

طراحی و تحلیل الگوریتم

استاد:

دکتر زاهد رحمتی

تدریس‌یاران:

داریوش کاظمی

اشکان ودادی

ترم دوم ۱۴۰۰



جلسه پنجم

الگوریتم‌های حریصانه
(بخش ۱۶ کتاب CLRS)

روش حریصانه:

الگوریتم حریصانه با انجام یک سری انتخاب، که در جای خود بهینه است، عمل کرده، به امید اینکه یک حل بهینه کلی یافت شود.

- در الگوریتم حریصانه همواره جواب بهینه حاصل نمی‌شود و بهینه بودن باید تعیین شود.
- در روش حریصانه، تقسیم به نمونه‌های کوچکتر صورت نمی‌پذیرد.

مسئله: پول خرد

فرض کنید شما در حال خرید کالایی هستید. پس از دادن مبلغی باید k واحد پولی پس بگیرید. فرض کنید اسکناس‌های واحد پولی شما b_1, b_2, \dots, b_n می‌باشد. شما می‌خواهید کمترین تعداد اسکناسی را که مقدار k واحد دارد را پس بگیرید. چه روشی را به فروشنده پیشنهاد می‌کنید؟

مسئله: پول خرد

فرض کنید شما در حال خرید کالایی هستید. پس از دادن مبلغی باید k واحد پولی پس بگیرید. فرض کنید اسکناس‌های واحد پولی شما b_1, b_1, \dots, b_n می‌باشد. شما می‌خواهید کمترین تعداد اسکناسی را که مقدار k واحد دارد را پس بگیرید. چه روشی را به فروشنده پیشنهاد می‌کنید؟

جواب:

مرتب کردن ارزش اسکناس‌ها، سپس در صورت امکان، پرداخت اسکناس با بیشترین ارزش از مبلغ باقیمانده.

مسئله: کوله پشتی کسری

فرض کنید دزدی برای سرقت به طلافروشی رفته است. او می‌تواند کسری از جواهرات این طلافروشی را بدزدد. فرض کنید لیستی از وزن‌های w_1, w_2, \dots, w_n داریم که مجموع وزن جواهر n ام را مشخص می‌کند. همچنین لیستی از ارزش‌های v_1, v_2, \dots, v_n داریم که مجموع ارزش آن جواهرها را مشخص می‌کند. روشی را برای برداشتن جواهرات مشخص کنید که دزد، بیشترین سود را داشته باشد. حداکثر وزن قابل تحمل کوله پشتی، W است.

جواب

مقادیر $\frac{v_i}{w_i}$ را به ازای تمام مقادیر i محاسبه می‌کنیم، سپس آن‌ها را به صورت نزولی مرتب می‌کنیم. تا حد امکان، با ارزش‌ترین محصول را برمی‌داریم.

<https://www.geeksforgeeks.org/fractional-knapsack-problem/#:~:text=The%20basic%20idea%20of%20the,as%20much%20as%20we%20can.>

مسئله ایجاد امنیت

آرایه‌ای از کاراکترهای T و P داریم که به ترتیب مربوط به دزد و پلیس است. درایه A م آرایه، نشان‌دهنده پلیس یا دزد جایگاه A م است. فرض کنید هر پلیس حداکثر می‌تواند یک دزد را دستگیر کند و هر پلیس، دزدی را می‌تواند دستگیر کند که حداکثر از فاصله k از جایگاهش باشد. روشی ارائه دهید که حداکثر تعداد دزدی که پلیس‌ها می‌توانند دستگیر کنند را مشخص کند.

جواب

چپ‌ترین دزد و پلیس را در نظر می‌گیریم. اگر پلیس می‌توانست دزد را دستگیر کند، آن‌ها را حذف کرده و برای باقیمانده آرایه همین کار را انجام می‌دهیم. در غیر اینصورت، دزد یا پلیس بعدی را در نظر می‌گیریم.

مسئله: متعادل سازی

رشته‌ای از $S1$ و $S2$ [ها داریم (تعدادشان برابر است). یک رشته از این کاراکترها را متعادل گوئیم اگر به صورت $S1[S2]$ باشد که $S1$ و $S2$ نیز متعادل یا تهی باشند. الگوریتمی ارائه دهید که برای هر رشته ورودی، کمترین جابجایی بین این کاراکترها را انجام دهد تا رشته متعادل شود.

خسته نباشید!

داریوش کاظمی – اشکان ودادی