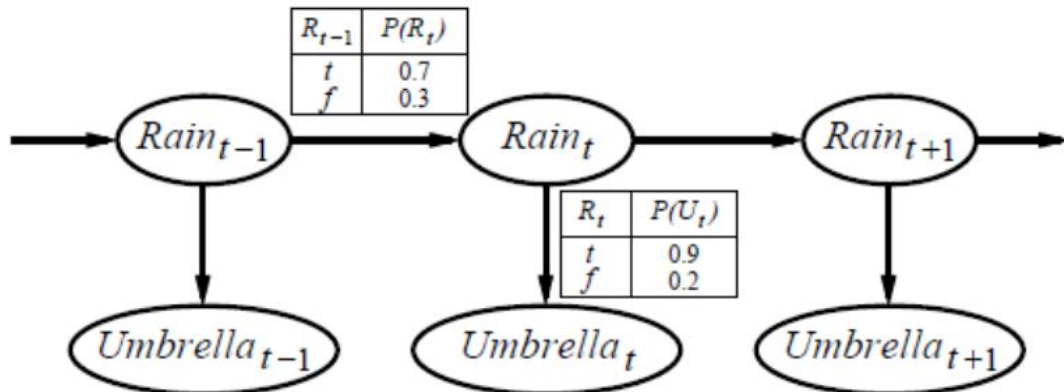


Reti Bayesiane Dinamiche



Le Reti Bayesiane Dinamiche sono Reti Bayesiane statiche modellate su una serie di intervalli temporali. In una Rete Bayesianica Dinamica, ogni intervallo è condizionalmente dipendente da quello precedente.

Il Progetto

Il progetto richiede:

- l'implementazione di un algoritmo che permetta di calcolare la distribuzione di probabilità $P(X_t)$ ad ogni istante temporale in maniera efficiente \rightarrow Rollup Filtering
- la modifica dell'algoritmo di Variable Elimination cosicché venga utilizzato ad ogni operazione di *Filtering* (forward) considerando due "slice" per volta
- fornire all'algoritmo una sequenza di osservazioni

È necessario evitare l'operazione di **Unrolling**, che copia l'intervallo originale per ogni istante temporale, causando un'eccessiva occupazione di memoria.

Rollup Filtering

Nel progetto abbiamo seguito l'assunzione Markoviana di primo ordine che specifica il modello di transizione:

$$P(X_t | X_{0:t-1}) = P(X_t | X_{t-1})$$

Quindi, l'algoritmo creato necessita solamente di due istanti temporali della rete per ogni t .

Il modello sensoriale Markoviano, invece, è così definito:

$$P(E_t | X_{0:t}, E_{0:t-1}) = P(E_t | X_t)$$

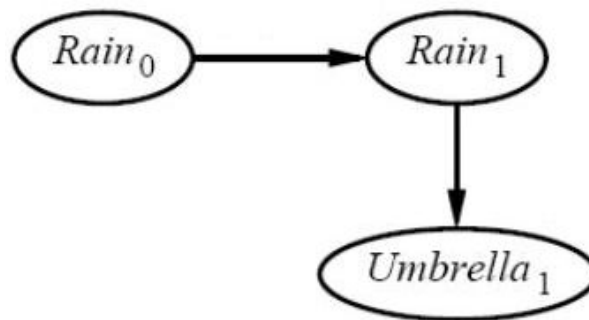
L'algoritmo implementato usa la rete ad ogni intervallo come fosse statica, utilizzando l'algoritmo di Variable Elimination precedente creato, per aggiornare la distribuzione e costruire l'intervallo successivo.

Testing e Risultati Ottenuti

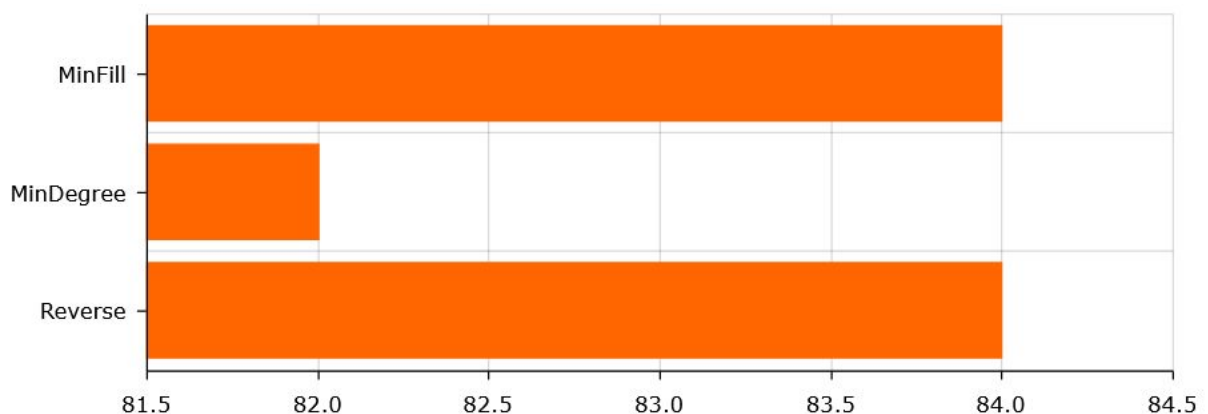
L'algoritmo è stato testato su varie DBN, più o meno complesse, contenenti un diverso numero di variabili di stato e di evidenza.

Sono stati verificati i tempi di filtering al variare dell'ordinamento delle variabili. Il tempo è misurato in millisecondi (ms) e rappresenta una media di numerosi test.

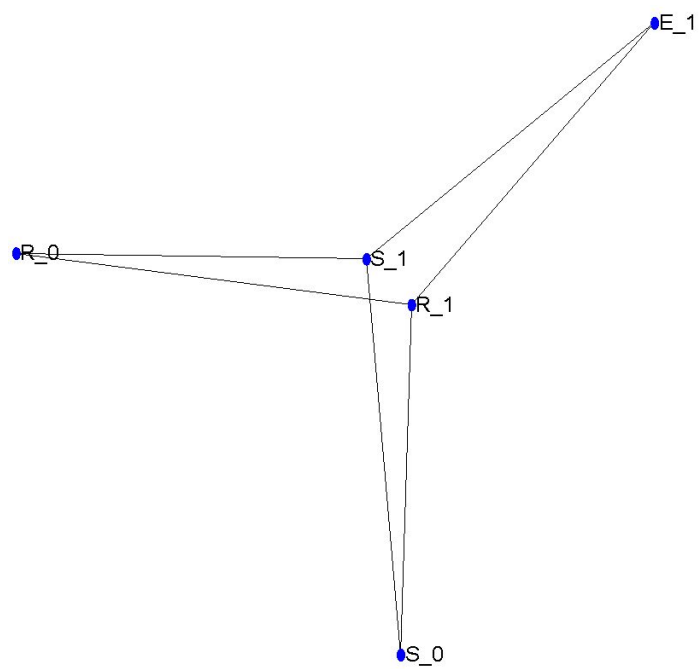
Rete Umbrella



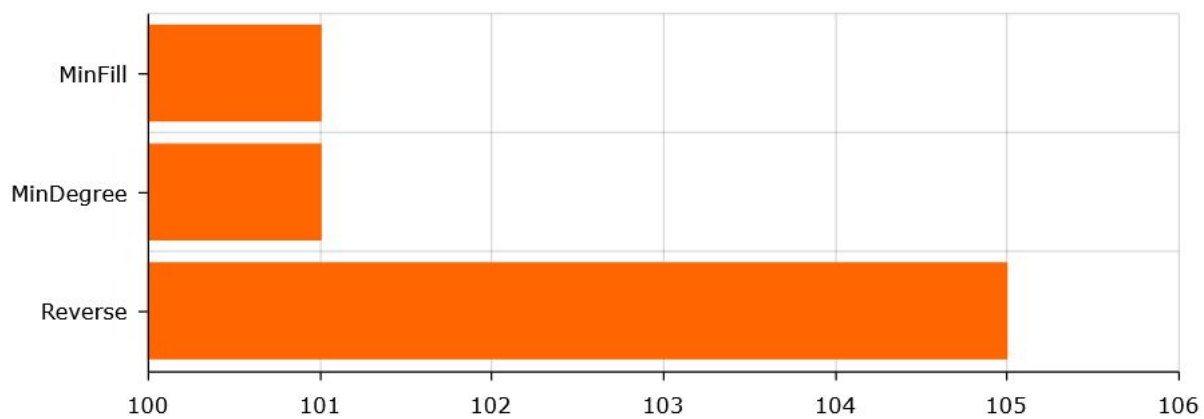
N. istanti di tempo = 10



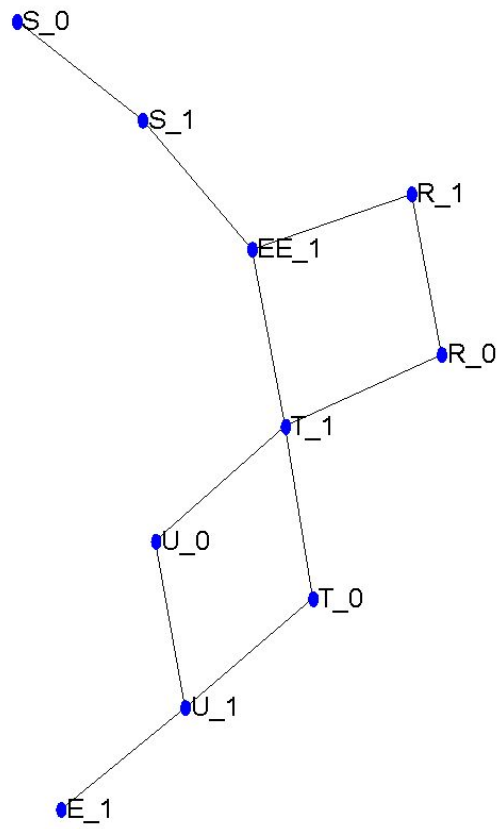
Rete Inventata (1)



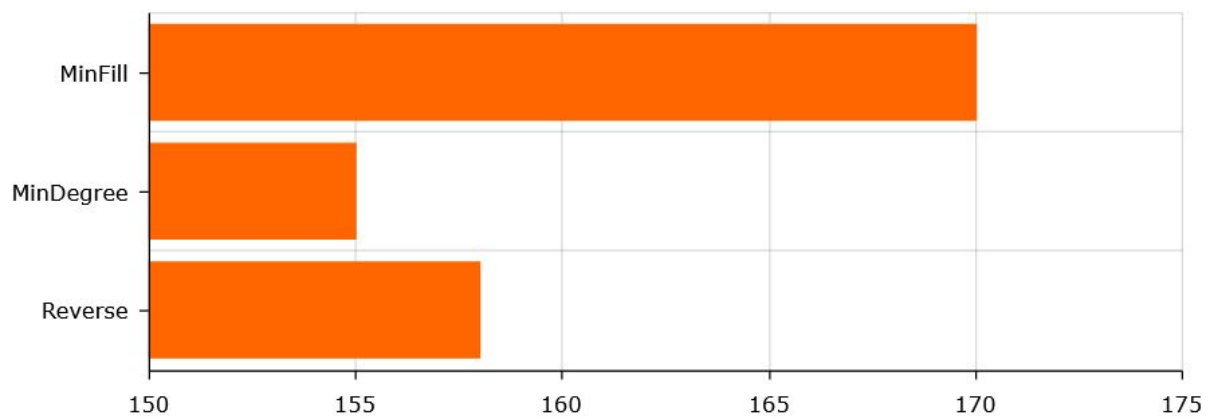
N. istanti di tempo = 10



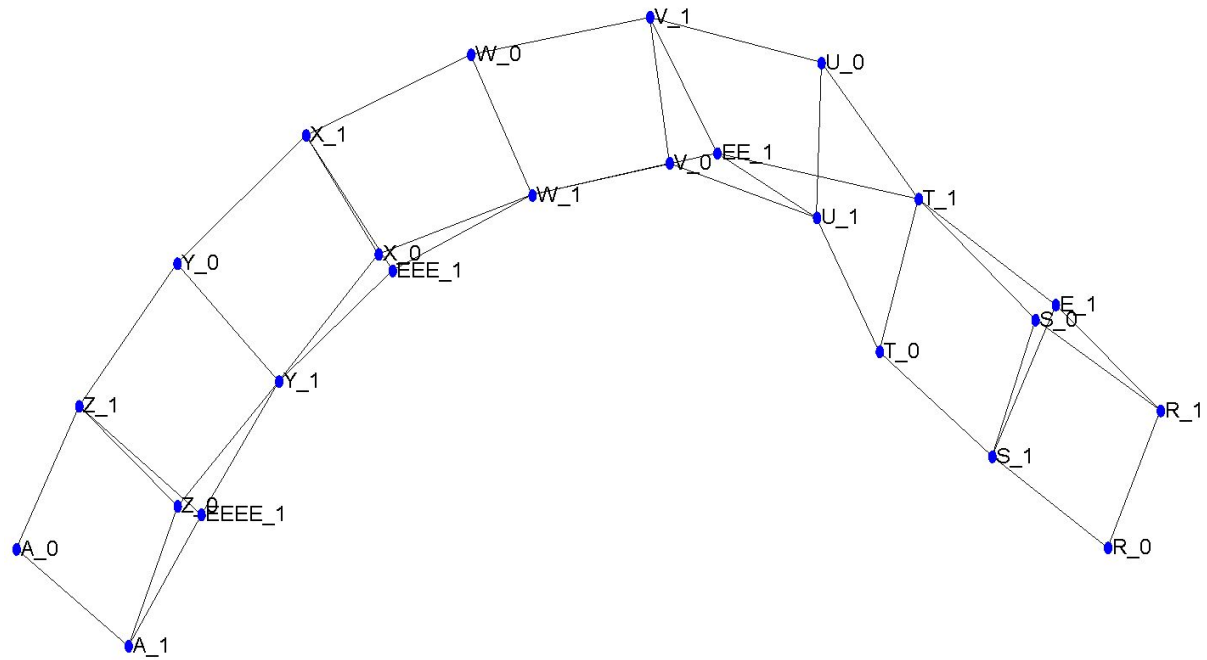
Rete Inventata (2)



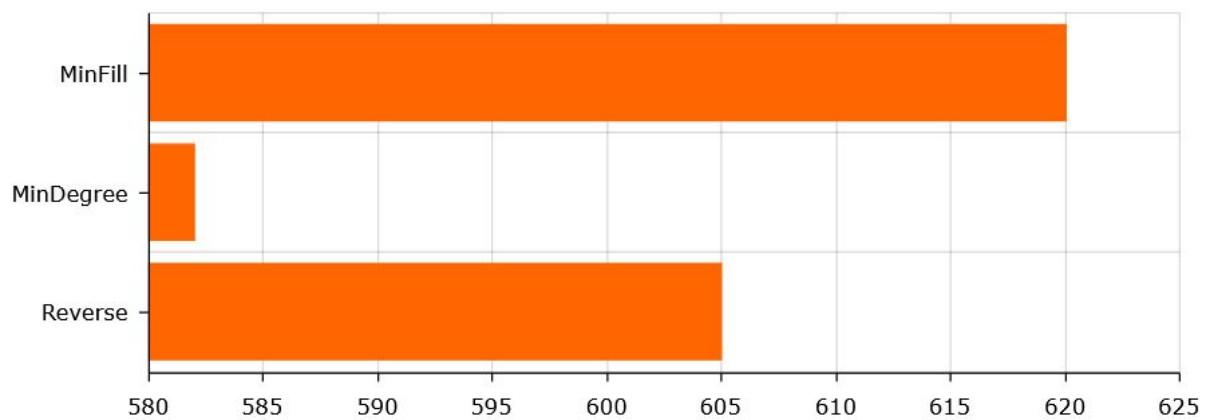
N. istanti di tempo = 10



Rete Inventata (3)



N. istanti di tempo = 10



Conclusioni

Anche in questo caso, i risultati ottenuti variano in base alla topologia di rete. Alcuni ordinamenti saranno più efficaci in alcune reti e meno in altre.

Non è possibile quindi stabilire la maggiore efficacia assoluta di un ordinamento rispetto ad un altro.