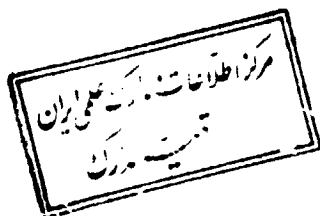
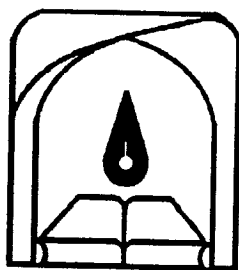


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۳۰۲۹۸



۱۳۷۹ / ۶ / ۲۹



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

مهندسی برق - کنترل

۷۶۸۳

کنترل تطبیقی ترافیک ABR در شبکه

ATM

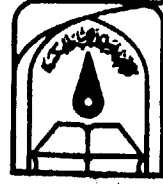
دانشجو : محمد مهدی بهرامیان

استاد راهنما : دکتر محمد تقی حمیدی بهشتی

استاد مشاور : دکتر شاهرخ ولایی

خرداد ۷۹

۳۰۲۶۸



دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای محمدمهدی بهرامیان پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان کنترل تطبیقی ترافیک ABR در شبکه ATM در تاریخ ۷۹/۳/۲۴ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق باگرایش کنترل پیشنهاد می کنند. ۳۲۲ ب ۳

امضاء	نام و نام خانوادگی	اعضای هیات داوران
	آقای دکتر حمیدی بهشتی	۱- استاد راهنما:
	آقای دکتر ولائی	۲- استاد مشاور:
	آقای دکتر مؤمنی	۳- استادان ممتحن:
	آقای دکتر احمد خادمزاده	
	آقای دکتر مؤمنی	۴- مدیر گروه:
		(یا نماینده گروه تخصصی)

این نسخه به عنوان نسخه نهائی پایان نامه ارسال گردیده است.
امضای استاد راهنما:



بسمه تعالی

آیین‌نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)‌های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
«کتاب حاضر، حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته _____ است
که در سال _____ در دانشکده _____ دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر _____، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر _____ و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر _____ از آن دفاع شده است.»

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ‌شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب _____ دانشجوی رشته _____ مقطع _____ تعهد فوق _____ و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:

تقدیم به پدر استوار

و

مادر عزیزتر از جانم

تشکر

حال که به حول و قوه الهی این پایان نامه به پایان رسید ، بر خود لازم می بینم که

از زحمات بی شائبه اساتید بزرگوار آقایان دکتر محمد تقی حمیدی بهشتی و

دکتر شاهرخ ولایی کمال تشکر را نموده در ضمن برای این دو عزیز کمال موفقیت

را در تمامی شئون زندگی از خداوند سبحان آرزو مندم

محمد مهدی پیرامیان

چکیده

شبکه های داده چند منظوره به قصد ایجاد سرعت و تسهیل در امر ارتباطات پا به عرصه وجود نهاده اند. از جمله اهداف شبکه های داده، بهره برداری از منابع اطلاعاتی و امکانات مشترک و همچنین انتقال اطلاعات بین کاربران مختلف، می باشد. شبکه ATM از جمله این شبکه ها بوده که قصد آن استفاده از محیطی یکسان برای ارسال اطلاعاتی که از سوی کاربردهای مختلفی نظیر صوت، تصویر و داده تولید می شوند، می باشد. علاوه بر یکسان بودن محیط انتقال برای کاربردهای مختلف، اطلاعات از هر نوعی که باشند درون سلولهای با طول ثابت ۵۳ بایت، منتقل میشوند. ۵ بایت از این طول مربوط به اطلاعات سرآیند و بقیه به بار اطلاعاتی اختصاص دارند. این شبکه می تواند از جوانب مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد، از جمله سیگنالینگ، مسیریابی، سوئیچینگ و مدیریت ترافیک که مورد اخیر جزء موارد مهم و تحت کنکاش می باشد. در این تحقیق از جنبه مدیریت ترافیک به این شبکه پرداخته شده است. بمنظور مدیریت ترافیک، روشهای گوناگونی پیشنهاد و اعمال شده اند که از جمله می توان به کنترل پارامتر مقدار مصرفی (UPC) و همچنین کنترل پذیرش اتصال (CAC) اشاره نمود. از دیگر راهکارهای مدیریت ترافیک، کنترل ترافیک ABR می باشد که مختص سرویس ABR که یکی از سرویس های پنجگانه شبکه ATM محسوب می شود، می باشد. فرقی که این نوع کنترل ترافیک با دیگر روشهای مدیریت ترافیک دارد این است که به کمک آن می توان از امکانات شبکه به طور بهینه سود جست و آن نیز بعلت وجود مکانیزم فیدبک در آن می باشد. الگوریتمهایی نیز برای این منظور تدوین گشته اند که می توان از الگوریتمهای EPRCA، CAMACR، CABIR و غیره نام برد. از آنجا که در این الگوریتمها نوعی فیدبک اعمال میشود می توان آنها را به نوعی یک مسأله کنترلی در نظر گرفته برخی از ویژگیها را از آنها انتظار داشت. ویژگیهایی نظیر

ستبری (قوام)، پایداری و سرعت پاسخ. پارامترهایی که در این الگوریتمها نیاز به تنظیم دارند معمولاً از راه سعی و خطا بدست می آیند. آنچه که در این تحقیق درمورد ترافیک ABR انجام گرفته، ارائه یک مدل پیشنهادی و استفاده از یک سری روشهای جا افتاده نظیر دیاگرام بُد و نایکونیست و ...، برای طراحی می باشد.

واژگان کلیدی: شبکه ATM، کنترل تراکم، کنترل ترافیک، سرویس ABR، کنترل

تطبیقی، کنترل تراکم مبتنی بر نرخ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول : شبکه ATM (تعاریف و مفاهیم اساسی)
۳	۱ . ۱ مقدمه
۴	۲ . ۱ تاریخچه
۵	۳ . ۱ اجزاء اصلی و توابع ATM
۷	۱ . ۳ . ۱ اجزاء
۹	۲ . ۳ . ۱ واسطه ها
۱۰	۱ . ۲ . ۳ . ۱ UNI
۱۲	۲ . ۲ . ۳ . ۱ NNI
۱۲	۳ . ۲ . ۳ . ۱ DXI
۱۳	۴ . ۲ . ۳ . ۱ FUNI
۱۴	۵ . ۲ . ۳ . ۱ B - ICI
۱۴	۴ . ۱ قالب بندی سلول
۱۷	۵ . ۱ اتصالات ATM
۱۸	۱ . ۵ . ۱ اتصالات مجازی
۲۱	۲ . ۵ . ۱ مسیرهای مجازی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۳	فصل دوم : معماری شبکه ATM
۲۳	۱ . ۲ مقدمه
۲۴	۲ . ۲ مدل مرجع قرارداد B - ISDN
۲۷	۳ . ۲ لایه فیزیکی
۲۹	۴ . ۲ لایه ATM
۳۲	۵ . ۲ لایه تطبیق ATM (AAL)
۳۵	۱ . ۵ . ۲ AAL1
۳۷	۲ . ۵ . ۲ AAL2
۳۷	۳ . ۵ . ۲ AAL 3/4
۴۱	۴ . ۵ . ۲ AAL5
۴۴	فصل سوم : مدیریت ترافیک در شبکه ATM
۴۵	۱ . ۳ مقدمه
۴۶	۲ . ۳ تعاریف مدیریت ترافیک
۴۶	۱ . ۲ . ۳ پارامترهای ترافیکی
۴۷	۲ . ۲ . ۳ توصیف کننده های ترافیکی
۴۹	۳ . ۲ . ۳ کیفیت سرویس (QoS)

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۰	۴.۲.۳ قرارداد ترافیکی
۵۱	۳.۳ معماری سرویس ATM
۵۱	۱.۳.۳ CBR
۵۲	۲.۳.۳ VBR - rt
۵۲	۳.۳.۳ VBR - nrt
۵۳	۴.۳.۳ UBR
۵۳	۵.۳.۳ ABR
۵۴	۶.۳.۳ صفات سرویس لایه ATM
۵۵	۴.۳ مکانیزمهای مدیریت ترافیک ATM
۵۶	۱.۴.۳ کنترل پذیرش اتصال (CAC)
۵۶	۲.۴.۳ کنترل پارامتر مقدار مصرفی (UPC)
۵۷	۳.۴.۳ حذف انتخابی سلول
۵۷	۴.۴.۳ شکل دادن ترافیک
۵۸	۵.۴.۳ نشانه تراکم پیشرو صریح (EFICI)
۵۹	۶.۴.۳ مدیریت منابع با استفاده از مسیرهای مجازی
۵۹	۷.۴.۳ حذف قاب

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶۰	۸.۴.۳ کنترل جریان عام (GFC)
۶۰	۹.۴.۳ تصحیح خطای پیشرو (FEC)
۶۱	۵.۳ کنترل جریان ABR
۶۲	۱.۵.۳ کنترل انباشتگی حلقه بسته
۶۵	۲.۵.۳ کنترل انباشتگی مبتنی بر نرخ
۷۰	فصل چهارم: ویژگیها و برخی روشهای Rate-Based پیشنهاد شده
۷۰	۱.۴ مقدمه
۷۳	۲.۴ کنترل انباشتگی در سرویس ABR
۷۴	۱.۲.۴ رفتار منبع
۷۵	۲.۲.۴ رفتار سوئیچ
۷۵	۳.۴ تقسیم بندی الگوریتمهای مربوط به سوئیچ ER
۷۷	۱.۳.۴ دسته بندی الگوریتمهای کنترلی
۷۹	۴.۴ تنظیم پارامترها در محیطهای WAN
۷۹	۱.۴.۴ اثر Rate بر تعداد اتصالات زیاد
۸۰	۵.۴ معیارهای ارزیابی الگوریتمهای کنترل جریان و مدل‌های ارزیابی
۸۳	۶.۴ خلاصه ای از برخی الگوریتمهای سوئیچ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۳	۱.۶.۴ الگوریتم CAPC2
۸۴	۲.۶.۴ الگوریتم EPRCA
۸۵	۳.۶.۴ الگوریتم CAMACR
۸۶	۴.۶.۴ الگوریتم ERICA
۸۷	فصل پنجم : شرح روش پیشنهادی و شبیه سازی آن
۸۸	۱.۵ مقدمه
۹۰	۲.۵ توصیف سیستم و استخراج دیاگرام بلوکی آن
۹۶	۳.۵ تعریف مسأله از دیدگاه کنترلی و روش پیشنهادی
۱۱۰	فصل ششم : جمع‌بندی و نتیجه گیری
۱۱۲	اختصارات
۱۱۶	مراجع
۱۲۰	واژه نامه

مقدمه

مجمع ITU مجمعی است بین المللی که از جمله اهداف آن وضع استانداردها و قراردادهای ارتباطی راه دور می باشد. این مجمع، B-ISDN را در سال ۱۹۸۰ به عنوان حالت گسترش یافته و باند وسیع ISDN معمولی ایجاد کرده و در سال ۱۹۹۰ گسترش داد. همچنین ATM را بمنظور تکنولوژی و مود انتقال مربوط به آن برگزید. در سال ۱۹۹۱ نیز چندین شرکت کامپیوتری اقدام به تشکیل ارگانی بنام ATM Forum نمودند که این ارگان توصیه های خود را بصورت پیشنهاد عرضه داشته در حالیکه رسماً در استانداردهای دسازای دخالتی ندارد. شبکه ATM از جمله شبکه های همه منظوره بوده که قصد استفاده از محیطی یکسان برای ارسال اطلاعات را دارد. از مهمترین ویژگیها و وجوه تمایز آن، پشتیبانی از QoS است بدین معنی که یک کیفیت سرویس را که قبل از برقراری ارتباط به کاربر وعده داده است، در طول برقراری ارتباط، تضمین می کند. این شبکه سرویسهای گوناگونی را در اختیار کاربر قرار می دهد و هر سرویس با پارامتر QoS خود از دیگر سرویسها متمایز می گردد. از جمله سرویسهایی که این شبکه در اختیار کاربر خود قرار می دهد، سرویس ABR بوده که پارامتر سطح سرویس آن، نسبت حذف سلول می باشد. سرویس ABR تنها سرویسی است که امکان اعمال فیدبک اطلاعاتی بر روی آن پیش بینی شده است. از اینرو کاربران سرویس ABR میتوانند انتظار دسترسی عادلانه و بهینه به منابع شبکه را داشته باشند. الگوریتمهای زیادی برای پیاده سازی این سرویس تدوین و اعمال گشته اند. اولین روش در سال ۱۹۹۴ توسط Newman ارائه شد که برای نخستین بار ایده استفاده از سلولهای RM را مطرح می کرد. دومین روش در همان سال و توسط Yin و Hluchyj ارائه گشت که فیدبک استفاده شده در آن مانند روش قبل یک فیدبک دو حالتی بود. اولین روش ارائه شده در ATM Forum که مورد موافقت نیز واقع شد روش PRCA می باشد که در سال ۱۹۹۴ توسط Roberts مطرح گشت. مشکلات روشهای قبلی تا حدودی در این روش برطرف شده است. مشکل آن این است که در این روش به علت وابستگی پهنای باند دریافتی از شبکه به تعداد سوئیچهای بین مبدا و مقصد، روش به عدالت کامل نرسیده و دیگر اینکه وقتی تعداد اتصالات فعال زیاد باشد طول صف ها به طور تدریجی افزایش یافته و نیاز به حجم بافر زیادی است. از دیگر روشهای ارائه شده می توان به ERICA، CACS و CABIR اشاره نمود. ERICA

توسط Jain ارائه گشت و خصوصیات خوبی همچون زمان پاسخ گویی سریع، طول صف کم و سادگی را در بر دارد. هر دو الگوریتم دیگر توسط آقایان Kawahara ، Saito و Kawarasaki پیشنهاد شده اند. CACS با وجود گذردهی خوب راه حل بسیار خوبی برای پارامتر QoS یعنی نسبت حذف سلول نیست در حالیکه CABIR با وجود سادگی مکانیزم آن عملکرد خوبی در مورد این پارامتر داشته و گذردهی آن نیز مطلوب می باشد. اما تحت هر سه الگوریتم، سیگنال ACR که یکی از سیگنالهای خروجی می باشد در بسیاری از جاها نوسان خواهد کرد. زیرا این الگوریتمها حاوی تابعی که میانگین نرخ سلول را در خروجی تولید کند نمی باشند.

حال به طور خلاصه می توان گفت آنچه که در این تحقیق انجام گرفته استفاده از یک PID برای بهبود سرعت پاسخ و همچنین پایداری و دیگر اینکه تثبیت گذردهی نینک گلوگاه در یک مقدار نامی می باشد. سازماندهی این تحقیق را می توان به این صورت خلاصه کرد که ابتدا در فصل اول با شبکه ATM به طور کلی آشنا شده اصول و مفاهیم اساسی آنرا خواهیم دید. در فصل دوم معماری و ساختار لایه ای این شبکه را بررسی کرده همچنین شرح مختصری بر وظایف لایه ها و زیر لایه های مربوط به آنها خواهیم داشت. قراردادهای گوناگون AAL به تفصیل در این فصل توضیح داده شده اند. در فصل سوم با مقوله مدیریت ترافیک در این شبکه که موضوع اصلی این تحقیق می باشد، آشنا شده روشهای مختلف کنترل ترافیک را که برخی از آنها به اجمال و برخی دیگر به تفصیل بررسی شده اند، دنبال خواهیم کرد. در فصل چهارم با تمرکز بر روی کنترل ترافیک ABR و بررسی روشکافانه آن و همچنین با دسته بندی الگوریتمهای کنترل جریان ABR با ویژگی های این روش مدیریتی آشنا خواهیم شد. این فصل با معرفی معیارهای ارزیابی الگوریتمهای کنترل جریان نظیر پایداری، سرعت و قوام، و همچنین با شرح مختصری بر چندین الگوریتم معروف خاتمه می یابد. در فصل پنجم با یک دیدگاه کنترلی به تعریف مسأله و سپس شرح روش پیشنهادی پرداخته نتایج شبیه سازی آن را با کنترلگرهای گوناگون خواهیم دید. بر اساس نتایج شبیه سازی، به مؤثرتر بودن کنترلگر PID از دیگر کنترلگرهای در نظر گرفته شده پی خواهیم برد. همچنین خواهیم دید که از این کنترلگر با همان پارامترها، میتوان برای تثبیت پهنای باند کلی مربوط به سرویس ABR در یک مقدار نامی نیز، بهره جست.