



## کنترل پایدار و ردیاب تراکم شبکه های دیتا

ایرج نصیری<sup>۱</sup>، علیرضا غفاری کاشانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد برق - کنترل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر - [iraj.nassiri@gmail.com](mailto:iraj.nassiri@gmail.com)

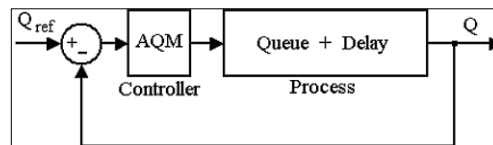
<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر - [ghafari\\_azad@yahoo.com](mailto:ghafari_azad@yahoo.com)

چکیده- در این مقاله روش جدیدی برای کنترل صف در شبکه های کامپیوتری با تراکم پیشنهاد شده است. تراکم بالا در شبکه های کامپیوتری و در مسیریاب ها به دلایل مختلف از جمله تغییرات سرعت در خروجی، تاخیر و تلفات به وجود می آید. از جمله روش های مدیریت صف برای حل مسئله تراکم، روش کنترل فعال صف است؛ که با فیدبک گرفتن از میزان صف و با تغییر احتمال دور ریختن داده ها اندازه صف را کنترل می کند. در روش ارائه شده در این مقاله مدل فضای حالت شبکه استفاده شده است و با اضافه کردن یک متغیر حالت، یک کنترل کننده ردیاب برای سیستم طراحی شده است. این کنترل کننده با تغییرات پارامترها و شرایط مانند سرعت خروجی، سرعت ورودی، تاخیر و سایر اغتشاشات به خوبی مرجع تنظیم شده برای طول صف را ردیابی می کند و خطای حالت دائمی ندارد.

کلمات کلیدی- مدیریت فعال صف، ردیاب، تراکم، کنترل تراکم

۱- مقدمه

اینترنت به عنوان رسانه ای کارا بستری برای انتقال اطلاعات و داده ها است. بسیاری از کاربردهای بلادرنگ نیز چنانچه الزامات حداقلی خود را در مورد تاخیر و انتقال و صحت دریافت اطلاعات به دست آورند می توانند از این بستر استفاده کنند [۱ و ۲]. به فرآیند کاهش یا افزایش حجم تبادل داده در شبکه به منظور استفاده حداکثری از ظرفیت شبکه بدون رخداد انباشتگی، کنترل تراکم گفته میشود [۳]. بلوک دیاگرام این کنترل در شکل ۱ نشان داده شده است. از عوامل ایجاد تراکم می توان به پردازنده کند، نبود حافظه کافی، ترافیک های پشت سر هم، نرخ ورود بیش از ظرفیت لینک اشاره کرد [۴]. یکی از مکانیزم های مهم تأمین کیفیت سرویس و جلوگیری از وقوع ازدحام در شبکه های کامپیوتری، استفاده از مکانیزم های مدیریت فعال صف است [۵]. به کمک این مکانیزم وقوع تراکم، کنترل شده و از کاهش کارایی شبکه جلوگیری می شود [۶]. موضوع تراکم داده ها در شبکه های مبتنی بر پروتکل TCP به یکی از مباحث مطرح تحقیقاتی تبدیل شده است [۷]. اولین بار این موضوع را ون جاکوبسن در سال ۱۹۸۹ میلادی مطرح نمود [۸]. جاکوبسن برای جلوگیری از بروز تراکم دو راهکار کلی ارائه داد. راهکار اول راه حل را در نقاط ابتدایی و انتهایی ارسال بسته ها یعنی فرستنده و گیرنده پیشنهاد می دهد و راهکار دوم اتخاذ سیاستی در نقاط میانی شبکه یعنی مسیریاب ها را معرفی می کند. مسئله برخورد با تراکم در راهکار اول عموماً به کنترل تراکم از طریق TCP و در راهکار دوم به مدیریت فعال صف موسوم به AQM تعبیر می شود. تا کنون روشهای متعددی از AQM مطرح شده است [۹].



شکل ۱- مدل کنترل فیدبک کنترل تراکم با استفاده از AQM

در عمل بایستی کنترل کننده ای طراحی نمود که یک فرآیند را در صورت ناپایداری ذاتی پایدار سازد و همچنین معیارهای کارایی را در حضور سیگنال ها یا اغتشاش، نویز و تغییرات پارامترهای فرآیند و دینامیک های مدل نشده برآورده سازد. این اهداف طراحی موجب شد تا تحقیقات وسیعی جهت برآورده شدن نیازهای مقاومت در سیستم های کنترل فیدبک انجام پذیرد. از مباحث نوین دیگری که در این زمینه کار شده است می توان به مقاله آقایان ازبای و فرانکوئیز که در زمینه  $H_{\infty}$  خطی، در سال ۲۰۰۴ کار شده است [۱۰] اشاره کرد و نیز در سال ۲۰۰۵ ایده جدیدی توسط سه محقق به نام های کوچن، چینیق هانق، لولویو ارائه شد [۱۱]، هدفشان از ارائه این مقالات ارائه روش های کنترلی مقاوم برای دست یابی به نقاط عملکردی مطلوب بود که برای دستیابی به این هدف دو استراتژی کلی مطرح شد. استراتژی اول استفاده از فیدبک حالت و استراتژی دوم استفاده از رویکردهای سیستم های دارای تأخیر زمانی با