

Capitolo 7: Sistema di Quiz Generativo con AI

Il sistema CineMatch integra un modulo avanzato per la *Gamification* che stimola l'engagement degli utenti attraverso quiz giornalieri sul cinema. A differenza dei tradizionali sistemi statici, i quiz vengono generati dinamicamente ogni giorno utilizzando modelli linguistici locali (LLM), garantendo varietà e pertinenza rispetto al catalogo film.

7.1 Architettura del Generatore

Il nucleo del sistema risiede nel modulo `quiz_generator.py`, che orchestra l'interazione tra:

1. **MongoDB**: Per il recupero dei metadati dei film (trama, cast, anno) e il salvataggio delle domande.
2. **Ollama**: Server di inferenza per LLM locale, ospitato in container Docker.
3. **FastAPI**: Per l'esposizione dei quiz al frontend e la raccolta dei risultati.
4. **Scheduler**: Per l'automazione del processo di generazione notturna (h 03:00).

Modello AI Utilizzato

Il sistema adotta **Qwen 2.5 7B** (versione quantizzata `q5_K_M`), scelto per le sue eccellenti capacità di ragionamento e comprensione della lingua italiana, mantenendo un footprint di risorse gestibile per un'esecuzione locale.

7.2 Flusso di Generazione (Step-by-Step)

Il processo di generazione (`run_daily_quiz_generation`) segue una pipeline rigorosa per assicurare la qualità dei contenuti:

1. Selezione Film Candidati:

- Vengono estratti casualmente film dal catalogo (`movies_catalog`).
- Il sistema esclude i film utilizzati nell'ultima settimana (rolling window deduplication) per evitare ripetizioni ravvicinate.
- Vengono selezionati solo film che possiedono una trama (`description`) valida.

2. Prompt Engineering:

- Per ogni film, viene costruito un prompt specifico che inietta il contesto (Titolo, Anno, Trama) nel modello.
- Il prompt impone regole stringenti ("Regole Critiche"):
 - Output strettamente in formato JSON.
 - 4 risposte plausibili ma distinte.
 - Nessun riferimento al titolo nella domanda (es. vietato chiedere "Come si chiama questo film?").
 - Spiegazione dettagliata della risposta corretta.

3. Validazione Euristica (validate_question):

Prima di essere salvata, ogni domanda generata passa attraverso un filtro di qualità *Zero Tolerance*:

- **Anti-Allucinazione:** Rilevamento di parole chiave sospette o template generici (es. "risposta 1", "testo della domanda").
- **Controllo Formale:** Lunghezza minima/massima di domanda e risposte.
- **Controllo Grammaticale:** Correzione automatica o scarto di errori comuni (es. "qual'è" vs "qual è").
- **Unicità:** Verifica che le 4 risposte siano distinte tra loro.

4. Retry Logic:

- Se una domanda fallisce la validazione, il sistema ritenta la generazione fino a 5 volte per quel film, eventualmente cambiando parametri o rigenerando.

7.3 Schema Dati

Le domande validate vengono persistite nella collezione `quiz_questions`.

Esempio di Documento Quiz

```
{  
    "_id": ObjectId("..."),  
    "movie_id": "tt1375666",  
    "movie_title": "Inception",  
    "movie_year": 2010,  
    "question": "Qual è l'oggetto personale che Cobb usa come totem per distinguere la realtà dal falso?",  
    "answers": [  
        { "id": "a", "text": "Una trottola di metallo", "isCorrect": true },  
        { "id": "b", "text": "Un dado truccato", "isCorrect": false },  
        { "id": "c", "text": "Un pezzo degli scacchi", "isCorrect": false },  
        { "id": "d", "text": "Una moneta d'oro", "isCorrect": false }  
    "explanation": "Cobb usa una piccola trottola che apparteneva a sua moglie Mal; se continua a ripetere la domanda, si accorgerebbe che la trottola non ruota più.",  
    "category": "plot",  
    "difficulty": "medium",  
    "quiz_date": "2024-01-24",  
    "created_at": "2024-01-24T03:00:00+01:00"  
}
```

7.4 Integrazione API

Il frontend interagisce con il sistema quiz tramite due endpoint principali definiti in `main.py`:

- **GET /quiz/questions :**
 - Restituisce le 5 domande giornaliere.
 - Implementa una logica di fallback: se per errore non sono state generate domande per la data odierna (`today`), recupera automaticamente il primo batch disponibile dal futuro o dallo storico recente, garantendo continuità di servizio.
- **POST /quiz/submit :**
 - Riceve il punteggio dell'utente (risposte corrette/errate).
 - Aggiorna atomicamente il profilo utente (`users.quiz`), incrementando i contatori `correct_count`, `wrong_count` e `total_attempts`.
 - Impedisce invii multipli ("cheating") verificando se l'utente ha già sottomesso un risultato per la data corrente (`last_date`).

7.5 Snippet di Codice Significativo

Di seguito, la logica di validazione che garantisce la qualità delle domande generate dall'AI:

```
def validate_question(q: Dict) -> Tuple[bool, str]:  
    # 1. Template generici (ZERO TOLERANCE)  
    bad_phrases = ["domanda sul film", "risposta 1", "qual è il titolo"]  
  
    # 2. Lunghezza minima  
    if len(q["question"]) < 30:  
        return False, "Domanda troppo corta"  
  
    # 3. Risposte uniche  
    answer_texts = [a["text"] for a in q["answers"]]  
    if len(set(answer_texts)) < 4:  
        return False, "Risposte duplicate"  
  
    # 4. Spiegazione non ripetitiva  
    if q["question"][:50].lower() in q["explanation"].lower():  
        return False, "Spiegazione ripete la domanda"  
  
    return True, "OK"
```