

Systematic Resampling

Si parte da un set di N particelle, ciascuna con un peso normalizzato $\{w_1, w_2, \dots, w_N\}$, tale che:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1.$$

I pesi vengono accumulati in una somma cumulativa $\{C_1, C_2, \dots, C_N\}$, dove:

$$C_k = \sum_{i=1}^k w_i.$$

Passaggi del Systematic Resampling

1. Viene generato un valore casuale iniziale:

$$u_0 \in \left[0, \frac{1}{N}\right].$$

2. Costruzione di una sequenza deterministica di punti equidistanti:

$$u_j = u_0 + \frac{j}{N}, \quad j = 0, 1, \dots, N-1.$$

Questi valori coprono l'intervallo totale $[0, 1)$, uniformemente distribuiti.

3. Ogni punto u_j è confrontato con C_k per determinare quale particella k rappresenta quel punto. Se:

$$C_k \leq u_j < C_{k+1},$$

la particella k è selezionata.

4. Si procede sistematicamente lungo la sequenza, avanzando nell'array cumulativo.

Il Systematic resampling permette di ridurre il tempo di resampling rispetto al Wheel resampling poiché viene generato un solo numero casuale per il primo punto di campionamento u_0 . Nel metodo di wheel resampling invece, per ogni punto è necessario generare un numero casuale e continuare la ricerca lungo una "ruota" di probabilità, iterando ogni volta finché il valore casuale non rientra in uno dei segmenti determinati dai pesi cumulativi.