测试结果

第 1 关：基本测试

输入可以是 8bit 的数据和 10bit 的密钥，输出是 8bit 的密文。

（1）加密 8-bit 数据

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 1
请输入8-bit明文（二进制字符串，如10101010）: 00010110
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）: 0111111101
密文: 01110110
=====================================================
```

（2）解密 8-bit 密文

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 2
请输入8-bit密文（二进制字符串，如01010101）: 10010001
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）: 1011110011
明文: 10010101
=====================================================
```

（3）加密 ASCII 字符串

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 3
请输入ASCII明文字符串: @
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）: 1100001111
密文（可能为乱码）: B
=====================================================
```

（4）解密 ASCII 字符串

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：4
请输入ASCII密文字符串：B
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：1100001111
明文：@
=====================================================
```

第 2 关：交叉测试

设有 A 和 B 两组位同学(选择相同的密钥 K)；则 A、B 组同学编写的程序对明文 P 进行加密得到相同的密文 C；或者 B 组同学接收到 A 组程序加密的密文 C，使用 B 组程序进行解密可得到与 A 相同的 P。

（1）加密 8-bit 数据

A 组：

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：1
请输入8-bit明文（二进制字符串，如10101010）：11001100
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：0101010101
密文：10101010
=====================================================
```

B 组：

（2）解密 8-bit 密文

A 组：

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：2
请输入8-bit密文（二进制字符串，如01010101）：10101010
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：0101010101
明文：11001100
==================================================
```

B 组：

（3）加密 ASCII 字符串

A 组：

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：3
请输入ASCII明文字符串：@
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：1100001111
密文（可能为乱码）：B
==================================================
```

B 组：

（4）解密 ASCII 字符串

A 组：

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：4
请输入ASCII密文字符串：B
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：1100001111
明文：@
=====================================================
```

B 组：

第 3 关：扩展功能

考虑到向实用性扩展，加密算法的数据输入可以是 ASCII 编码字符串(分组为 1 Byte)，对应地输出也可以是 ACII 字符串(很可能是乱码)。

ASCII 加解密如下：

```
================ S-DES 加密解密工具 ================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择：4
请输入ASCII密文字符串：B
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）：1100001111
明文：@
=====================================================
```

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 3
请输入ASCII明文字符串: @
请输入10-bit密钥（二进制字符串，如1010000010）: 1100001111
密文（可能为乱码）: B
=====================================================
```

第 4 关：暴力破解

假设你找到了使用相同密钥的明、密文对(一个或多个)，请尝试使用暴力破解的方法找到正确的密钥 Key。在编写程序时，你也可以考虑使用多线程的方式提升破解的效率。

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 5
请输入已知的8-bit明文（二进制字符串，如10101010）: 10010101
请输入对应的8-bit密文（二进制字符串，如01100100）: 10010001
密钥找到: 0000110110, 耗时: 0.0144389 秒
找到的密钥: 0000110110
=====================================================
```

第 5 关：封闭测试

对于你随机选择的一个明密文对，是不是有不止一个密钥 Key？进一步扩展，对应明文空间任意给定的明文分组 P_{n}，是否会出现选择不同的密钥 K_{i}\neK_{j} 加密得到相同密文 C_n 的情况？

```
================= S-DES 加密解密工具 =================
1. 加密 8-bit 数据
2. 解密 8-bit 密文
3. 加密 ASCII 字符串
4. 解密 ASCII 字符串
5. 暴力破解密钥
6. 密钥唯一性分析
0. 退出
请输入选择: 6
请输入明文（8-bit 二进制字符串）: 10101010
请输入对应的密文（8-bit 二进制字符串）: 11001100
匹配的密钥数量: 8
密钥: 0010101110
密钥: 0011100110
密钥: 1000010111
密钥: 1001011111
密钥: 1010000011
密钥: 1010100110
密钥: 1011001011
密钥: 1011101110
存在多个密钥生成相同的密文。
=====================================================
```