



Process Repairing con pattern anomali frequenti

PROGETTO BIG DATA ANALYTICS E
MACHINE LEARNING

ALESSANDRO BEDETTA
CHIARA AMALIA CAPORUSSO



Introduzione

- Un modello di processo fornisce una rappresentazione grafica, spesso formale, di come i processi aziendali devono essere eseguiti.
- Tuttavia, nella maggior parte delle organizzazioni, l'effettiva esecuzione del processo può discostarsi dal comportamento prescritto.



Introduzione

- I comportamenti anomali possono comprendere deviazioni che si manifestano in porzioni diverse dell'esecuzione di un processo.
- La derivazione di relazioni di ordinamento tra sotto-grafi anomali consente di individuare una correlazione tra comportamenti non desiderati.



Pattern

- Sequenza di sub ordinate da una determinata relazione.
- Principali relazioni d'ordine :
 - Strictly Sequential
 - Sequentially
 - Eventually
 - Interleaving



Stato dell'arte – Algoritmo a sub unica

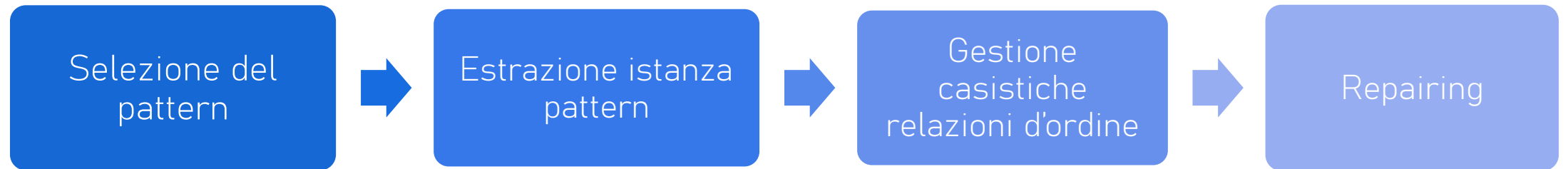
- Repairing di modelli secondo una sola sub.
- Step principali:
 - Identificazione grafo matching costo più basso.
 - Estrazione e semplificazione istanza della sub.
 - Aggancio della sub nel modello secondo l'alignment.



Obiettivi del progetto

1. Estendere lo stato dell'arte eseguendo riparazioni seguendo pattern di massimo 2 sub.
2. Rispettare al meglio le relazioni d'ordine mantenendo una precisione sufficiente.
3. Non complicare troppo il modello finale.

Sequenza algoritmo





Selezione del pattern

- Utilizzo di una matrice delle occorrenze per estrarre l'elenco dei grafi in cui il nostro pattern è presente.
- Calcolo dei matching-cost (eseguibile gm) del pattern con un'approssimazione.
- Scelta del grafo (trace) col costo più basso.

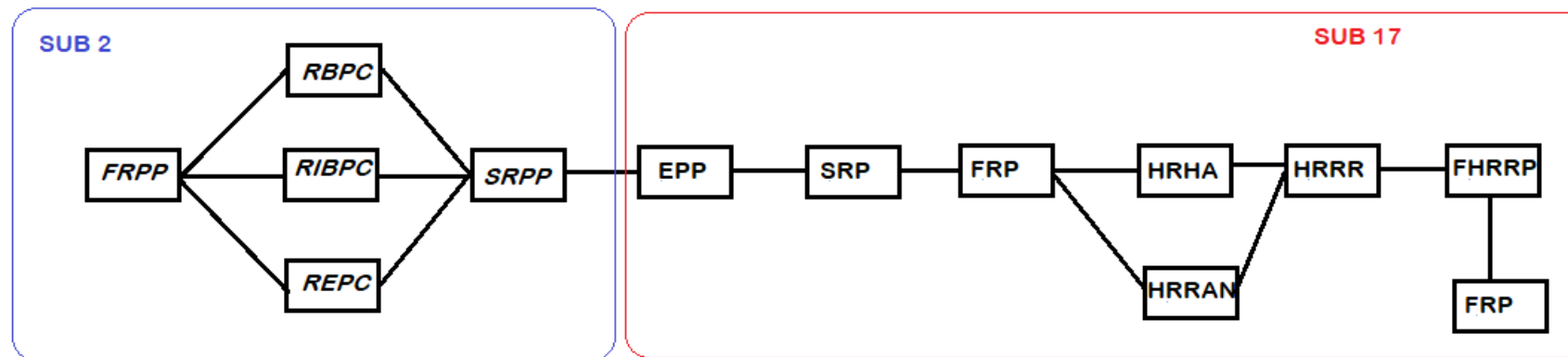


Estrazione istanza del pattern

- Dal grafo selezionato vengono estratte le istanze delle sub presenti nel pattern (eseguibile sgiso).
- Recupero della relazione d'ordine tra le due sub.

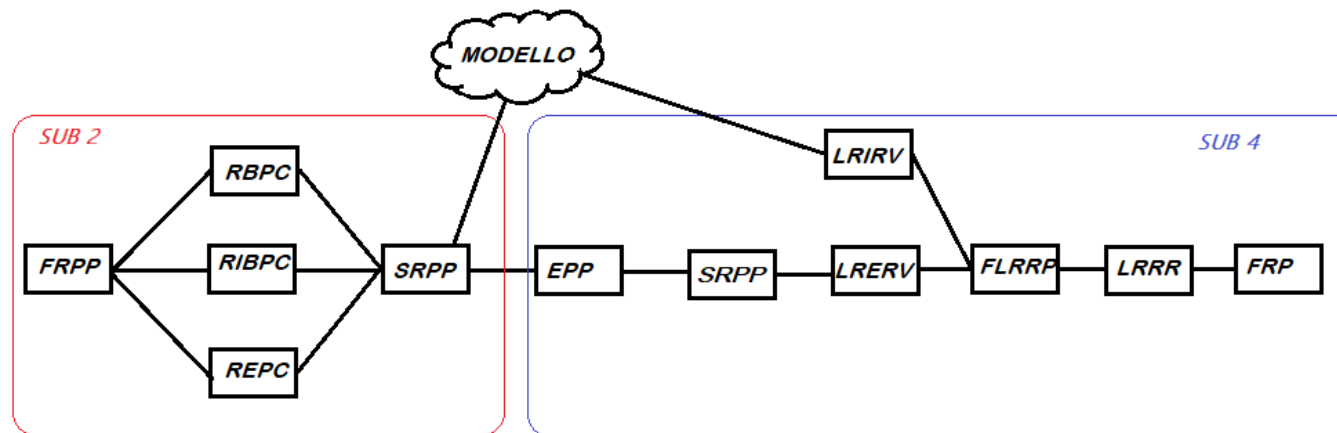
Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Strictly Sequential**

- Identificazione trasformazioni di end della prima e di start della seconda sub.
- Unificazione delle due sub in un blocco unico.



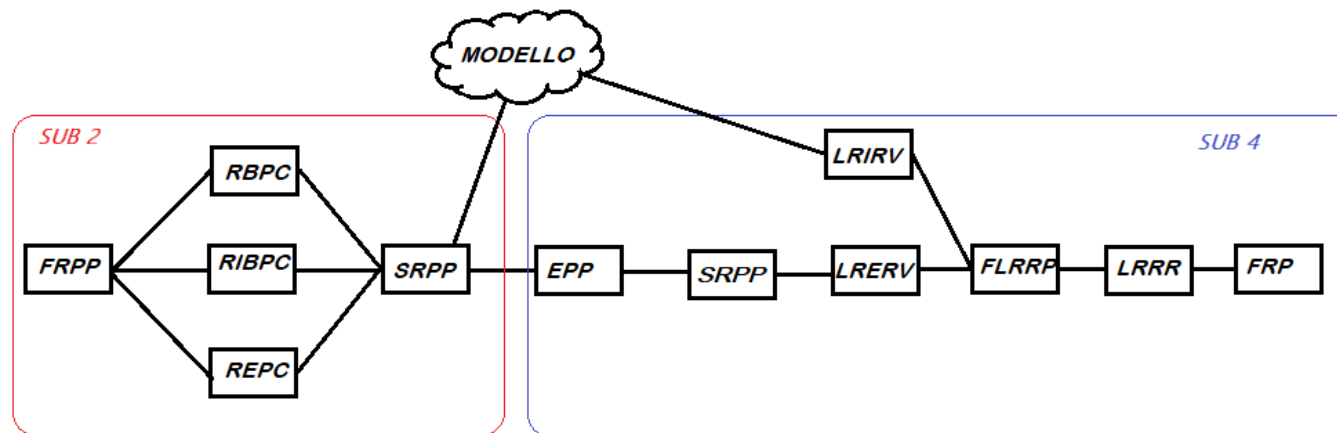
Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Sequentially** **Approccio Bellman-Ford**

- Unificazione sub come nel caso di Strictly Sequential.
- Applicazione algoritmo Bellman-Ford per il collegamento delle transizioni non direttamente sequenziali.



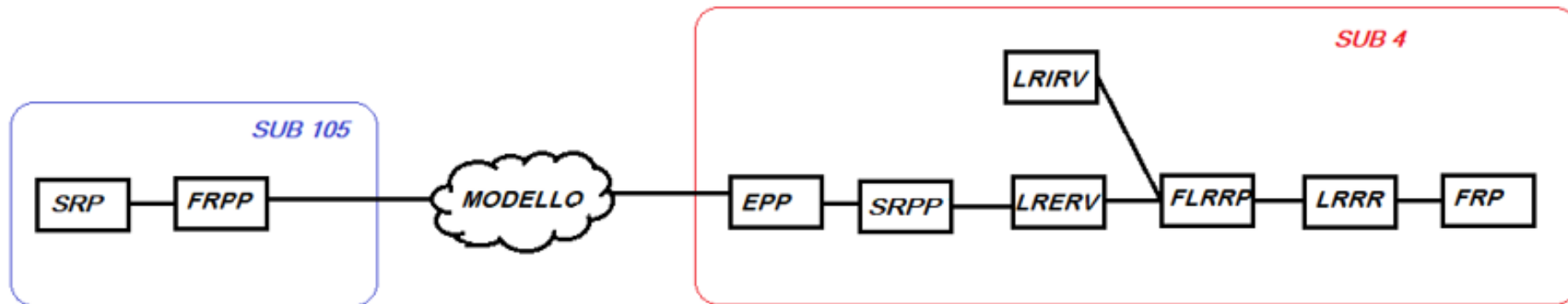
Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Sequentially** **Approccio approssimato**

- Repairing della rete con la prima sub e, successivamente, con la seconda.
- Inserimento di un'eventuale transizione invisibile nel caso in cui i marking di start/end pre-repairing e post-repairing non coincidessero.



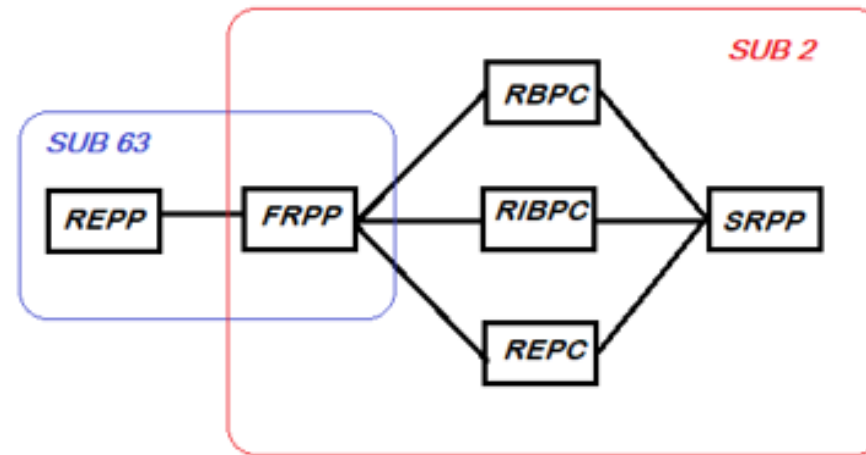
Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Eventually**

- Approccio molto simile a quello usato per il caso di Sequentially approssimato.
- La *h* in questo caso è collegata alle transizioni di start e end introducendo dei place aggiuntivi (funziona come sicura per l'esecuzione della prima sub).



Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Interleaving** **Caso sub overlapping**

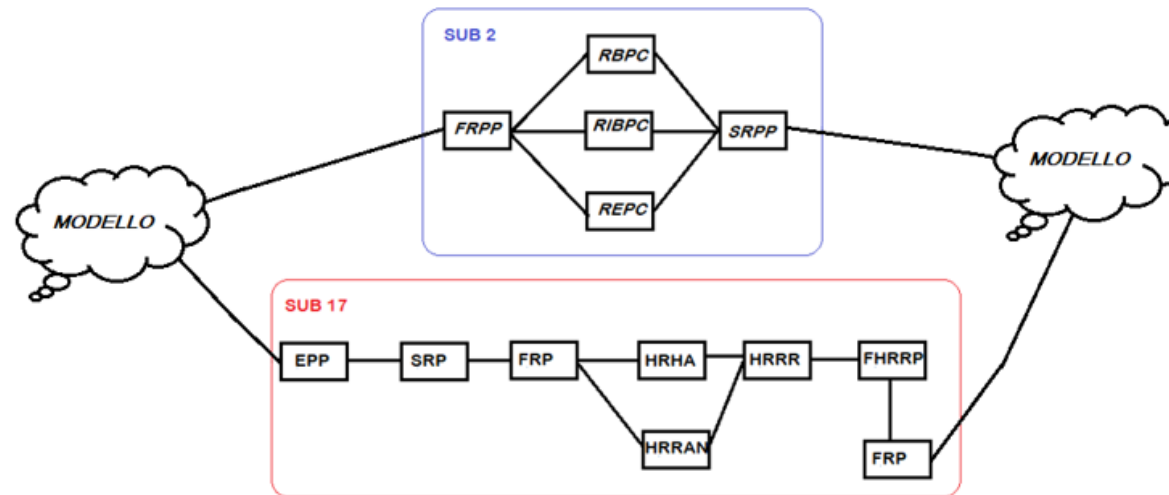
- Simile al caso Strictly Sequential.
- Incorporamento della sub più piccola nella sub più grande, non considerando le transizioni sovrapposte.



Gestione casistiche delle relazioni d'ordine: **Interleaving**

Caso sub in parallelo

- A differenza del caso precedente non abbiamo alcuna transizione in comune.
- Durante il repairing si provvede ad aggiungere le transizioni h in modo da collegare le trasformazioni di start e end parallelamente.





Repairing

- Ricerca dell'alignment
- Semplificazione del pattern
- Individuazione dei marking di start/end del pattern
- Aggancio al modello



Conclusioni e sviluppi futuri

- La riparazione del modello viene effettuata con pattern composti da due sub, considerando le relazioni d'ordine e come queste influiscono sul comportamento delle sub
- Lo sviluppo successivo a questo lavoro è quello di riparare un modello nel caso generale, con pattern composto da n sub
- È interessante implementare una soluzione che effettui una riparazione del modello di coppia in coppia di sub, seguendo un ordine preciso di relazioni d'ordine
- È piuttosto interessante quanto il Process Mining sia in via di sviluppo, soprattutto per la branca del Repairing di modelli, offrendo possibilità di espansione e miglioramento.