

<<基于生物芯片的DNA计算>>

图书基本信息

书名：<<基于生物芯片的DNA计算>>

13位ISBN编号：9787030326164

10位ISBN编号：7030326164

出版时间：2011-11

出版时间：科学出版社

作者：丁永生 等著

页数：209

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

### 内容概要

这本《基于生物芯片的DNA计算——模型算法及应用》面向生物计算的学科前沿，讨论了基于生物芯片的DNA计算模型、算法和应用的若干方面，包括基于生物芯片的DNA计算机的体系结构，DNA计算的运算系统、存储系统、通信机制、数据结构、一些典型的算法设计与实现，以及DNA计算在生物、医学等领域中的应用。

本书取材新颖，内容深入浅出，材料丰富，理论密切结合实际，具有较高的学术水平和参考价值。

《基于生物芯片的DNA计算——模型算法及应用》可作为高等院校有关专业高年级本科生或研究生的教材及参考书，也可供从事生物计算、计算机科学、自动控制、智能科学、系统科学、应用数学等领域研究的教师和科技工作者参考使用。

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

### 书籍目录

- 《智能科学技术著作丛书》序
- 前言
- 第1章 绪论
  - 1.1 引言
  - 1.2 DNA计算概述
    - 1.2.1 DNA计算的原理
    - 1.2.2 DNA计算的特点
  - 1.3 DNA计算的实现形式
    - 1.3.1 基于试管的DNA计算
    - 1.3.2 基于表面的DNA计算
    - 1.3.3 基于芯片的DNA计算
  - 1.4 DNA计算的研究现状
    - 1.4.1 DNA计算的研究成果
    - 1.4.2 DNA计算的重要性
    - 1.4.3 DNA计算所面临的困难和挑战
  - 1.5 小结
- 参考文献
- 第2章 DNA计算的生物学基础
  - 2.1 引言
  - 2.2 核酸的生物基础
  - 2.3 DNA的结构
    - 2.3.1 DNA的一级结构
    - 2.3.2 DNA的二级结构
    - 2.3.3 DNA的三级结构
  - 2.4 DNA计算的分子生物操作
    - 2.4.1 计算工具——生化酶
    - 2.4.2 计算方法——分子操纵手段
  - 2.5 结论
- 参考文献
- 第3章 面向DNA计算的智能芯片反应装置
  - 3.1 引言
  - 3.2 生物芯片
    - 3.2.1 生物芯片的概念
    - 3.2.2 生物芯片的类型
  - 3.3 芯片扫描系统
    - 3.3.1 芯片扫描系统概述
    - 3.3.2 自动定位芯片扫描系统
  - 3.4 芯片电泳系统
    - 3.4.1 芯片电泳的工作原理
    - 3.4.2 芯片电泳高压装置
  - 3.5 芯片PCR系统
    - 3.5.1 芯片PCR概述
    - 3.5.2 智能芯片PCR系统
  - 3.6 智能芯片反应装置的设计
  - 3.7 芯片微管道自动定位

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

- 3.7.1 图像细化算法概述
- 3.7.2 基于图像处理技术的微管道自动定位方法
- 3.7.3 自动化分析改造的实验结果
- 3.8 结论
- 参考文献
- 第4章 基于生物芯片的DNA计算模型
  - 4.1 引言
  - 4.2 模型的基本指令集
  - 4.3 基于生物芯片的DNA计算模型分析
  - 4.4 结论
  - 参考文献
- 第5章 模块化DNA计算机的分层通信机制
  - 5.1 引言
  - 5.2 微流控芯片
  - 5.3 基于电子计算机的DNA计算反应器
  - 5.4 DNA计算机与电子计算机之间的分层通信模型
  - 5.5 层次通信模型中指令封装/解释层的研究
    - 5.5.1 指令封装/解释的编码规则
    - 5.5.2 指令封装/解释的编码实现
    - 5.5.3 指令封装/解释的通用性问题
  - 5.6 层次通信模型中反馈/接口层的研究
  - 5.7 层次通信模型中的算法实例
    - 5.7.1 选择操作
    - 5.7.2 Hamilton路径问题
  - 5.8 结论
  - 参考文献
- 第6章 基于生物芯片的DNA计算模型的存储系统
  - 6.1 引言
  - 6.2 DNA计算模型上存储系统的设计
  - 6.3 DNA计算模型上栈式存储模块的实现
  - 6.4 DNA计算模型上链式存储器的实现
    - 6.4.1 存储载体
    - 6.4.2 信息编码
  - 6.5 小结
  - 参考文献
- 第7章 基于生物芯片的DNA计算模型的运算系统
  - 7.1 引言
  - 7.2 具有栈式存储结构的DNA自动机
  - 7.3 基于DNA自动机的二进制串行加法
    - 7.3.1 基于DNA自动机的一位二进制进位加法
    - 7.3.2 基于DNA自动机的n位二进制串行加法
  - 7.4 编码示例
  - 7.5 DNA计算机中奇偶校验的实现
    - 7.5.1 奇偶校验算法
    - 7.5.2 实现奇偶校验算法的有限状态自动机
    - 7.5.3 有限状态自动机的核苷酸编码
    - 7.5.4 算法的仿真

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

### 7.6 结论

#### 参考文献

## 第8章 基于生物芯片的DNA计算模型的数据结构

### 8.1 引言

#### 8.2 DNA计算模型上堆栈数据结构

##### 8.2.1 DNA计算模型中堆栈的存储结构

##### 8.2.2 DNA计算模型中堆栈的生物操作

##### 8.2.3 DNA计算模型中堆栈的算法实例

#### 8.3 DNA计算模型上队列数据结构

##### 8.3.1 DNA计算模型中队列的存储结构

##### 8.3.2 DNA计算模型中队列的生物操作

##### 8.3.3 DNA计算模型中队列的算法实例

#### 8.4 DNA计算模型上广义表数据结构

##### 8.4.1 广义表的存储结构

##### 8.4.2 k-臂DNA分子

##### 8.4.3 广义表链表结点的DNA分子表示

##### 8.4.4 DNA计算机中广义表的操作

### 8.5 结论

#### 参考文献

## 第9章 随机DNA计算的研究

### 9.1 引言

#### 9.2 确定DNA有限状态自动机

#### 9.3 不确定DNA有限状态自动机

#### 9.4 DNA下推自动机在回文识别中的应用

##### 9.4.1 接受回文语言的下推自动机

##### 9.4.2 可自治DNA下推自动机实现

#### 9.5 不确定DNA有限状态自动机在基因网络中的应用

##### 9.5.1 基因表达的不确定有限状态自动机模型

##### 9.5.2 不确定DNA有限状态自动机的实现

### 9.6 结论

#### 参考文献

## 第10章 可信DNA计算的研究

### 10.1 引言

#### 10.2 DNA计算的自复制性

##### 10.2.1 DNA片段自组装

##### 10.2.2 二维DNA分子元胞自动机

#### 10.3 DNA计算的可逆性

##### 10.3.1 基于DNA计算的布尔电路

##### 10.3.2 可逆容错门电路

##### 10.3.3 基于DNA计算的可逆容错门电路

### 10.4 结论

#### 参考文献

## 第11章 0-1整数规划问题的DNA求解

### 11.1 引言

#### 11.2 0-1整数规划问题及其解法

##### 11.2.1 0-1整数规划问题的定义

##### 11.2.2 0-1整数规划问题的电子计算机算法

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

11.2.3 0-1整数规划问题的通用DNA算法

11.3 DNA计算模型上0-1整数规划问题的算法

11.3.1 基于芯片电泳的在线DNA片段分离

11.3.2 用于实现算法的生物芯片

11.3.3 算法描述

11.4 仿真实例

11.5 结论

参考文献

第12章 图像模式识别的DNA算法

12.1 引言

12.2 基于句法的图像识别及其在等腰三角形识别中应用

12.3 等腰三角形识别的DNA算法

12.3.1 算法设计

12.3.2 计算机仿真实例

12.3.3 生物实验

12.4 人脸识别的DNA算法

12.4.1 人脸识别的研究现状

12.4.2 一种基于奇异值分解的人脸识别方法

12.4.3 结合DNA算法和奇异值分解的人脸识别算法

12.5 结论

参考文献

第13章 基于生物芯片的背包问题DNA算法

13.1 引言

13.2 反应设计和编码实现

13.2.1 背包问题的数学模型

13.2.2 DNA反应链的设计

13.2.3 计算和结果检测

13.3 材料和方法

13.3.1 实验材料准备

13.3.2 实验操作步骤

13.3.3 克隆测序检测

13.4 实验结果

13.4.1 反应产物PCR结果

13.4.2 克隆测序结果

13.5 结论

参考文献

第14章 DNA计算在医学上的应用

14.1 引言

14.2 败血症基因芯片检测模型

14.2.1 方法

14.2.2 实验步骤

14.3 基于DNA计算的疾病基因诊疗模型

14.4 结论

参考文献

第15章 DNA计算在基因注释以及蛋白质组学上的应用

15.1 引言

15.2 基于Apollo平台的基因注释

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

15.2.1 为牛脾的基因作注释

15.2.2 Apollo软件的使用

15.3 用蛋白质组的方法研究牛脾感染免疫疫苗

15.4 基于分层通信模型的蛋白质测量

15.4.1 蛋白质液相分离

15.4.2 2D凝胶电泳

15.5 牛脾胃液蛋白质组分析

15.6 结论

参考文献

## &lt;&lt;基于生物芯片的DNA计算&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：第1章 绪论1.1 引言进入21世纪，随着社会和科学技术的发展，许多复杂系统不断出现，如NP完全问题、蛋白质结构预测、药物筛选等。

电子计算机在解决这类复杂系统时常常显得无能为力，主要体现在两个方面：一方面，与要解决的实际问题相比，电子计算机的运算速度太慢，无法在可行时间内解决这些实际问题；另一方面，目前的电子计算机存储容量太小，在现有计算机体系结构和算法下，其内存远远不能满足解决这些复杂问题的实际需要。

虽然电子计算机也正向高速度、大容量、小体积方向飞速发展，但是集成电路的复杂性、硅芯片的存储极限以及传统计算机本身计算方法的局限性，使得计算机在实现超微结构、超大存储容量、超高速运算等方面存在很大困难。

电子计算机是否可能走入穷途末路？

摩尔定律是否还能继续有效？

目前的现状是，越来越高的集成度要求向传统的集成电路工艺提出了严峻的挑战，而集成电路的发展已经越来越接近技术所能容许的极限。

首先，电子通道的布线因越来越密而变得越来越难，因为晶体管之间连接导线的厚度已被蚀刻到 $0.18\ \mu\text{m}$ ，电路线宽在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下将不可避免地达到仅有单个分子大小的物理学极限，现在指甲盖大小的面积上已经能安装上百万个晶体管，再增加晶体管数量是很困难的，必须考虑别的途径；其次，由于电流效应，在更小的硅芯片上布设更密的电路将导致过热的高温而使硅芯片难以承受。

多数观点认为，随着半导体晶体管的尺寸接近纳米级，不仅芯片发热等副作用逐渐显现，电子的运行也难以控制，半导体晶体管将不再可靠。

基于这些原因，科学家一直在寻求新的取代电子计算机的计算技术，以满足这些新的需要。

生命的发展是一个漫长的过程，生命体在遗传、变异和选择的作用下不断地向前发展和进化。

生命体是一个非常复杂的系统。

生命为了维持远离平衡的耗散结构，必须能够进行自组织、自适应。

任何生命在其存在的每一瞬间，都在不断地调节自己内部各种机能的状况，调整自身与外界环境的关系。

高等生物的自我调节是多层次的，其中包括分子的、细胞的、整体的调节。

即使是原核生物也有自我调节，而且它也是通过多种途径实现的，例如，细菌有能力合成许多自身所需要的分子，可是某一分子是否合成，合成的速度如何，则随自身内部状态与环境的不同而不同。

细菌内部所需要的分子，既不过多地产生，也不感到缺乏，而是靠自身的调节机制完成的。

生命的基本组成 脱氧核糖核酸（deoxyribonucleic acid, DNA）、酶、蛋白质，能够完成这些复杂的生物任务。

从这个意义上说，生命系统可看成是一个高级信息处理系统，生命自开始就进行着各种复杂的计算。

计算机科学中的很多技术都是受到生命信息系统的启发而发展的，如元胞自动机、神经网络、进化计算、免疫计算等。

我们知道，蝙蝠是用超声波来进行定向的，然而人类制成一台这样的超声定向仪，其体积却比蝙蝠大上许多倍。

生物体的这种高效能和超小型使科学家获得启发：能否也用有机物来制造计算机呢？

生物分子的大小在纳米尺度，同时生物分子具有良好的可操作性与强大的信号转导能力，这就为利用生物分子元件组装成生物计算机的研究提供了可能。

在生物计算领域，DNA计算机的诞生和发展引起了研究者的广泛关注 [1]。

1.2 DNA计算概述DNA是生物遗传的物质基础。

DNA由4种碱基：腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶、胸腺嘧啶（分别简称为A，G，C和T）组合而成。

碱基的排列组合存储着生物遗传信息。

DNA的一个重要特性是DNA链可以通过碱基互补配对作用形成双链，而且这种配对具有高度的特异性：A只能与T，G只能与C配对。



## <<基于生物芯片的DNA计算>>

同一平面的碱基在两条骨架之间形成碱基对：G和C之间有三个氢键，而A和T之间只有两个氢键。DNA计算就是通过DNA分子的这些特点而构建的，即将运算信息编码在DNA链上，并通过DNA片段之间特定的生化操作来得出运算结果。

光束分离器。

微阵列上各点的荧光释放强度通常要比激发光强度弱几个数量级，要从激发光中检测出微弱的荧光信号，就需要对这两种类型的光进行分离，由于光束中的光波长不相同，可利用光波分离将不同的光分开。

许多装有目镜的扫描仪采用的是表面照明方式，激发光束与释放光束从样品到目镜经过同样的路径只是方向相反。

这种途径使得从样品上反射和散射的光与荧光束混合在一起，所以需要光束分离器对混合光进行分离。

一种类型的光束过滤器是色彩二向或多向过滤器，它将激发光束反射并把释放光束以一较长的波长传输。

这种滤光器对一、二或三种不同的激发 / 释放光都可进行较好的分离，但若超过四种以上的混合光束则分离有困难。

另外一种类型的光线分离器称为几何光线分离器，如图3.4所示。

在扫描系统中，目镜的数值孔径为0.6，像素的大小为10mm，从目镜出来的激发光束比释放光束细，一个小反光镜将激光束反射但是让环形部分的释放光束通过，其分离效果与波长光束分离器相同。

从理论上来说，光束分离器可以完全将激发和释放光束分开，但实际上并非如此，通常在探测器前放滤光片过滤释放光束。

这些滤光片只允许染料的释放高峰附近很窄的一段波长的光通过，而其他波长的光包括激发光都被阻挡了。

这是微阵列扫描仪必需的第二道光束分离装置。

有的扫描仪不用光束分离器而是将激发光束和释放光束放在不同的轴上。

该方法能将释放光路径的激发光发射回去，但却难以达到较高的数值孔径，因为目镜离样品很近，通常小于1mm，所以激发光束能进入目镜的角度范围很小。

## <<基于生物芯片的DNA计算>>

### 编辑推荐

《基于生物芯片的DNA计算:模型、算法及应用》是智能科学技术著作丛书之一。

<<基于生物芯片的DNA计算>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>