

Diffusione delle opinioni in modelli sociali - Applicazioni del modello di Ising

Statistical Physics And Complex Systems

Angelo Caponnetto, Lorenzo Santella, Alessio Chen

Giugno 2024

Indice della presentazione

Introduzione al modello di Ising

- Descrizione generale

Il modello sociale implementato

- Descrizione degli individui

- Descrizione matematica del modello

Simulazione NetLogo

- Interfaccia del programma

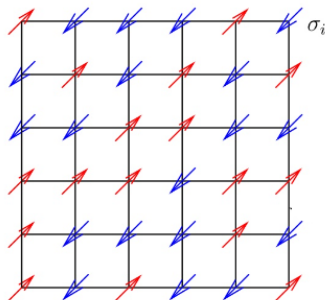
- Il codice

Referenze

- Referenze

Il modello di Ising

Il modello di Ising venne ideato per spiegare il comportamento dei materiali ferromagnetici in presenza di campi esterni.



$$H = -J \sum_{\langle i,j \rangle} \sigma_i \sigma_j - h \sum_{i=1}^N \sigma_i \quad (1)$$

Per ogni sito del reticolo $\sigma_i = \pm 1$

Rappresentazione della società: modello Instagram

Il modello sociale utilizzato è costituito da N individui, ognuno dei quali è caratterizzato dagli attributi:

- ▶ Opinione: $\sigma_i = \pm 1$
- ▶ Credibilità: $c_i \in [0, 1]$
- ▶ Coerenza: w
- ▶ Followers



Lui è Bob

Rappresentazione della società: modello Instagram

Al variare degli attributi, Bob cambia il suo aspetto



Bob può avere solo
due opinioni, ROSSA
o AZZURRA



Quando la credibilità
di Bob aumenta, il
suo colore cambia



Bob può avere un
numero di followers
variabile

Descrizione matematica

Il modello matematico è descritto dall'hamiltoniana:

$$H = -J \sum_{\langle i,j \rangle} \sigma_i^t \sigma_j^t - h \sum_{i=1}^N \sigma_i^t - w \sum_{i=1}^N \sigma_i^{t-1} \quad (2)$$

dove il termine di interazione è espresso da:

$$\sum_{\langle i,j \rangle} \sigma_i \sigma_j = \sum_{i=1}^N \frac{\sigma_i}{k_i} \sum_{j \in v_i} \sigma_j c_j \quad (3)$$

avendo indicato con v_i l'insieme degli individui che influenzano σ_i .

Descrizione matematica

L'aggiornamento di tipo Metropolis, per l' i -esimo individuo, è:

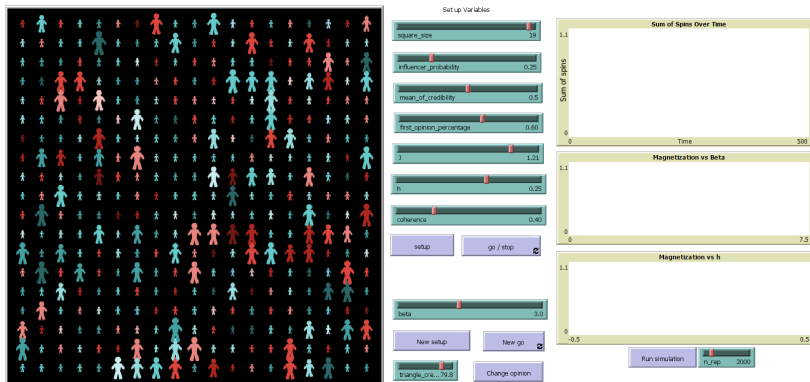
$$\sigma_i^{t+1} = \begin{cases} -\sigma_i^t & \text{se } \Delta H \leq 0 \\ -\sigma_i^t & \text{se } \Delta H > 0 \\ \sigma_i^t & \text{altrimenti} \end{cases} \quad \text{con } P(\Delta H) = e^{-\beta \Delta H} \quad (4)$$

con ΔH dato da:

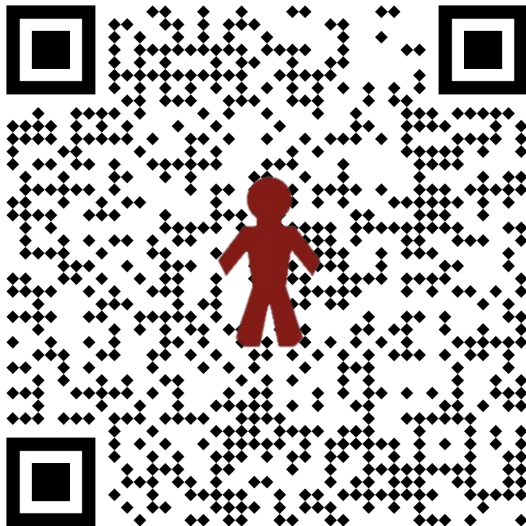
$$\Delta H = 2\sigma_i^t \left[\frac{J}{k_i} \sum_{j \in v_i} \sigma_j^t c_j + h + w\sigma_i^{t-1} \right] \quad (5)$$

Interfaccia NetLogo

L'interfaccia del programma che è stato implementato si presenta come:



Andiamo al programma



Grazie per l'attenzione

Referenze



Metastable states in the parallel ising model

F.Bagnoli ,T.Matteuzzi, R.Rechtman

29 feb 2016



Topological phase transistions in the nonlinear parallel ising model

F.Bagnoli, T.Matteuzzi, R.Rechtman

29 feb 2016