

Übungen zur Systembiologie

Blatt 4

Abgabetermin: Freitag, 16.11.2018, 9 Uhr

Persönlich oder per Upload-Formular unter

www.bio.ifi.lmu.de/studium/ws2018/vlg_sysb/uebungsabgabe

1. Aufgabe (Mutual Information, Bonus-Aufgabe):

Zeigen Sie, dass für zwei diskrete Zufallsvariablen X_i und X_j gilt:

$$I_{i,j} = 0 \Leftrightarrow X_i \text{ und } X_j \text{ sind stochastisch unabhängig.} \quad (1)$$

Hinweis: Zwei Ereignisse A und B heißen stochastisch unabhängig, wenn $P(A \wedge B) = P(A) \cdot P(B)$.

2. Aufgabe (Mutual Information, Bonus-Aufgabe):

Ein fairer Würfel und eine faire Münze werden zur gleichen Zeit geworfen. Sei A die Zahl auf der Oberseite des Würfels und $B = 1$, falls die Münze Kopf zeigt, und $B = 0$ sonst. Sei $X = A + B$ und $Z = A - B$.

Berechnen Sie die Entropien $S(X)$ und $S(Z)$ sowie die Mutual Information $I(X, Z)$.

3. Aufgabe (ARACNE):

Implementieren Sie den ARACNE-Algorithmus, wie auf Folie 70 zur Netzwerk Rekonstruktion beschrieben. Sie können dabei annehmen, dass nur (beliebige) diskrete Werte angenommen werden.

Aufruf: Programmaufruf `<Eingabe-Datei> <I0>`

Die Eingabe-Datei ist dabei eine tab-separierte Datei, die für jedes Gen eine Zeile mit den Werten für die m Experimente enthält. Die Werte, die jedes Gen annehmen kann, müssen aus der Eingabe-Datei bestimmt werden. Eine Beispiel-Datei liegt auf der Webseite.

Ausgabe soll auf Standard-Out sein: Eine Zeile pro Interaktion in dem bestimmten Netzwerk. Spalte 1 gibt dabei das erste Gen an (in lexikographischer Sortierung), Spalte 2 das zweite Gen, Spalte 3 die Mutual Information (durch tab getrennt).

Geben Sie auch das Ergebnis für die Beispiel-Datei auf der Webseite und $I_0 = 0$ ab, sowie eine README Datei in der beschrieben ist, wie das Programm aufzurufen ist. Das Programm muss im CIP-Pool laufen.