

**به نام خدا**

**موضوع تحقیق:**

**تفاوت‌های حافظه Heap و Stack**

**تهیه کننده:**

**محمد نسیمی فر**

**رشته تحصیلی:**

**مهندسی فناوری اطلاعات**

**درس:**

**طراحی و برنامه نویسی شی گرا**

**استاد:**

**جناب آقای میثاق یاریان**

**تحقیق شماره ۳**

حافظه "heap" و "stack" دو نوع حافظه در زبان‌های برنامه‌نویسی مانند C# و جاوا است که برای ذخیره و مدیریت داده‌ها استفاده می‌شوند. این دو نوع حافظه در برنامه‌های مختلف به طریقه‌های مختلفی استفاده می‌شوند و ویژگی‌های متفاوتی دارند. البته می‌توان این دو نوع حافظه را به صورت خلاصه به شرح زیر توضیح داد:

## **حافظه Stack:**

- **ماهیت:** حافظه Stack به صورت پشته‌ای عمل می‌کند، به این معنی که داده‌ها به صورت پشته درج و حذف می‌شوند.

- **استفاده:** برای ذخیره داده‌های مربوط به متغیرها و متدها و همچنین پارامترهای متدها استفاده می‌شود.

- **سرعت دسترسی:** دسترسی به حافظه Stack سریع‌تر است زیرا مدیریت آن به صورت ساده‌تری انجام می‌شود.

- **محدودیت زمانی:** زمانی که یک متد فراخوانی می‌شود، یک frame جدید در Stack ایجاد می‌شود و زمانی که اجرای متد تمام می‌شود، frame مربوط به آن از Stack حذف می‌شود.

- **تخصیص حافظه:** تخصیص حافظه به صورت پویا نیست و به صورت استاتیک انجام می‌شود.

## **حافظه Heap:**

- **ماهیت:** حافظه Heap به صورت یک فضای ذخیره سازی دینامیک عمل می‌کند که به توسعه‌دهندگان اجازه می‌دهد برنامه‌ها داده‌ها را به صورت دلخواه تخصیص دهند و آنها را در طول زمان حفظ کنند.

- **استفاده:** برای ذخیره داده‌هایی که در زمان اجرای برنامه نیاز به تخصیص دینامیک دارند مانند آرایه‌ها، اشیاء، و رشته‌ها استفاده می‌شود.
- **سرعت دسترسی:** دسترسی به حافظه Heap کمی کندتر است زیرا مدیریت آن پیچیده‌تر است و تخصیص حافظه به صورت دینامیک انجام می‌شود.
- **محدودیت زمانی:** زمانی که یک شیء یا داده در حافظه Heap تخصیص می‌یابد، ممکن است تا زمانی که دسترسی به آن داده وجود دارد در حافظه باقی بماند.
- **تخصیص حافظه:** تخصیص حافظه به صورت دینامیک انجام می‌شود و باید به صورت صریح آزاد شود (معمولاً با استفاده از مکانیسم‌های مدیریت حافظه مانند Garbage Collection).

## تفاوت‌ها:

۱. **سرعت دسترسی:** دسترسی به حافظه Stack سریع‌تر است زیرا مدیریت آن ساده‌تر است، در حالی که دسترسی به حافظه Heap کمی کندتر است زیرا مدیریت آن پیچیده‌تر است و تخصیص حافظه به صورت دینامیک انجام می‌شود.
۲. **مدیریت:** مدیریت حافظه Stack به صورت لیفو و بسیار ساده است، در حالی که مدیریت حافظه Heap به صورت دینامیک و پیچیده‌تر است.
۳. **عمر داده‌ها:** داده‌های موجود در حافظه Stack به مدت زمان اجرای متد وجود دارند و پس از اتمام متد حذف می‌شوند، در حالی که داده‌های موجود در حافظه Heap ممکن است تا زمانی که دسترسی به آن داده وجود دارد باقی بمانند.

۴. **تخصیص حافظه:** تخصیص حافظه به صورت استاتیک در حافظه Stack انجام می‌شود در حالی که در حافظه Heap به صورت دینامیک انجام می‌شود.

به طور کلی، استفاده از هر نوع حافظه بسته به نیازهای برنامه و نحوه مدیریت داده‌ها انتخاب می‌شود.