



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
NÚCLEO DE PESQUISAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Descrição	Código
Algoritmos e Programação em Bioinformática	NUP719
Descrição em Inglês	Carga Horária
Algorithms and Programming in Bioinformatics	60
Descrição em Espanhol	Créditos
Algoritmos y Programación en Bioinformática	4

Ementa
<p>Introdução aos algoritmos e programação em bioinformática. Introdução à linguagem Python. Processamento básico de sequências biológicas. Busca de padrões em sequências.</p> <p>Objetivo geral: Auxiliar o aluno no desenvolvimento de scripts em linguagem Python para aplicações em bioinformática, que lhe darão suporte para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e produtos na área de biotecnologia.</p> <p>Conteúdo programático - Teórico e Prático</p> <ol style="list-style-type: none">1) Introdução aos algoritmos e programação em bioinformática<ol style="list-style-type: none">1.1) Conceitos e representação de algoritmos1.2) Introdução a ambientes de programação1.3) Definições de bioinformática e biologia computacional2) Introdução à linguagem Python<ol style="list-style-type: none">2.1) Entrada e saída2.2) Procedimentos e funções2.3) Estrutura de decisão2.4) Estrutura de repetição2.5) Estrutura de dados homogênea2.6) Estrutura de dados heterogênea2.7) Desenvolvimento e aplicações de scripts em Python3) Processamento básico de sequências biológicas<ol style="list-style-type: none">3.1) Sequências biológicas: representações e algoritmos3.2) Transcrição e complemento reverso3.3) Tradução3.4) Buscando genes putativos: quadros de leitura abertos3.5) Desenvolvimento e aplicações de scripts em Python4) Busca de padrões em sequências

- 4.1) Introdução: importância da descoberta de padrões em bioinformática
- 4.2) Algoritmo Naive para encontrar padrões fixos
- 4.3) Algoritmo heurístico: Boyer-Moore
- 4.4) Desenvolvimento e aplicações de scripts em Python

Descrição em Inglês

Introduction to algorithms and programming in bioinformatics. Introduction to the Python language. Basic processing of biological sequences. Finding patterns in sequences.

General objective: Assist the student in developing scripts in Python language for applications in bioinformatics, which will support the development of research projects and products in biotechnology.

Program content - Theoretical and Practical

- 1) Introduction to algorithms and programming in bioinformatics
 - 1.1) Concepts and representation of algorithms
 - 1.2) Introduction to programming environments
 - 1.3) Definitions of bioinformatics and computational biology
- 2) Introduction to the Python language
 - 2.1) Input and output
 - 2.2) Procedure and function
 - 2.3) Decision structure
 - 2.4) Repetition structure
 - 2.5) Homogeneous data structure
 - 2.6) Heterogeneous data structure
 - 2.7) Python scripting and development
- 3) Basic processing of biological sequences
 - 3.1) Biological sequences: representations and algorithms
 - 3.2) Transcription and reverse complement
 - 3.3) Translation
 - 3.4) Seeking putative genes: open reading frames
 - 3.5) Python scripting and development
- 4) Finding patterns in sequences
 - 4.1) Introduction: importance of pattern finding in Bioinformatics
 - 4.2) Naive algorithm for fixed pattern finding
 - 4.3) Heuristic Algorithm: Boyer-Moore
 - 4.4) Python scripting and development

Descrição em Espanhol

Introducción a los algoritmos y programas en Bioinformática. Introducción al lenguaje Python. Proceso básico de secuencias biológicas. Búsqueda de patrones en secuencias.

Objetivo general: Asistir al estudiante en el desarrollo de scripts en lenguaje Python para aplicaciones en bioinformática, que sirvan de apoyo al desarrollo de proyectos y productos de investigación en el área de la biotecnología.

Contenido del programa - Teórico y Práctico

- 1) Introducción a los algoritmos y programación en bioinformática
 - 1.1) Conceptos y representación de algoritmos
 - 1.2) Introducción a los entornos de programación
 - 1.3) Definiciones de bioinformática y biología computacional
- 2) Introducción al lenguaje Python

- 2.1) Entrada y salida
- 2.2) Procedimientos y funciones
- 2.3) Estructura de decisión
- 2.4) Estructura de repetición
- 2.5) Estructura de datos homogénea
- 2.6) Estructura de datos heterogénea
- 2.7) Python scripting y desarrollo

3) Procesamiento básico de secuencias biológicas

- 3.1) Secuencias biológicas: representaciones y algoritmos
- 3.2) Transcripción y complemento inverso
- 3.3) Traducción
- 3.4) Búsqueda de genes putativos: marcos de lectura abiertos
- 3.5) Python scripting y desarrollo

4) Búsqueda de patrones en secuencias

- 4.1) Introducción: importancia del descubrimiento de patrones en bioinformática
- 4.2) Algoritmo ingenuo para encontrar patrones fijos
- 4.3) Algoritmo heurístico: Boyer-Moore
- 4.4) Python scripting y desarrollo

Bibliografía

- BANIN, S. L. Python 3 - Conceitos e Aplicações: uma abordagem didática. Editora Érica, 2018. 1a ed., ISBN 9788536530253.
- CORMEN, T.H.; LEISERSON, C.E.; RIVEST, R.L.; STEIN, C., Introduction to Algorithms, The MIT Press, 2009, 3rd ed., 1292 p., ISBN 9780262033848.
- GAGNIUC, P.A., Algorithms in Bioinformatics: theory and implementation, Wiley, 2021, 1st ed., 528 p., ISBN 9781119697961.
- JONES, N.C.; PEVZNER, P.A. An Introduction to Bioinformatics Algorithms, The MIT Press, 2004. 435 p., ISBN 9780262101066.
- MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F., Algoritmos - Lógica para desenvolvimento de Programação de Computadores. Editora Érica, 2019. 29a ed., 368 p., ISBN 9788536531458.
- MENEZES, N. N. C. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 3a ed., rev. e ampl. São Paulo: Novatec, 2019.
- PERKOVIC, L. Introdução à Computação Usando Python: Um foco no desenvolvimento de aplicações. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2016. 1a ed., 516 p., ISBN 9788521630814.
- ROCHA, M.; FERREIRA, P.G. Bioinformatics Algorithms: Design and Implementation in Python, Academic Press 2018. 1ed. ISBN 9780128125205.
- SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. Algorithms. Addison-Wesley Professional, 2011, 4th ed. 952 p., ISBN 9780321573513.
- SKIENA, S.S., The algorithm design manual, Springer, 2nd ed., 730 p., 2009. ISBN 9781848000698.
- SUNG, W.-K., Algorithms in Bioinformatics: a practical introduction, Chapman and Hall/CRC, 2009, 1st ed., 407 p., ISBN 9781420070330.
- ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementações em Pascal e C, Cengage Learning, 2010, 3a ed., 660 p., ISBN 9788522110506.