



ICT Training Center

Il tuo partner per la Formazione e la Trasformazione digitale della tua azienda



Note



SPRING AI

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CON JAVA

Simone Scannapieco

Corso avanzato per Venis S.p.A, Venezia, Italia

Novembre 2025

Note



AUTOMATIC PROMPTING

Note

1 Automatic prompting

- ➡ Tecnica per sfruttare il codice genetico del LLM
 - ➡ Strategia: scrivere *prompt* che generano *prompt* più allineati con il modo di ragionare del LLM
 - ➡ Si chiede al LLM di generare varianti semantiche del *prompt* utente
 - ➡ Il LLM analizza tali varianti in base a delle **metriche di valutazione** del risultato
 - ➡ BLEU (BiLingual Evaluation Understudy)
 - ➡ ROUGE (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation)
 - ➡ L'utente ottiene delle varianti semantiche da poter ulteriormente raffinare
 - ⚠ Sgrava l'utente da parte della responsabilità nella scrittura di un buon *prompt*
 - ➡ Vantaggi
 - ➡ Approccio semi-automatizzato per la creazione di dataset mirati
 - ➡ Svantaggi
 - ➡ Richiede un approccio iterativo per determinare le migliori formulazioni
 - ➡ Metriche classiche sono ottimi indicatori ma non specializzate per la task

Note

- ➡ Sistema di raffinamento di richieste per chatbot specializzati
 - 1 Creazione *prompt template* per generazione varianti semantiche (*system* e *user*)
 - 2 Creazione modelli `Prompt.java`, `PromptEvaluationRequest.java` e `PromptEvaluationResponse.java` per serializzare e deserializzare richieste al/generazioni dal LLM
 - 3 Creazione enumeratore `EvaluationMetric.java` con i possibili algoritmi di valutazione
 - 4 Modifiche ad interfaccia ed implementazione del servizio Gemini
 - 5 Modifica del controllore MVC per servizio Gemini
 - 6 Test delle funzionalità con Postman/Insomnia

Note

File set-prompt-alternatives-system-prompt.st

Sei un generatore automatico di prompt.
Lo '''user''' deve addestrare un chatbot e ha bisogno di diverse varianti semantiche della '''richiesta''' da usare come dati di addestramento.
Genera una lista puntata di {numero} varianti della richiesta dello '''user'''.

File get-prompt-alternatives-user-prompt.st

'''Richiesta'''': {prompt}

Note

File get-ordered-prompt-alternatives-prompt.st

Applica la metrica di valutazione {metrica} alle seguenti varianti: {lista}.
Ordina e restituisci ciascuna variante e relativo punteggio in ordine decrescente
di punteggio di valutazione.
{formato}

Note

Enumeratore per metriche di valutazione

```
package it.venis.ai.spring.demo.data;

public enum EvaluationMetric {

    BLEU("BLEU (Bilingual Evaluation Understudy)"),
    ROUGE_1("ROUGE-1 (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation con sovrapposizione di unigrammi"),
    ROUGE_2("ROUGE-2 (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation con sovrapposizione di bigrammi"),
    ROUGE_L("ROUGE-L (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation basato su Least Common Subsumer"),
    ROUGE_W("ROUGE-W (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation basato su Least Common Subsumer pesato"),
    ROUGE_S("ROUGE-S (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation basato su co-occorrenza di skip-bigrammi"),
    ROUGE_SU("ROUGE-SU (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation basato su co-occorrenza di skip-bigrammi e unigrammi");

    private String metric;

    EvaluationMetric(String metric) {

        this.metric = metric;

    }

    public String getMetric() {

        return metric;

    }

}
```

Note

Modello per prompt

```
package it.venis.ai.spring.demo.model;

import com.fasterxml.jackson.annotation.JsonPropertyDescription;

public record Prompt(
    @JsonPropertyDescription("Il contenuto del prompt") String prompt,
    @JsonPropertyDescription("Il punteggio del prompt secondo la metrica") Double evaluation_score)
}
```

Note

Modello per richiesta di prompt

```
package it.venis.ai.spring.demo.model;

import java.util.Objects;
import java.util.UUID;

import it.venis.ai.spring.demo.data.EvaluationMetric;

public record PromptEvaluationRequest(UUID id, String prompt, EvaluationMetric metric) {

    public PromptEvaluationRequest(String prompt, EvaluationMetric metric) {
        this(UUID.randomUUID(), prompt, metric);
    }

    @Override
    public EvaluationMetric metric() {
        return Objects.requireNonNullElse(this.metric, EvaluationMetric.BLEU);
    }
}
```

Note

Modello per lista ordinata di varianti di prompt

```
package it.venis.ai.spring.demo.model;

import java.util.List;

public record PromptEvaluationResponse(List<Prompt> evaluated_prompts) {

}
```

Note

Interfaccia servizio Gemini

```
package it.venis.ai.spring.demo.services;

import it.venis.ai.spring.demo.model.Answer;
import it.venis.ai.spring.demo.model.ArtifactRequest;
import it.venis.ai.spring.demo.model.DefinitionRequest;
import it.venis.ai.spring.demo.model.DefinitionResponse;
import it.venis.ai.spring.demo.model.Question;

public interface GeminiFromClientService {

    String getAnswerFromClient(String question);

    Answer getAnswerFromClient(Question question);

    Answer getDefinitionFromClient(DefinitionRequest definitionRequest);

    Answer getCustomFormatDefinitionFromClient(DefinitionRequest definitionRequest);

    Answer getJSONUserFormatDefinitionFromClient(DefinitionRequest definitionRequest);

    DefinitionResponse getJSONOutputConverterFormatDefinitionFromClient(DefinitionRequest definitionRequest);

    Answer getSentimentForArtifact(ArtifactRequest artifactRequest);

    Answer getNERInYAMLForArtifact(ArtifactRequest artifactRequest);

    Answer getSuggestionForArtifact(ArtifactRequest artifactRequest);

    Artifact getGeneratedArtifact(ArtifactRequest artifactRequest, Integer numChoices, Integer numParagraphs);

    Answer getGenreForArtifact(ArtifactRequest artifactRequest);

    PromptEvaluationResponse getEvaluatedPrompts(PromptEvaluationRequest promptEvaluationRequest);

}
```

Note

Implementazione servizio Gemini - I

```
package it.venis.ai.spring.demo.services;

import java.util.Map;
import org.springframework.ai.chat.client.ChatClient;
import org.springframework.ai.template.st.StTemplateRenderer;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.core.io.Resource;
import org.springframework.stereotype.Service;
import it.venis.ai.spring.demo.model.Answer;
import it.venis.ai.spring.demo.model.DefinitionRequest;
import it.venis.ai.spring.demo.model.Question;

@Service
public class GeminiFromClientServiceImpl implements GeminiFromClientService {

    private final ChatClient chatClient;

    public GeminiFromClientServiceImpl(ChatClient.Builder chatClientBuilder) {
        this.chatClient = chatClientBuilder.build();
    }

    @Override
    public String getAnswerFromClient(String question) {
        return this.chatClient.prompt()
            .user(question)
            .call()
            .content();
    }

    ...
}
```

Note

Implementazione servizio Gemini - II

```
...
@Value("classpath:templates/set-prompt-alternatives-system-prompt.st")
private Resource promptAlternativesSystemPrompt;

@Value("classpath:templates/get-prompt-alternatives-user-prompt.st")
private Resource promptAlternativesUserPrompt;

@Value("classpath:templates/get-ordered-prompt-alternatives-prompt.st")
private Resource orderedPromptAlternativesPrompt;

@Override
public PromptEvaluationResponse getEvaluatedPrompts(PromptEvaluationRequest promptEvaluationRequest) {
    BeanOutputConverter<PromptEvaluationResponse> converter =
        new BeanOutputConverter<>(PromptEvaluationResponse.class);
    String listResponse = this.chatClient.prompt()
        .options(ChatOptions.builder())
        .model("gemini-2.0-flash")
        .temperature(2.0)
        // .topP(1.0)
        // .topK(30)
        .maxTokens(2000)
        // .frequencyPenalty(0.1)
        // .presencePenalty(0.1)
        .build()
        .system(s -> s.text(this.promptAlternativesSystemPrompt)
            .params(Map.of("numero", 10)))
        .user(u -> u.text(this.promptAlternativesUserPrompt)
            .params(Map.of("prompt", promptEvaluationRequest.prompt())))
        .templateRenderer(StTemplateRenderer.builder().startDelimiterToken('{')
            .endDelimiterToken('}')
            .build())
        .call()
        .content();
```

Note

Implementazione servizio Gemini - III

```
    ...
    String orderedListResponse = this.chatClient.prompt()
        .options(ChatOptions.builder())
        .model("gemini-2.0-flash")
        .temperature(0.0)
        //.topP(1.0)
        //.topK(30)
        .maxTokens(2000)
        // .frequencyPenalty(0.1)
        // .presencePenalty(0.1)
        .build()
        .user(u -> u.text(this.orderedPromptAlternativesPrompt)
            .params(Map.of("metrica", promptEvaluationRequest.metric().getMetric(),
                           "lista", listResponse,
                           "formato", converter.getFormat())))
        .templateRenderer(StTemplateRenderer.builder().startDelimiterToken('{')
            .endDelimiterToken('}')
            .build())
        .call()
        .content();

    return converter.convert(orderedListResponse);
}
```

Note

Implementazione controllore REST

```
package it.venis.ai.spring.demo.controllers;

import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;
...
import it.venis.ai.spring.demo.services.GeminiFromClientService;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestBody;

@RestController
public class QuestionFromClientController {

    private final GeminiFromClientService geminiService;

    ...

    @PostMapping("/client/genre")
    public Answer getGeneratedArtifact(@RequestBody ArtifactRequest artifactRequest) {
        return this.geminiService.getGenreForArtifact(artifactRequest);
    }

    @PostMapping("/client/evaluate")
    public PromptEvaluationResponse getEvaluatedPrompts(@RequestBody PromptEvaluationRequest promptEvaluationRequest) {
        return this.geminiService.getEvaluatedPrompts(promptEvaluationRequest);
    }
}
```

Note

<https://github.com/simonescannapieco/spring-ai-base-dgroove-venis-code.git>

Branch: 18-spring-ai-gemini-automatic-prompting

Note