

Progetto 11.8

L'obiettivo di questo progetto è quello di creare una semplice simulazione di un sistema predatore-preda in due dimensioni. Questi animali vivono in un mondo costituito da una griglia di celle 20 x 20. Ad ogni istante, ogni cella può essere occupata da un solo animale. La griglia è chiusa, quindi nessun animale può uscirne. Lo scorrere del tempo è simulato per mezzo di passi discreti. Ad ogni passo, ognuno degli animali esegue qualche azione.

Le prede si comportano in accordo con il seguente modello:

- **Spostamenti:** ad ogni passo temporale, la preda prova a muoversi in una direzione casuale tra alto, basso, sinistra e destra. Se la cella di destinazione è occupata (o esterna alla griglia) la preda rimane nella cella corrente.
- **Generazione:** se una preda sopravvive per tre passi temporali, alla fine del terzo (cioè dopo aver eseguito lo spostamento) si riprodurrà. Ciò viene simulato creando una nuova preda in una qualunque delle celle adiacenti, purché vuota. Se non ci sono celle adiacenti libere, la generazione non avviene. A questo punto, la preda non può riprodursi di nuovo prima che siano trascorsi altri tre passi temporali.

I predatori seguono invece il modello seguente:

- **Spostamenti:** ad ogni passo temporale, se una cella adiacente (verso l'alto, verso il basso, a sinistra o a destra) è occupata da una preda, il predatore si muove in quella cella e mangia la preda. Altrimenti, i predatori si muovono esattamente come le prede. Si noti che un predatore non può mangiare un altro predatore.
- **Generazione:** se un predatore sopravvive per otto passi temporali, alla fine dell'ottavo passo si riprodurrà esattamente come le prede.
- **Fame:** se un predatore non mangia una preda per tre passi temporali consecutivi, alla fine del terzo passo morirà di fame e dovrà essere rimosso dalla griglia.

Ad ogni passo temporale tutti i predatori si devono muovere prima delle prede.

Si scriva un programma che implementi questa simulazione mostrando lo stato del mondo per mezzo di caratteri, utilizzando una "o" per le prede e una "X" per i predatori. Si crei una classe chiamata Organismo che incapsuli i dati di base comuni a prede e predatori. Questa classe dovrà avere un metodo sposta che sarà sovrascritto nelle classi derivate Preda e Predatore. Inoltre, potrebbero essere necessarie strutture dati aggiuntive per tenere traccia di quali animali si sono già mossi ad un dato passo temporale. Si inizializzi il mondo con 5 predatori e 100 prede. Dopo ogni passo temporale, si richieda all'utente di premere Invio per passare al passo temporale successivo. Si dovrebbe

osservare un comportamento sostanzialmente ciclico nelle popolazioni di prede e predatori, anche se fluttuazioni casuali potrebbero portare all'estinzione di una specie o di entrambe.