

الخلاصة

في شبكة نظام النقل غير المترامن (ATM network)، تعدّ عملية إدارة المرور (Traffic management) قضية هامة جدا لتوفير الخدمة الملائمة لكل مستخدم، والتي تتضمن كل أصناف الخدمة (service classes) المتوفرة في شبكة الـ (ATM). السيطرة على الازدحام (congestion control) هو جزء ضروري من إدارة المرور لجعلها كفوءة قدر الامكان.

هذا البحث يتعلق بنمذجة ومحاكاة التقنيات المفتاحية للسيطرة على الازدحام في شبكة الـ (ATM)، والتي تتضمن السيطرة على قبول الارتباط ((Connection Admission Control (CAC) لنوعي الخدمة الإرسال بمعدل ثابت ((Constant Bit Rate (CBR) والإرسال بمعدل متغير ((Variable Bit Rate (VBR)، أما بالنسبة إلى نوع الخدمة المسمى بـ (الإرسال بالمعدل المتوفر ((Available Bit Rate (ABR) فان هذه التقنية غير كافية نتيجة للطبيعة التدفقية (bursty nature) التي يتصف بها هذا النوع، لذلك فان الـ (CAC) تطبق في البداية عند مرحلة قبول الارتباط وبعد بدء الانتقال للبيانات بين المرسل والمستلم عبر مفاتيح الشبكة (ATM switches) فسيتم تطبيق تقنيات مفتاحية أخرى تسمى بـ (قاعدة المعدل الواضح (Explicit-Rate Based Techniques) والتي تتضمن الخوارزمية المحسنة للسيطرة المعدلية النسبية (EPRCA)، الإشارة المعدلية الواضحة لتجنب الازدحام (ERICA) وتجنب الازدحام باستخدام السيطرة النسبية (CAPC).

لقد تم استخدام أربعة نماذج (models) في هذا العمل، حيث صمم لكل تقنية نموذج يمثلها، وكل نموذج في الشبكة يحتوي على أربعة مفاتيح (switches)، والتي تمت محاكاتها لاستخدام تقنية المسار الخيالي (virtual path)، إضافة إلى ربط عشرة مستخدمين لكل جانبي الشبكة مع وجود إمكانية فتح أكثر من قناة اتصال (virtual channel) لنفس المستلم في آن واحد اعتمادا على سعة الرابط الذي يربط المستخدم بالشبكة وكذلك على المعدل الإرسالي المطلوب لكل قناة.

لقد تم تطبيق التحليل الادائي لكل التقنيات المفتاحية الخاصة بـ (ABR service class). حيث أن أداء كل تقنية قد حلل نسبة إلى تغيير عدة عوامل سيطرة (control parameters)، حيث تم ملاحظة تأثيرها على زمن الانتشار (propagation delay) وعلى نسبة ضياع الخلية (Cell Loss Ratio) لكل اتصال.

لقد تم استخدام نتائج التحليل لإيجاد مناطق الضعف (weakness region) في معالجة الازدحام لكل تقنية، وتحديد فيما إذا كان ذلك الضعف الادائي مقبولا لكل من الشبكة والمستخدم معا، وقورنت النتائج التحليلية للأداء لكل من تلك التقنيات لتحديد التقنية الأكفأ في معالجة الازدحام.

لقد تم برمجة خوارزميات السيطرة على الازدحام باستخدام لغة البرمجة (visual basic v6).

Abstract

In an Asynchronous Transfer Mode (ATM) network, the traffic management is a very important matter that tries to make each user gets the required level of Quality of Service (QoS) for his traffic stream for all ATM service classes. The congestion control is an essential part of traffic management, to make the latter as efficient as possible. So in this thesis selected switching techniques for congestion control are modeled and simulated. Reasons behind those selections are also described.

This research is concerned with the modeling and simulating of ATM switching techniques for controlling the congestion state at the network's switches. These switching techniques include Connection Admission Control (CAC) for Constant Bit Rate (CBR) and Variable Bit Rate (VBR) service classes. Due to the bursty nature for the Available Bit Rate (ABR) service class and to allocate the network resources as efficiently as possible, other switching techniques, including Enhanced Proportional Rate Control Algorithm (EPRCA), Explicit Rate Indication for Congestion Avoidance (ERICA) and Congestion Avoidance using Proportional Control (CAPC), were used as well as CAC at the connection setup was applied.

Four models are taken into consideration in this work, one for each congestion control switching technique. So it contains a model for (CAC) technique, which prevents the congestion from occurring from the first time at the set up phase, and it is used for CBR and VBR service class. The remaining models are used to control the congestion in ABR service class.

Each network model contains four ATM switches, which were simulated to use the Virtual Path (VP) switching technique, and ten users for each side of the network. Any user has the ability to open more than one Virtual Channel (VC) with the required destination at the same time depending on its own link's bandwidth and on the required rate of sending for those VCs.

The performance analysis for ABR congestion control-switching techniques was implemented. The performance for each technique had been analyzed with respect to changing several control parameters and monitoring their effects on the propagation delay and the Cell Loss Ratio (CLR) for each connection. The analysis results are used to determine the weakness region in the congestion processing of each technique, and if that weakness is acceptable or not for both network and the end users. Performance comparison between congestion control-switching techniques is made to specify the efficient one.

Visual Basic (V6)-programming language is used for coding the congestion control algorithms used in simulation process.