**مسئله هشت وزیر**

**مقدمه**

مسئله هشت وزیر یکی از مسائل کلاسیک در ریاضیات و علوم کامپیوتر است. هدف این مسئله، پیدا کردن تمام چیدمان‌های ممکن برای قرار دادن 8 وزیر روی یک صفحه شطرنج 8×8 است، به‌طوری که هیچ‌کدام از وزیرها همدیگر را تهدید نکنند. این مسئله به‌عنوان یکی از مسائل مشهور **Backtracking**شناخته می‌شود.

**شرح مسئله**

* صفحه شطرنج شامل 8× 8خانه است.
* یک وزیر می‌تواند در هر جهت افقی، عمودی و مورب حرکت کند.
* هدف این است که 8 وزیر روی صفحه شطرنج قرار داده شوند، به‌طوری که هیچ‌کدام از وزیرها در مسیر حمله دیگری نباشند.

**الگوریتم حل**

برای حل این مسئله از روش **Backtracking** استفاده می‌کنیم:

1. **فرض اولیه:**
   * شروع از ستون اول صفحه.
   * قرار دادن وزیر در یکی از خانه‌های آن ستون، اگر خانه امن باشد.
2. **حرکت به ستون بعدی:**
   * بررسی امکان قرار دادن وزیر در ستون بعدی.
   * اگر قرار دادن وزیر در هیچ خانه‌ای از ستون بعدی امکان‌پذیر نباشد، به ستون قبلی بازگشته و موقعیت وزیر را تغییر می‌دهیم.
3. **تکرار:**
   * این روند تا زمانی ادامه دارد که یا تمام وزیرها روی صفحه قرار بگیرند (یک چیدمان معتبر) یا تمامی حالات ممکن بررسی شوند.

**مزایا**

* استفاده از روش **Backtracking** تضمین می‌کند که تمام حالات ممکن بررسی شوند.
* الگوریتم بهینه است، زیرا به محض پیدا شدن حالت نامعتبر، جستجو در آن شاخه متوقف می‌شود.

**پیچیدگی زمانی**

پیچیدگی زمانی در بدترین حالت برابر با تعداد وزیرها.

**ورودی و خروجی**

**ورودی:**

* ورودی خاصی ندارد، زیرا مسئله برای تعداد وزیر مشخص (8 وزیر) تعریف شده است.

**خروجی:**

* تمام چیدمان‌های ممکن برای 8 وزیر که هیچ‌کدام همدیگر را تهدید نمی‌کنند.
* هر چیدمان به‌صورت یک ماتریس 8×8 نمایش داده می‌شود.

**نمونه خروجی**

**خروجی برای مسئله 8 وزیر:**

یک نمونه از چیدمان ممکن:

0 0 1 0 0 0 0 0

1 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 1 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 1

0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 0

0 0 0 0 0 0 1 0

در این ماتریس:

* مقدار 1 نشان‌دهنده محل قرارگیری وزیر است.
* مقدار 0 نشان‌دهنده خانه خالی است.

**روش پیاده‌سازی**

**مراحل پیاده‌سازی:**

1. تعریف یک آرایه N×N برای نمایش صفحه شطرنج.
2. پیاده‌سازی تابعی برای بررسی اینکه آیا قرار دادن وزیر در یک خانه خاص امن است یا خیر.
3. استفاده از یک تابع بازگشتی برای قرار دادن وزیر در ستون‌های مختلف.
4. چاپ تمام چیدمان‌های ممکن پس از پیدا کردن.

**نکات مهم:**

* بررسی ایمنی خانه شامل بررسی:
  + خانه‌های موجود در همان ستون.
  + خانه‌های مورب چپ و راست در ستون‌های قبلی.
* استفاده از آرایه‌های کمکی برای کاهش زمان بررسی ایمنی.

**تیجه‌گیری**

این پروژه یکی از مسائل مهم در زمینه الگوریتم‌ها و برنامه‌نویسی است که با استفاده از **Backtracking** حل می‌شود. اجرای موفقیت‌آمیز این پروژه به درک بهتر الگوریتم‌های بازگشتی کمک کرده و مهارت‌های برنامه‌نویسی را تقویت می‌کند. چالش اصلی این مسئله، مدیریت صحیح شاخه‌های مختلف جستجو و جلوگیری از بررسی حالات غیرمعتبر است.