

Hooman H. Rashidi und Lukas K. Bühler

Grundriss der Bioinformatik

Anwendungen in den Biowissenschaften und
der Medizin

Aus dem Englischen übersetzt von Olaf Werner

Inhalt

Geleitwort	VII
Vorwort	VIII
Vorwort zur deutschen Ausgabe	IX
Danksagung	X
Die Autoren	XI
Kapitel 1 Einführung in die Bioinformatik	1
1.1 Biologie und Bioinformatik	1
Die Merkmale öffentlich geförderter Forschung	3
Genomik und Proteomik	4
Stoffwechseldatenbanken	6
Öffentliche und private Bioinformatik	7
1.2 Computer in Biologie und Medizin	9
Computeralgorithmen	10
Unterschiedliche Computertypen für unterschiedliche Aufgaben	11
Supercomputer	11
Die Grenzen der Computeranalyse: Das paradoxe Versprechen des Internets	13
Die Notwendigkeit von Computerwerkzeugen	14
Neue Forschungsansätze mit Computern	15
1.3 Biologische Makromoleküle	16
Proteine	16
DNA- und RNA-Struktur	26
Kapitel 2 Datenbanken und Suchmaschinen	33
2.1 Computerwerkzeuge und Datenbanken	33
Das National Center for Biotechnology Information (NCBI)	34
Das European Bioinformatics Institute (EBI)	44
GenomeNet - japanische Bioinformatik-Server	53
2.2 Werkzeuge zur Prospektion der Datenbanken	63
Werkzeuge zur Suche ähnlicher Sequenzen	63
Werkzeuge zur Mustererkennung und Datenbanken	76
Kapitel 3 Genomanalyse	79
3.1 DNA-Klonierung und PCR	79
DNA-Klonierung	80
Erstellen eines Transkriptionsprofils	80
Positionelle Klonierung	82
Die Polymerasekettenreaktion (PCR): Reinigung und Amplifikation	83
Sequenzierungstechnologien im Entwicklungsstadium	84

Den Sequenzierungsfortschritt verfolgen	84
3.2 Computerwerkzeuge zur DNA-Sequenzanalyse	86
Datenbank-Einreichungen	86
Datenabfragen	91
<i>Sequenz-alignment</i>	94
Was die Sequenz über die biologische Funktion eines Gens verrät	96
Wie man ein Gen identifiziert: ORFs und URFs	97
Ein Wort zur Redundanz	99
Bessere Suchmaschinen für bessere Computer?	99
3.3 Genomanalyse	102
Genomorganisation	102
Die Kartierung des Genoms	108
Der Fortschritt bei der Kartierung des menschlichen Genoms	113
3.4 Funktionelle Genomik	115
Nichtidentifizierte Leseraster: URFs	118
Cluster orthologer Gruppen: COGs	119
Kapitel 4 Proteomanalyse	123
4.1 Proteomforschung	123
2-D-PAGE bei Expsy	128
Spezialisierte 2-D-PAGE-Datenbanken	129
4.2 Die Rekonstruktion des Stoffwechsels	130
Die Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes: KEGG	130
Das Modell der funktionellen Rekonstruktion	131
Die <i>£.co//</i> -Stoffwechseldatenbank: EcoCyc	132
Wohin weist die Entwicklung?	133
Kapitel 5 Die Computerrevolution in der Neurobiologie	135
5.1 Das <i>Human Brain Project</i>	135
Der Einfluss von Computern auf die Wissenschaft	135
Computer in der Neurobiologie und die Kartierung des menschlichen Gehirns	137
Von Molekülen zu neurodegenerativen Krankheiten	141
5.2 Computersimulationen und die Visualisierung molekularer Strukturen	145
3-D-Visualisierung	146
5.3 Vorhersagende Biologie	150
Vorhersage der Proteinstruktur	151
Software zur Strukturvorhersage	157
Glossar	161
Index	165