

Der Turing-Test

„Ach wie gut, dass niemand weiß,
dass ich ein Computer bin!“

Zielgruppe

Sekundarstufe I, Sekundarstufe II

Darum geht's

Wie muss sich eine Maschine verhalten, um als intelligent zu gelten? Was bedeutet künstliche Intelligenz genau? Diese Fragen beschäftigen Forscher seit den Anfängen der künstlichen Intelligenz. Alan Turing hat 1950 mit dem Turing-Test eine Idee entwickelt, wie man feststellen könnte, ob eine Maschine intelligent ist. Diese Aktivität stellt den Turing-Test mit Schülerinnen und Schülern nach und soll zur Diskussion anregen, ob Computer tatsächlich so etwas wie menschliche Intelligenz zeigen können. Sie deckt außerdem auf, wie leicht man durch sorgfältig gewählte Beispiele von „Intelligenz“ von einer Maschine in die Irre geführt werden kann.

Diese Ideen stecken dahinter

- Intelligente Systeme nutzen bestimmte Strategien, um menschliches Verhalten zu imitieren.
- Es braucht spezielle Verfahren, um die Intelligenz von Maschinen zu bewerten.
- Die Definition von (künstlicher) Intelligenz ist nicht eindeutig.

Das wird benötigt

- Arbeitsblätter/Folie mit vorgegebenen Turing-Test Fragen für die ganze Klasse
- eine Kopie der Antworten auf die Turing-Test-Fragen
- 4 freiwillige Schülerinnen oder Schüler in den Rollen Computer (1x), Mensch (1x) und Läufer (2x)

So funktioniert's

Die Schülerinnen und Schüler spielen in dieser Aktivität ein Frage-Antwort-Spiel, bei dem sie allein durch das Stellen von Fragen und die Analyse der zugehörigen Antworten versuchen müssen, einen Computer von einem Menschen zu unterscheiden. Dazu nehmen je eine Schülerin bzw. ein Schüler die Rolle eines Computers und eine menschliche Rolle ein. Sie werden von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern befragt und anhand der Antworten muss die Klasse bestimmen, wer welche Rolle repräsentiert.

Diese Aktivität entstammt den ursprünglichen CS Unplugged Materialien. Diese sind unter Creative Commons CC-BY-SA durch Bell, Witten und Fellows lizenziert. Das ursprüngliche Material wurde in der vorliegenden Beschreibung frei übersetzt und adaptiert.

Kontext

Seit Jahrhunderten streiten Philosophen, ob eine Maschine über menschliche Intelligenz verfügen kann bzw., ob das menschliche Gehirn nicht vielleicht auch nur eine sehr gute Maschine ist. Einige halten künstliche Intelligenz für eine absurde Idee, andere glauben, dass wir irgendwann Maschinen entwickeln werden, die genauso intelligent sind wie wir. Künstliche Intelligenz hat viel Potenzial, andererseits schürt die Vorstellung von intelligenten Maschinen auch Ängste.

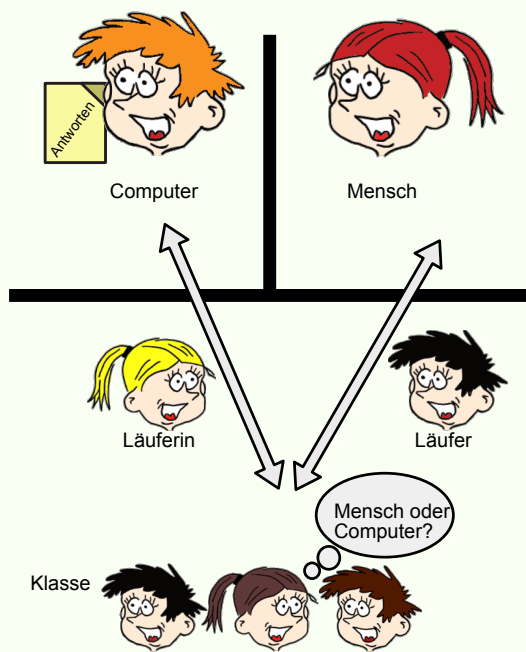


Abb. 15: Aufbau des Turing-Tests

Ablauf

Thematisieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern vor dem Spiel, ob sie Computer für intelligent halten oder annehmen, dass Computer jemals intelligent sein werden. Fragen Sie nach, wie man entscheiden könnte, ob ein Computer intelligent ist und stellen Sie kurz den Turing-Test vor, welcher mit der Aktivität nachgestellt wird.

Vor Beginn der eigentlichen Aktivität werden vier freiwillige Schülerinnen bzw. Schüler bestimmt, sie übernehmen die Rollen des Computers und des Menschen (siehe Abb. 15). Außerdem

gibt es zwei Läufer, die den fairen Verlauf des Spiels absichern und mit Zettel und Stift ausgestattet werden, um die Antworten zu notieren. Die Rollen von Mensch und Computer werden von der Lehrkraft im Geheimen zugeteilt, bevor diese beiden Schülerinnen bzw. Schüler das Klassenzimmer in zwei getrennte Räume verlassen (alternativ können Sie auch eine Trennwand nutzen, es muss jedoch sichergestellt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler nicht gegenseitig sehen). Die Schülerin bzw. der Schüler in der Rolle des Computers erhält dort eine Kopie der Antworten auf die Fragen des Turing-Tests. Jeder der Läufer ist für eine Rolle zuständig, für welche wird ebenfalls geheim gehalten.

Die Klasse muss nun herausfinden, welche Schülerin bzw. welcher Schüler die Rolle des Computers eingenommen hat. Dazu wählt sie vom ausgeteilten Arbeitsblatt pro Runde eine Frage, die an Computer und Mensch gestellt werden soll. Nachdem eine Frage gewählt wurde, sollen die Schülerinnen und Schüler zunächst erklären, warum sie diese Frage für geeignet halten, um den Computer vom Menschen zu unterscheiden. Diese Argumentation ist das zentrale Element dieser Aufgabe, da die Klasse auf diese Weise darüber nachdenkt, wie sich die Antworten einer Person und eines „intelligenten“ Computers unterscheiden.

Dann wird die Frage von den Läufern an ihre Mitschülerinnen bzw. Mitschüler in den anderen Räumen übermittelt, ebenso werden die Antworten von dort von den Läufern zurück in die Klasse gebracht. Dabei muss der Mensch kurz und ehrlich auf die gestellte Frage antworten – also eine menschliche Antwort geben. Der Computer wählt hingegen die entsprechende Antwort vom Arbeitsblatt aus. Wenn die Anweisungen kursiv geschrieben sind, muss der Computer selbst eine Antwort ausarbeiten (z. B. die aktuelle Uhrzeit

angeben). Bei der Übermittlung der gegebenen Antworten müssen die Läufer besonders darauf achten, nicht zu offenbaren, mit wem sie interagieren.

Die Klasse diskutiert nun, welche Antwort wahrscheinlich von einem Computer stammt. Wiederholen Sie den Vorgang mit einigen weiteren Fragen, möglichst so lange, bis die Klasse eine klare Entscheidung treffen kann, wer der Computer ist. Kann die Klasse Mensch und Computer nicht verlässlich unterscheiden, hat der Computer den Turing-Test bestanden.

Hintergrund

Obwohl noch kein aktuelles Computerprogramm über so etwas wie allgemeine Intelligenz verfügt, ist die Frage, ob Computer dazu grundsätzlich in der Lage sind, noch unbeantwortet. Dies hängt maßgeblich damit zusammen, dass bereits die Definition von Intelligenz kontrovers diskutiert wird.

Vor diesem Hintergrund schlug der britische Mathematiker Alan Turing 1950 ein Verfahren vor, mit dem die Intelligenz einer Maschine bestimmt werden kann ohne eine genaue Definition von Intelligenz zu benötigen. Dieser sogenannte Turing-Test lässt den Computer seine „Intelligenz“ demonstrieren. Das Szenario des Tests ähnelt der oben beschriebenen Aktivität: Eine Fragestellerin bzw. ein Fragesteller interagiert sowohl mit einer Person als auch mit einem Computer via Chat. Kann sie oder er die beiden nicht zuverlässig voneinander unterscheiden, hat der Computer den Turing-Test bestanden. Da die Kommunikation über Chat erfolgt, kann sich der Computer nicht durch physische Eigenschaften, etwa die Stimmlage, verraten. Ein bekanntes Beispiel für ein solches Interaktionssystem ist der Chatbot *Eliza*.

Die Antworten, die eine Schülerin bzw. ein Schüler in der Rolle des Computers gibt, sind denen, die ein „intelligentes“ Computerprogramm erzeugt, nicht unähnlich. Einige der Antworten werden den Computer sehr schnell enttarnen: Ein Mensch wird die Wurzel von 2 kaum auf 20 Stellen genau angeben können. Andere Fragen, bei deren Beantwortung der Computer immer ein bestimmtes Antwortmuster verwendet, entlarven ihn erst nach einiger Zeit. Beispielsweise sind Antworten auf „Magst du XY?“-Fragen, unabhängig voneinander betrachtet, nicht auffällig. Wenn man allerdings mehrere Fragen dieses Typs kombiniert, wird deutlich, dass der Computer formelhaft vorgeht, um Antworten aus den Fragen zu generieren. Die Antworten können auch zeigen, dass der Computer eine Frage falsch interpretiert hat, obwohl dies natürlich auch einem Menschen passieren könnte. Viele Antworten sind vage gehalten und eine Nachfrage würde deutlich machen, dass der Computer den Inhalt der Frage nicht wirklich verstanden hat. Zudem ist es für den Computer oft sicherer mit „Ich weiß es nicht“ zu antworten (z. B. auf die Frage nach der Wurzel von 2). Dies verleiht menschliche Züge, kann aber auch zur Enttarnung führen, wenn diese Taktik zu oft oder bei zu einfachen Fragen angewendet wird. Auch verzögerte und fehlerhafte Antworten, beispielsweise auf arithmetische Probleme, können den Fragesteller länger in die Irre führen. Computer sind somit zwar z. B. durch formelhafte Antworten, Spiegeln der Aussagen des Gesprächspartners, Reaktionen auf Schlüsselwörter, die Verwendung von Redensarten und das Wiederaufnehmen von Themen in der Lage, Gesprächsfähigkeit zu suggerieren, dies ist jedoch nur eine Fassade, die leicht zu durchschauen ist.



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

Impressum

Herausgeber:

Professur für Didaktik der Informatik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Martensstraße 3
91058 Erlangen
<https://ddi.cs.fau.de/schule/ai-unplugged/>

Redaktion und Gestaltung:

Annabel Lindner, Stefan Seegerer

Auflage

500 Stück

Alle Texte und Grafiken dieser Broschüre (außer das FAU Logo) sind, sofern nicht anders angegeben, unter CC BY NC 3.0 lizenziert, das heißt insbesondere, dass Sie das Material in jedwedem Format oder Medium bearbeiten, vervielfältigen und weiterverbreiten dürfen, allerdings nicht kommerziell. Dabei müssen Sie lediglich den Urheber nennen.