



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مبانی هوش محاسباتی

پاییز ۱۴۰۱

---

تمرین سری چهارم

الگوریتم های ژنتیک

---

مدرس..... ناصر مزینی

طراحی و تدوین..... هادی شیخی - یاسمین مدنی - بابک بهکام کیا

تاریخ انتشار..... ۵ دی ۱۴۰۱

تاریخ تحویل..... ۱ بهمن ۱۴۰۱

## ۱ Swarm Intelligence (ACO) (۲۰ نمره)

در این سوال به طور کامل الگوریتم کلونی مورچه ها و نحوه همگرایی آن را توضیح دهید. یک مثال کوچک بنویسید و مراحل همگرایی را توضیح دهید.

## ۲ Knapsack problem with GA - (۴۰ نمره)

یک دزد می‌خواهد از جواهرفروشی تعدادی سنگ قیمتی سرقت کند. کوله‌پشتی او ۲۵ کیلوگرم ظرفیت دارد. جواهرات این مغازه، قیمت و وزن سنگ‌ها به صورت زیر است:

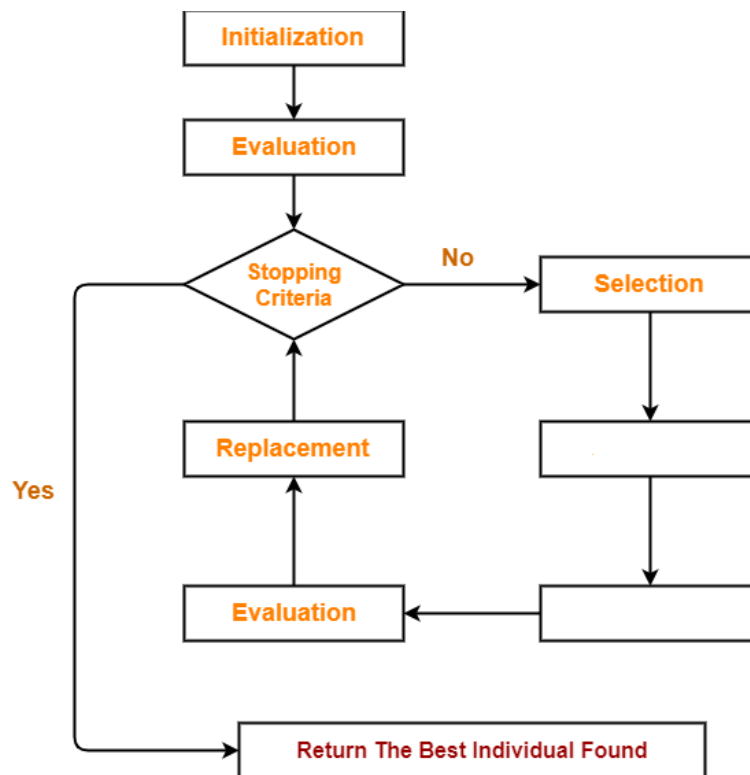
نام	وزن	ارزش
زمرد	۲	۳۰
نقره	۴	۱۰
یاقوت	۱	۲۰
الماس	۳	۵۰
برلیان	۵	۷۰
فیروزه	۱	۱۵
عقیق	۷	۴۰
کهربا	۴	۲۵

شکل ۱: اطلاعات سنگ‌ها

به او کمک کنید تا کوله‌پشتی خود را به گونه‌ای بچیند که مجموع وزن سنگ‌ها از ظرفیت کوله‌پشتی بیشتر نشود و در عین حال بیشترین ارزش را داشته باشد. او می‌تواند از هر سنگ حداکثر یک عدد بردارد. کد این بخش را با استفاده از الگوریتم ژنتیک پیاده‌سازی کنید.

### ۳ GA - (۴۰ نمره)

با توجه به اطلاعاتی از الگوریتم ژنتیک دارید فلوچارت مربوط به این الگوریتم را کامل کنید .



شکل ۲: فلوچارت الگوریتم ژنتیک

حال با توجه به این مراحل یک چرخه از این الگوریتم را برای ماکزیمم کردن رابطه

$$f(x) = x^2$$

وقتی که مقدار  $x$  بین ۰ و ۵۰ باشد را به طور کامل بنویسید.

دقت کنید که برای پاسخ این سوال نیاز نیست که به جواب پایانی برسید و تنها یک چرخه کافی است اما تمامی مراحل را مانند نحوه CROSS OVER و ... را به طور واضح توضیح دهید.  
(برای راحتی کار با ۴ کروموزم اولیه ی ۱۳ و ۲۴ و ۱۹ شروع کنید)