

Sprachmodelle – das neue Schlachtfeld der Linguistics Wars

Leonie Weißweiler, LMU München

Poetik, Hermeneutik und Praxis Künstlicher Intelligenz, 19.10.2023



Die zentralen Streitpunkte

Lernt ChatGPT Sprache ähnlich wie Menschen?

Und wenn ja, können wir also ChatGPT untersuchen, um Hypothesen in der Linguistik zu prüfen?

Vorschau:

- Chomsky: nein und nein
- Goldberg: ja und vielleicht
- Piantadosi: ja und ja
- (Weißweiler: ja und noch nicht)



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT



Drei Kritikrichtungen

- Syntax: ChatGPTs Lernprozess und Architektur passen nicht zu den Prinzipien von Universal Grammar
- Verständnis: ChatGPT kann seine Erkenntnisse nicht erklären
- Moral: ChatGPT nimmt keinen expliziten moralischen Standpunkt ein

ChatGPT und Universal Grammar

Annahmen

- Das menschliche Hirn ist ein effizientes und elegantes System, das mit kleinen Datenmengen auskommt
- Universal Grammar: ein genetisch vorinstalliertes Betriebssystem mit logischen Prinzipien und Parametern
- Zentrale Wichtigkeit: Ausschließen von „ungrammatischen“ Sätzen

Folgerungen

- Ein probabilistisches Modell ist unzufriedenstellend
- Die bloße Möglichkeit der Generierung “falscher” Sätze ist disqualifizierend
- Große Datenmengen und Modellgrößen machen das System inelegant

ChatGPT und explizite Erklärungen

Annahmen

- Menschliches Denken beruht auf Hypothesenbildung und Fehlerkorrektur
- Für ein echtes Verständnis von Sprache müssen Sätze erklärt werden können

Beobachtungen (?)

- ChatGPT kann die Regeln der englischen Syntax nicht erklären
- ChatGPT kann "John is too stubborn to talk to" nicht erklären

Folgerungen

- ChatGPT übergeneralisiert und bildet inkorrekte Sätze



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Adele Goldberg: A Chat about constructionist approaches and LLMs



Construction Grammar

- Keine klare Trennung zwischen Syntax und Semantik → Konstruktionen werden im Gehirn genau wie Wörter gespeichert
- Keine Tiefenstruktur, keine Transformationen, kein Minimalismus
- Grundeinheit der Analyse: Paar aus Form und Bedeutung (Konstruktion)

Construction Name	Construction Template	Examples
Word		Banana
Word (partially filled)	pre-N, V-ing	Pretransition, Working
Idiom (filled)		Give the devil his due
Idiom (partially filled)	Jog <someone's> memory	She jogged his memory
Idiom (minimally filled)	The X-er the Y-er	The more I think about it, the less I know
Ditransitive construction (unfilled)	Subj V Obj1 Obj2	He baked her a muffin
Passive (unfilled)	Subj aux VPpp (PP by)	The armadillo was hit by a car

Parallelen zwischen Construction Grammar und ChatGPT

- Kompression mit Verlust
- Konformität mit Konventionen
- Komplexes dynamisches Netzwerk
- Kontextabhängige Interpretationen
- Beziehungen zwischen diskontinuierlichen Elementen
- Ziel der Verständigung



Adele Goldberg @adelegoldberg1 · Mar 9
Asserts that the model 'may well' misinterpret
“john is too stubborn to talk to”

2 second test indicates it does just fine:

AD what does "John is too stubborn to talk to" mean?

The phrase "John is too stubborn to talk to" suggests that John is unwilling to listen to other people's opinions or to change his own views. This could make it difficult or frustrating to try to have a conversation or discussion with him, as he may be resistant to hearing other perspectives or ideas. The phrase implies that John's stubbornness is a barrier to effective communication or resolving conflicts.

6 5 85 15.6K



Adele Goldberg @adelegoldberg1 · Mar 9
and for good measure:

AD What does "Sam is easy to please" mean?

The phrase "Sam is easy to please" means that Sam is someone who is not very demanding or difficult to satisfy. Sam tends to be happy with simple things or doesn't require a lot of effort to make them happy or content. It could refer to someone who is not fussy, picky, or choosy and is generally satisfied with what they have or what is offered to them.

2 1 51 12.9K



Möglichkeiten für die Zukunft

- Systematische Untersuchungen von Sprachmodellen, um die Parallelen mit menschlicher Kognition und Sprache besser zu verstehen
- Laborarbeit zu menschlicher Sprache

Steven Piantadosi: Modern Language Models Refute Chomsky's Approach to Language



Thesen

- 1) Sprachmodelle können als linguistische Theorien verstanden werden
- 2) Mit dem Erfolg von ChatGPT sind Sprachmodelle jetzt die bestfunktionierende linguistische Theorie
- 3) Die Funktionsweise von ChatGPT widerlegt Chomsky

Argumente

- Sprachmodelle kennen keine Trennung zwischen Syntax und Semantik
- Wahrscheinlichkeiten sind zentral und funktionieren als Fehlersignal
- Interne Repräsentationen sind kontinuierlich und gradientenbasiert
- Die Architektur ist nicht explizit begrenzt
- Das Modell ist nicht minimalistisch, sondern komplex
- Hierarchische Strukturen werden von selbst entdeckt
- Sprache und bewusstes Denken hängen nicht automatisch zusammen



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Einsichten aus praktischer Arbeit:

Verhält sich ChatGPT menschlich?



Morphologische Generalisierung

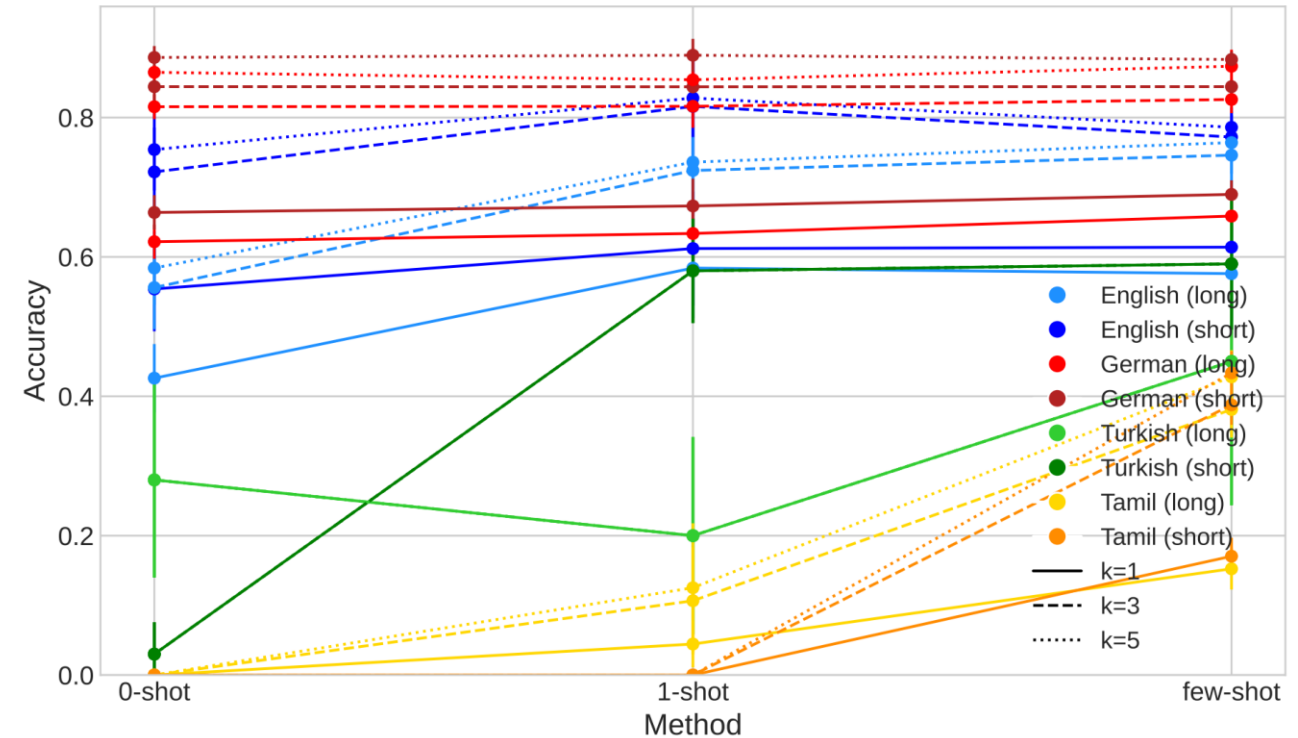
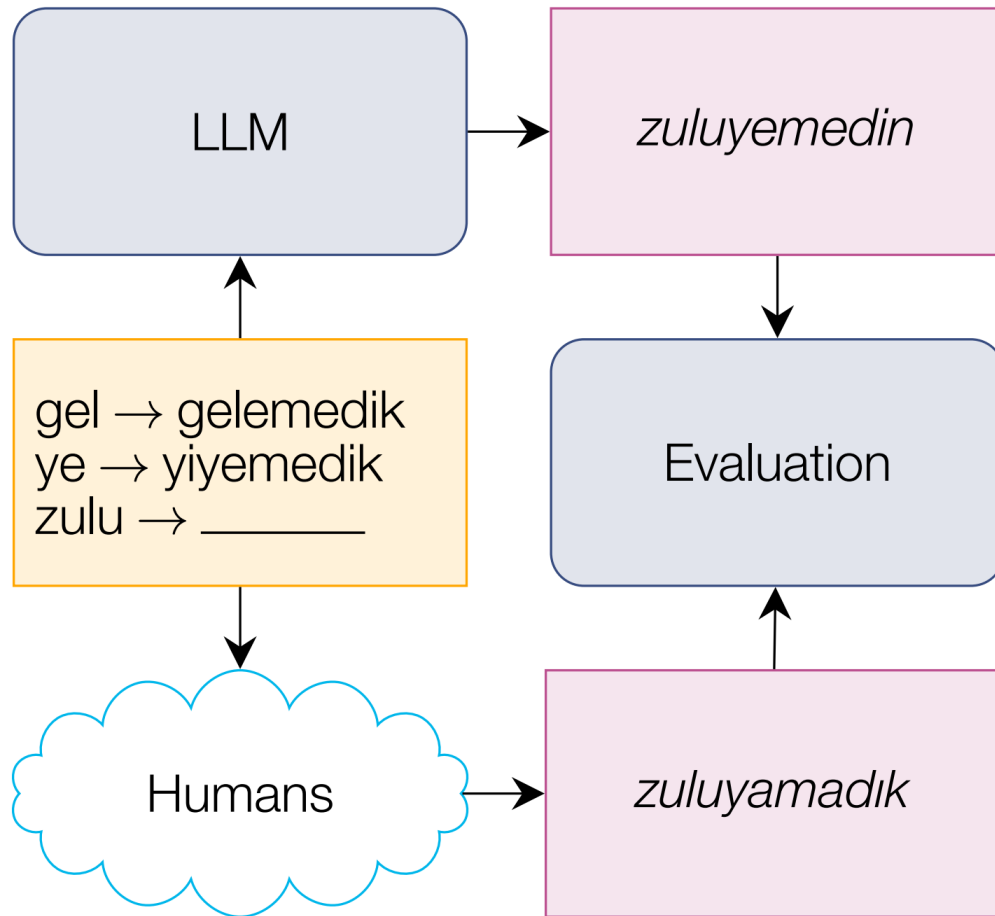


Figure 2: Results of our prompting experiment for the different prompt scenarios, formats, languages, and values of k .

Lexically Licensed (non-causal):

I was so certain that I saw you

Lexically Licensed (causal):

I was so happy that I was freed

A horizontal line with the word 'causality' centered above it. A vertical line descends from the left end of this line to the right side of the 'so happy' box. Another vertical line descends from the right end of the horizontal line to the left side of the 'I was freed' box. A horizontal arrow points from the first vertical line to the second.

Causal Excess (always causal):

I was so happy that I cried

A horizontal line with the word 'causality' centered above it. A vertical line descends from the left end of this line to the right side of the 'so happy' box. Another vertical line descends from the right end of the horizontal line to the left side of the 'I cried' box. A horizontal arrow points from the first vertical line to the second.

Unterscheidung von Konstruktionen

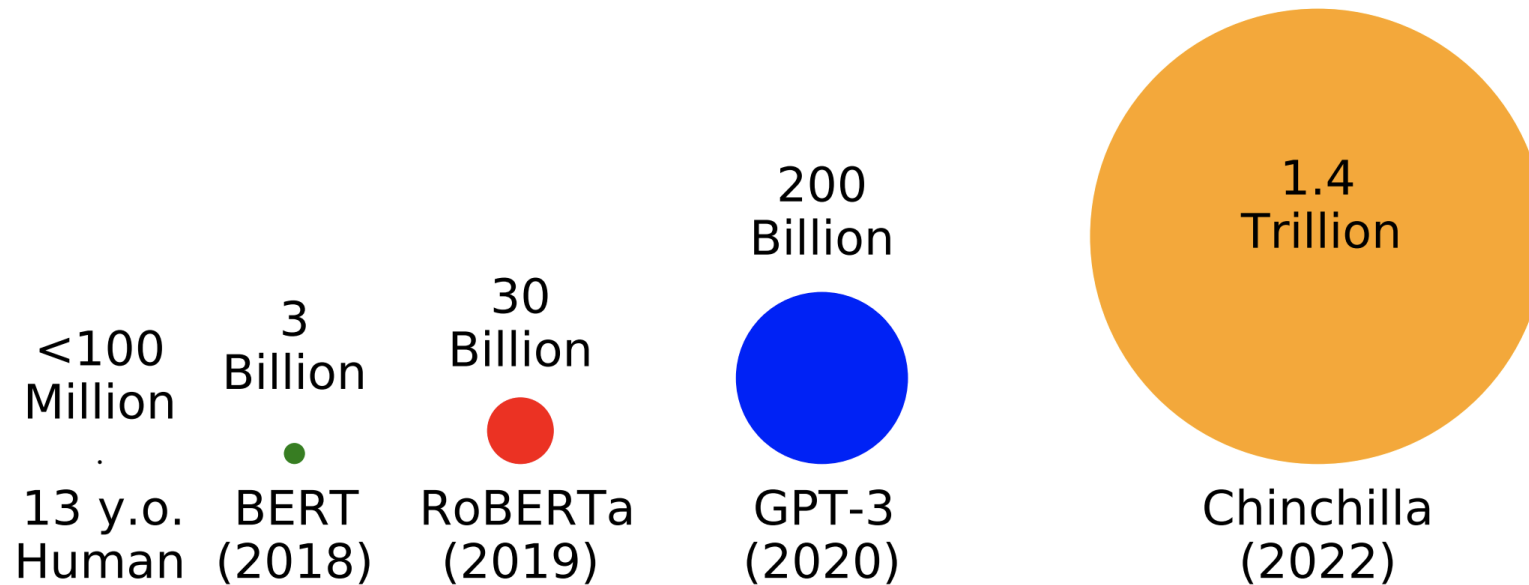
- ☒ I was so **certain** that I saw you → I was certain that I saw you
(non-causal → non-causal) 🤖 "Entailment!"
- ☒ I was so **happy** that I was freed → I was happy that I was freed
(causal → causal) 🤖 "Entailment!"
- ✗ I was so **happy** that I cried → I was happy that I cried
(causal excess → causal) 🤖 "Entailment!"
- ✗ I was so **afraid** that an extremely serious incident happened → I was afraid that an extremely serious incident happened
(causal excess → non-causal) 🤖 "Entailment!"

Datenmengen



BabyLM Challenge

Sample-efficient pretraining on a developmentally plausible corpus





Goldberg, A. E. (to appear). A Chat about Constructionist Approaches and LLMs. *Constructions and Frames*.

Piantadosi, S. (2023). Modern language models refute Chomsky's approach to language. *Lingbuzz Preprint*, lingbuzz, 7180.

Chomsky, N. (2023, March 8). The False Promise of ChatGPT. *The New York Times*.
<https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html>

Leonie Weissweiler

weissweiler@cis.lmu.de · www.cis.lmu.de/~weissweiler · @laweissweiler

