



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

معماری سوئیچ و روترهای با کارایی بالا

تمرین اول

پرهام الوانی

۲۴ آبان ۱۳۹۶

۱ سوال اول

هر عنصر می‌تواند در هر یک از ۱۰۰۰۰ بلوک موجود قرار بگیرد. فرض می‌کنیم یکی از ۱۰۰۰۰ بلوک خالی باشد، به این ترتیب هر عنصر ۹۹۹۹ انتخاب خواهد داشت. بنابراین احتمال خالی بودن یکی از بلوک‌ها به شرح زیر است:

$$\frac{\binom{10^4}{1} * (10^4 - 1)^{5000}}{10^{4 \cdot 5000}} \quad (1.1)$$

اگر فرض کنیم متغیر تصادفی x نشان‌دهنده‌ی تعداد بلوک‌های خالی باشد، امید ریاضی x متوسط تعداد بلوک‌های خالی خواهد بود به این ترتیب داریم:

$$E[x] = \sum_{n=0}^{10^4} n \frac{\binom{10^4}{n} * (10^4 - n)^{5000}}{10^{4*5000}} \quad (2.1)$$

ابتدا دو عنصر را انتخاب کرده و در یک بلوک مشخص قرار می‌دهیم و سایر عناصر ۹۹۹۹ انتخاب خواهند داشت.

$$\frac{\binom{10^4}{1} * \binom{5000}{2} * (10^4 - 1)^{5000-2}}{10^{4*5000}} \quad (3.1)$$

اگر فرض کنیم متغیر تصادفی y نشان‌دهنده‌ی تعداد بلوک‌های دو عنصری باشد متوسط تعداد بلوک‌های دو عنصری امید ریاضی y خواهد بود به این ترتیب داریم:

$$E[x] = \sum_{n=0}^{2500} n \frac{\binom{10^4}{n} * \prod_{i=0}^{n-1} \binom{5000-2i}{2} * (10^4 - n)^{5000-2n}}{10^{4*5000}} \quad (4.1)$$

۲ سوال دوم

برای جستجو در اولین گام بلوک مورد نظر مشخص می‌شود و سپس جستجو در همان بلوک صورت می‌پذیرد. از آنجایی که جستجو در بلوک صورت می‌پذیرد پس زمان آن به اندازه‌ی بلوک وابسته است، اندازه‌ی هر بلوک در صورتی که تعداد عناصر آن‌ها با یکدیگر برابر باشد n/m می‌باشد.

$$search = O(n/m)$$

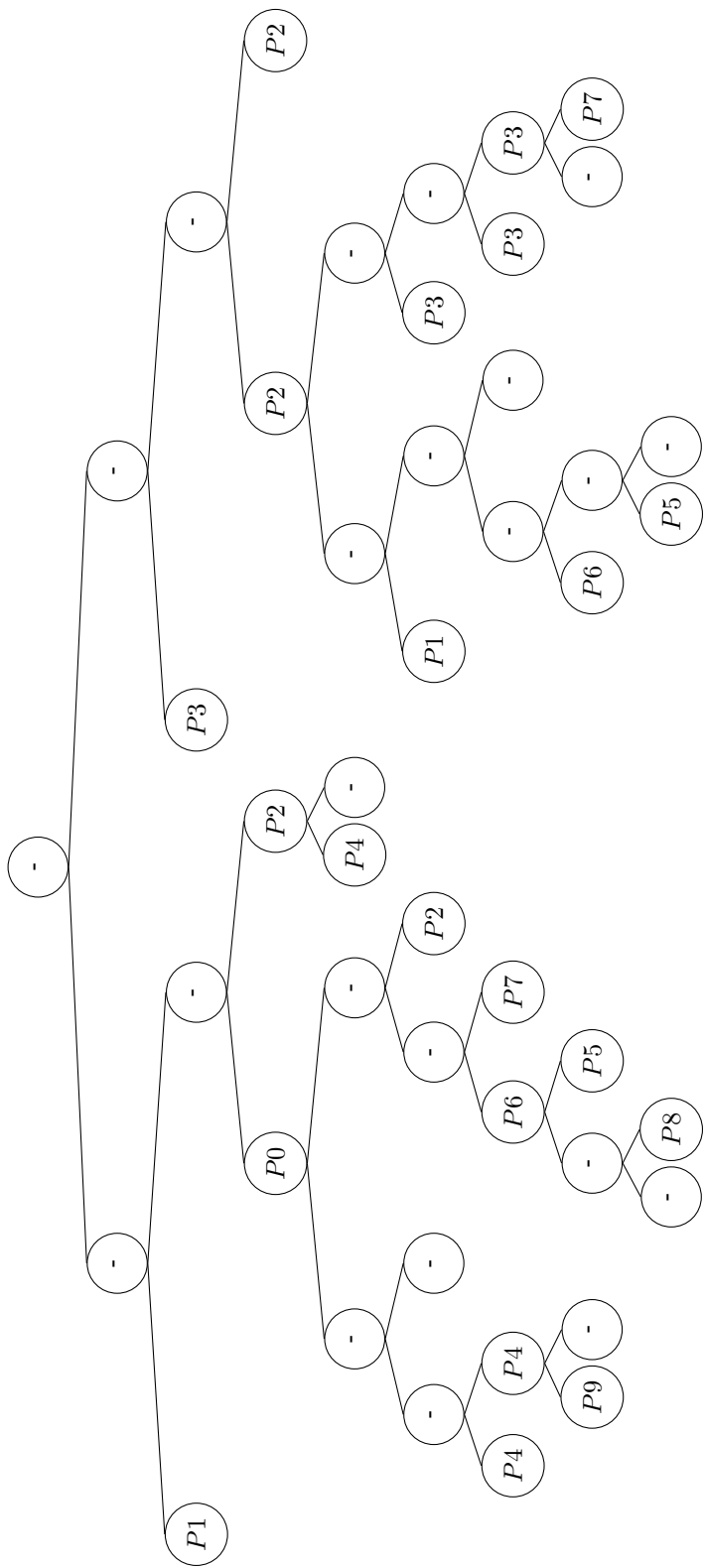
حافظه‌ی مصرفی این روش اگر تعداد عناصر همه‌ی بلوک‌ها با یکدیگر برابر باشد به

اندازه‌ی عناصر موجود خواهد بود ولی در صورتی که این امر اتفاق نیافتد حافظه‌ی مصرفی این روش از تعداد عناصر موجود بیشتر خواهد بود.

$$memroy = \Omega(n/m)$$

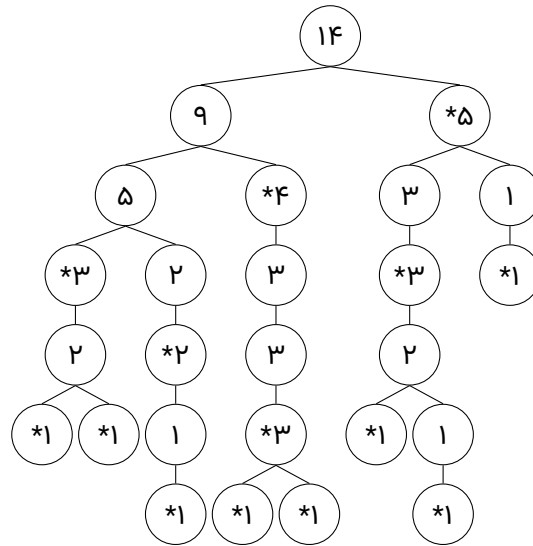
برای به روزرسانی تنها نیاز است که بلوک موردنظر پیدا شود و در ادامه محتوای آن به روزرسانی شود بنابراین زمان اجرای به روزرسانی با جستجو تفاوتی ندارد.

۳ سوال سوم



۴ سوال چهارم

در ابتدا درخت دودویی که با تعداد prefixها شماره گذاری شده است، رسم می کنیم.



روش subtree-splitting

Index	Bucket Prefixes	Bucket Size	Covering Prefix
000*	000*, 00010*, 00011*	3	000*
00*	0011*, 001110*	2	—
0*	01*, 01101*, 011010 ⁰ , 011011*	4	—
10*	100*, 10010*, 100110*	3	1*
*	1*, 111*	2	—

روش post-order splitting

Index	Bucket Prefixes	Bucket Size	Covering Prefix
000*, 00111*	000*, 00010*, 00011*, 001110*	4	000*, 0011*
00*, 011*	0011*, 01101*, 011010*, 011011*	4	01*
0*, 10*	01*, 100*, 10010*, 100110*	4	1*
*	1*, 111*	2	—

۵ سوال پنجم

۱.۵

امروزه با افزایش داده‌ها در دیتاسنترها نیاز به توان پردازشی بیشتر و ارتباطات داخلی سریعتری است. استفاده از تکنولوژی‌های الکتریکی برای انتقال داده محدودیت‌های زیادی دارد، مانند دخالت درونی^۱. یک پاسخ طبیعی به این مشکل استفاده از تکنولوژی‌های نوری است، این تکنولوژی‌ها توانایی سوئیچینگ و نرخ ارسال بالایی دارند.

استفاده از تکنولوژی‌های نوری مصرف انرژی و فضای بیشتری نسبت به تکنولوژی‌های الکتریکی دارد. مطالعات زیادی برای ریلکس کردن این موارد صورت گرفته است.

این مقاله در نهایت به دنبال یافتن پاسخ برای افزایش نرخ داده‌ها در دیتاسنترها به وسیله‌ی شبکه‌های نوری و حل مشکلات این نوع شبکه‌ها در دیتاسنترها است.

۲.۵

• بالاترین سطح ترافیک نماینده‌ی ترافیک بین رک‌ها است، طول لینک در این ارتباطات بین چند متر تا چند صد متر می‌باشد.

¹interference inter-symbol