

## Elaborazione di Immagini 05/06 - - Progetto diffusione

**Svolgere il progetto scrivendo un codice Matlab. Il codice deve essere accompagnato da una breve relazione che illustri il lavoro fatto e dimostri il corretto funzionamento del software tramite la risoluzione di opportuni esempi.**

Equazioni di evoluzione sono utilizzate per implementare opportune operazioni differenziali/geometriche. Una immagine data si considera come valore iniziale di una equazione e l'evoluzione a tempi successivi si trattano come opportune modifiche dell'immagine di partenza. Si consideri l'equazione di diffusione anisotropa, dove  $I = I(x, y, t)$ ,

$$\frac{\partial I}{\partial t} = \operatorname{div}(c(x, y, t) \nabla I),$$

dove  $\operatorname{div}$  è l'operatore di divergenza,  $\nabla$  il gradiente. Considerare una approssimazione tramite differenze finite quando il coefficiente  $c$  è una assegnata funzione del modulo del gradiente,

$$c = g(\|\nabla I(x, y, t)\|),$$

ed utilizzando una formula esplicita per l'avanzamento in tempo (per esempio il metodo di Eulero esplicito). Si considerino infine condizioni al bordo di flusso nullo e si utilizzino negli esperimenti numerici due possibili funzioni  $g$ :

$$g(\nabla I) = e^{-(\|\nabla I\|/K)^2}, \quad g(\nabla I) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\|\nabla I\|}{K}\right)^2}.$$

Come test numerico si individui un'immagine a livelli di grigio, la si ponga come dato iniziale  $I(x, y, 0)$ , e considerando  $K = 10$  nelle funzioni precedenti. Commentare i risultati ottenuti per 20, 30 60, 100 iterazioni. Per le medesime iterazioni si applichi un operatore di soglia sul gradiente discreto delle immagini ottenute con lo scopo di individuare i bordi (*edge detection*), per esempio come valore di soglia si provi con lo stesso valore  $K$ .