

BIOINFORMÀTICA

Coordinació: Alexandre Perera i Lluna

Professorat: Alexandre Perera

Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial, Universitat Politècnica de Catalunya

Objectius:

Dotar als estudiants del coneixement necessari per construir formulacions matemàtiques de problemes biològics, especialment a nivell genètic i proteòmic. L'assignatura pretén proveir d'un conjunt d'eines amb les que afrontar problemes multidisciplinars en bioinformàtica, cobrint desde l'anàlisi de senyal a nivell de seqüència fins a l'associació genotip-fenotip.

Metodologia docent:

L'assignatura es cobreix en 5 crèdits. La part teòrica s'imparteix en classes magistrals però es farà especial èmfasi en la part teòrica que cobrirà 8 sessions de laboratori. Al final de la assignatura es proposarà un treball per realitzar en grup que es defensarà públicament.

Continguts teòrics:

1. Introducció.
2. Introducció a la genètica
 1. La diversitat de la vida i el material genètic
 2. Genes
 3. Estructura del ADN
 4. Transferència de informació entre ADN i proteïnes
 5. Com s'analitza el ADN?
 6. Fonts de variabilitat genètica. Entre individus, entre espècies
3. Fonts de dades i algoritmes
 1. Organització i nivells d'abstracció
 2. Bases de dades relatives a genètica
 3. Gene Ontologies
 4. Llenguatges de programació amb orientació bio.
 5. Fonts d'Algoritmes
4. Anàlisi de seqüències
 1. Mesures de distància entre seqüències
 2. Models per Alineació. Algoritmes, HMM, BLAST (NCBI)
 3. Alineació múltiple. Algoritmes e interpretació
5. Anàlisi d'expressió genètica (micro-arrays)
 1. introducció
 2. Mètodes de reconeixement de patrons
 1. Agrupament
 2. Visualització
 3. Reducció de dimensionalitat
 3. Mètodes d'associació
 1. Classificació // Regressió
6. Anàlisi d'estructures de proteïnes
 1. Estructura primària
 2. Estructura secundària i terciària o 3D
 3. Predicció d'estructures secundaries

4. Predicció d'estructures terciàries

Mètode d'avaluació

Teoria 33%, Laboratori 33%, Treball 34%

Laboratoris:

- Introducció a les bases de dades, llenguatges “bio”
- Introducció a R
- Mètodes de recerca en bases de dades
- Alineament
- Alineament múltiple
- Anàlisi d'expressió
- Gene Ontology
- Predicció d'estructures

Bibliografia:

- N.C. Jones and P. A. Pevzner, An introduction to bioinformatics algorithms. MIT Press 2004
- R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchson. Biological sequence analysis. Cambridge University Press 1998
- R. Gentleman, V. Carey, W. Huber, R. Irizarry, S. Dudoit. Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor, Springer 2005