

La battaglia dei sessi

Specifiche del Progetto 2017

Definizioni. Una *popolazione* è un insieme di individui; gli individui si dividono in *tipi*. Chiamiamo *stato* di una popolazione la percentuale del numero di individui di ciascun tipo rispetto alla popolazione totale. Assumiamo che sia data una nozione di *vicinanza* fra stati, in modo che la differenza fra stati vicini possa essere considerata come statisticamente non rilevante. Le popolazioni si evolvono in base a *regole evolutive* che determinano in che modo, non necessariamente deterministico, gli individui di ciascun tipo prosperano (aumentano in numero) o languono (diminuiscono nel numero) a seconda dello stato attuale della popolazione. Una *evoluzione* è una sequenza infinita $\langle p_0, p_1, \dots \rangle$ di popolazioni, dove p_0 è chiamata *popolazione iniziale* e ciascuna p_{n+1} è ottenuta dalla precedente applicando le regole evolutive. Diciamo che una evoluzione raggiunge uno stato s di *stabilità evolutiva* se s è lo stato di un suo elemento p_n e, per ogni $m > n$ lo stato di p_m è vicino a s .

I quattro tipi. Nello scenario descritto in questo progetto, *la battaglia dei sessi*, tratto da un libro di Richard Dawkins del 1976, *The Selfish Gene*, i tipi sono quattro: due maschili, M e A, e due femminili, P e S:

- *tipo M*, uomini *morigerati*, sono disposti a corteggiare la donna amata e contribuiscono al pari di lei a crescere la prole;
- *tipo A*, gli *avventurieri*, uomini senza scrupoli: se una donna non gli si concede immediatamente, tentano la sorte altrove senza perdere tempo corteggiarla; se gli si concede, partono comunque subito dopo per una nuova avventura, lasciando a lei l'incombenza di crescere la prole;
- *tipo P*, donne *prudenti*, accettano un compagno con cui fare un figlio solo dopo un congruo periodo di corteggiamento;
- *tipo S*, donne *spregiudicate*, si concedono ad un uomo anche al primo incontro, se così credono.

La tabella MAPS dei costi e benefici. Diamo un nome ai costi e ai benefici evolutivi che incontriamo nella battaglia dei sessi:

a : premio per il successo nella generazione di figli

b : costo del crescere figli

c : costo del corteggiamento

Descriviamo il risultato dell'incontro tra una donna di tipo X ed un uomo di tipo Y mediante una coppia (x, y) , dove x è il payoff di X e y quello di Y . In base alla descrizione dei quattro tipi, la battaglia dei sessi può essere sintetizzata nella seguente tabella MAPS, che può essere usata nella definizione delle regole evolutive.

	M	A
P	($a - b/2 - c, a - b/2 - c$)	(0, 0)
S	($a - b/2, a - b/2$)	($a - b, a$)

Il caso studio di Dawkins. Dawkins ha descritto la battaglia dei sessi adottando, a titolo esemplificativo, i seguenti valori: $a = 15$, $b = 20$ e $c = 3$. Ecco la corrispondente tabella MAPS:

	M	A
P	(2, 2)	(0, 0)
S	(5, 5)	(-5, 15)

Con tali valori il sistema converge a uno stato di stabilità evolutiva in cui i $5/6$ delle donne è di tipo P e i $5/8$ degli uomini è di tipo M. È facile verificare la stabilità della soluzione: con queste proporzioni, il guadagno medio di una donna prudente, che è di $2 \cdot 5/8$ è lo stesso che per una spregiudicata, che è di $5 \cdot 5/8 - 5 \cdot 3/8$; dunque a nessuna delle due conviene cambiare strategia evolutiva. Stesso per gli uomini.

Lavoro da svolgere

Implementare in Java un sistema di simulazione per la battaglia dei sessi.

Il simulatore deve essere parametrico rispetto ai valori a , b e c . Deve essere in grado di rappresentare e far evolvere una popolazione iniziale data; se viene raggiunto uno stato evolutivamente stabile, questo è restituito come risultato della simulazione.

Il sistema deve essere descritto mediante una relazione (indicativamente dieci pagine) che descriva il modello adottato (ad esempio le regole evolutive, il meccanismo dell'accoppiamento, ecc.), l'organizzazione del codice e la discussione di qualche caso studio interessante.