

[25-KMChat] Managing the Knowledge Exchanged in a Chat with LLMs

Scenario

Il sistema si colloca in ambito healthcare nella gestione delle terapie per uno o più pazienti da parte di un caregiver (es. infermiere). Per ogni paziente è definita una terapia che descrive:

- le attività da svolgere (es. assunzione medicinale, attività fisica, esercizio cognitivo, ...);
- la descrizione delle attività con i relativi dettagli;
- gli orari specifici e/o le finestre temporali delle attività;
- le eventuali dipendenze tra attività.

Il caregiver, attraverso l'interazione con il sistema basato su LLM, porta avanti un'attività di modifica della terapia per adeguarla allo stato giornaliero del paziente o a eventuali attività esterne (es. una visita programmata). Il caregiver, sulla base della terapia settimanale già definita e presente nella base di conoscenza, può aggiungere nuove attività, oppure rimuovere o modificare attività già presenti. Queste modifiche possono essere temporanee (es. solo per oggi) oppure avere una durata (es. per i prossimi 3 giorni).

Capacità del sistema

Il sistema deve interpretare correttamente le richieste del caregiver e mantenere la coerenza della terapia. Deve essere in grado di individuare *eventuali* conflitti tra la conoscenza pregressa (terapia già definita) e la nuova conoscenza prodotta dall'utente (modifiche giornaliere) e fornirgli uno strumento interattivo con il quale risolvere i suddetti conflitti.

All'interno di questo contesto, il LLM agisce come strumento di supporto all'attività del caregiver, facilitando l'individuazione di problemi e la modifica consapevole della conoscenza. In particolare, il sistema deve fornire le seguenti capacità:

- **Recupero e confronto della conoscenza esistente**

Recuperare dalla base di conoscenza le informazioni pertinenti al contesto corrente e confrontarle con la nuova conoscenza emersa dall'interazione.

- **Individuazione di conflitti, incoerenze e mancanze**

Supportare l'identificazione di conflitti tra la nuova conoscenza e quella già presente nel sistema.

- **Supporto alla risoluzione dei conflitti**

Rilevare i conflitti e presentarli al caregiver, senza applicare automaticamente alcuna risoluzione. Il caregiver rimane il responsabile delle decisioni finali e delle modifiche alla terapia.

- **Estrazione della conoscenza**

Analizzare le conversazioni avvenute per identificare e strutturare le informazioni rilevanti fornite dal caregiver, distinguendo tra dati relativi alla terapia, dati relativi al paziente e dati relativi al caregiver stesso.

- **Aggiornamento controllato della base di conoscenza**

Aggiornare la base di conoscenza garantendo la coerenza della conoscenza persistente. Questo processo deve essere validato dal caregiver per garantire la correttezza delle informazioni.

Base di conoscenza

La base di conoscenza del sistema deve essere in grado di gestire tre famiglie di informazioni: le informazioni relative alle terapie dei pazienti , le informazioni dei pazienti e le informazioni dei caregiver.

Per il recupero e l'aggiornamento della conoscenza, il sistema utilizza il **Retrieval-Augmented Generation (RAG)**. Un'analisi specifica è necessaria per capire come salvare correttamente queste informazioni in modo che siano recuperate correttamente.

Durante l'interazione, il sistema deve selezionare i frammenti di conoscenza più pertinenti rispetto alla richiesta corrente e fornirli come contesto al LLM.

La base di conoscenza sarà poi aggiornata estraendo dalla conversazione le eventuali informazioni salienti (relative alla terapia, al paziente e al caregiver) che possono essere utili per le prossime interazioni.

In particolare, le informazioni rilevanti estratte dalle conversazioni devono essere:

- indicizzate all'interno di un archivio di conoscenza (es. database vettoriale come Chroma);
- eventualmente associate a metadati contestuali (e.g. paziente di riferimento, il caregiver...)

Informazioni sulla terapia

La terapia è una calendarizzazione settimanale che indica per ogni giorno della settimana quali sono le attività e le azioni che il paziente deve eseguire durante la giornata. Di seguito si riporta un esempio di possibili attività in formato JSON:

```
[  
  {  
    "activity_id": "act_001",  
    "name": "Assunzione Aulin",  
    "description": "Assumi l'Aulin con acqua",  
    "day_of_week": ["Lunedì", "Mercoledì", "Venerdì"],  
    "time": "08:00",  
    "dependencies": ["Colazione"],  
  },  
  {  
    "activity_id": "act_002",  
    "name": "Riabilitazione ginocchio",  
    "description": "Fare gli esercizi con il fisioterapista per il ginocchio",  
    "day_of_week": ["Martedì", "Giovedì", "Venerdì"],  
    "time": "09:00-09:30",  
    "dependencies": [],  
  },  
  {  
    "activity_id": "act_003",  
    "name": "Esercizi cognitivi",  
    "description": "Leggere un libro, oppure fare gli esercizi proposti dalla psicologa",  
  }]
```

```
        "day_of_week": ["Lunedì", "Martedì", "Giovedì", "Venerdì"],  
        "time": "10:00-10:30",  
        "dependencies": []  
    }  
]
```

Informazioni sul paziente

Il sistema può memorizzare informazioni relative al paziente, tra cui: dati relativi alla salute (es. diabetico, celiaco), ma anche preferenze e abitudini. Di seguito alcuni esempi:

- Il paziente ha il diabete ed ha un picco glicemico troppo alto se mangia carboidrati e poi non fa movimento
- Il paziente preferisce fare il riposino alle 15 e non subito dopo pranzo per non avere acidità di stomaco.

Informazioni sul caregiver

Il sistema può memorizzare informazioni relative al caregiver, tra cui: dati personali o demografici (es. nome, età) per poter adattare lo stile della conversazione, preferenze linguistiche o semantiche e conoscenza contestuale estratta dalle conversazioni precedenti. Di seguito alcuni esempi:

- “Quando dico Aulin intendo la forma granulare, salvo diversa indicazione”.
- “Per mattina intendo l’intervallo tra le 08:00 e le 10:00”.

Esempi di conflitto

Conflitti con la terapia

Aggiunta di attività concorrentiali

Il caregiver comunica al sistema di aggiungere una nuova attività nello stesso intervallo di tempo riservato ad un’altra attività. Esempi:

- Attività esistente: “Fisioterapia” dalle 10:00 alle 11:00
- Nuova richiesta: “Visita infermieristica” dalle 10:30 alle 11:00

Rimozione di attività precondizione di un’altra attività

Il caregiver rimuove un’attività che funge da precondizione per un’altra attività. Esempi:

- Attività rimossa: “Prendere pastiglia A”
- Attività dipendente: “Prendere pastiglia B dopo aver assunto A”

Aggiornamento di un'attività con modalità differenti

Il caregiver modifica un'attività a causa di un cambiamento delle condizioni esterne. Esempi:

- Attività originale: "Uscire a fare una camminata"
- Attività sostitutiva: "Fare cyclette al chiuso" (a causa di una giornata piovosa)

Conflitto indiretto

Viene introdotto un vincolo generale che entra in conflitto con più attività. Esempi:

- Nuovo vincolo: "Non assumere liquidi per 24 ore"
- Attività esistenti: assunzione di farmaci con acqua

Conflitto sulla persona

Ambiguità semantica

Il caregiver utilizza lo stesso termine con significati diversi nel tempo. Esempi:

- Prima interazione: "Aulin" = forma granulare
- Interazione successiva: "Aulin" = supposta

Cambio eccezionale della routine del caregiver

Il caregiver modifica temporaneamente la propria routine abituale. Esempi:

- Routine abituale: visita al paziente alle 18:00
- Giorno festivo: visita anticipata alle 14:00