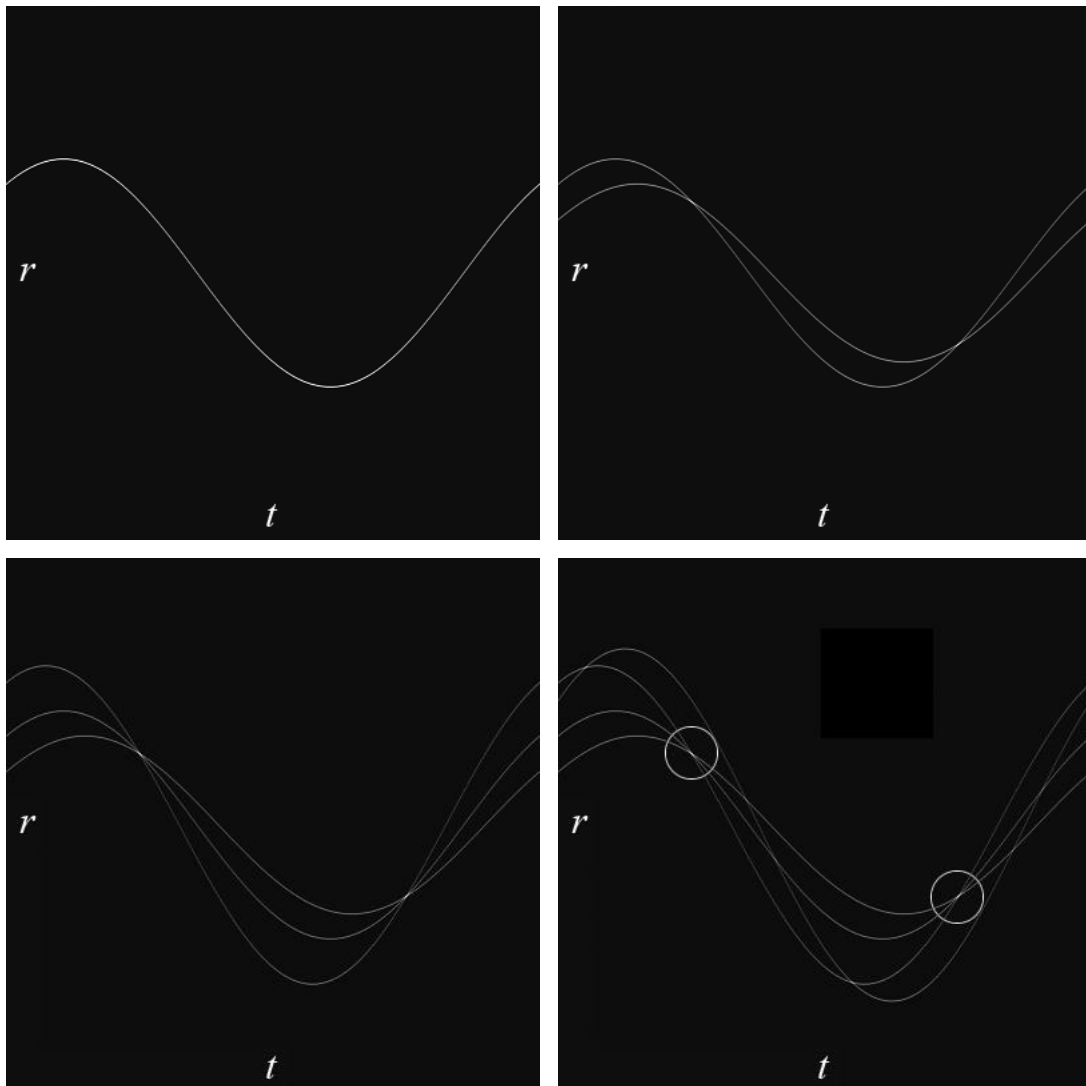


Spesso, gli algoritmi di “edge detection” restituiscono contorni binari frammentati. Uno dei metodi elementari usati per congiungere tali frammenti consiste nel verificare la possibilità di allinearne le estremità. Data un’immagine binaria di punti sparsi, il seguente algoritmo “linee” restituisce i parametri di tutte le rette che li congiungono. In particolare, una matrice di accumulazione dei parametri delle rette consente di individuare le rette che congiungono *effettivamente* i punti. Dato un punto di coordinate (x, y) , si consideri il suo fascio di rette $y = mx + q$. Pertanto, la matrice di accumulazione indicherebbe lo spazio dei parametri (m, q) , tramite la formula $q = y - mx$.

Per evitare problemi di calcolo (ad esempio, a causa delle rette parallele all’asse verticale), si consiglia la rappresentazione del fascio in coordinate polari: $r = x \cos(t) + y \sin(t)$. In tal modo, la matrice di accumulazione indicherà lo spazio dei parametri (r, t) .

E’ richiesta la realizzazione dell’algoritmo “linee” in linguaggio matlab, in modo che restituisca la matrice di accumulazione di immagini binarie fornite dall’utente. La dimensione della matrice di accumulazione sia calcolata in funzione della dimensione dell’immagine binaria stessa, così che la precisione dei parametri sia *almeno* di una cifra decimale.

Il seguente esempio mostra la matrice di accumulazione relativa a una immagine binaria di 10×10 pixel, considerando il contributo di un punto alla volta, con coordinate $(4, 5)$, $(4, 3)$, $(4, 8)$ e $(7, 7)$ rispettivamente.



I due massimi, intersezioni delle tre curve, evidenziano l’allineamento dei corrispondenti punti $(4, 3)$, $(4, 5)$ e $(4, 8)$.