

天津医科大学理论课教案首页

(共 3 页、第 1 页)

课程名称：分子生物计算

课程内容/章节：基序和循环 / 第 5 章

教师姓名：伊现富

职称：讲师

教学日期：2016 年 11 月 23&30 日 15:30-17:30

授课对象：生物医学工程与技术学院 2013 级生信班（本）

听课人数：30

授课方式：理论讲授

学时数：4

教材版本：Perl 语言在生物信息学中的应用——基础篇

教学目的与要求（分掌握、熟悉、了解、自学四个层次）：

- 掌握：流程控制的语句及语法；文件交互的方法；join、split、substr 和 tr 等函数的基本用法；Perl 语言中真与假的判断。
- 熟悉：正则表达式的基本用法；获取键盘输入的方法。
- 了解：常见的特殊变量和文件测试；变量初始化的方法。
- 自学：join、split 和 substr 等函数的高级用法。

授课内容及学时分配：

- (5') 引言与导入：回顾上一章学习的知识点，介绍本章将要学习的内容。
- (35') 流程控制：介绍流程控制的概念和指令，讲解流程控制的分类及各自的语法。
- (10') 代码布局：比较不同的代码布局。
- (50') 查找基序：通过在蛋白质序列中查找用户指定基序的 Perl 程序讲解 Perl 语言的相关知识。
- (70') 计数核苷酸：通过计数核苷酸的 Perl 程序讲解字符串操作等 Perl 语言的相关知识。
- (25') 写入文件：通过保存核苷酸计数结果的 Perl 程序讲解写入文件的方法。
- (5') 总结与答疑：总结授课内容中的知识点与技能，解答学生疑问。

教学重点、难点及解决策略：

- 重点：流程控制的语句及语法；常用字符串操作函数的用法；真与假的判断。
- 难点：Perl 语言中真与假的判断。
- 解决策略：通过实例演示帮助学生理解、记忆。

专业外语词汇或术语：

流程控制（flow control）

真（true）

假（false）

基序（motif）

初始化（initialization）

声明（declare）

辅助教学情况：

- 多媒体：流程控制的各种语法；正则表达式的使用。
- 板书：真与假的判断法则；正则表达式解析。
- 演示：常见字符串处理函数的使用。

复习思考题：

- 总结 Perl 语言中流程控制的语句及其语法。
- 总结 Perl 语言真与假的判断法则。
- 总结字符串和数组互转的方法。
- 总结正则表达式和模式匹配的使用。
- 总结 Perl 对数字和字符串的智能化处理。
- 总结 substr 和 tr 处理字符串的用法。

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、引言与导入 (5 分钟)

1. 已经学习

- Perl 语言基础：标量、数组、字符串操作、读取文件
- 生物序列处理：拼接 DNA 片段、DNA 转录成 RNA、获取反向互补序列

2. 即将学习

- Perl 语言基础：条件测试、循环、正则表达式、写入文件
- 生物序列处理：查找基序、计数核苷酸

二、流程控制 (35 分钟)

1. 简介

(1) 定义：在程序运行时, 个别的指令 (或是陈述、子程序) 运行或求值的顺序

(2) 指令

- 继续运行位于不同位置的一段指令
- 若特定条件成立时, 运行一段指令
- 运行一段指令若干次, 直到特定条件成立为止
- 运行位于不同位置的一段指令, 但完成后会继续运行原来要运行的指令
- 停止程序, 不运行任何指令

2. 【重点】分类

(1) 默认：除非明确指明不按顺序执行, 否则程序将从最顶端的第一个语句开始, 顺序执行到最底端的最后一个语句

(2) 条件判断：只在条件测试成功的前提下执行相应的语句, 否则直接跳过这些语句; if、if-else、unless (通过实例详细讲解各自的语法, 比较常规写法和简写, 比较 if 和 unless)

- Perl 程序 5.1: 使用 if-elsif-else

```
if( 1 == 1 ) {                                if( 1 == 0 ) {
print "1 equals 1\n";                          print "1 equals 0\n";
}                                                }
if( 1 ) {                                       if( 0 ) {
print "1 evaluates to true\n";                print "0 evaluates to true\n";
}                                                }
```

(3) 循环：一直重复语句, 直到相应的测试失败为止; while、for、foreach

- Perl 程序 5.2: 使用 while 从文件中读取蛋白质序列数据

3. 【重点、难点】真和假

(1) 数字：0 为假, 其他为真

(2) 字符串：空字符串和字符串 '0' (唯一为假的非空字符串) 为假, 其他为真

(3) 其他：先转换成数字或字符串再行判断

三、代码布局 (10 分钟) (比较不同代码布局的优缺点)

```
while ( $alive ) {                            while ( $alive ) {
    if ( $needs_nutrients ) {                {
        print "Needs nutrients\n";          if ( $needs_nutrients )
    }                                          {
}                                              print "Needs nutrients\n";
}                                              }
}                                              }
```

四、 查找基序 (50 分钟)

1. 问题分析与解决策略：基序长度不定有变体；正则表达式
2. Perl 程序 5.3：在蛋白质序列中查找用户指定的基序
3. 获取键盘输入：<STDIN>，chomp vs. chop
4. 【重点】数组变标量：\$protein = join ('', @protein); (拼接两个 DNA 片段的又一种方法)
5. do-until：先执行后测试 (与 until 进行比较)
6. 正则表达式：\$protein =~ s/\s//g; , \$motif =~ /\s*\$/ (结合实例解释其中的字符集、元字符、量词、锚位等)
7. 模式匹配：\$protein =~ /\$motif/ (比较变量内插和直接使用字符串的优缺点)

五、 计数核苷酸 (70 分钟) (同样的碱基数，不同的策略方法，各有优势与劣势)

1. 伪代码 (通过简洁的伪代码理清思路)
2. 策略 (思考每种策略的优缺点)
 - (1) 把 DNA 拆解成单个碱基，存储到数组中，对数组中的元素进行迭代处理
 - (2) 对 DNA 字符串中的位置进行迭代处理
3. 把字符串拆解成数组
 - (1) Perl 程序 5.4：对 DNA 序列中的碱基进行计数
 - (2) 【重点】split: @DNA = split(' ', \$DNA); (和 join 进行比较)
 - (3) 初始化
 - 未初始化变量的值为 'undef'——0 或者空字符串 (Perl 中的上下文无处不在)
 - Perl 程序 5.5：Perl 对数字和字符串的智能化处理
 - (4) foreach: foreach \$base (@DNA) { (比较自定义变量和内置变量的利弊)
 - (5) +1: 至少四种实现方法 (条条大路通罗马，比较各种方法的优缺点)
4. 操作字符串
 - (1) Perl 程序 5.6：对 DNA 序列中的碱基进行计数
 - (2) 文件测试：unless, -e
 - (3) for vs. foreach (语法不同，本质一样)
 - (4) 索引：不管是字符串还是数组元素，都从 0 开始索引
 - (5) 【重点】substr: \$base = substr(\$DNA, \$position, 1); (通过实例详细讲解其用法；substr vs. splice——操作字符串 vs. 操作数组)

六、 写入文件 (25 分钟)

1. Perl 程序 5.7：对 DNA 序列中的碱基进行计数，结果保存到文件
2. 读取文件 vs. 写入文件
3. while：妙用正则匹配进行计数
4. 【重点】tr：妙用 tr 进行计数，优劣并存

七、 总结与答疑 (5 分钟)

1. 知识点
 - 流程控制：条件、循环
 - 文件交互：打开、读取、写入
 - 正则匹配：正则表达式，模式匹配
 - 字符串操作：join、split、substr、tr
 - 其他：真与假、获取键盘输入、变量递增、文件测试、……
2. 技能
 - 熟练使用 Perl 语言中的各种流程控制语句
 - 能够编写在 DNA 或者蛋白质序列中查找基序的程序
 - 能编写对 DNA 序列中的核苷酸进行计数的程序