

بسم الله الرحمن الرحيم



## تمرین سری دوم

درس هوش محاسباتی دکتر لاجوردی

مهلت تحویل تا چهارشنبه ۱۶ خرداد ساعت ۲۳:۵۹

طراح: محمدصادق پولایی، امیررضا ملکوتی فر

بهار ۱۴۰۳

## فهرست مطالب

۲	.....	سوالات تئوری	۱
۲	.....	سوال اول	۱.۱
۲	.....	۱.۱.۱ الف	
۲	.....	۲.۱.۱ ب	
۲	.....	سوال دوم	۲.۱
۳	.....	سوال سوم	۳.۱
۳	.....	سوالات عملی	۲
۳	.....	سوال چهارم	۱.۲
۳	.....	سوال پنجم	۲.۲

## ۱ سوالات تئوری

### ۱.۱ سوال اول

آقای اهم وقتی از سر کار برمیگردد متوجه میشود خانه اش آتش گرفته است و او مدت زمانی کمی فرصت دارد که با کوله پشتی که به همراه دارد وسایل ارزشمندی که در خانه دارد را در کوله پشتی اش قرار دهد. با استفاده از الگوریتم ژنتیک به او کمک کنید که چه وسائلی را کوله پشتی بگذارد. توجه کنید که ظرفیت کوله پشتی ۲۰ کیلوگرم است و به دلیل کمبود زمان فقط یکبار میتواند وارد خانه شود و برگردد.

وسيله	وزن	قيمت
گردنبند الماس	۳	۵۰۰۰
ساعت طلا	۱	۱۵۰۰
زیور آلات نقره	۴	۸۰۰
نقاشی	۶	۳۰۰۰
لیتاپ	۸	۱۲۰۰

جدول ۱: ارزش و وزن وسایل خانه

#### ۱.۱.۱ الف)

تمام پارامترها و مراحل الگوریتم را بنویسید و برای ۵ دور الگوریتم را اجرا کنید.

#### ۲.۱.۱ ب)

باید چند دور الگوریتم اجرا شود که مطمئن شویم که به جواب بهینه میرسد؟

## ۲.۱ سوال دوم

می خواهیم جدول روبرو را با اعداد مثبت به گونه ای پر کنیم که حاصل جمع اعداد هر سطر، هر ستون و حتی مورب برابر با ۲۰۰ باشد. الگوریتم مناسب برای حل این مسئله را به هر روشی که بهتر می دانید پیشنهاد کنید کلیه اطلاعات و پارامترهای لازم را دقیقاً معرفی نمایید.

۴۲		۱۴	
	۲۷		۴۵
۳۱		۹۲	
		۵۸	۷۱
۵۳	۸۶		

### ۳.۱ سوال سوم

آیا بازی دوز را میتوان با استفاده از الگوریتم کلونی مورچه حل کرد؟ توضیح دهید.

### ۲ سوالات عملی

#### ۱.۲ سوال چهارم

با استفاده از مفاهیم الگوریتم ژنتیک و Genetic Programming، برنامه‌ای بنویسید که ریشه چندجمله‌ای‌های مختلف را بیابد. برای تست کیس مثال‌های زیر در اختیار شما قرار گرفته است. (فرستادن اسکرین‌شات از نتایج در گزارش الزامی است).

$$\begin{aligned}2x - 4 &= 0 \\x^2 - 8x + 4 &= 0 \\168x^3 - 7.22x^2 + 15.5x - 13.2 &= 0\end{aligned}$$

#### ۲.۲ سوال پنجم

مسئله فروشنده دوره‌گرد (TSP):

یک فروشنده دوره‌گرد باید از شهرهای مختلف بازدید کند و به هر شهر دقیقاً یک بار وارد شود و در نهایت به شهر شروع بازگردد. هدف یافتن کوتاه‌ترین مسیر ممکن است.

مشخصات مسئله:

- تعداد شهرها:  $N$
- ماتریس فاصله  $D$  با ابعاد  $N \times N$ ، که  $D[i][j]$  فاصله بین شهر  $i$  و  $j$  را نشان می‌دهد.

- تعداد مورچه‌ها:  $M$

- تعداد iteration ها:  $I$

پارامترهای ACO:

- $\alpha$ : اهمیت اطلاعات فرومون (pheromone)

•  $\beta$ : اهمیت اطلاعات فاصله

•  $\rho$ : نرخ تبخیر فرومون

•  $Q$ : ثابت به روزرسانی فرومون

وظیفه شما:

پیاده سازی الگوریتم ACO برای حل TSP به زبان Python.

برنامه شما باید:

۱. ماتریس فاصله  $D$  را به عنوان ورودی بگیرد.

۲. الگوریتم ACO را برای یافتن کوتاه ترین مسیر اجرا کند.

۳. بهترین مسیر و طول آن را به عنوان خروجی نمایش دهد.

ورودی مثال:

$$N = 4$$

$$D = [ [0, 10, 15, 20], [10, 0, 35, 25], [15, 35, 0, 30], [20, 25, 30, 0] ]$$

$$M = 10$$

$$I = 100$$

$$\alpha = 1.0$$

$$\beta = 2.0$$

$$\rho = 0.5$$

$$Q = 100$$

خروجی مثال:

بهترین مسیر: [0, 1, 3, 2, 0]

طول مسیر: ۸۰