

Erinnerung: Blatt 2, Aufgabe 3

Aufgabe 3 (Implikationsumkehr? 4 Punkte). Was ist falsch am nachfolgenden „Beweis“? Geben Sie genau an, an welcher Stelle etwas schiefgeht und erklären Sie den Fehler!

Behauptung. Wenn A und B quantorenlogische Aussagen sind und $A \implies B$ gilt, so gilt auch $B \implies A$

Beweis. Seien A und B quantorenlogische Aussagen und es gelte $A \implies B$. *Angenommen*, es gilt nicht $B \implies A$, d.h. es gilt $B \implies \neg A$. Wegen der Voraussetzung $A \implies B$ erhalten wir daraus aber auch $A \implies \neg A$, was nicht sein kann. Also muss die Annahme falsch gewesen sein, und damit gilt $B \implies A$. \square

Erinnerung: Blatt 2, Aufgabe 3

Aufgabe 3 (Implikationsumkehr? 4 Punkte). Was ist falsch am nachfolgenden „Beweis“? Geben Sie genau an, an welcher Stelle etwas schiefgeht und erklären Sie den Fehler!

Behauptung. Wenn A und B quantorenlogische Aussagen sind und $A \implies B$ gilt, so gilt auch $B \implies A$

Beweis. Seien A und B quantorenlogische Aussagen und es gelte $A \implies B$. Angenommen, es gilt nicht $B \implies A$, d.h. es gilt $B \implies \neg A$. Wegen der Voraussetzung $A \implies B$ erhalten wir daraus aber auch $A \implies \neg A$, was nicht sein kann. Also muss die Annahme falsch gewesen sein, und damit gilt $B \implies A$. \square

Ist es Ihnen leicht gefallen, den Fehler zu finden?!

Large Language Models (LLM)

Large Language Models

- ▶ lernen, basierend auf großen Textmengen lernen, Texte zu generieren, indem sie (rekursiv) „wahrscheinliche“ Fortsetzungen hinzufügen.
- ▶ Technische Umsetzung: vielschichtige neuronale Netze, die mit Training-Daten diese Wahrscheinlichkeiten lernen.

Large Language Models (LLM)

Large Language Models

- ▶ lernen, basierend auf großen Textmengen lernen, Texte zu generieren, indem sie (rekursiv) „wahrscheinliche“ Fortsetzungen hinzufügen.
- ▶ Technische Umsetzung: vielschichtige neuronale Netze, die mit Training-Daten diese Wahrscheinlichkeiten lernen.

Insbesondere: Dieses Verfahren

- ▶ basiert auf Imitation, **nicht** auf einem inhaltlichen Modell;
- ▶ liefert **keine Korrektheitsgarantie**;
- ▶ kann im allgemeinen nicht nachvollziehbar darlegen, auf welchen Informationen der generierte Text beruht.

Anwendungsgebiete und Fragen

Falls keine Präzision, Korrektheit, Nachvollziehbarkeit nötig ist:
LLMs können z.B. interessant sein für

- ▶ Mustererkennung
- ▶ Erzeugung von Textblöcken unter Nebenbedingungen
(z.B. Zusammenfassungen, gegebene Stile nachahmend, ...)

LLMs sind **nicht** geeignet für Situationen, die absolute Präzision, Korrektheit, Nachvollziehbarkeit erfordern.

Weitere Fragen

- ▶ Urheberrecht während des Trainings?!
- ▶ Datenschutz?!
- ▶ Energieverbrauch?!

LLMs im Mathematikstudium

- ▶ **Gute wissenschaftliche Praxis:**

Alle verwendeten Hilfsmittel müssen angegeben werden.

Texte mit fehlenden Zitaten/Angaben sind Plagiate!

LLMs im Mathematikstudium

- ▶ **Gute wissenschaftliche Praxis:**
Alle verwendeten Hilfsmittel müssen angegeben werden.
Texte mit fehlenden Zitaten/Angaben sind Plagiate!
- ▶ Die Bearbeitung komplexer Probleme beruht auf den **Fähigkeiten**, die Sie jetzt beim eigenständigen Bearbeiten der Aufgaben erlernen; **nicht auf den Lösungen** dieser Aufgaben.

LLMs im Mathematikstudium

- ▶ **Gute wissenschaftliche Praxis:**
Alle verwendeten Hilfsmittel müssen angegeben werden.
Texte mit fehlenden Zitaten/Angaben sind Plagiate!
- ▶ Die Bearbeitung komplexer Probleme beruht auf den **Fähigkeiten**, die Sie jetzt beim eigenständigen Bearbeiten der Aufgaben erlernen; **nicht auf den Lösungen** dieser Aufgaben.
- ▶ Es ist Zeit- und Geldverschwendung, Übungsleiter Abgaben, die von LLMs erzeugt wurden, korrigieren zu lassen.

LLMs im Mathematikstudium

- ▶ **Gute wissenschaftliche Praxis:**
Alle verwendeten Hilfsmittel müssen angegeben werden.
Texte mit fehlenden Zitaten/Angaben sind Plagiate!
- ▶ Die Bearbeitung komplexer Probleme beruht auf den **Fähigkeiten**, die Sie jetzt beim eigenständigen Bearbeiten der Aufgaben erlernen; **nicht auf den Lösungen** dieser Aufgaben.
- ▶ Es ist Zeit- und Geldverschwendung, Übungsleiter Abgaben, die von LLMs erzeugt wurden, korrigieren zu lassen.
- ▶ Verschenden Sie nicht Ihre eigene Zeit darauf, zu überlegen, ob eine LLM-„Lösung“ korrekt ist oder nicht. Denken Sie selbst über die Aufgaben nach oder fragen Sie die Fachliteratur/Kommilitonen, wenn Sie nicht weiterkommen! Auch dort kann es Fehler geben, aber nicht so systematisch.

LLMs im Mathematikstudium

- ▶ **Gute wissenschaftliche Praxis:**
Alle verwendeten Hilfsmittel müssen angegeben werden.
Texte mit fehlenden Zitaten/Angaben sind Plagiate!
- ▶ Die Bearbeitung komplexer Probleme beruht auf den **Fähigkeiten**, die Sie jetzt beim eigenständigen Bearbeiten der Aufgaben erlernen; **nicht auf den Lösungen** dieser Aufgaben.
- ▶ Es ist Zeit- und Geldverschwendung, Übungsleiter Abgaben, die von LLMs erzeugt wurden, korrigieren zu lassen.
- ▶ Verschenden Sie nicht Ihre eigene Zeit darauf, zu überlegen, ob eine LLM-„Lösung“ korrekt ist oder nicht. Denken Sie selbst über die Aufgaben nach oder fragen Sie die Fachliteratur/Kommilitonen, wenn Sie nicht weiterkommen! Auch dort kann es Fehler geben, aber nicht so systematisch.
- ▶ **Genießen Sie das selbständige Lernen und Problemlösen!**

Beispiel (MS Copilot) ...

- ▶ **You:** Does there exist a bijection of order 6 of the set $\{B,L,O,R,X\}$ onto itself?

Beispiel (MS Copilot) ...

- ▶ **You:** Does there exist a bijection of order 6 of the set $\{B, L, O, R, X\}$ onto itself?
- ▶ **Copilot:**

To determine if there exists a bijection of order 6 of the set $(\{B, L, O, R, X\})$ onto itself, we need to understand what a bijection of order 6 means.

A bijection is a one-to-one and onto function, meaning each element in the set maps to a unique element in the set, and every element in the set is mapped to by some element. The order of a bijection is the smallest positive integer (n) such that applying the bijection (n) times returns each element to its original position.

Given that the set $(\{B, L, O, R, X\})$ has 5 elements, any permutation of this set will have an order that divides the factorial of the number of elements in the set, which is $(5!)$. The possible orders of permutations of a 5-element set are 1, 2, 3, 4, and 5. Since 6 does not divide $5!$, it is not possible to have a bijection of order 6 for this set.

Therefore, there does not exist a bijection of order 6 of the set $(\{B, L, O, R, X\})$ onto itself.

... Beispiel ...

► You: Is $5!$ divisible by 6?

... Beispiel ...

- ▶ **You:** Is $5!$ divisible by 6?
- ▶ **Copilot:** Let's check if $(5!)$ (5 factorial) is divisible by 6.
First, calculate $(5!)$:

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

Now, check if 120 is divisible by 6. A number is divisible by 6 if it is divisible by both 2 and 3.

120 is divisible by 2 (since it's even).

120 is divisible by 3 (since the sum of its digits, $(1 + 2 + 0 = 3)$, is divisible by 3).

Since 120 is divisible by both 2 and 3, it is divisible by 6.

So, yes, $(5!)$ is divisible by 6.

... Beispiel

- ▶ **You:** Isn't this in contradiction with your previous argument?
- ▶ **Copilot:** I see how that might seem contradictory. Let me clarify.

The fact that $(5!)$ is divisible by 6 means that the total number of permutations of a 5-element set (which is 120) can be divided into cycles of length 6. However, this does not imply that there exists a single permutation (bijection) of order 6.

The order of a permutation is the smallest number of times you need to apply the permutation to return to the starting arrangement. For a permutation of 5 elements, the possible orders are those that divide 5, which are 1, 2, and 5. Since 6 does not divide 5, there cannot be a permutation of order 6.

So, while $(5!)$ being divisible by 6 means we can group permutations in sets of 6, it does not mean there is a single permutation that cycles through all elements in exactly 6 steps. Therefore, there is no contradiction.

Klassiker: Strawberry!

- ▶ You: How many r does the word strawberry contain?

Klassiker: Strawberry!

- ▶ **You:** How many r does the word strawberry contain?
- ▶ **Copilot:** The word “strawberry” contains two occurrences of the letter “r.” If you have any more questions or need further clarification, feel free to ask!

Klassiker: Strawberry!

- ▶ **You:** How many r does the word strawberry contain?
- ▶ **Copilot:** The word “strawberry” contains two occurrences of the letter “r.” If you have any more questions or need further clarification, feel free to ask!
- ▶ **You:** doesn't it contain three r?

Klassiker: Strawberry!

- ▶ **You:** How many r does the word strawberry contain?
- ▶ **Copilot:** The word “strawberry” contains two occurrences of the letter “r.” If you have any more questions or need further clarification, feel free to ask!
- ▶ **You:** doesn't it contain three r?
- ▶ **Copilot:** Let's double-check the word “strawberry”:
 - ▶ s
 - ▶ t
 - ▶ r
 - ▶ a
 - ▶ w
 - ▶ b
 - ▶ e
 - ▶ r
 - ▶ r
 - ▶ y

Counting the “r”s, we see there are indeed two “r”s in “strawberry.” If you have any more questions or need further clarification, feel free to ask!