

به نام خداوند سبحان



ساختمان داده و الگوریتم - تمرین دستی چهارم
sina95kachoei@gmail.com



۱. درخت *RedBlack* خالی ای را در نظر بگیرید. درخت را به ترتیب پس از insert کردن نود های ۳۱، ۳۸، ۴۱، ۱۲، ۱۹، ۸ مرحله به مرحله رسم کنید.
(۱۵ نمره)

۲. اثبات کنید ارتفاع درخت black red که از n گره ساخته شده، حداکثر $2\lg(n + 1)$ می باشد.
(۱۵ نمره)

۳. می‌خواهیم برای سرچ اپلیکیشن دیوار Prediction Query داشته باشیم، یعنی مثلاً اگر کاربر دو حرف «مو» رو وارد کرد بهش دو کلمه «موبایل» و «موتور» رو پیشنهاد بدیم. ساختمان داده ی مناسبی برای ذخیره سازی این کلید ها پیشنهاد دهید، که کمترین هزینه را برای پیدا کردن کلمات پیشنهادی داشته باشیم. (۱۰ نمره)

۴. اعداد ۱۰، ۲۲، ۳۱، ۴، ۱۵، ۲۸، ۱۷، ۸۸، ۵۹ را به همراه یک جدول hash به سائز ۱۱ و با hash function روبرو $h'(k) = k$ در نظر بگیرید. جدول نهایی را پس درج کردن این اعداد در جدول با استفاده از حالت های hashing زیر بدست آورید: (۲۰ نمره)

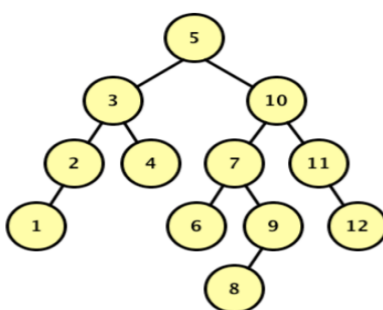
1. Linear probing

2. Quadratic probing -> $c_1 = 1$, $c_2 = 3$

3. Double hashing -> $h1(k) = 1 + (k \bmod (m-1))$

۵. یک جدول درهم ساز خالی با ۱۰۰ خانه را در نظر بگیرید که تصادم در آن با روش زنجیرسازی برطرف می شود و یک تابع درهم ساز یکنواخت هم موجود است. احتمال خالی ماندن سه خانه اول جدول بعد از سه بار عمل درج در این جدول چه قدر است؟ (۱۰ نمره)

۶. از درخت AVL مقابل عنصر ۵ را حذف کرده و مراحل انجام کار تا انتها را نشان دهید: (۱۰ نمره)



۷. تابع hash روبرو را در نظر بگیرید $h(k) = k \bmod m$ که $2^p - 1$. ورودی ها string هستند. ما هر string را به صورت زیر به یک integer تبدیل میکنیم:
فرض کنیم string مورد نظر به صورت $a_0 a_1 \dots a_{k-1} a_k$ باشد، در این صورت integer متناظر به صورت روبرو است:

$$\sum_{i=0}^{k-1} 2^{ip} ASCII(a_i)$$

اثبات کنید هر دو رشته ای که از کاراکترهای یکسان ولی با جایگشت های متفاوت تشکیل شده اند، در یک خانه hash می شوند. (۲۰ نمره)

شاد باشید.