



ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

نیم‌سال اول ۱۴۰۰-۰۱
مدرس: مسعود صدیقین

یادآوری جلسه شانزدهم

درهم‌سازی

محمدرضا شاپوری

در جلسه قبل در مورد روش های حل مشکل تصادم صحبت کردیم و ویژگی‌های هر یک را مورد بررسی قرار دادیم. روش‌های رفع تصادم به صورت زیر است:

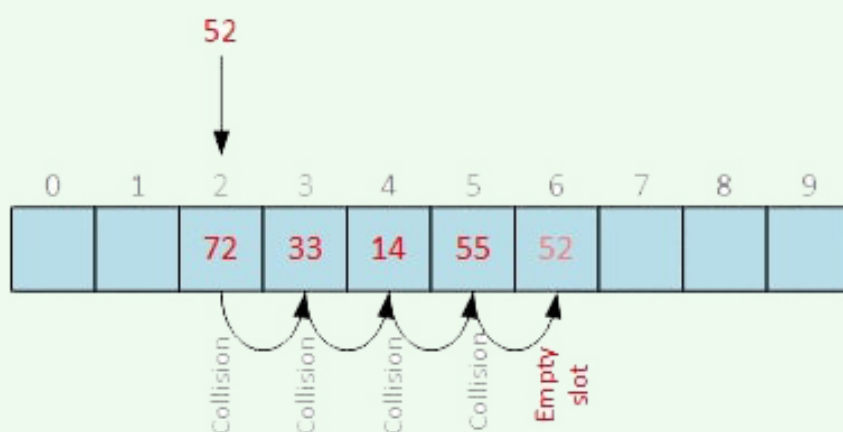
۱. روش زنجیر گذاری :

در این روش که پیش‌تر در مورد آن بحث کردیم، هر خانه آرایه یک اشاره گر به یک لیست پیوندی از دوتایی‌هایی است که کلید آن‌ها به آن خانه map شده‌اند. مشکل روش زنجیر گذاری این است که علاوه بر حافظه مربوط به آرایه A به حافظه اضافه نیاز دارد.

برای رفع این مشکل از روش های مبتنی بر آدرس دهی باز استفاده می‌کنیم:

۲. روش واریسی خطی :

در این روش داده های ورودی در آرایه مربوط به درهم سازی ذخیره می‌شوند و حافظه اضافی برای آن‌ها در نظر نمی‌گیریم. در روش واریسی خطی ابتدا $h(x)$ را محاسبه می‌کنیم و خانه $h(x)$ را برای درج کلید x انتخاب می‌کنیم؛ اگر این خانه پر باشد، خانه $h(x) + 1$ را بررسی می‌کنیم. در صورت پر بودن این خانه، خانه $h(x) + 2$ را بررسی می‌کنیم. به همین ترتیب تا زمانی که به یک خانه خالی برسیم پیش می‌رویم و در هر مرحله اگر خانه $h(x) + i$ پر باشد، خانه $h(x) + i + 1$ را بررسی می‌کنیم. بنابراین درج کردن در بدترین حالت از مرتبه زمانی $O(n)$ خواهد بود. همچنین متوسط عملیات جستجو موفق برابر $(1 + \frac{1}{1-\alpha})$ و متوسط عملیات جستجو ناموفق برابر $(1 + \frac{1}{1-\alpha^2})$ می‌باشد.



مشکل اصلی روش واریسی خطی این است که اگر به صورت تصادفی یک عنصر از U انتخاب کنیم، با احتمال بیشتری در خانه‌های پس از خوشه‌های بزرگ قرار می‌گیرد که خود باعث تشکیل خوشه‌های بزرگ‌تر می‌شود.

۳. روش واریسی مربعی:

در این روش $h(x)$ را محاسبه کرده و خانه مربوط به آن را در آرایه پیدا می‌کنیم. اگر این خانه خالی باشد، عدد مورد نظر را در آن درج می‌کنیم و در غیر این صورت خانه $h(x) + 1$ را بررسی می‌کنیم، در صورت پر بودن خانه $h(x) + 1$ ، خانه بعدی یعنی $h(x) + 2$ را مورد بررسی قرار می‌دهیم. به همین ترتیب اگر خانه مربوط به $h(x) + i^2$ ، خانه $h(x) + (i+1)^2$ را بررسی می‌کنیم.

$$h(x), h(x) + 1^2, h(x) + 2^2, h(x) + 3^2, \dots$$

مشکلی که ممکن است در روش واریسی مربعی با آن مواجه شویم، این است که تعداد خانه های بررسی شده، بسیار کم باشد. در جلسه قبل ثابت کردیم اگر N عدد اول باشد، حداقل $\lceil \frac{N}{4} \rceil$ از خانه ها با روش واریسی مربعی بررسی می‌شوند. پس برای حل مشکل گفته شده برای روش واریسی مربعی می‌توان N را عددی اول انتخاب کرد.



پرسش: آرایه A با اندازه ۷ و تابع درهم‌سازی $h(x) = (x^2 + x + 2) \% 7$ را در نظر بگیرید. کلیدهای

۷۱، ۵۶، ۱۳، ۳۳، ۲۹، ۹ و ۴۷ را به روش واریسی خطی در آرایه A درج کنید.

پاسخ‌های خود را به [این لینک](#) ارسال کنید.