DS 30 – Sprachmodelle: Regelbasierte Systeme vs. n-Gramm-Modelle

Informatik 10 – MINT-Zweig | Künstliche Intelligenz

Lernziel

Ich erläutere den Begriff des Sprachmodells und unterscheide zwischen regelbasierten Systemen und n-Gramm-Modellen.

🕘 Stundenverlaufsplan (Doppelstunde, 90 Minuten)

Orientierungsrahmen für 11 SuS: Die ersten 80 Minuten bilden den Kern. Die letzten 10 Minuten sind bewusst flexibel und werden nicht mit neuem Pflichtstoff belegt.

Phase	Zeit	Inhalt/Aktion	Sozialform
Einstieg und Aktivierung	10'	Antworten eines einfachen Chatprogramms zeigen und Funktionshypothesen sammeln.	Plenum; kurze Einzeldenkzeit
Fragend-entwickelnde Erarbeitung	25'	Regelbasiertes System und statistisches Sprachmodell aus Beispielreaktionen unterscheiden.	Unterrichtsgespräch; Beiträge der SuS werden sichtbar festgehalten
Gemeinsame Umsetzung und Sicherung	20'	Mini-ELIZA gemeinsam testen und eine Regel im Code nachvollziehen.	Plenum; Live-Coding, Tafelbild oder gemeinsame Simulation
Kurzer Transfer	15'	Eigene Testsätze formulieren und Grenzen des Regelsystems dokumentieren.	Einzelarbeit mit anschließendem Tandemabgleich (4 Tandems + 1 Trio)
Auswertung	10'	Regeln und Statistik mit passenden Fachbegriffen vergleichen.	Plenum; Lösung erklären und Fachsprache sichern
Reserve / Vertiefung	10'	Eine zusätzliche Regel implementieren.	Flexibel; bei Bedarf für Fragen, Fehlersuche oder Abschluss nutzen

🗣️ Sprachhilfe

- „Auf den Kontext … folgt mit der Häufigkeit/Wahrscheinlichkeit … das Wort …“
- „Der erzeugte Text verändert sich, weil …“
- „Im Vergleich zum n-Gramm-Modell kann das LLM …, jedoch …“

📌 Merksätze

- Ein **Sprachmodell** ist ein System, das sprachliche Strukturen bzw. Wahrscheinlichkeiten erfasst, um Texte zu analysieren oder neu zu erzeugen.
- **Regelbasierte Systeme** (z. B. das historische Programm **ELIZA**, 1966) reagieren auf Basis **fest programmierter Regeln** und Mustererkennung (z. B. "Wenn der Satz 'Ich fühle mich …' enthält, antworte mit 'Warum fühlst du dich …?'"). Sie "verstehen" die Sprache nicht, sondern wenden feste Muster an.
- **n-Gramm-Modelle** basieren auf der **statistischen Analyse großer Textmengen**: Sie erfassen, wie häufig bestimmte Wortfolgen (n-Gramme) in einem Textkorpus vorkommen, und nutzen diese Häufigkeiten zur Vorhersage des nächsten Wortes.

- Moderne **Large Language Models (LLMs)** nutzen komplexe neuronale Netze, beruhen aber im Kern auf einem ähnlichen Prinzip: Wahrscheinlichkeiten für die Fortsetzung eines Textes zu schätzen.

💡 Beispiel: Ein Mini-ELIZA (regelbasiert)

Das folgende, stark vereinfachte Programm reagiert nach festen Mustern – es "versteht" nichts, sondern erkennt nur Schlüsselwörter.

```python
def mini_eliza(satz):
    satz = satz.lower()
    if "ich fühle mich" in satz:
        gefuehl = satz.split("ich fühle mich")[-1].strip()
        return f"Warum fühlst du dich {gefuehl}?"
    elif "ich brauche" in satz:
        bedarf = satz.split("ich brauche")[-1].strip()
        return f"Warum brauchst du {bedarf}?"
    elif "?" in satz:
        return "Interessante Frage - was denkst du selbst darüber?"
    else:
        return "Erzähl mir mehr davon."

print(mini_eliza("Ich fühle mich müde"))
print(mini_eliza("Ich brauche mehr Zeit"))
print(mini_eliza("Wie geht es dir?"))
print(mini_eliza("Die Sonne scheint"))
```

```
Warum fühlst du dich müde?
Warum brauchst du mehr zeit?
Interessante Frage - was denkst du selbst darüber?
Erzähl mir mehr davon.
```

📝 Übung 1 – Grenzen des regelbasierten Ansatzes

Testet `mini_eliza` mit mindestens drei eigenen Sätzen, die **nicht** zu den vorgesehenen Mustern passen. Beschreibt, warum das System hier keine sinnvolle Antwort liefern kann.

📝 Übung 2 – Regel erweitern

Erweitert `mini_eliza` um mindestens eine weitere Regel eurer Wahl (z. B. Reaktion auf "Ich mag …" oder "Ich hasse …").

```python
# TODO: Übung 2 - mini_eliza um eine neue Regel erweitern
def mini_eliza_erweitert(satz):
    pass
```

📝 Übung 3 – Vergleich in Worten

Beantwortet: Warum stößt ein rein regelbasiertes System bei der Vielfalt natürlicher Sprache schnell an Grenzen? Welchen grundsätzlich anderen Ansatz verfolgen n-Gramm-Modelle (Stichwort: Regeln vs. Statistik)? Diese Frage wird in den nächsten Doppelstunden praktisch vertieft.

(Eure Antwort hier)