

طراحی و پیاده سازی روشی کارا برای انتشار اطلاعات معاملات بورس



دانشجو: محمدرضا یزدانی فر
استاد راهنما: دکتر رامین خسروی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

مقدمه

داده‌های بازار، قیمت و اطلاعات مربوط به معاملات مربوط به یک ابزار مالی است که توسط سازمان بورس گزارش داده می‌شود. اطلاعات بازار این امکان را فراهم می‌کنند تا معامله‌گران و سرمایه‌گذاران آخرین قیمت را بدانند و روند تاریخی این ابزارها را ببینند. تحویل داده‌ی قیمت از بورس به کاربران، از جمله معامله‌گران، بسیار به زمان حساس است.

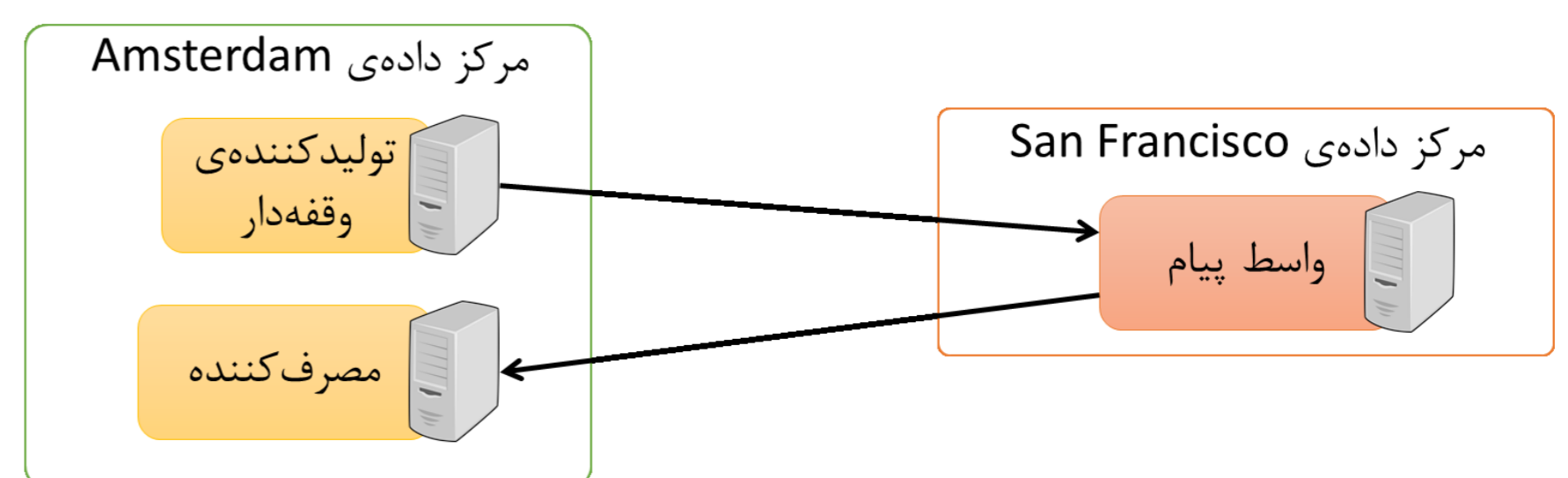
گذردهی بالای پیام‌ها، تاخیر محدود و اندک، همخوانی، ترتیب پیام‌ها و دقیقاً یک‌بار دریافت هر پیام نیازمندی‌های پایه‌ای این سیستم هستند. این نیازمندی‌ها از یکدیگر مستقل نیستند و تأمین یکی دیگری را به مخاطره می‌اندازد و در نگاه اول بنظر می‌رسد تأمین همه‌ی آن‌ها ناممکن باشد. بررسی و تأمل بیشتر در دامنه، طراحی و انجام آزمون و مشخص کردن حوزه و کاربرد هر یک از نیازمندی‌ها راه‌حل‌های مناسبی را به جهت موازنه بین آن‌ها در اختیار قرار می‌دهند.

روش پیشنهادی

پس از مطالعات صورت گرفته واسط پیام کافکا به منظور انتشار اطلاعات انتخاب شد. سپس سه آزمون به منظور شناخت تاثیر پدیده‌ها و پیکربندی‌های مختلف بر گذردهی ترتیب داده شد که به شرح زیر است:

بررسی نقش اندازه دسته بروی گذردهی تولیدکننده وقفه‌دار

در این آزمون تولیدکننده با وقفه هفت میکرو ثانیه پیام تولید می‌کند. این وقفه کوتاه، همان وقفه مورد انتظار بین پیام‌های ارسال شده در سیستم واقعی است. لازم به ذکر است به منظور لحاظ کردن تاخیر شبکه، که نقش مهمی در این آزمون دارد، مرکز داده‌ی واسط در San Francisco و مرکز داده‌ی تولیدکننده و مصرف‌کننده در Amsterdam قرار گرفته است.

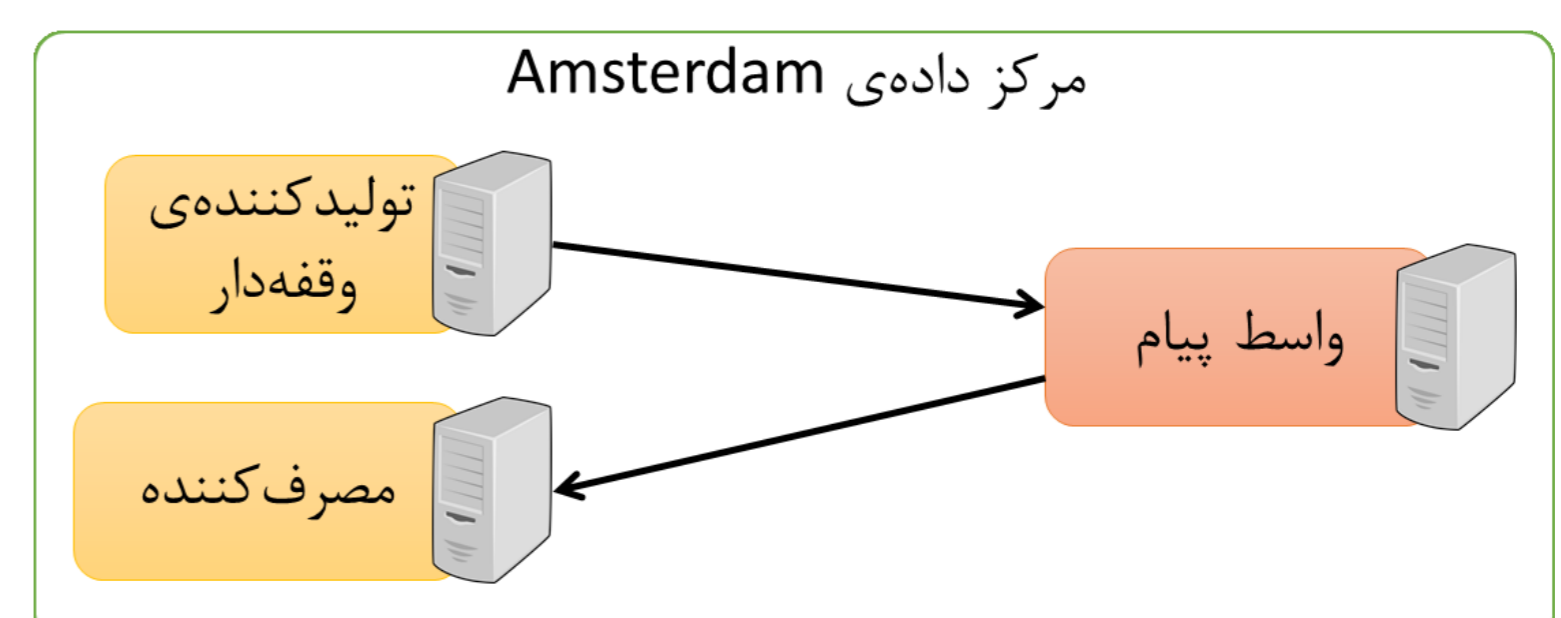


بررسی تاثیر ارسال همگام و ناهمگام برگزدهی تولیدکنندگان

در این آزمون مانند آزمون قبل از یک تولیدکننده با وقفه ۷ میکروثانیه استفاده شده است. اندازه دسته برای تولیدکننده در این آزمون برابر با ۵۱۲ کیلوبایت است. به دلیل اهمیت در نظر گرفتن تاخیر شبکه، مانند آزمون قبل مرکز داده‌ی واسط پیام از مرکز داده‌ی تولیدکننده و مصرف‌کننده جدا شده است.

بررسی نقش عقب‌افتادگی مصرف‌کنندگان بر گذردهی

این آزمون با دو مصرف‌کننده و یک تولیدکننده انجام می‌شود. تولیدکننده یک تولیدکننده بدون وقفه با اندازه ۵۱۲ کیلوبایت است. به دلیل اهمیت گذردهی بالا و عدم اهمیت تاخیر شبکه در این آزمون، واسط پیام در یک مرکز داده مشترک با تولیدکننده و مصرف‌کنندگان قرار گرفته است. سپس بعد از راه‌اندازی‌های اولیه، ابتدا یکی از مصرف‌کنندگان را اجرا می‌کنیم، سپس تولیدکننده را اجرا می‌کنیم و بعد از پنج دقیقه مصرف‌کننده بعدی را شروع می‌کنیم.

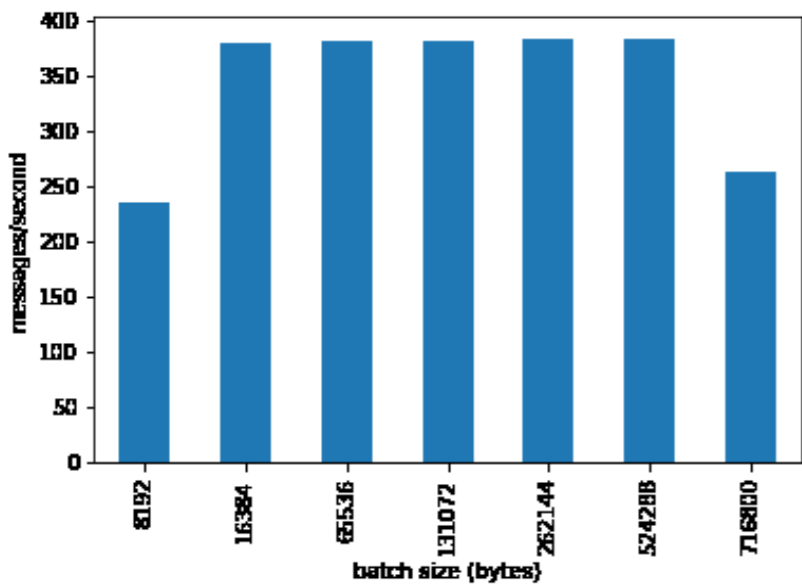


نتایج

بررسی نقش اندازه دسته بروی گذردهی

تولیدکننده وقفه‌دار

مشاهده می‌شود با افزایش اندازه دسته‌ها ابتدا گذردهی افزایش می‌یابد. این موضوع به دلیل آن است که سرپار زمانی پر شدن دسته‌های بزرگ کمتر از سرپار ناشی از ساخت مداوم بسته است. گذردهی به‌ازای اندازه‌ی دسته ۷۰۰ کیلوبایت کاهش می‌یابد. این کاهش به دلیل زمان زیادی است که طول می‌کشد تا بسته‌ی بزرگ پر شود.

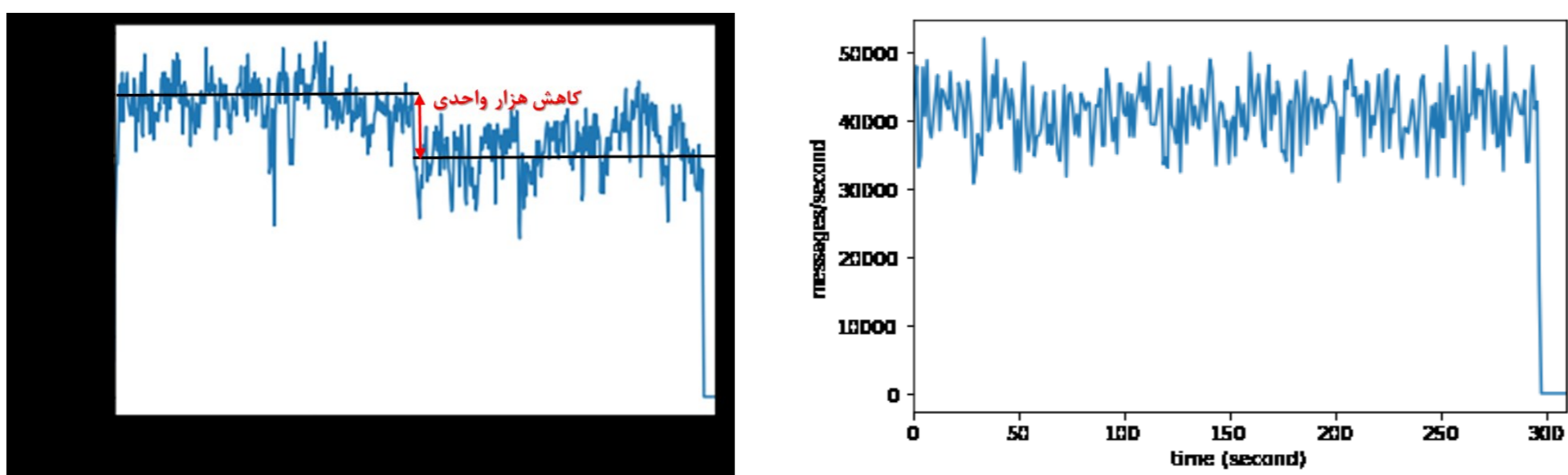


بررسی تاثیر ارسال همگام و ناهمگام برگزدهی تولیدکنندگان

در حالتی که ارسال همگام باشد، میانگین گذردهی پیام برابر با ۱/۰۹۶ پیام در ثانیه است. این در حالی است که ارسال ناهمگام گذردهی پیام ۳۸۰/۶۸۴ پیام در ثانیه است. به‌رغم مکث‌های هفت میکروثانیه‌ای تاخیر در شبکه کاملاً گذردهی را کاهش داده است.

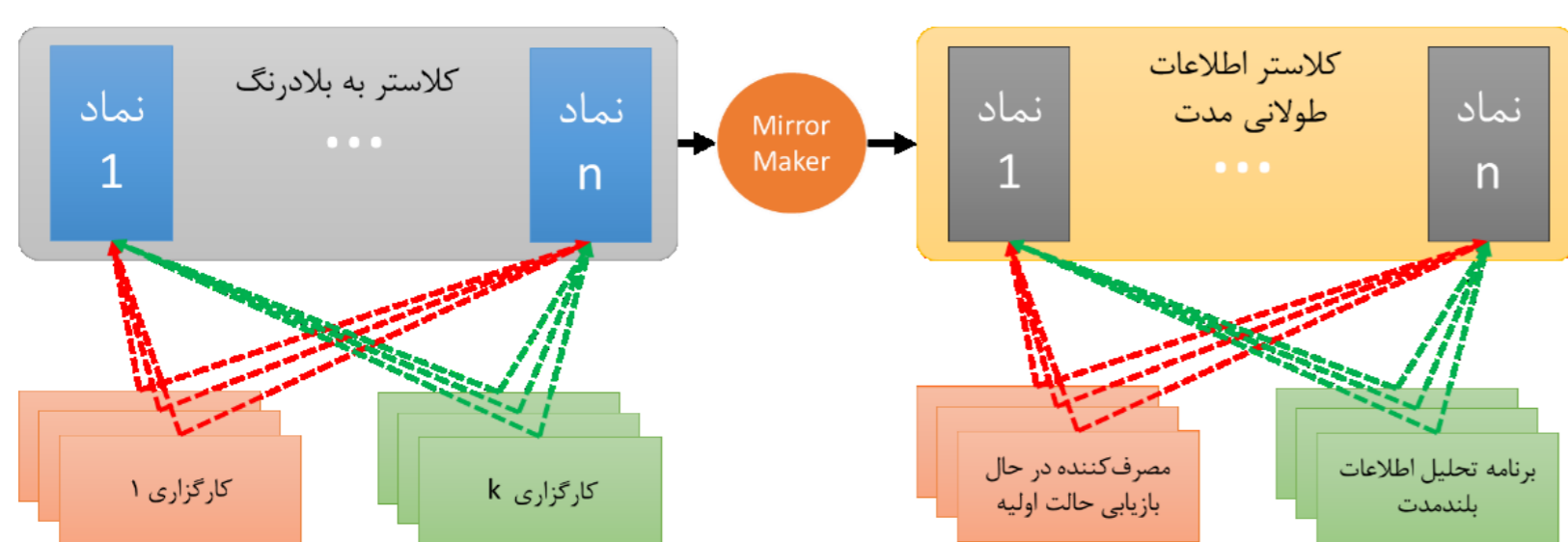
بررسی نقش عقب‌افتادگی مصرف‌کنندگان بر گذردهی

سرعت خواندن دیسک در سرور واسط پیام در پنج دقیقه‌ی اول بطور میانگین ۴۰ مگابایت بر ثانیه است. این مقدار در پنج دقیقه‌ی بعد به صد مگابایت بر ثانیه می‌رسد. همچنین گذردهی در پنج دقیقه‌ی دوم هزار واحد کاهش می‌یابد.



جمع بندی

توجه به این موضوع که ترتیب خواندن و نوشتن پیام‌های نمادهای متمایز اهمیتی ندارد، امکان خواندن و نوشتن موازی آن‌ها و در نتیجه مقیاس‌پذیری افقی را فراهم می‌کند. همچنین توجه به تفاوت‌های ذاتی نیازمندی‌های مصرف‌کنندگان، سبب جدا کردن خوشه‌های آن‌ها می‌شود؛ به این ترتیب ضمن کاهش بار درخواست‌های خوشه‌ی فعال، میزان مصرف دیسک سخت در این خوشه را کاهش می‌دهد و سبب افزایش گذردهی پیام‌ها و کاهش تاخیر می‌شود. شکل زیر معماری پیشنهادی سیستم انتشار اطلاعات را نشان می‌دهد که در آن اطلاعات مربوط به هر نماد در یک topic ریخته می‌شود. هر topic از یک قسمت دارد و مصرف‌کنندگان یک گروه، در همه‌ی آن‌ها مشترک می‌شوند تا در صورت بروز خطا جایگزین شوند.



مراجع اصلی

1. M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications, CA, O'Reilly Media, 2017
2. G. S. & T. P. Neha Narkhede, Kafka The Definitive Guide, CA, O'Reilly Media, 2017