

# مقایسه الگوریتم‌های مرتب‌سازی

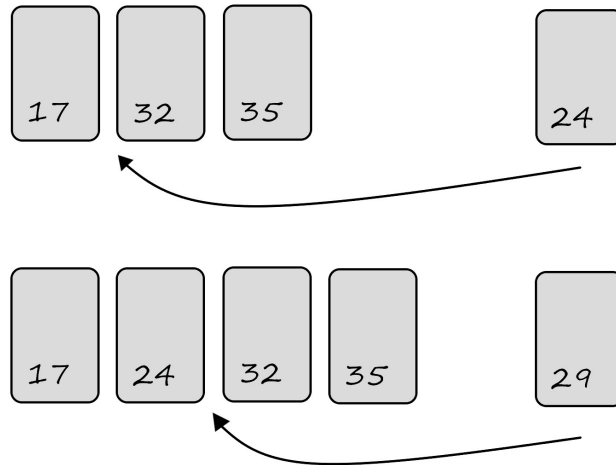
محمد ترابی - علی جعفرآبادی - رضا تاج‌گذاری

تیرماه ۱۴۰۲

## ۱ مرتب‌سازی درجی

اگر یک دسته کارت به شما داده شود که اعداد ۱ تا ۵۰ روی آن نوشته شده است، چگونه آن را مرتب می‌کنید؟ احتمالاً اول تعداد کمی کارت برمی‌دارید و آن را مرتب می‌کنید؛ سپس بقیه کارت‌ها را یکی پس از دیگری نگاه می‌کنید و در جای مناسب میان کارت‌های مرتب شده قرار می‌دهید. شکل ۱ نمایی کلی از این روش مرتب‌سازی نشان می‌دهد.

وقتی کارت‌ها را با این روند مرتب می‌کنیم، همواره تعدادی از کارت‌ها مرتب شده است و کارت‌هایی که هنوز مرتب نشده، یکی پس از دیگری در دسته کارت‌های مرتب شده درج می‌شوند. اگر با این روش کارت‌ها را مرتب کنیم، درواقع از مرتب‌سازی درجی استفاده کرده ایم.



شکل ۱: مرتب کردن کارت‌ها به کمک مرتب‌سازی درجی

## الگوریتم مرتب‌سازی درجی

آرایه‌ای به طول یک همواره مرتب است؛ پس از عنصر دوم شروع می‌کنیم. عناصر قبل از عنصر دوم مرتب‌اند؛ از آخرین عنصر قبل از عنصر دوم شروع می‌کنیم و هر یک از عناصر بزرگتر از عنصر دوم را یک واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم. وقتی به عنصری کوچک‌تر از عنصر دوم یا به ابتدای آرایه رسیدیم متوقف می‌شویم و عنصر دوم را درج می‌کنیم. شبه‌کد مرتب‌سازی درجی را می‌توانید در الگوریتم ۱ که در ادامه آمده است مشاهده کنید.

---

## الگوریتم ۱ مرتب‌سازی درجی

---

```
1: procedure INSERTIONSORT(arr, n)
2:   for  $i \leftarrow 1$  to  $n - 1$  do
3:      $key \leftarrow arr[i]$ 
4:      $j \leftarrow i - 1$ 
5:     while  $j \geq 0$  and  $arr[j] > key$  do
6:        $arr[j + 1] \leftarrow arr[j]$ 
7:        $j \leftarrow j - 1$ 
8:      $arr[j + 1] \leftarrow key$ 
```

---

توجه داشته باشید که پیچیدگی زمانی مرتب‌سازی درجی در بهترین حالت خطی است. همچنین بهترین حالت وقتی اتفاق می‌افتد که آرایه مرتب باشد. می‌توانیم نتیجه بگیریم که در مواقعی که آرایه مرتب و یا تقریباً مرتب است مرتب‌سازی درجی بسیار سریع عمل می‌کند. بنابراین اگر از قبل مطلع هستیم که معمولاً داده‌های ما تقریباً مرتب است، استفاده از مرتب‌سازی درجی می‌تواند گزینه مناسبی باشد.

به عنوان مثال فرض کنید که یک لیست هزارتایی از اسامی دانشجویان یک موسسه در اختیار دارید که به ترتیب حروف الفبا مرتب شده‌اند. در سال جدید پنجاه دانشجو در موسسه نام نویسی می‌کنند و اسامی آن‌ها به آخر آرایه اضافه می‌شود. اگرچه روش‌های زیادی برای مرتب کردن لیست جدید دانشجویان وجود دارد، مرتب‌سازی درجی گزینه مناسبی محسوب می‌شود و از دیگر روش‌های مرتب‌سازی که در این مقاله توضیح داده شده، بهتر عمل می‌کند.