جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

تحسين خدمة المستخدم في البث التلفزيوني عبر بروتوكول IP "IPTV"

Improving user service using IPTV

إعداد المهندسة:
ولاء حسن زيد

الدكتور المشرف:
وسيم موسى السمارة

الملخص

أصبحت خدمات IPTV مطلوبة بشكل كبير في هذه الايام كونها تؤمن متطلبات المستخدم بالجودة المطلوبة والتي يحتاجها المستخدم لهذا النوع من الخدمات. تتطلب نقل الصوت والصورة معاً وبشكل تفاعلي وعرضها على شاشات مختلفة الدقة والحجم. على الرغم من الفوائد العديدة التي يقدمها IPTV فيما يخص سهولة الاستعمال والتفعيل، تعاني من تحديات أساسية فيما يخص إمكانية الحصول على خدمة جيدة للمستخدم ومتكاملة مع تقنيات الاتصالات الحديثة لا سيما اللاسلكية منها. يقدم هذا البحث دراسة تحليلية بهدف اختبار وتحسين أداء تطبيق IPTV في الشبكات الحديثة التي تتمتع بسرعة نقل بيانات عالية سواء كانت شبكات سلكية تعتمد ADSL أو لاسلكية وتحديداً شبكة WIMAX التي تمثل عراب الجيل الرابع في عالم الاتصالات الحديثة. عبر تحديد مؤشرات الأداء التي تقيم عمل هذا التطبيق واختبار قيمها المقاسة في التصميم المحاكي والبحث عن المعاملات المؤثرة عليها. علماً أنه تم استخدام محاكي الأوبنت OPNET الذي أثبت جدارته في تمثيل الشبكات الحاسوبية وتطبيقاتها المختلفة.

القسم النظري

❖ مشكلة البحث

التأكد من حصول مستخدمي تطبيق التلفزة عبر الانترنت المقدمة من مزودات خدمة مختلفة (ADSL,WIMAX_4G) على خدماتهم بشكل جيد لاسيما مع ترافقها مع حزمة تطبيقات ''Triple Play'': IPTV, VoIP & Internet access.

❖ هدف البحث

البحث في معايير مؤشرات خدمة المستخدم لخدمات IPTV وتحليلها واختبارها وتحديد البارامترات الرئيسية المتعلقة بها في شبكات الاتصالات الرقمية السلكية ADSL واللاسلكية WIMAX(4G) كمناذج أساسية. لاسيما مع ترافقها مع تطبيقات حزمة خدمات Triple Play .

❖ حدود البحث

الحدود التقنية:
الشبكات الحاسوبية الرقمية ADSLالتي تستخدم خطوط DSذات معدل نقل البيانات العالي.
شبكات الاتصالات الرقيمة النقالة في الجيل الرابع WIMAX على اعتبارها تمثل البديل اللاسلكي للعمود الفقري لشبكات الانترنت في المناطق الواسعة. تم اختبار تلك الحدود على مجموعة مؤلفة من 500 مشترك موزعين ضمن بيئة جغرافية واسعة تمثل بلداً ما.

القسم العملي

تم في هذا القسم تصميم وتحليل أداء شبكة حاسوبية تقدم خدمات البث التلفزيوني عبر الانترنت مع مجموعة تطبيقات اللعب الثلاثية Triple play، من خلال قياس مؤشرات جودة خدمة التطبيق والمستخدم باستخدام برنامج المحاكاة الحديث OPNET

تصميم الشبكة وتحليلها

تم اعتماد المؤشرات التالية لتقييم أداء التطبيق في مختلف السيناريوهات وهي مؤشرات معيارية معتمدة عالمياً لتقييم مجمل تطبيقات الزمن الحقيقي.

مؤشر الاداء	واحدته
MOS	**Non**
Jitter	**Sec**
Packet Loss	**%**
E2E delay	**Sec**

مؤشر كفاءة الترميز (Mean Opinion Score, MOS) هو مؤشر لمدى كفاءة الترميز المستخدم للصوت أو الفيديو، قيمته من 1 حتى 5، معرف من قبل المنظمة الدولية للاتصالات (ITU-T) وهي تعتمد على التجربة والإحصاء، وعمل ظروف معينة من مستوى الضجيج وحجم الصوت وغيرها

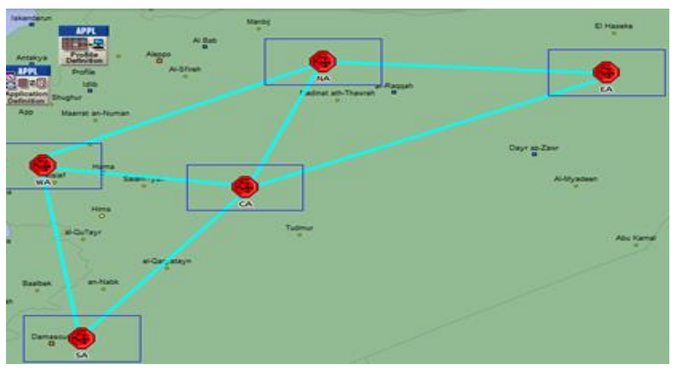
الرجفان (Jitter) يعرف الرجفان بأنه الاختلاف في تغيرات التأخير في وصول رزم البيانات بين المرسل والمستقبل

القسم العملي

التأخير بين العقد النهائية (End-to-End Delay)
عندما تنتقل رزم البيانات عبر الشبكة من المصدر إلى الهدف النهائي، هذا الوقت يتم أخذه بعين الاعتبار لأن له أثر كبير على أداء الشبكة وعملياتها بشكل عام ولا سيما إذا كانت تلك الشبكات تقدم خدمات الزمن الحقيقي

المعاملات/ البارامترات المؤثرة على الأداء

البارامتر	السيناريوهات المعيارية
حجم إطار البيانات (دقة الفيديو)	**1280*720**
	1024*768
	1920*1080
معدل دفق الإطارات	**24**
	30
	60
ضغط الفيديو	**MPEG4**
	MPEG5



البنية العامة للشبكة

النتائج والمناقشة

- وفقاً لتوصيات ITU قيم MOS جميعها جيدة باستخدام MPEG5، ولكنها غير جيدة مع بروتوكول MPEG4 وهذا يؤكد أنه غير مناسب لتطبيقات IPTV مع حجم إطارات HD.
- وفقاً لتوصيات ITU من المفترض أن قيم الرحفان الطوري Jitter يجب ان تكون اقل من 50 ميلي ثانية، وفقاص للنتائج المقاسة من الشبكات المصممة جميع السيناريوهات تحقق هذا المعيار.
- قيم Packet loss مقبولة نوعاً ما عند استخدام MPEG5 على اعتبار عدد المستخدمين النهائيين كبير نسبياً رغم أنها مؤشر مهم وحرج لتطبيقات IPTV ويفضل أن تكون منخفضة قدر الامكان ما عدا عند استخدام عند 60 frame/sهي نسبة مرتفعة جداً. ولكنها غير مقبولة باستخدام MPEG4 أيا كان معدل الاطارات أو حجمها.
- يوجد مقايضة هنا بين قيم MOS وقيم packet loss بحيث لانستطيع زيادة احداهما على حساب الأخرى، وبالتالي لانستطيع زيادة معدل دفق الإطارات على حساب عدد الرزم المهملة ويفضل اختيار معدل دفق وسطي 30 إطار في الثانية مع حجوم إطارات HD.
- من الضروري جداً البحث في تقييم خدمات التلفزة عبر الانترنت المقدمة من قبل شبكات الاتصالات اللاسلكية الحديثة مثل LTE & Zigbeeعلى اعتبار أنه من المتوقع أن تخرج من إطار المزودات الخاصة المدودة إلى خدمات الاشتراك العام.
- يبدو من الحكمة استخدام البث المجموعاتي على حساب البث بين الأزواج نقطة لنقطة في الشبكات الصغيرة

المراجع

[1] O. A. Wahab, H. Otrok, and A. Mourad, "VANET QoS-OLSR: QoS-based clustering protocol for Vehicular Ad hoc Networks," Computer Communications, vol. 36, pp. 1422-1435, 2013.
[2] S. Zeadally, R. Hunt, Y.-S. Chen, A. Irwin, and A. Hassan, "Vehicular ad hoc networks (VANETS): status, results, and challenges," Telecommunication Systems, vol. 50, pp. 217-241, 2012.
[3] Z. S. Khan, M. M. Moharram, A. Alaraj, and F. Azam, "A Group Based Key Sharing and Management Algorithm for Vehicular Ad Hoc Networks," The Scientific World Journal, vol. 2014, 2014.
[4] N. S. Nafi and J. Y. Khan, "A VANET based Intelligent Road Traffic Signalling System," in Telecommunication Networks and Applications Conference (ATNAC), 2012 Australasian, 2012, pp. 1-6.
[5] T.-S. Chang and W.-H. Hsiao, "Consumers' automotive purchase decisions: The significance of vehicle-based infotainment systems," African Journal of Business Management, vol. 5, pp. 4152-4163, 2011.
[6] C. J. B. Abbas, L. J. G. Villalba, and A. L. S. Orozco, "A distributed QoS mechanism for ad hoc network," International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing, vol. 11, pp. 25-33, 2012.
[7] A. Mobiu and R. Hartanto, "Analysis Quality of Service from Internet Protocol Television (IPTV) Service," International Journal of Informatics and Communication Technology (IJ-ICT), vol. 1, pp. 100-108, 2012.
[8] M. Kren, U. Sedlar, J. Beˇster, and A. Kos, "Determination of user opinion based on iptv data," in Transparent Optical Networks (ICTON),2016 18th International Conference on. IEEE, 2016, pp. 1–5.
[9] M. Kwon, J. Kwon, B. Park, and H. Park, "An architecture of iptv networks based on network coding," in Ubiquitous and Future Networks(ICUFN), 2017 Ninth International Conference on. IEEE, 2017, pp.462–464.
[10] R. Li, Z. Wu, R. Huang, X. Wei, and Y. Qian, "Evaluation for iptv service based on poor-quality model," in Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC), 2016 19th International Symposium on. IEEE, 2016, pp. 293–298.