

- Consegna entro il 4 aprile 2005

---

Implementare un metodo di fitting per l'identificazione dei parametri  $r$ ,  $M$  nell'equazione logistica

$$u'(t) = r u(t) (M - u(t))$$

pensando di avere a disposizione i dati  $(t_j, u_j)$ ,  $j = 0 \dots, N$ , dove  $u_j \approx u(t_j)$ .

Si consideri il metodo dei minimi quadrati, ovvero la minimizzazione dell'espressione,

$$\min_{r, M} E(r, M) = \sum_{j=0}^N (u(t_j) - u_j)^2,$$

con  $u(t_j)$  soluzione dell'equazione logistica al tempo  $t_j$ . Come metodo di minimizzazione si utilizzi il metodo del gradiente. Sono possibili, tra le altre, due strade:

- calcolo delle componenti di  $\nabla E(r, M)$  utilizzando le equazioni differenziali per  $\partial u / \partial r$  e  $\partial u / \partial M$ ;
- calcolo della soluzione esplicita dell'equazione logistica (è facilmente integrabile) e sostituzione in  $E(r, M)$  con relativo calcolo esplicito del gradiente.

Applicare la procedura ai dati di evoluzione del *paramecio*.