

در جلسه قبل، راجع به درهم سازی صحبت کردیم. همانطور که اشاره شد، فرض کنید نیاز به داده ساختاری داریم که این اعمال را انجام دهد:  $insert(key, value)$  و  $delete(key)$  و  $search(key)$ . یک راه حل برای پیاده سازی چنین داده ساختاری، استفاده از جدول درهم سازی است. به طور کلی، فرض کنید مجموعه  $U$  مجموعه همه کلید های ما است و می دانیم که اندازه  $U$  بسیار بزرگ است. همچنین می دانیم که تعداد ورودی های ما حداکثر  $n$  کلید دارد. یک جدول درهم سازی شامل:

۱. یک تابع درهم ساز به صورت

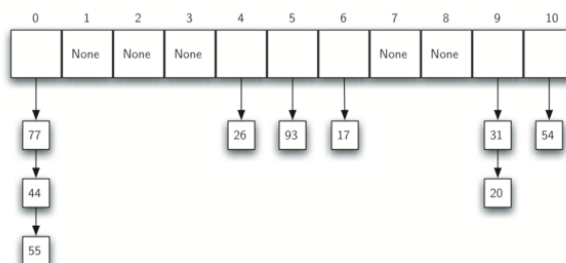
$$h : U \rightarrow [0 \dots N - 1]$$

۲. یک آرایه با اندازه  $N$

است. ایده اصلی درهم سازی، این است که مقدار مربوط به کلید ورودی  $x$  را در خانه  $h(x)$  ذخیره کنیم.

همچنین ضریب  $n/N$  به عنوان فاکتور بارگذاری یک جدول درهم سازی تعریف می شود. به طور معمول ما انتظار داریم که مقدار  $n$  و  $N$  با هم فاصله زیادی نداشته باشند و حافظه مورد استفاده ما متناسب با تعداد کلید های ورودی باشد. دقت کنید که فرض بر این است که  $N, n \gg |U|$  است. بزرگترین چالشی که در بحث مربوط به درهم سازی با آن مواجه هستیم، مساله تصادم است. یعنی این که در صورتی که دو کلید ورودی به یک خانه هاش شدند، چه کنیم؟ روش های مختلفی برای این کار ارائه شده است که در جلسه قبل، دو مورد آن را بررسی کردیم:

- روش زنجیر گذاری: در این روش، هر خانه آرایه در واقع یک اشاره گر به یک لیست پیوندی است که کلیدهایی که به آن خانه هاش شده اند را نگه می دارد.



- روش واریسی خطی: این روش بر پایه ایده آدرس دهی باز بنا شده. آدرس دهی باز به این معنی است که داده های ورودی در همان آرایه مربوط به درهم سازی ذخیره شوند و برای آنها حافظه اضافی گرفته نشود (در این حالت بدیهی است که فاکتور بارگذاری باید کمتر از یک باشد). در روش واریسی خطی، ابتدا خانه  $h(x)$  برای درج کلید  $x$  انتخاب می شود، اگر پر بود خانه  $h(x) + 1$  بررسی می شود، اگر نشد خانه  $h(x) + 2$  و به همین صورت تا انتها پیش می رویم. در انتها روش درج و جستجو و حذف را برای واریسی خطی مورد بررسی قرار دادیم.

**پرسش:** فرض کنید آرایه درهم سازی ما دارای اندازه ۱۳ است و تابع درهم سازی هم  $h(x) = x \% 13$  می باشد. برای این جدول درهم سازی و با فرض این که رفع تصادم با استفاده از واریسی خطی صورت می گیرد، ابتدا عناصر (از چپ به راست)

۵, ۸, ۲۱, ۳۳, ۴۵, ۳۰, ۹۴, ۱۱

را در جدول درج، و سپس عنصر ۴۵ را حذف کنید. پاسخ های خود را به [این لینک](#) ارسال کنید.

