

# Esercitazione di Matematica Computazionale su PageRank

15 Maggio 2009

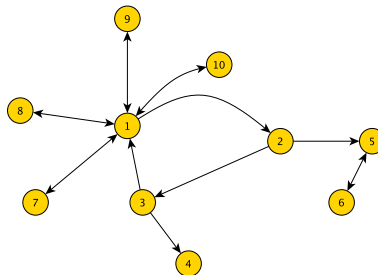
Scopo dell'esercitazione é quello di implementare l'algoritmo PageRank usando il metodo delle potenze o il metodo di Lanczos (cioe' utilizzando la funzione **eigs** di Matlab). Si faranno in particolare esperimenti per differenti valori del parametro  $\alpha$ .

1. Si consideri il grafo in figura . Si costruisca la matrice di adiacenza  $G$ , e la matrice  $P$  ottenuta dividendo gli elemti di ogni riga per l'outdegree del nodo corrispondente. Sia  $\bar{P} = P + \mathbf{d}\mathbf{v}'$  con  $d_i = 1$  se il nodo  $i$  non ha nessun arco uscente e  $d_i = 0$  altrimenti e  $v_i = 1/n$ , con  $n = 10$ .

Sia  $\bar{\bar{P}} = \alpha\bar{P} + (1 - \alpha)\mathbf{e}\mathbf{v}$ .

Utilizzando il comando **eigs** si calcoli e si plotti il vettore PageRank, cioe' l'autovettore sinistro di  $\bar{\bar{P}}$ , per i seguenti valori di  $\alpha = 0.85, 0.9, 0.99, 1 - 10^{-8}, 1 - 10^{-12}$ . Quali conclusioni si possono trarre a proposito della dipendenza di pagerank da  $\alpha$ ?

2. Si implementi il metodo delle potenze per il calcolo del pagerank tenendo conto di come possono essere effettuate le moltiplicazioni



matrice-vettore continuando a lavorare con matrici sparse. Si usi la norma del residuo come criterio d'arresto. Si testi sulla matrice di Stanford e si plotti l'andamento del residuo.

3. Si implementi il calcolo del Pagerank utilizzando il comando **eigs**. Per non dover memorizzare la matrice piena  $\bar{P}$ , si chiami la funzione **eigs** con una handle alla moltiplicazione matrice-vettore.
4. Si testino i due algoritmi usando i valori 0.85 e 0.99 per il parametro  $\alpha$ . Si confronti la velocità di convergenza dei due algoritmi e il tempo impiegato (usano di tic e toc di matlab). Si confrontino i vettori ottenuti di pagerank per i due valori del parametro di teletrasporto.