هو العلیم



|  |
| --- |
| **ساختمان داده‌ها و الگوریتم­ها** |
| **نیمسال اول سال تحصیلی 1403 – 1402** |
| **تمرینات 1** |
|  |

**1.** این الگوریتم را، که با راهبردی ساده­اندیشانه مسأله­ای را حل می­کند، در نظر بگیرید.

**الف)** با یک مثال عددی، مسأله­ای را که الگوریتم حل می­کند، مشخص کنید.

**ب)** درستی الگوریتم را ثابت کنید.

**پ)** با این فرض که باشد، درستی این ادعا را که کارایی زمانی الگوریتم است، توجیه کنید.

**جواب**:

**مراجع**:

**2.** درستی هر یک از این ادعاهای ریاضی را ثابت کنید.

**الف)**

**ب)**

**پ)**

**ت)**

**جواب**:

**مراجع:**

**3.** این سه عملیات را در نظر بگیرید:

* : عنصری را در انتهای یک ساختارداده‌ درج می­کند.
* : عنصری را از انتهای یک ساختارداده‌ حذف می­کند.
* : کوچک­ترین عنصر را در یک ساختارداده برمی­گرداند (بدون آنکه آن را حذف کند).

در اینجا ما به دنبال طراحی الگوریتم­هایی برای انجام سریع سه عملیات و و هستیم. و قسمت عمده طراحی این الگوریتم­ها، چیزی نیست جز طراحی ساختارداده‌ای برای چینش مناسب داده‌ها.

ساختارداده­ای طراحی کنید که با آن بتوان، هر سه عملیات و و را در زمان انجام داد. بعد از طراحی ساختارداده، شبه‌کد الگوریتم‌های و و را بنویسید.

**جواب**:

**مراجع**:

**4.** فرض کنید مجموعه­ای متناهی باشد، مثلاً مجموعه ؛ و تابعی باشد از به :

***الف)*** *الگوریتمی کارا طراحی کنید که با آن بتوان تعیین کرد که آیا چنین توابع ای، «یک - به - یک» هستند یا خیر.* الگوریتم­تان را با شبه‌کد توصیف کنید و *ک*ارایی زمانی آن را نیز اندازه بگیرید.

***ب)*** *الگوریتمی کارا طراحی کنید که با آن بتوان بزرگ­ترین زیرمجموعه را به گونه­ای که تابع*

*«یک - به - یک» باشد، تعیین کرد.* الگوریتم­تان را با شبه‌کد توصیف کنید و *ک*ارایی زمانی آن را نیز اندازه بگیرید.

**جواب**:

**مراجع:**

**5.** این الگوریتم بازگشتی برای مسأله یکتایی عناصر را در نظر بگیرید.

**الف)** چرا این الگوریتم بازگشتی، جواب درست مسأله را برمی­گرداند؟

**ب)** کارایی زمانی الگوریتم چقدر است؟ چرا الگوریتم ناکارا است؟

**پ)** یک الگوریتم بازگشتی کارا برای مسأله طراحی کنید و کارایی زمانی آن را نیز اندازه بگیرید.

**جواب**:

**مراجع**: