

天津医科大学实验课教案首页

(共 3 页、第 1 页)

课程名称：分子生物计算	实验名称：实验 6 模拟 DNA 突变
教师姓名：伊现富	职称：讲师
授课对象：生物医学工程与技术学院 2016 级生信班（本）	教学日期：2018 年 12 月 18 日 8:00-9:40
实验类型（验证型、综合型、设计型、创新型）：验证型	实验人数：28
学时数：2	实验分组：一人一机
教材版本：Perl 语言在生物信息学中的应用——基础篇	

实验目的与要求：

- 了解 DNA 突变中的点突变。
- 熟悉 Perl 语言中的随机数生成器。
- 掌握随机选取数组元素和随机选取字符串位置的方法。

实验内容及学时分配：

- (10') 随机：回顾 Perl 语言中随机的相关知识点。
- (80') 实验操作：编写 Perl 程序模拟 DNA 突变。

主要仪器和实验材料：

- 主要仪器：一台安装有 Perl 语言（Linux 操作系统）的计算机。

实验重点、难点及解决策略：

- 重点难点：随机选取数组元素；随机选取字符串位置。
- 解决策略：通过演示进行学习，通过练习熟练掌握。

思考题：

- 在 Perl 语言中如何设置随机数种子？
- 如何随机选取数组元素？
- 如何随机选取字符串中的位置？

参考资料：

- Beginning Perl for Bioinformatics, James Tisdall, O'Reilly Media, 2001.
- Perl 语言入门（第六版），Randal L. Schwartz, brian d foy & Tom Phoenix 著，盛春 译，东南大学出版社，2012。
- Mastering Perl for Bioinformatics, James Tisdall, O'Reilly Media, 2003.
- 维基百科等网络资源。

主任签字：

年 月 日

教务处制

一、随机 (10 分钟)

- 设置随机数种子: `srand(time | $$)`
- 随机选取数组元素: `$verbs[rand @verbs]`

二、实验操作 (80 分钟)

1. 使用随机数生成器生成随机的语句

```
#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;

my $count;
my $input;
my $sentence;
my $story;

my @nouns = (
    'Dad',      'TV',      'Mom',      'Groucho',
    'Rebecca', 'Harpo', 'Robin Hood', 'Joe and Moe',
);
my @verbs = (
    'ran to', 'giggled with', 'jumped with',
    'put hot sauce into the orange juice of',
    'exploded', 'dissolved', 'sang stupid songs with',
);
my @prepositions = (
    'at the store', 'over the rainbow',
    'just for the fun of it', 'at the beach',
    'before dinner', 'in New York City',
    'in a dream', 'around the world',
);

srand( time | $$ );

do {
    $story = '';
    for ( $count = 0 ; $count < 6 ; $count++ ) {
        $sentence =
            $nouns[ int( rand( scalar @nouns ) ) ] . " "
            . $verbs[ int( rand( scalar @verbs ) ) ] . " "
            . $nouns[ int( rand( scalar @nouns ) ) ] . " "
            . $prepositions[ int( rand( scalar @prepositions ) ) ] . ' '
        $story .= $sentence;
    }

    print "\n", $story, "\n";
    print "\nType \"quit\" to quit, or press Enter to continue: ";
    $input = <STDIN>;
} until ( $input =~ /^\\s*q/i );
```

2. 模拟 DNA 突变

```
#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;

my $DNA = 'AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA';
my $i;
my $mutant;

srand( time | $$ );
$mutant = mutate($DNA);
print "\nMutate DNA\n\n";
print "\nHere is the original DNA:\n\n";
print "$DNA\n";
print "\nHere is the mutant DNA:\n\n";
print "$mutant\n";
print "\nHere are 10 more successive mutations:\n\n";
for ( $i = 0 ; $i < 10 ; ++$i ) {
    $mutant = mutate($mutant);
    print "$mutant\n";
}

exit;

sub mutate {
    my ($dna) = @_;
    my (@nucleotides) = ( 'A', 'C', 'G', 'T' );
    my ($position) = randomposition($dna);
    my ($newbase) = randomnucleotide(@nucleotides);
    substr( $dna, $position, 1, $newbase );
    return $dna;
}

sub randomelement {
    my (@array) = @_;
    return $array[ rand @array ];
}

sub randomnucleotide {
    my (@nucleotides) = ( 'A', 'C', 'G', 'T' );
    return randomelement(@nucleotides);
}

sub randomposition {
    my ($string) = @_;
    return int rand length $string;
}
```