

Finetuning von Open-Source Sprachmodellen (LLMs) für die Analyse medizinischer Texte

Studiengang: BSc in Medizininformatik
Betreuer*in: Prof. Dr. Gert Krummrey
Expertin: Dr. Mirjam Hofer

Die medizinische Dokumentation ist unverzichtbar, doch der grosse Anteil an unstrukturierten Daten erschwert deren effektive Nutzung. Large Language Models (LLMs) bieten in diesem Kontext eine vielversprechende Lösung zur automatisierten Informationsgewinnung. Diese Arbeit befasst sich mit der Entwicklung eines lokal nutzbaren Modells, das in der Lage ist, medizinische Texte strukturiert aufzubereiten.

Einleitung

Die medizinische Dokumentation ist entscheidend für die Patientenversorgung. Der Grossteil besteht jedoch aus unstrukturierten Daten, was die Weiterverarbeitung und effektive Nutzung erheblich erschwert. Traditionelle Methoden des Natural Language Processings (NLP), wie regelbasierte Systeme und statistische Modelle, stossen dabei an ihre Grenzen. Large Language Models (LLMs), eine spezielle Anwendung der künstlichen Intelligenz mit ausgeprägtem Sprachverständnis, bieten in diesem Zusammenhang neue Möglichkeiten zur automatisierten Extraktion relevanter Informationen aus unstrukturierten Texten. Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines lokal einsetzbaren Modells, mit dem unstrukturierte medizinische Texte automatisch in strukturierte Daten umgestaltet werden können.

Methodik

Um ein LLM effektiv für die Analyse medizinischer Texte zu nutzen, ist eine gezielte Anpassung erforderlich. Diese Vorgehensweise wird als Supervised Fine-tuning bezeichnet, bei dem ein LLM anhand umfangreicher Datensätze trainiert wird. Für die Umsetzung dieser Arbeit wurden verschiedene Datenquellen genutzt: zwei deutschsprachige klinische Datensätze, synthetische Zusammenfassungen klinischer Texte und Kodierungen aus den Klassifikationen ICD10-

GM, OPS und ATC. In einem nächsten Schritt wurden mehrere LLMs ausgewählt, die mit dem erstellten Trainingsdatensatz angepasst und anschliessend untereinander verglichen wurden.

Ergebnisse

Die Modelle wurden trainiert, um folgende Aufgaben zu lösen; die Extraktion von Informationen wie Diagnosen, die automatisierte Klassifikation der extrahierten Entitäten mit entsprechenden klinischen Codes und die Zusammenfassung eines vorhandenen Textes. Die Sammlung der Datensätze wurde in Anweisungs- und Antwortpaare für jede der Aufgaben transformiert. Das Training wurde für die Basismodelle LeoLM Mistral-7B, Llama-3-8B und das kleinere Gemma-2B durchgeführt. Die Evaluierung der angepassten Modelle ergab einen F1-Score von über 80% bei der Extraktion und über 70% bei der Kodierung. Damit können die angepassten Modelle mit derzeitigen state-of-the-art Methoden mithalten. Bemerkenswert ist, dass Gemma-2B trotz seiner geringeren Parameteranzahl Ergebnisse erzielt, die mit denen der beiden grösseren Modelle vergleichbar sind.

Fazit & Ausblick

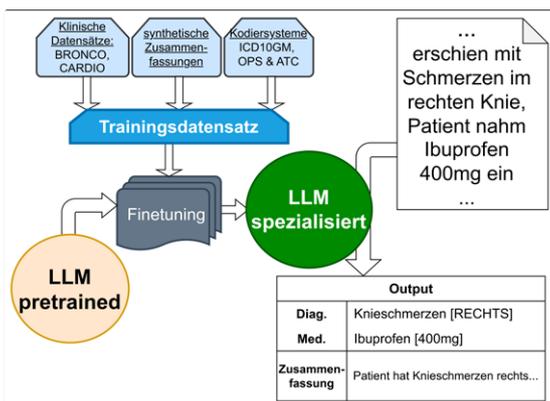
Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass ein Modell zur Analyse medizinischer Texte mit begrenzten Ressourcen angepasst werden kann. Durch den Einsatz von Supervised Fine-tuning kann ein LLM für verschiedene Aufgabenbereiche genutzt werden und dabei vielversprechende Ergebnisse liefern. Allerdings sind die verwendeten Trainingsdaten nicht repräsentativ für alle medizinischen Fachbereiche, sondern umfassen lediglich einen begrenzten Umfang. Es ist daher noch unklar, wie sich die Leistung der Modelle für unbekannte Daten verändert. Zusätzlich sind Herausforderungen wie der Zeitaufwand, die Kosten der Entwicklung, sowie eine notwendige Medizinproduktzertifizierung zu bewältigen. Dennoch zeigt diese Arbeit, dass auch kleinere Institutionen die Möglichkeit haben, LLMs effektiv für eigene Anwendungsfälle anzupassen.



Nicolas Joël Gujer
Advanced Data Processing
nicolas.gujer@protonmail.com



Jorma Cédric Steiner
Advanced Data Processing
jorma.steiner@outlook.com



Grafische Darstellung der Arbeitsschritte zur Spezialisierung eines LLMs für die Analyse medizinischer Texte