

1. (4 分) 给定目标字符串，目标是从相同长度的随机字符串开始生成它。使用遗传算法解决此问题。当迭代次数大于 5000 或生成目标字符串时，算法终止。具体实现如下。

- 字符 AZ, az, 0-9 和其他特殊符号被视为基因。目标字符串是 “Hello, World!”。19/11/09”。
- 这些字符生成的字符串被视为染色体。
- 适应度得分是等于特定索引处目标字符串中字符的字符数。例如，健身得分为 “ke: lF, ) 5X#iM#&\$ nllg0A” 为 6。

H	e	l	l	o	,		W	o	r	l	d	!		-	9	/	1	1	/	1	0
k	e	:	l	f	,	)	5	X	#	i	M	#		&	\$	n	l	l	g	0	a

需求：打印每一代中健身得分最高的个人。例如，

世代：1 字符串：H6f7Vu1Fol1eZB#g73SK#z

生成：54 字符串：ke: lF, ) 5X#iM#&\$ nllg0A

代：396 弦：你好，Noeld! g9 / 11/09

⋮

```

1 //有效基因
2 个常量字符串 GENES =" ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ" \
3 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1234567890, . - ; ! \"#%&/ ( ) = ? @ $ {[]}" ;
4
5 //目标字符串
6 const string TARGET ="世界，您好！09 年 11 月 19 日";

```

2. (4 分) 查找  $x^*$  以最小化  $x \bullet \sin(x)$  ,  $x \in [-1, 15]$  ( $\sin(\pi) = 0$ )。使用遗传铝  
戈里特姆。染色体是 16 位二进制代码。当迭代次数大于 5000 或平均适应度得分~最佳适应度时，算法终止得分。

要求：

- 自己设计实现细节。

- $x^* = \arg \min_x x \bullet \sin x \approx 11.0857$ 。只要您的最终结果将被接受属于  $(11.08, 11.10)$ 。
  - 打印每一代中具有最佳健身得分的个人。
3. (2 分) 描述您对问题的实施情况 2，包括结束条件，交叉运算符，选择方法等。

### 重要笔记：

- 参考：第 15 课的课堂笔记。
- 记住提交您的 makefile！
- 提交问题 3 在 pdf 文件中。
- 到期日：2019/11/17 11:59 pm