



بیشینه‌سازی سود با زمان‌بندی کارها

یک شرکت دارای N کار است که هر کار دارای مهلت و سود خاص خود می‌باشد. فقط یک کار می‌تواند در هر واحد زمانی انجام شود و هر کار دقیقاً یک واحد زمان می‌برد. هدف این است که سود کل را با برنامه‌ریزی کارها قبل از مهلت‌هایشان به حداکثر برسانیم.

وظیفه شما: یک الگوریتم حریصانه برای پیدا کردن برنامه‌ریزی بهینه توضیح دهید.

شما ۵ کار که به شکل (مهلت، سود) نشان داده شده‌اند دارید:

کار 1: (2, 100)
کار 2: (1, 50)
کار 3: (2, 10)
کار 4: (1, 20)
کار 5: (3, 30)

الگوریتم حریصانه خود را گام‌به‌گام اعمال کنید تا بیشترین سود و برنامه‌ریزی بهینه را تعیین کنید.

ایده کلی این است که ابتدا کارها را بر اساس سود به صورت نزولی مرتب می‌کنیم. اگر سود دو کار مساوی باشد، کار با مهلت کمتر اولویت دارد. سپس یک آرایه به اندازه بیشترین مهلت در بین کارها ایجاد می‌کنیم و تمام عناصر آن را با `null` مقداردهی اولیه می‌کنیم. روی کارهای مرتب شده پیمایش می‌کنیم و برای هر کار، سعی می‌کنیم آن را در آخرین زمان ممکن قبل از مهلت‌اش قرار دهیم. اگر آن زمان پر بود، به زمان‌های قبلی می‌رویم تا جای خالی پیدا کنیم. اگر هیچ جای خالی قبل از مهلت کار پیدا نشد، آن کار را کنار می‌گذاریم. در آخر سود تمام کارهایی که در برنامه‌ریزی قرار گرفته‌اند را جمع می‌زنیم.

مثال:

- 1: (2, 100)
- 2: (1, 50)
- 3: (2, 10)
- 4: (1, 20)
- 5: (3, 30)

مرتب‌سازی کارها بر اساس سود به صورت نزولی:

1 (100), 2 (50), 5 (30), 4 (20), 3 (10)

آرایه برنامه ریزی:

- بیشترین مهلت بین کارها = 3 - [null, null, null]

پیمایش روی کارهای مرتب شده و پرکردن آرایه برنامه ریزی:

- کار 1: مهلت 2 -> زمان 2 خالی -> قرار می دهیم: [null, 1, null]

- کار 2: مهلت 1 -> زمان 1 خالی -> قرار می دهیم: [null, 1, 2]

- کار 5: مهلت 3 -> زمان 3 خالی -> قرار می دهیم: [5, 1, 2]

- کار 4: مهلت ۱ -> زمان 1 پر است، زمان های قبلی وجود ندارد -> کنار گذاشته می شود.

- کار 3: مهلت 2 -> زمان 2 پر است، زمان 1 پر است -> کنار گذاشته می شود.

سود کل:

$$100 + 50 + 30 = 180$$

چرا این رویکرد بهینه است؟

با انتخاب کارهای پر سود اول، مطمئن می شویم که بیشترین سود ممکن را به دست می آوریم و با تخصیص کارها به آخرین زمان ممکن قبل از مهلت، فضای کافی برای کارهای دیگر باقی می گذارد.