



# VL Algorithmen in der Bioinformatik

Sommersemester 2024

Prof. Gunnar Klau, Nguyen Khoa Tran

#### bioinformatics

noun plural but singular in construction bio-in-for-mat-ics \bī-ō-,in-fər-mat-iks\
Developing mathematical models and methods from computer science to understand the biology driving the (masses of) data we observe



#### Das Team







Nguyen **Khoa** Tran (Ü)

- Tutoren/Korrektoren
- Alexa Eckstein
- Patrick Weinkauf
- Nils Lüschow

- Prof. Klau: Gebäude 25.12, Raum 01.46
- Sprechstunden
  - Prof. Klau: Fr 13:30 Uhr, Termine nach Vereinbarung (via Frau Forstinger, Sekretariat)
  - Khoa Tran, Tut./Korrektoren: DM auf Rocket.Chat oder email (Adressen in ILIAS)
- Web: <a href="http://albi.hhu.de">http://albi.hhu.de</a>

### Algorithmische Bioinformatik

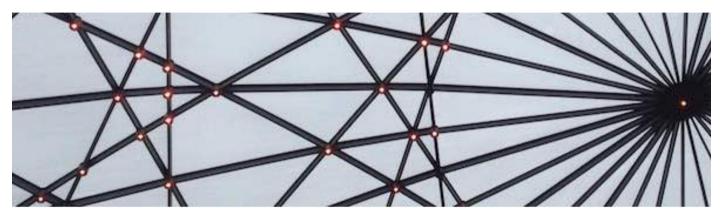


#### Das Fach

- An der Schnittstelle von Informatik und den Lebenswissenschaften
- Entwicklung algorithmischer Methoden, um biologische oder biomedizinische Fragestellungen zu lösen
- Hat zu grundlegenden Erkenntnissen wie zum Beispiel der Entschlüsselung des menschlichen Genoms beigetragen
- Unerlässlich für den Forschungserfolg der modernen Biologie und Medizin

## https://albi.hhu.de





Home > Math.-Nat. Faculty > Computer Science > Research groups > Algorithmic Bioinformatics

#### **Algorithmic Bioinformatics**

We develop **algorithmic models and methods** to better understand cellular processes based on molecular data. Current applications include cancer genome analysis, models for drug and vaccine development and Al-assisted systems for clinical decision support.

The work is highly **interdisciplinary** and is characterized by cooperations with experimental and clinical partners.

### Algorithmische Bioinformatik



#### **Diese Vorlesung**

- Verständnis bioinformatischer Fragestellungen und unterliegender algorithmischer Ideen
  - Kurzintro Bio für Informatiker/innen
  - DNA-Motiv-Suche (exhaustive search)
  - Genom-Umordnung (greedy)
  - Sequenzvergleich, Gen-Vorhersage (dynamische Programmierung)
  - Genom-Assembly (Graphenalgorithmen)
  - DNA-Motivsuche (pattern matching, String-Alg. und -Datenstrukturen)
  - Genexpressionsanalyse, Ähnlichkeiten zwischen Arten, ... (Clustering)
  - Molekulare Evolution (phylogenetische Bäume: Parsimonie)
  - CpG-Inseln (Hidden Markov Models)
  - evtl.: Motivsuche revisited (Randomisierte Algorithmen)

### Was muss ich über Biologie wissen?



- Algorithmische Bioinformatik hat natürlich auch viel mit Biologie zu tun
  - Dieser Kurs: hauptsächlich mit Molekularbiologie
  - Es wird nicht viel biologisches Wissen vorausgesetzt und jeweils im Kontext erklärt.
  - Nachher kommt eine kleine Einführung

## Algorithmische Bioinformatik



### Quellen/Material



- N. Jones, P. Pevzner. An Introduction to Bioinformatics Algorithms. The MIT Press, 2004
- P. Compeau, P. Pevzner.

  Bioinformatics Algorithms, 2.

  Auflage, Vol. I und II. Active Learning

  Publishers LLC, 2017

  online teilw. verfügbar (5 Kapitel):
  https://www.bioinformaticsalgorithms.org
- Lehrbuchsammlung



#### Generell

Definitive Informationsquellen: <u>ILIAS-Seite</u> und <u>Rocket.Chat Channel</u>

#### Wichtige Daten

- Vorlesung
  - Freitags, 10:30 h, HS 5A
- Übungen
  - Zwei Gruppen, Donnerstag, 10:30 h, 14:30 h, beide in 25.12.01.51
- Klausuren
  - 25.07.2024, Beginn 09:15 h, 5C
    18.09.2024, Beginn 09:15 h, 5D

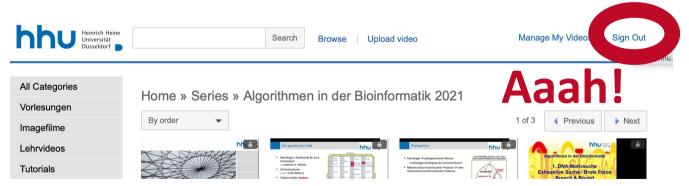
11 www.hhu.de

Erste Ü in 25.13.U1.30



### Vorlesung

- Mix von Folien und Tafel
- PDFs der Folien werden auf ILIAS bereitgestellt
- Machen Sie sich eigene Notizen
- Ergänzend: <a href="https://mediathek.hhu.de/playlist/951">https://mediathek.hhu.de/playlist/951</a> (Aufnahmen der letzten Jahre)





## Übung

#### Ziel:

- Verständnis vertiefen
- Algorithmen der Vorlesung (im Prinzip) umsetzen können
- Teilweise praktisch orientiert! Python
- Teilweise theoretisch
- Konzepte verinnerlichen
- praktische Fähigkeiten erwerben



# Übung



### **Ablauf**

- 11 Übungsblätter mit jeweils 20 Punkten
  - Klausurzulassung bei mehr als 50% der Punkte
- Übungsblätter ab Freitag 14:00 Uhr verfügbar
- Abgabe: Freitag darauf, bis spätestens 10:30 Uhr
  - Bis zu k Personen dürfen zusammen abgeben (wir beginnen mit k = 3)
- Korrektur bis spätestens Donnerstag vormittags
- Das erste Blatt (recap, Python) gibt es heute

# Übung



#### **Ablauf**

- Keine reguläre Besprechung der Musterlösung. Wir geben auch keine Musterlösungen aus.
- Stattdessen: idealerweise Diskussion zu Korrektur und Lösung
  - Gehen Sie in die Übungsgruppe, die Ihnen am besten passt.
  - Donnerstags um 10:30 h oder 14:30 h, beide in 25.12.01.51
- Verständnisfragen zum neuen Blatt auch gerne im Rocket.Chat



#### Klausur

- 90 min (Klausurtermine siehe ILIAS) ähnlich zu den theor. Übungsaufgaben
- Zulassung: > 110 von 220 Punkten
- Klausurnote = Modulnote

#### ILIAS + Rocket.Chat

- ILIAS (via <a href="https://ilias.hhu.de">https://ilias.hhu.de</a>)
  - alle Informationen
  - VL-Folien, Übungsblätter, Links
  - Rocket.Chat wird betreut



# Fragen? Jetzt oder Rocket.Chat!

**Viel Erfolg!**