

لیست پیوندی چیست و چه تفاوتی با آرایه دارد؟

لیست پیوندی یک ساختار داده‌ای است که از تعدادی عنصر به نام «گره» (Node) تشکیل شده است. هر گره شامل دو قسمت است: یک قسمت برای ذخیره داده و یک قسمت برای اشاره به گره بعدی. لیست پیوندی می‌تواند اندازه‌اش در حین اجرا تغییر کند و به راحتی عناصر جدیدی به آن اضافه یا از آن حذف شود.

تفاوت‌ها:

1. ساختار: آرایه‌ها در حافظه پیوسته هستند، اما در لیست پیوندی، گره‌ها در حافظه ممکن است جدا از هم باشند و با اشاره‌گر به هم متصل شوند.
2. اندازه: آرایه‌ها دارای اندازه ثابت هستند، ولی لیست پیوندی قابلیت افزایش یا کاهش اندازه را دارد.
3. دسترسی: دسترسی به عناصر در آرایه سریعتر ($O(1)$) است، در حالی که در لیست پیوندی به صورت خطی ($O(n)$) انجام می‌شود.
4. استفاده از حافظه: لیست پیوندی به طور معمول حافظه را بهینه‌تر استفاده می‌کند چون فقط به اندازه واقعی اشیاء نیاز دارد.

به طور خلاصه، آرایه سریعتر است اما ثابت و لیست پیوندی منعطف‌تر اما کندتر است.

کاربرد مزایا و معایب لیست پیوندی را بیان کنید.

کاربردهای لیست پیوندی:

1. پیاده‌سازی ساختارهای داده‌ای: مانند صف (Queue) و پشته (Stack).
2. مدیریت داده‌های دینامیک: برای ذخیره و پردازش داده‌هایی که اندازه آنها در زمان اجرا تغییر می‌کند.
3. پیاده‌سازی گراف‌ها: برای نمایش ارتباطات بین عناصر.
4. فهرست‌های قابل تغییر: مانند لیست کارهای انجام‌نشده یا فهرست‌های علاقه‌مندی.

مزایا:

1. انعطاف‌پذیری در اندازه: به راحتی می‌توان عناصر جدید اضافه یا حذف کرد.
2. عملیات کارآمد: اضافه و حذف عناصر در هر نقطه از لیست سریع و کارآمد است ($O(1)$ در صورت داشتن اشاره‌گر به محل مناسب).
3. استفاده بهینه از حافظه: حافظه فقط در اندازه واقعی داده‌ها تخصیص داده می‌شود.

معایب:

1. دسترسی کند به عناصر: برای دسترسی به یک عنصر خاص، باید کل لیست را پیمایش کرد ($O(n)$).
2. فضای اضافی برای اشاره‌گرها: هر گره نیاز به فضای اضافی برای نگهداری اشاره‌گر به گره بعدی دارد.
3. پیچیدگی پیاده‌سازی: مدیریت و پیاده‌سازی لیست‌های پیوندی نسبت به آرایه‌ها پیچیده‌تر است.

