



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

داده ساختار

نیم‌سال اول ۹۹-۰۰

مدرس: مسعود صدیقین

کوییز اول

تحلیل الگوریتم‌ها

زمان: یک ساعت

توضیح:

- این کوییز یک و نیم نمره داره و زمان آن یک ساعت است.
- پاسخ هر سوال را بر روی یک برگه جداگانه بنویسید.
- بر روی هر برگه، نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را بنویسید.
- پاسخ‌های خود را داخل کوئرا آپلود کنید.

مسئله ۱. وارونگی (بهترین حالت، بدترین حالت و حالت متوسط)

آرایه A شامل n عدد داده شده است. در این مساله هدف پیدا کردن یک وارونگی در آرایه است. یک وارونگی در آرایه به این صورت تعریف می‌شود:

$$i, j \text{ s.t. } i > j \text{ and } A[i] < A[j]$$

برای این کار دو الگوریتم پیشنهاد شده است:

الگوریتم اول:

```
for i:1 -> n-1 do
  for j:i+1 -> n do
    if A[i] > A[j] then
      return (i, j)
    end
  end
end
```

الگوریتم دوم:

```
for i:1 -> n-1
  for j:1 -> n-i do
    if A[j] > A[j+i] then
      return (i, j+i)
    end
  end
end
```

پیچیدگی تعداد مقایسه‌های این دو الگوریتم را در بهترین حالت، بدترین حالت و حالت متوسط مقایسه کنید.

مسئله‌ی ۲. زمان اجرا (تحلیل الگوریتم‌ها)

الف) آیا این عبارت درست است؟ کوتاه توضیح دهید.

$$\log^*(n) = \Theta(\log^*(\log n))$$

ب) آرایه A شامل n عدد داده شده است. عنصری که بیش از $n/3$ بار در A تکرار شده باشد را عنصر نیمه اکثریت می‌نامیم. یک روش تقسیم و غلبه برای پیدا کردن عنصر نیمه اکثریت (در صورت وجود) ارائه دهید.