

العنوان:	مقارنة بين الخوارزميات لضبط جودة الشبكات
المؤلف الرئيسي:	الحسين، محمد عثمان عبدالهادى الطيب
مؤلفين آخرين:	أحمد، السمانى عبدالمطلب(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2009
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 103
رقم MD:	831279
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	الشبكات، جودة الخدمات، الخوارزميات، خوارزمية FIFO، خوارزمية Queuing Priority
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/831279



بسم الله الرحمن الرحيم
جامعة النيلين



UNIVERSITY OF ELNEELLAIN

كلية الدراسات العليا

FACULTY OF HIGH STUDIES

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

قسم علوم الحاسوب

برنامج ماجستير علوم الحاسوب

MSc. COMPUTER SCIENCE PROGRAM

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في علوم الحاسوب بعنوان

مقارنة بين الخوارزميات لضبط
جودة الشبكات

[Comparison between algorithms
for Quality of service]

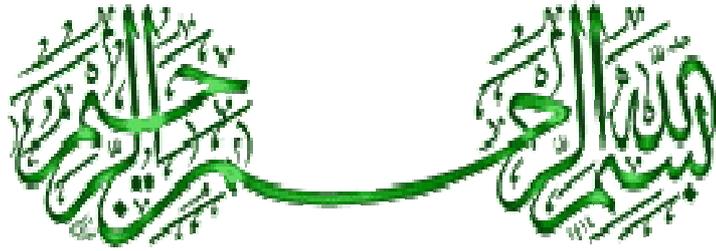
إعداد الطالب:

محمد عثمان عبد الهادي الطيب

إشراف: د. السمانى

عبد المطلب

الآية



{وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّٰهُ
عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ
وَسَتُرَدُّونَ اِلَى عَالَمِ الْغَيْبِ
وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ
بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ
{التوبه} 105

صدق الله العظيم

الأهداء

الى الوالدة العزيزة والوالد العزيز

الى أساتذتى الأجلاء وزوجتى العزيزة.....

الى كل أخوانى وأخواتى رفقاء الدرب.....

الى كل من علمنى حرفاً.....

أهدى إليكم هذا البحث المتواضع.....

واسأل الله العلى القدير أن يوفقنا جميعاً.....

وما التوفيق إلا من عند الله.....

ولكم جزيل الشكر والتقدير.....

الباحث،،،،،

شكر وتقدير

بدايةً نزجي أسمى آيات الشكر والتقدير
والعرفان لفضيلة الدكتور العلامة **السماني
عبد المنطلب أحمد** الذي رغم شواغله وهمومه
العظيمة والمتزايدة يوماً عن يوم لم يبخل
علينا وجعلنا ننهل من معين علمه الوفير
الغزير علماً ومعرفةً وتجربةً, نسأل المولى عز
وجل أن يبارك له فيه وأن يمنحه تمام الصحة
وكمال العافية , كما لا يفوتني أن أتقدم
بشكري الجزيل للدكتور **مصطفى الجيلي** الذي رغم
شواغله وهمومه لم يبخل علينا و لكل أساتذة
كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات والذين
وجدنا منهم الكثير من التعاون المثمر فلهم
مني أجزل الشكر وأسمى آيات العرفان , ثم الشكر
كل الشكر لأخوتي ورفقائي الزملاء ببرنامج
ماجستير علوم الحاسوب رفقاء الدرب والقلم
الذين تجرعوا معنا الألم والأمل معاً في سبيل غداً
مشرق , سائلين المولى عز وجل أن يوفق الجميع إنه
ولي ذلك والقادر عليه .

الباحث ,,

مستخلص البحث :

مفهوم ضبط جودة الخدمات التي تقدم في الشبكة من المفاهيم التي ظهرت حديثاً واصبحت أكثر تطوراً في الشبكات بصفة عامة وفي الإنترنت بصفة خاصة وهي تقنية لا يمكن الإستغناء عنها بسبب إرضاء المستخدم في سرعة الوصول للبيانات وتحديد الأولويات في الإرسال للحزم وحجز الموارد على حسب الأهمية.

ولجأ الباحث لهذا الموضوع لمعالجة بعض المشاكل التي أصبحت ملازمة للشبكات مثل التأخير ، التباين ، إندحام الحزم في الإرسال ، حدوث تشويش وضوضاء في نقل الصوت والفيديو (عدم وضوح الصورة) ، تحديد الأولويات في إستخدام المورد ، فقدان الحزم أثناء تدفقها عبر مسار معين.

والنتائج التي تم التوصل إليها وهي محاولة للتحسين والمقارنة بين خوارزميات جدولة الحزم حسب سلوكها وخصائصها وأختيار الأفضل

منها وأثبتت خوارزميات جودة الخدمة إدارتها لهندسة حركة مرور البيانات وإعطاء أولوية المرور للبيانات .

هنالك عيوب فى خوارزمية الـ FIFO حيث يصعب إستخدامها عند إرسال أكثر من تطبيق، وكذلك خوارزمية الـ Priority Queuing تكون متحيزة للحزم التي لها أولوية أعلى مما يؤدي خسارة أو تأخير للحزم الأقل أولوية.

الفهرس

الموضوع	الصفحة
الآية	vi
الإهداء	vii
الشكر والتقدير	viii
المقدمة	16
تكامل الشبكات	17
المقصود بضبط جودة الشبكة	18
الباب الأول : الإطار العام	
1.1 تخصيص الموارد	21
1.2 تحسين الأداء	24
1.3 تدفق البيانات	25
1.4 تحقيق الأمثلية	25
1.5 إستخدام الـ IP الاساسي (برتوكول الانترنت)	27

-
- | | |
|----|--------------------------------------|
| 30 | 1.6 الخدمات المميزة..... |
| 33 | 1.7 دمج الصوت والبيانات في شبكة..... |

الباب الثاني

تدفق البيانات وإستخدام تقنيات لتحسين الشبكة

- | | |
|----|--|
| 34 | 2.1 تحويل علامة النظام المتعدد البروتوكولات..... |
| 37 | 2.2 آليات جودة الخدمة..... |
| 40 | 2.3 إدارة الصفوف والجدولة خوارزمية FIFO..... |
| 41 | 2.4 خوارزمية Priority Queuing..... |
| 42 | 2.5 خوارزمية Custom Queuing..... |
| 43 | 2.6 خوارزمية Custom Queuing مع LLQ..... |
| 44 | 2.7 خوارزمية Weighted Fair Queuing(WFQ)..... |
| 45 | 2.8 خوارزمية WFQ with LLQ..... |

47 2.9 الخدمات المتكاملة
48 2.10 الخدمات المتميزة

الباب الثالث : تدفق البيانات وإستخدام تقنيات لتحسين الشبكة

الصفحة	الموضوع
50 3.1 مقدمة عن إدارة الخدمات
53 3.2 وصف التدفقات والحركة
57 3.3 خطوات تطبيق المراسلات
59 3.4 الخدمات المتكاملة والإستجابة
63 3.5 التعامل مع أجهزة الإستقبال المتعددة للمرسل الواحد

الباب الرابع ضبط جودة خدمات الشبكة:

الموضوع	الصفحة
4.1 مفهوم المحاكاة	67
4.2 برامج المحاكاة.....	71
4.3 برنامج ال OPNET	72
4.4 الأغراض من محاكاة شبكات الكمبيوتر.....	77

4.5 تطبيق ال (vedio conferencing) والمقارنة بين الخوارزميات..... 78

الباب الخامس النتائج والتوصيات

5.1 النتائج..... 100

5.2 التوصيات 102

5.3 المراجع..... 103

فهرس الأشكال

الباب الثاني

الصفحة	الموضوع
36.....	2.1 إستخدام ال MPLS
39	2.2 خوارزمية token bucket
40.....	2.3 جدولة خوارزمية FIFO
41	2.4 خوارزمية PQ
42	2.5 خوارزمية
43	2.6 خوارزمية CQ مع LLQ
44	2.7 خوارزمية WFQ
44	2.8 خوارزمية WFQ with LLQ
46	2.9 خوارزمية round robin

الباب الثالث

إدارة الخدمات المقدمة في الشبكة

الموضوع	الصفحة
3.1 تخزين الحزم الواردة في المخازن	50
3.2 إدارة الخدمات عبر IP	52
3.3 إستخدام سعة الناقل (band width)	61
3.5 تعدد الإرسال	63

الباب الرابع

التصميم والتطبيق

الموضوع	الصفحة
4.1 دورة المزجة	69
4.2 طريقة الوصول للبرنامج	73
4.3 شاشة تحميل البرنامج	74

74.....	4.4 الشاشة الرئيسية للبرنامج
79.....	4.5 إعداد Application Defintion
80	4.6 إعداد Profile Configuration
81	4.7 إعداد IP QOS
82	4.8 إعدادات الموجه
83.....	4.9 إعداد ال Clients
84.....	4.10 إعداد ال server
85.....	4.11 إعدادات ال switch
86	4.12 إضافة بيئة عمل في نفس السيناريو
87	4.13 جمع الخوارزميات وتحديد زمن تشغيلها
88.....	4.14 تشغيل الشبكة
89	4.15 قياس معدل التأخير للحزم
96	4.16 معدل وصول البايت بالثواني

99.....4.17 معدل وصول الحزم بالثواني

المقدمة:

مفهوم ضبط جودة الخدمات التي تقدم في الشبكة من المفاهيم التي ظهرت حديثاً ، في السابق كان هنالك بطئ في الوصول للإنترنت وفي التعامل مع المواقع وبطئ في نقل الملفات من موقع الى آخر ولكن الآن يتطلب روابط تتميز بالسرعة العالية والكفاءة في نقل الصوت والصورة والفيديو حسب الأولوية مع مراعاة عدم شكاوى المستخدم وربط الألعاب ولإكمال كل هذه الخدمات نجد أن ضبط جودة الخدمة المقدمة في الشبكة تؤدي هذا الغرض وفقاً للتوقعات والبرامج المقدمة بفعالية وكذلك التطبيقات المقدمة في زمن مستمر وفقاً لمقدرتها للإرسال والإستقبال للبيانات بينما تتطلب إستخدامات الإنترنت إحتياجات صعبة ويدرك المستخدم في هذه التطبيقات المستخدمة في الإنترنت أن تكون مصنفة وفي إستخدام بروتوكول (IP) في الإنترنت تكون الحزم موزعة ويمكن قياس سلوك الخصائص مثل التأخير (زمن توزيع الحزم)، والتغير في التأخير ، كمية المعلومات التي يتم معالجتها في وقت محدد (معدل التوزيع) وكذلك فقدان الحزم ولإعادة ترتيب كل هذه الخصائص حسب الأولوية في تدفق البيانات تمتلك أحداث مختلفة في تطبيقات مختلفة على سبيل المثال نقل الحزم يكون ذو حساسية عالية والتي يتم فقدان جزء منها أما الصوت لا يتم فقدانه وإنما تكون هنالك خسارة قليلة في الصوت ويكون إرسال الصوت والصورة فوري ويفيد نقل الصوت والفيديو في عمل الإجتماعات عبر الإنترنت conferencing ولكن هنالك صعوبة تشغيل لوجود تردد الصوت ، والتباين يجعل حركة سير الصوت والفيديو صعبة ، وهذا يعنى أن هنالك حوجة كبيرة لتفعيل تقنية (qos) خلال الشبكة مع مراعاة

مواصفات وتطبيقات جودة المستخدم وهذا يعتمد على أجهزة الشبكة التي تتيح مرور البيانات عبر الشبكة ومعالجة مشاكل التأخير ولهذا نجد أن ضبط جودة الشبكة يدير مصادر الشبكة وضمن أن البيانات المرسله سليمة ومكتملة نستخدم تقنية (qos) وحتى لا يكون هناك أى إزدحام فى الشبكة وفى جودة التسجيل الصوتى وتسجيلات الفيديو ويمكن معالجة البيانات والحزم حتى لا يتم فقدانها أثناء الإرسال.

تكامل الشبكات (Integrated Network) :-

يُعرف تكامل شبكات الإتصالات بأنه إتحادا فى كل من المحتوى ومعدات الإتصالات والحواسيب وذلك للتغلب على العوائق السائده حاليا فى الوقت والمكان ونوعية المعدات ..الخ وهى مجموعة من شبكات الإتصالات المستقلة يقدم كل منها خدمات مختلفة بشكل متوازى وبالتالى إرضاء المستخدمين ورفع مستوى وجوده الخدمات. إذ أنه من المتفق عليه بأن سياسة التكامل بين تقنيات شبكات نقل البيانات وتقنيات شبكات الهواتف العامه ومعداتنا تقدم حلا مثاليا للعديد من التحديات التى تواجه الشركات المشغلة حاليا. إذ أن يعتبر أساسا لتكاملية الخدمات فيه والإنترنت معا. حيث يمكن للشبكات المختلفة مثل شبكات تراسل الصوت وصور الفيديو من الإندماج من خلال شبكة ومعمارية واحدة. إن إتباع سياسة تكامل شبكات الإتصالات تقدم العديد من المزايا والتى منها

زيادة حجم العوائد من خلال تقديم خدمات جديدة ومتعددة غير التقليدية المندمجة وبالتالي زيادة حجم حركة التراسل بالشبكة. كما تحقق الشبكات تكامل من حيث الكفاءة العاليه فى تكلفة التشغيل والصيانة.

المقصود بضبط جودة الشبكة QOS :-

المقصود هو مقدرة الشبكة على تقديم أفضل الخدمات للمستخدم بكفاءة عالية ومرور البيانات والصوت والفيديو عبر الشبكة بتقنيات جيدة حسب الأولوية والأفضلية لما هو مطلوب وبسرعة عالية وعدم تأخر البيانات، والهدف الأساسى ل(QoS) هو تزويد أولوية والحجز للبيانات والتحكم فى نقلها ووصولها فى الزمن المطلوب والتحكم فى التباين وتحسين الخصائص مثل عدم فقدان البيانات أثناء الإرسال .

وكذلك تقديم خدمة أفضل فى تدفق البيانات وذلك برفع درجة الأولوية لها أو تحديد أولوية التدفق الأخر , وتستخدم أدوات إدارة الإزدحام فى تحديد الأولوية للصفوف وهناك أداة مستخدمة فى تجنب الإزدحام أثناء تدفق البيانات.

وهناك عدد من التقنيات المستخدمة لتفعيل ال QoS ومنها الطريقة الشائعة وهى الدمج بين المرسل والمستقبل (الغناوين):

Source → destination

وتمكنت برامج CISCO من التحكم فى الشبكات المعقدة والتنبؤ بالخدمات المتنوعة والتطبيقات فى الشبكة وتدفق البيانات , وعموماً أى شبكة يمكن أن تستغل مميزات ال qos بكفاءة سواء كانت هذه الشبكة متعلقة بالشركات الصغيرة ومزودة بخدمات الإنترنت أو شبكة مشروع معين .

ومميزات ضبط خدمة الشبكة هي :-

- إستخدام مصادر الشبكة بكفاءة عالية .

- التحكم في الموارد (الأجهزة والمعدات - المساحات الواسعة) .

- مقدره مزودو الإنترنت على التحكم وضبط درجات الجودة بعناية وتقديم أفضل خدمة للزبون.

- التحكم فى الشبكة الواسعة النطاق بكفاءة عالية مثل التحكم فى نقل الصوت والفيديو.

مرجع (1) .

ويتناول هذا البحث فى فصله الأول الإطار العام ويشمل تخصيص الموارد (resource allocation) و تحسين الأداء ثم تدفق البيانات فى الشبكة .

وفى فصله الثانى تحقيق أمثلية (QOS) فى تدفق البيانات والصوت والفيديو واستخدام تقنيات MPLS وهى إختصار للمصطلح Multiprotocol Label Switching وآليات جودة الخدمة وجدولة الخوارزميات .

وفى فصله الثالث إدارة الخدمات المقدمة فى الشبكة وخطوات تطبيق المراسلات .

وفى فصله الرابع التصميم والتطبيق واستخدام برنامج المحاكاة OPNET وتطبيق الفيديو والمقارنة بين الخوارزميات.

وفى فصله الخامس النتائج والتوصيات والمراجع .

الباب الأول

Network QoS: The big picture:-

الإطار العام

1.1 تخصيص الموارد (Resource allocation) :

معظم مشاكل الإنترنت الآن تعود لقضية تخصيص الموارد حيث نجد أن الحزم يتم فقدانها أثناء الإرسال , كما أنها تتأخر في الوصول وذلك لأن جميع الموارد تكون مشغولة تماماً , ولا تستطيع الشبكة توفير كل ما يطلب منها بالشكل السهل وهي تتكون من عدد من الموارد المشتركة مثل التردد والذاكرة وخدمات مرور المعلومات من قبل المستخدمين (تنافس في الموارد) .

الشبكة التي تدعم بتقنية qos تتطلب أخذ فعالية للتحكم في تخصيص الموارد وتحديد أولوية استخدام المورد وزمن استخدامه .

الإنترنت الحالي لا يدعم أى شكل من أشكال خدمة تخصيص المورد وتتعامل الشبكة مع الحزم المفردة بقاعدة واحدة لتقديم الخدمة وهي :

First Come – First Service

وليس هنالك تحكم فى الدخول بينما يمكن للمستخدمين التعامل مع الحزم فى الشبكة بأسرع ما يمكن .

ويعتمد الإنترنت على نظام السيطرة على الإرسال (TCP) , وتجد الحواسيب إزدحام فى الشبكة ويقل معدل الإرسال وفقاً لذلك , ونظام (TCP) يستخدم نافذة حقل أساسى للتحكم فى الإزدحام وتقابل النافذة كمية البيانات المنقولة بين المرسل والمستلم وإذا إكتشف نظام (TCP) فقدان حزمة معينة فإنه يبطئ معدل الإرسال بتقليل حجم النافذة الى النصف وبعد ذلك يزيده بشكل تدريجى .

وتم تقديم أسلوب لعدد من المفاهيم والبدائيات التى تمثل أهمية qos ودعم الإنترنت بها وهى :

- إطار عمل لتخصيص الموارد ودعم هذه الموارد لضمان خدمات مختلفة.

- نماذج الخدمة الجديدة للإنترنت بالإضافة الى تقديم الخدمة الأفضل.

- لغة لوصف تأمين المورد ومتطلبات المورد .

- آليات لتنفيذ تخصيص المورد.

تمثل الخدمات المتكاملة والخدمات المميزة حلان مختلفان حيث تزود الخدمات المتكاملة تأمين المورد خلال حجز المورد للتطبيق الفردى , بينما الخدمات المميزة تستخدم الدمج بين الأفضلية فى الترتيب , التموين , وأفضلية التدفق .

وعلى الرغم من أن مشاكل نموذج الجهد الأحسن عرف منذ فترة طويلة إلا أن تحسينات الخدمة جاءت في أوائل التسعينات حيث يتم تجربة المؤتمرات عبر الفيديو بنطاق واسع على الإنترنت .

ويتطلب حجز المورد عدة خطوات هي :

أولاً : التطبيق يجب أن يميز المورد المراد إستقلاله ومتطلبات هذا المورد .

ثانياً : تستخدم الشبكة بروتوكول التوجه لإيجاد المسار الأساسى للمورد المطلوب .

ثالثاً : يستخدم بروتوكول الحجز لعمل حالة الحجز خلال ذلك المسار .

رابعاً : فى كل حركة يتم إختبار المورد هل هو متاح لتقديم الخدمة الجديدة أم لا .

خامساً : إذا كان الحجز قد تم يبدأ التطبيق فى الإرسال على المسار الذى أصبح محجوز للإستخدام فقط لهذا التطبيق , وحجز المورد يتم تأكيده بواسطة تصنيف الحزمة وآلية الجدولة فى الشبكة وعناصرها مثل الموجهات (Routers).

وهناك ضوابط حماية للشبكة فى حالة الإستخدام السيئ للمورد والتعامل بسوء معه عند نقل المعلومات , فمثلاً يمكن فقدان الحركة للبيانات وقد يحدث تأخر للبيانات , ويتم تشفير عنوان الحزمة مباشرة, وتستخدم الشبكة المعلومات للتمييز بينها ومعالجة الحزم والفئات المرسله تدل على أولوية المورد على سبيل المثال

عندما يكون هنالك إزدحام تقوم الشبكة بإسقاط بعض الحزم مع إعطاء الأولوية للحزم التي تقدمت أولاً , والخدمات المتميزة لاتتطلب مورد للحجز والإعداد وجودة الضبط تعتمد على كيفية نقل الخدمات وكيفية إدارة الموارد فى الشبكة .

وهذه القضايا مثل الطبيعة الديناميكية للنقل فى الشبكة يجب أن تتناقش وذلك لأنها مكلفة وباهظة الثمن ويستحسن التزويد الحتمى للخدمات لأن له ضمانات أكثر من الحجز.

1.2 تحسين الأداء (Performance Optimization) :

بعد إنشاء تخصيص المورد لنموذج الخدمة تبدأ القضية الثانية فى المورد المخصص وهى تحسين الأداء الى أبعد قدر ممكن وهى كيف نمنظم المورد فى الشبكة بالقدر الكافى الأكبر لزيادة المقدرة القصوى للأداء والإلتزام بالخدمات المطلوبة وتقليل التكاليف .

الربط بين تحسين الأداء وتقنية ال(QOS) يعطى مقارنة أقل من تخصيص المورد وتحقيق أمثلية الأداء على أى حال له أهمية فى إنتشار ضبط جودة الشبكة .ويقوم مجهزو الخدمات الجديدة النامية على الإنترنت بإصلاح حالة العمل بصورة جيدة حتى يكون هنالك ترغيب للمستخدمين لدفع ثمن هذه الخدمات الجديدة مما يزيد الإستثمار فى الشبكات ودخلت ال(QOS)الى سوق الإستثمار بعد طرح هذه الخدمات الجديدة وتوجيه حزم البيانات فى الإنترنت لم يصمم لتحسين الأداء فى الشبكة بل كانت أهم أهداف التصميم الأساسية هى حالات الفشل التى تحدث وكان يتم إختيار الطريق الأقصر مثل حساب المسافة لحركة