาน IEEE 802.11e WLAN clo เสนอของเราจะพิจารณาใบสมัคร, MAC และชั้นทางกายภาพทั้งหมดเพื่อเพิ่ม qualtiy วิดีโอในชั้นการประยุกต์ ซึ่งแตกต่างจากหลายเทคนิคชั้นข้ามอื่น ๆ ที่ให้การปรับตัวในชั้นการสมัครหรือ retransmission MAC [1] [3] ขั้นตอนวิธีที่เสนอของเราเพิ่มประสิทธิภาพการเลือกของสองมาตรฐาน IEEE 802.11e EDCA Mac ของพารามิเตอร์เข้าถึงช่องทาง : CWmin (Window Contention ขั้นต่ำ) และ AIFSN (Adaptive SpaceNumber อินเตอร์ Frame) การเลือกที่เหมาะสมและ CWmin AIFSN สามารถลดผลกระทบของการต่อสู้ Mac และอย่างรวดเร็ว ปรับปรุงการส่ง QoS ของการเข้าชมวิดีโอ; ด้วยเหตุนี้มันจะกลายเป็นผลงานหลักของเรา ขั้นตอนวิธีการข้ามชั้นผสมผสานความแข็งแรงของวิดีโอรูปแบบการบิดเบือนที่นำเสนอก่อนหน้านี้ของเรา [4] และ IEEE ช่องทางผ่านรูปแบบการประเมิน 802.11e [5] รูปแบบการประเมินของเราช่องกำหนดอัตราการสูญเสียแพ็คเก็ตสำหรับแต่ละประเภทเข้าถึง 802.11e (AC) ซึ่งเป็นอาหารแล้วในรูปแบบวิดีโอการบิดเบือนในการประมาณการ PSNR ของแต่ละเฟรมวิดีโอ H.264 รหัสขั้นตอนวิธีการที่นำเสนอพนักงานของกลยุทธ์การทำแผนที่อธิบายไว้ใน QoS [2] และระยะ reconfigures พารามิเตอร์ EDCA (CWmin & AIFSN) เพื่อเพิ่มคุณภาพของการส่งวิดีโอ

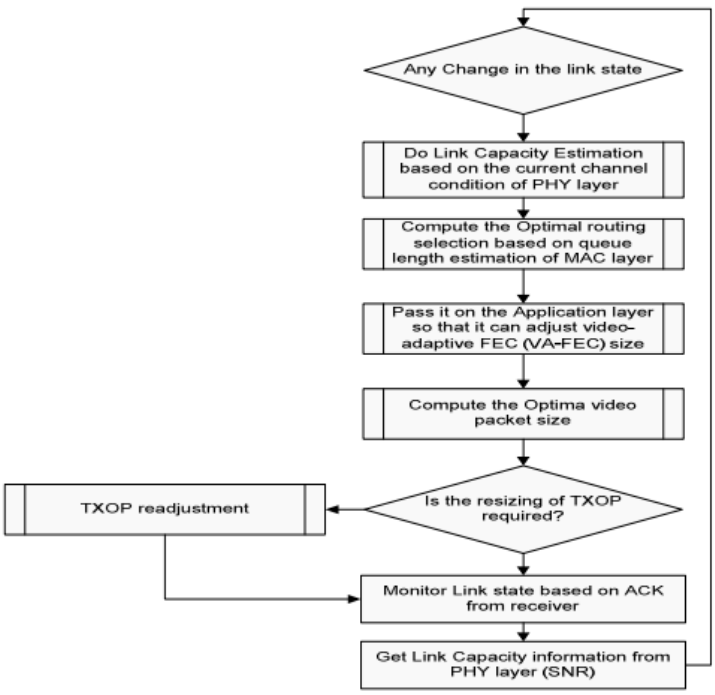
2 ขั้นตอนวิธี CROSS Layer

ในส่วนนี้เราจะอธิบายถึงการเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการข้ามชั้นในการส่งวิดีโอผ่าน 802.11e WLAN ตาม วัตถุประสงค์ของขั้นตอนวิธีการของเราข้ามชั้นเป็นเพื่อหาค่าที่ดีที่สุดของ 802.11e EDCA MAC ช่องทางเข้าถึงพารามิเตอร์ที่สามารถเพิ่มคุณภาพของวิดีโอที่ถอดรหัสการรับรู้ของผู้ใช้ในระยะยาวของ PSNR ในขณะที่การรักษาผ่านช่องทางที่ต่ำสุดสำหรับการเข้าชมข้อมูลเพื่อให้ได้เข้าใจถึงขั้นตอนวิธีที่เราเสนอมาจะสั้นหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของชั้นของเราข้ามในมุมมองระดับสูง ขั้นตอนวิธีการเริ่มต้นด้วยการเข้ารหัสbitstream วิดีโอลงในแพ็กเก็ตวิดีโอ แพ็คเก็ตแต่ละวิดีโอจะเป็นแมปลงใน MAC ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ AC ลำดับความสำคัญที่กำหนดให้กับแพ็คเก็ตวิดีโอที่ coder แหล่งที่มาในการสมัครชั้น ขั้นตอนวิธีการจากนั้นจะรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกันจากสามชั้นที่แตกต่างกัน : (1) การกำหนดค่าการเข้ารหัสวิดีโอจากชั้นการประยุกต์ใช้ข้อมูลการจราจร (2) จาก ชั้นMAC และ (3) ข้อมูลของรัฐช่องทางจากชั้นกายภาพความรู้ของวิดีโอการจราจรและช่องทางที่จะได้รับการป้อนข้อมูลในชั้นการออกแบบการเพิ่มประสิทธิภาพข้าม (CLD) ซึ่งจะกำหนด CWmin ที่ดีที่สุดและค่า AIFSN ที่เพิ่มวิดีโอที่มีคุณภาพสำหรับสภาพการจราจรและช่องทางในปัจจุบัน

2.1 สถาปัตยกรรมชั้นข้าม

สถาปัตยกรรมข้ามชั้นที่เสนอจะแสดงในรูปที่ 1 จะประกอบด้วยสามองค์ประกอบที่จะมีการบิดเบือนวิดีโอรูปแบบช่องสัญญาณผ่านรูปแบบการประมาณค่าและการเพิ่มประสิทธิภาพโมดูล แต่ละองค์ประกอบเหล่านี้มีฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกันและวัตถุประสงค์ซึ่งสามารถอธิบายดังนี้ 1) รูปแบบการบิดเบือนได้รับการเข้ารหัสวิดีโอวิดีโอพารามิเตอร์ (xi) จากชั้นการสมัครและอัตราการสูญเสีย(Wi) ของคิวลำดับความสำคัญแต่ละ IEEE 802.11e เช่น AC, ประมาณจากช่องทางรูปแบบการประเมิน throughput, และจากนั้นคาดการณ์การบิดเบือนการรับรู้ดีโดยผู้ใช้ในแง่ของการ PSNR Xi คือชุดของพารามิเตอร์ที่เราใช้ในการเข้ารหัสวิดีโอที่ซึ่งรวมถึงการเข้ารหัสวิดีโอบิตเรตแพ็คเก็ตเฉลี่ยขนาดจำนวนของเฟรมที่เข้ารหัส, โหมดการเข้ารหัสภายในอัตราฯลฯ Xi มีความสำคัญสำหรับรูปแบบการบิดเบือนวิดีโอประมาณการที่มีคุณภาพของวิดีโอออกโดยไม่ต้องอาศัยความคิดเห็นวิธีการที่มีการปรับตัวระยะยาวล่าช้าไปอย่างรวดเร็วการเปลี่ยนแปลงของสภาพช่อง โดยการใช้งานก่อนหน้าของเราเกี่ยวกับไฮบริดกรอบขั้นตอนวิธีการบิดเบือน recursive บล็อกตาม[4] เราสามารถที่จะประมาณการการบิดเบือนวิดีโอเป็นผลมาจากข้อผิดพลาดในการส่ง

2) รูปแบบการประเมินช่องทางให้คำปรึกษาโปรโตคอลสแต็คและได้รับข้อมูลสถานะช่อง (Zi) และข้อมูลการจราจร (Yi) จากชั้นกายภาพและ MAC อีก spectively รุ่นที่แล้วประมาณการที่คาดว่าจะช่องสำหรับการจราจรผ่านข้อมูล (Si) และอัตราการสูญเสียแพ็คเก็ต (Wi) ของ AC ในแต่ละ QoS ชั้น MAC รุ่นนี้ประมาณช่องหมายถึงการดำเนินงานของกลไก IEEE802.11e EDCA เข้าถึงช่องทางและการออกแบบขึ้นอยู่กับหลายมิติต่อเนื่องทางเวลาห่วงโซ่มาร์คอฟ (DTMC) 3) โมดูลเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพเป็นองค์ประกอบหลัก



ของ CLD นี้เพิ่มประสิทธิภาพและเป็นผู้รับผิดชอบสำหรับการประมวลผลที่ดีที่สุด QoS

นโยบายการส่ง (Q *) ขึ้นอยู่กับการบิดเบือนวิดีโอที่คาดการณ์ไว้ (DI) คำนวณจาก distortionmodel วิดีโอและคาดว่าใช้ช่อง (Si) ประมาณโดยการประมาณค่าช่องแบบ

2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพการข้ามชั้นในส่วนย่อยนี้เราจะอธิบายถึงวิธีการกำหนดปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการสตรีมวิดีโอผ่าน 802.11e EDCAWLAN มีวัตถุประสงค์ที่จะหาเกียร์ที่เหมาะสม * นโยบาย Q ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยรวมซึ่งรวมถึงคุณภาพของวิดีโอ (1) ที่แสดงโดยการบิดเบือนวิดีโอ D (Xi, WI, Q), และ throughput ช่อง (2) (Si) ofalltraffics ข้อมูลในเครือข่าย เพื่ออำนวยความสะดวกความเป็นธรรมภายใน the WLAN เรากำหนดข้อ จำกัด ที่ throughput ของแต่ละกระแสจราจรข้อมูลที่มีไม่น้อยกว่าขั้นต่ำที่μผ่าน เช่นการส่งผ่านนโยบาย Q เป็นพารามิเตอร์ว่าเราต้องการที่จะแก้ปัญหาก็ยังเป็นที่คุ้มค่าที่จะระบุภูมิภาคเป็นไปได้ของการถาม

$Q = \{CWmin \in 1, 3, 7, ..., 2k - 1, ... ,k \in Z+\}$(1

$Q = \{AIFSN \in Z+\}$ (2

มันสามารถเห็นได้ว่าพื้นที่ที่เป็นไปได้ของทั้งสองและ CWmin AIFSN อยู่ในช่วงของค่าจำนวนเต็มบวกและทำให้สมการการเพิ่มประสิทธิภาพต่อเนื่องอย่างเคร่งครัด แม้ว่า AIFSN สามารถใด ๆ จำนวนเต็มบวกค่าของ CWmin ต้องเป็นไปตามฟังก์ชันที่กำหนดโดยมาตรฐาน IEEE 802.11e หลังจากที่ทราบว่าการตั้งค่าที่เป็นไปได้ของการแก้ปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพของเราปัจจุบันรูปแบบมาตรฐานของปัญหา clo ของเราที่นำเสนอต่อไป

เพื่อเพิ่มคุณภาพของวิดีโอถอดรหัสและสัญญาสำรองแบนด์วิดธ์สำหรับ traffics ไม่ใช่มัลติมีเดีย, การบิดเบือนรูปแบบ D (Xi, Wi) จะใช้เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์สำหรับการปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพข้อจำกัด :

$$\min \quad \frac{N}{\sum_{i=1} E\{D(xi,Wi)\}} \quad s.t.\ (Si,Wi) = U(yi,zi,Q)$$

$$Si \geq \mu_i, i = 1, 2, ..., N$$

$$\frac{N}{\sum_{i=1} Ri} \leq BW$$

ที่เราถือว่ามีการสื่อสารที่ยังไม่มีคู่อยู่ในWLAN การสื่อสารแต่ละคู่ (ดัชนีโดย i) มีวิดีโอสตรีมและกระแสข้อมูล Di การบิดเบือนในวัตถุประสงค์ที่

จะผลลัพธ์ของการบิดเบือนรูปแบบวิดีโอซึ่งจะนำชุดของการเข้ารหัส วิดีโอพารามิเตอร์ XI และอัตราการสูญเสียแพ็คเก็ตต่อ AC

Wi เป็นปัจจัยการผลิต จำกัด (ศรี, Wi) = U (Yi, Zi, Q) หมายถึงการคำนวณของ throughput ของข้อมูล streamSi และการสูญเสียอัตรา Wi ตามช่องทางผ่านรูปแบบการประเมินที่จะถูกแทนด้วย U ฟังก์ชั่นที่นี่ จำกัด ศรี≥μiรับประกันว่าที่ i กระแสข้อมูลที่มีการส่งผ่านขั้นต่ำμi เรายังมีเพื่อให้แน่ใจว่าผลรวมของการจราจรของผู้ใช้ทั้งหมดอัตราการี (ทั้งการจราจรวิดีโอและข้อมูล) จะต้องไม่เกินที่BW ช่องแบนด์วิดธ์

วิดีโอที่บิดเบือน Di สามารถคำนวณได้ดังต่อไปนี้

di n = De, n + DC, n

ที่เดอ, n คือการบิดเบือนการเข้ารหัสที่เกิดจากการ quantiztion และ DC, n คือการบิดเบือนช่องที่เกิดจากการสูญเสียการส่งเทคนิค, De, n สามารถประมาณได้อย่างถูกต้องจากข้อมูลที่สามารถใช้ได้ในด้านการเข้ารหัสในขณะที่ DC, n เป็นความหมายที่ได้จากการถ่วงน้ำหนักของ macroblocks ภายใน (MBS -)การบิดเบือน (DC, n) และระหว่าง macroblocks (P MBS -) การบิดเบือน(P dc, n) ดังต่อไปนี้

$$Dc,n = I\,Dc,n\beta + P\,Dc,n(1-\beta)$$

3 ตารางการเปรียบเทียบ

ในส่วนนี้เราจะแสดงให้เห็นถึงการอัตราการส่งข้อมูลที่ใช้ในรูปแบบมาตรฐานต่างๆ เนื่องจากช่องทางการส่งข้อมูล video ผ่านระบบเครือข่ายไร้ สายเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งข้อมูล

Table 1. Video codec comparaison

	H.261	MPEG-1	MPEG-2	MPEG-4	H.264
Bit rate	From 1 to 30 times 64 Kbit/S	1,5 Mbit/s	1 to 80 Mbit/s	Until 50% less than MPEG-2	Until 50% less than MPEG-4

จากตารางเห็นได้ว่ามาตรฐานการ H264 ใช้ อัตราการส่งข้อมูลที่น้อยที่สุด

4 การออกแบบชั้น CROSS

เสนอกระแส SVC ประกอบด้วยชั้นของความสำคัญที่แตกต่างกัน Figure.2 แสดงตัวอย่างของโครงสร้างชั้นของ SVC ซึ่งในแต่ละบล็อกเป็นชั้นที่เรียกว่า L (D, T, Q) ที่ D แสดงให้เห็นถึงความละเอียดเชิงพื้นที่เป็นทีในระดับโลกและ Q ระดับคุณภาพ D, T และ Q เป็นจำนวนเต็มไม่เป็นลบและค่าศูนย์ที่สอดคล้องกับระดับชั้นที่ต่ำที่สุด (ที่ชั้นฐาน) ชั้นในระดับสูงมีความสำคัญขนาดเล็กและสามารถในการปรับตัวลดลง เมื่อแพ็กเก็ต SVC จะถูกส่งผ่าน 802.11e WLANs ถ้าคิวเต็มบางแพ็กเก็ตจะต้องมีการปรับตัวลดลง วิธีการที่ดีคือการปล่อยแพคเก็ตที่สอดคล้องกับระดับชั้นสูงที่มีผลงานขนาดเล็กในวิดีโอที่มีคุณภาพ

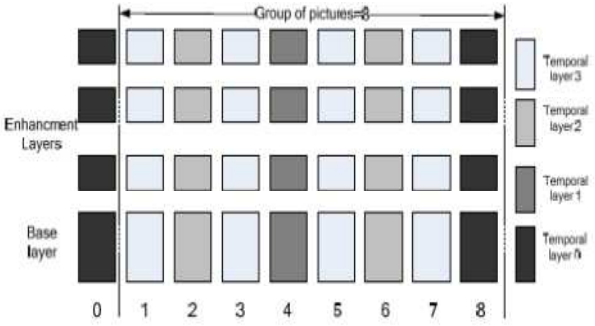


Figure 2: An example of the layer structure in SVC

เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการส่ง SVC ที่เราติดตั้งสถาปัตยกรรมข้ามชั้นในกลไก 802.11e MAC ดังแสดงในรูปที่ 3 สถาปัตยกรรมที่จะได้ประโยชน์จากลักษณะของโปรแกรมทั้งสองและข้อมูลชั้น MAC ในการปรับปรุงคุณภาพการส่งวิดีโอ แพ็คเก็ต SVC จะ

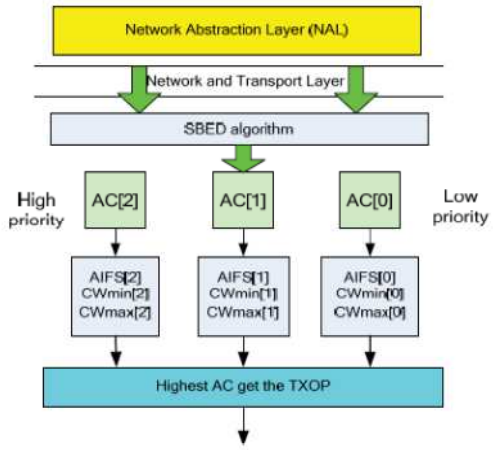


Figure 3: Architecture of the cross-layer design

จัดสรรให้หนึ่งในสามหมวดหมู่เข้าถึง (AC [2 @ AC [1 @ AC [0]) ตามทั้งสองความสำคัญของวิดีโอและข้อมูลที่โหลดเครือข่ายการจราจร การทำงานที่คล้ายกันสำหรับ H.264 และ MPEG - 4 วิดีโอได้รับการกล่าวถึงใน [4] และ [7] ตามลำดับ

ที่มีสถาปัตยกรรมข้ามชั้นเราได้พัฒนาเป็นนวนิยายอย่างมีนัยสำคัญขึ้นอยู่กับการตรวจหา (SBED) ขั้นตอนวิธีการในการควบคุมการจัดคิวบัฟเฟอร์ของสาม ACS เพื่อประเมินความสำคัญของชั้นขึ้นอยู่กับโครงสร้างแบบลำดับชั้นที่แสดงในรูปที่ 2 ที่เรานำมาใช้เป็นตัวชี้วัดง่ายๆดังต่อไปนี้

สูตร

$$SI = 1 - k \times [a \times (Q-1) + b \times (T+1) + c \times D] \qquad (1)$$

ที่ A, B และ C เป็นค่าคงที่บวกน้ำหนัก, K เป็นค่าคงที่จะทำให้ปกติ SI เพื่อจากช่วง 0 ถึง 1 D, T และ Q จะมีระดับพื้นที่ชั่วคราวและคุณภาพของชั้นตามลำดับ พวกเขามีอยู่ในส่วนหัวของหน่วย NAL เกณฑ์สามารถคำนวณได้สำหรับ AC ขึ้นอยู่กับความยาวของคิวดังต่อไปนี้ E โครงสร้างแบบลำดับชั้นแสดงในรูปที่ 2 เรานำมาใช้เป็นตัวชี้วัดง่ายๆ ดังต่อไปนี้

$$TH = \left(\frac{\overline{AC_len} - L0}{L1 - L0} \right) \qquad (2)$$

เกณฑ์สามารถคำนวณได้สำหรับ AC ขึ้นอยู่กับความยาวขอคิวดังต่อไปนี้ที่ L0 และ L1 จะมีค่าคงที่ และ 0<L0<L1<ขนาดของคิว

AClen ที่มีความยาวของคิวทันทีและ

$$\overline{AC_len} = (1-\lambda) \times \overline{AC_len} + \lambda \times AC_len \qquad (3)$$

เมื่อแพ็คเก็ต SVC เป็นไปได้ส่งขั้นตอนวิธีการ SBED แรกจะพยายามที่จะจัดสรรลงใน AC [2] ถ้าวัดความสำคัญของแพ็กเก็ตที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ของ AC [2], แพ็คเก็ตที่จะเข้าสู่คิวของ AC [2]; หรือจะหันไป AC [1] จากนั้นขั้นตอนวิธีการ SBED จะทำงานเกี่ยวกับ AC [1] ในทางเดียวกันและจากนั้น AC [0], แพ็คเก็ตจนกว่าจะเข้าสู่หนึ่งในสามของการรอคิวหรือจะลดลงที่สุดท้าย แผนที่ขั้นตอนวิธีการ SBED แต่ละแพ็กเก็ตไปยังที่ที่เหมาะสม AC ขึ้นอยู่กับการวัดความสำคัญของแพ็คเก็ตในขณะที่บางขั้นตอนวิธีการอื่น ๆ การจ้างงานเทคนิคการตรวจสอบแบบสุ่ม [7] ขั้นตอนวิธีการ SBED เป็นอธิบายในรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความสำคัญขึ้นอยู่กับการตรวจสอบขั้นตอนวิธี (SBED) กำหนดให้ : L0, L1

เมื่อแพ็คเก็ต SVC มาถึงได้รับ D, ของ T และ q;

การคำนวณการวัดความสำคัญของแพ็คเก็ต :

The significance-based early detection (SBED) algorithm

```
Given: L0, L1.
When a SVC packet arrives, obtain its D, T and Q;
Calculate the significance measure of the packet: SI;
done=0;
if (AC[2]_len <AC[2]_siz)&&(the packet is a base layer) {
      Packet → the queue; done=1;
}
else if (AC[2]_len < L0) {
      Packet → the queue; done=1;
}
else if (AC[2]_len < L1) {
            Calculate threshold for AC[2]: TH;
            If (SI>=TH) {
                Packet → the queue; done=1;
            }
}
if (done==0) {
      Process AC[1] in the same way as above;
      if (done==0) {
          Process AC[0] in the same way as above;
      }
}
```

สรุป

การออกแบบการส่งสัญญาณวิดีโอนั้นควรมีการขึ้นอยู่กับช่องทางการสื่อสารของระบบเครือข่ายถ้าช่องทางการสื่อมีอยู่อย่างจำกัด เราควรจะใช้กระบวนการการแบ่ง packet ออกเป็นส่วนๆ แล้วนำมาจัดคิวตามลำดับความสำคัญของข้อมูลโดยกชคำนวณจากสูตรที่ได้กล่าวมาข้างต้น และคำนวณหาช่องทางการสื่อสารที่สั้นที่สุดในการส่งข้อมูลเพื่อความรวดเร็ว

REFERENCES

[1] W. Saesue, Chun Tung Chou, Jian Zhang , "CROSS-layer QoS-optimized EDCA adaptation for wireless video streaming". 2010 17th IEEE International Conference on 2010, pp 2925-2928.

[2] Yaser Pourmohammadi Fallah, Darrell Koskinen, Avideh Shahabi, Faizal Karim, Panos Nasiopoulos, "A Cross Layer Optimization Mechanism to Improve H.264 Video Transmission over WLANs". CCNC 2007 4th IEEE 2007, pp 875-879.

[3] Fan Li, Guizhong Liu, Lijun He, "A cross-layer scheduling algorithm for H.264 video transmission over wireless networks". IWCLD '09. Second International Workshop on, 2009, pp 1-6.

[4] Oh Byung Joon, Chen Chang Wen, "A cross-layer adaptation HCCA MAC for QoS-aware H.264 video communications over Wireless Mesh Networks". Proceedings of 2010 IEEE International Symposium on, 2010, pp 2259-2262.

[5] Li Xiaofeng, Ren Tonghua, Xu Jin, "A cross-layer design for transmission of scalable H.264 video over IEEE 802.11e networks". 2010 International Conference on, 2010, pp 306-309.

[6] Chen Wen-Tsuen, Lin Tzu-Ching, Chang Yu-Chu, Chen Jyh-Cheng, "Dynamic Packet Selection for H.264 Video Streaming over IEEE 802.11e WLANs". WCNC 2008. IEEE, 2008, pp 3133-3138.

[7] A. Ksentini, A. Gueroui, M. Naimi, "Improving H.264 video transmission in 802.11e EDCA". ICCCN 2005. Proceedings. 14th International Conference on, 2005, pp 381-386.

[8] C. Atici, M.O. Sunay, "Improving the performance of wireless H.264 video broadcasting through a cross-layer design". BMSB '09. IEEE International Symposium on, 2009, pp 1-6.

[9] Liu Xiaojun, Tu Chunxia, Wu Zhe, "A Research on Terminal QoS Control Mechanism for H.264 Video Stream". FCC '09. International Conference on, 2009, pp 69-71.

[10] Oh Byung Joon, Hua Guogang, Chen Chang Wen, "Seamless Video Transmission over Wireless LANs based on an Effective QoS Model and Channel State Estimation". ICCCN '08. Proceedings of 17th International Conference on, 2008, pp 1-6