



دانشکده مهندسی  
کامپیوتر و فناوری اطلاعات



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

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:

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

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

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

### 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.

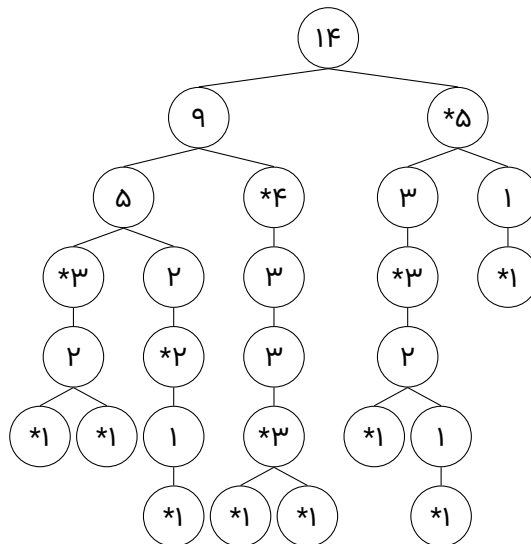
$$memroy = \Omega(n/m)$$

### ۳ سوال سوم



۴ سوال چہارم

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



روش subtree-splitting

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

post-order splitting ورش

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	—