Maschinenraum Internet

@Trainer:innen · Moderationsbriefing · 6.3

digitale jugend arbeit

Kompetenzbereich
Digitalität und Gesellschaft

Kompetenz
Macht und Digitalität

Stufe
Einstieg

Form
Hybrid

Methode
Stationenlernen, Thesendiskussion, Gallery Walk

Ausstattung
Bildungsmaterialien + Stellwände + Beamer/ großer Bildschirm

Dauer
120+ Minuten

Ziel der Aufgabe ist es, dass die TN ein grundsätzliches Verständnis dafür erlangen, was Algorithmen und Künstliche Intelligenz bzw. maschinelles Lernen sind und wie diese funktionieren. Darüber hinaus sollen die TN auch verstehen lernen, wie das Internet überhaupt funktioniert bzw. wie es am Laufen gehalten wird.

Ablauf

Diese Aufgabe besteht aus 5 Teilen.
Im ersten Teil gibt es einen kurzen Input von der Moderation, um die TN für das Thema zu begeistern und ihnen schonmal ein grundlegendes Verständnis mitzugeben. Hierzu gibt es Themen in TM 2.

Im zweiten Teil eignen sich die TN mithilfe einer Stationenarbeit grundlegendes Wissen über die Funktionsweise des Internets, Algorithmen, Künstliche Intelligenz und Maschinellem Lernen an. Dabei besuchen die TN einzeln und in eigenem Tempo die verschiedene Wissens-Stationen (AM 1–4). Jede Wissens-Station besteht aus einem Text oder Video zur Erklärung des Themas und einer Aufgabe. Wenn sie die Aufgabe erfüllt haben, sollen sie ein Schlagwort, an welches sie gerade denken müssen, in ein kollaboratives Wortwolken-Tool eintragen. Alternativ (bzw. analog) können sie das Wort auf einen Zettel schreiben, falten und in einen Topf bei der Wissens-Station legen – die Moderation trägt die Worte später in ein entsprechendes Tool zur Visualisierung ein.

Im dritten Teil sollen die TN gemeinsam zu den Themen diskutieren, mit denen sie sich gerade beschäftigt haben. Das können sie anhand der Thesen aus TM 1 machen. Alternativ können sich die TN anhand einer Positionslinie aufstellen und nach ihrer Meinung gefragt werden. Während der Diskussion kann die Moderation bspw. die Wortwolken erstellen oder das Stationenlernen für den nächsten Teil vorbereiten.

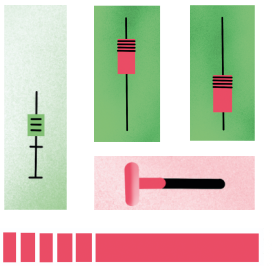
Im vierten Teil begeben sich die TN zu zweit mit einem Blatt Papier durch eine kleine Wunderkammer der künstlichen Intelligenzen. Das sind verschiedene Stationen bzw. Exponate (AM 5–11), in welchen sie sich durch Webseiten oder Tools KI-basierter Programme klicken können und staunen sollen, was bereits alles möglich ist. Zwischendurch sollen sie auf ihrem Blatt Papier an einer eigenen fiktiven KI tüfteln und diese Zeichnen bzw. mit selbst ausgedachten Funktionen beschreiben.

Im fünften Teil hängen die TN ihre ausgedachten KIs aus dem vierten Teil im Raum auf und betrachten die Werke der anderen. Danach gehen die TN die Reflexionsfragen in TM 1 alleine oder gemeinsam mit der Moderation durch.

Vorbereitung

- Der Input in Teil 1 muss von der Moderation vorbereitet werden. Geschichten und Quellen gibt es hierzu in TM 2.
- Die einzelnen Wissens-Stationen (AM 1–4) und später die Exponate (AM 5–11) müssen ausgedruckt, manche davon ausgeschnitten, und am besten mit genügend räumlichem Abstand aufgebaut werden.
- Bei AM 3 und AM 4 für den zweiten Teil müssen zur Bewältigung der Aufgaben Flipcharts ausgelegt werden.

Hier geht es zur zentralen Downloadseite der Materialien:
»bit.ly/dja-material«



- Die Tools in AM 5–11 sollten auf Verfügbarkeit/Nutzbarkeit geprüft werden.
- Bei manchen Exponaten lohnt sich die Bereitstellung eines Geräts, auf welchem die entsprechende Webseite schon geöffnet ist. Insbesondere die *Lobe*-App (AM 11) ist bspw. nur für Desktop-Rechner verfügbar.

Hinweis zur Moderation

- Der Input kann in seinem Umfang und der Vortragsweise angepasst bzw. ausgelassen werden..
- Die Schlagwörter, welche im 2. Teil an jeder Station gesammelt werden sollen, sind optional und daher nicht auf dem AM 1–4 vermerkt.
- Der vierte Teil der Aufgabe ist an das Konzept der „Wunderkammer" aus der Renaissance angelehnt. Das war eine Art Ausstellung, in der Menschen durch Exponate aus Wissenschaft, Kunst und Natur ein Gesamtverständnis für die (damalige) Welt entwickeln sollten. In dieser Aufgabe kann das Gleiche auf die digitale Welt übertragen werden und die TN durch Bestaunen, Kuriositäten und Verwunderung lernen lassen. Die einzelnen Stationen können daher auch als kleine digitale Ausstellungen konstruiert oder verziert werden.
- In einigen Stationen sind die hier ausgesuchten Tools auf englisch. Diese kann man aber auch mit wenig englischen Sprachkenntnissen verstehen und testen. Die Station„ more AI-stuff" (AM 11) ist eine Ansammlung von Tools, für die ein bisschen mehr englische Sprachkenntnisse notwendig sind. Um Sprachbarrieren für den vierten Teil der Aufgabe zu vermeiden, sollten die möglichen Sprachbarrieren angesagt und beim Einteilen der Gruppen beachtet werden.

Übersicht Wissens-Stationen (Teil 2)

- Station 1: Was ist eigentlich das Internet?
- Station 2: Was sind eigentlich Algorithmen?
- Station 3: Was ist eigentlich Künstliche Intelligenz?
- Station 4: Wie funktioniert eigentlich maschinelles Lernen?

Übersicht Exponate (Teil 4)

- Exponat 1: Wünsch dir was
- Exponat 2: Beethovens Unvollendete vollendet?
- Exponat 3: Ghostwriting einfach gemacht
- Exponat 4: Das gibt's doch gar nicht
- Exponat 5: Jede Sprache können
- Exponat 6: Bildlupe
- Exponat 7: [en] More AI Stuff

Interessante Quellen

- [en] *Vox* hat 40 Karten über das Internet zusammengestellt, die sich nicht nur bei der „Wissens-Station 1: Was ist eigentlich Internet?" gut als Beispiel zeigen lassen, sondern auch ein Verständnis über das Internet und die Geschichte dahinter geben. Einige Karten oder die Geschichten dazu können auch im ersten Teil der Aufgabe, beim Thematischen Input, eingebaut werden. vox.com/a/internet-maps
- Das Buch "Atlas of AI" von Kate Crawford eignet sich besonders gut, um nachzuvollziehen, wie die Herstellungs-, Bedien- und Wartungsprozesse von Künstlicher Intelligenz funktionieren. Dazu informiert es übersichtlich über die menschliche Arbeit und Ressourcen- und Umweltkosten dieser Prozesse.

digitale jugend arbeit

Kompetenzbereich
Digitalität und Gesellschaft

Kompetenz
Macht und Digitalität

Stufe
Einstieg

Form
Hybrid

Methode
Stationenarbeit, Thesendiskussion, Gallery Walk

Ausstattung
Bildungsmaterialien + Beamer/großer Bildschirm

Dauer
120+ Minuten

Hier geht es zur zentralen Downloadseite der Materialien: »bit.ly/dja-material«

Thesen & Reflexionsfragen

Thesen für den 3. Teil

- Die Macht im Internet liegt bei großen Konzernen – von der Infrastruktur über die Webseiten bis hin zur Produktion der Endgeräte. Internetnutzer:innen sind gegen die Ressourcen der Tech-Giganten machtlos.

- Um Macht über digitale Strukturen zu bekommen, sollten alle Menschen wissen, wie Algorithmen funktionieren. Informatik sollte daher deutschlandweit verpflichtend als Schulfach eingeführt werden.

- Künstliche Intelligenzen sind weder intelligent noch künstlich. Sie werden von Menschen hergestellt, programmiert und gewartet, es werden extreme Mengen natürlicher Ressourcen in ihrer Herstellungen verwendet und hinter diesen Menschen steht meistens ein Konzern mit einer profitablen Absicht. Das Narrativ der „künstlichen Intelligenz“ sollte daher in der öffentlichen Wahrnehmung überdacht werden.

- Maschinelles Lernen ist in der Funktionsweise irgendwann zu kompliziert und undurchschaubar. Programmierer:innen verlieren dabei sozusagen die „Kontrolle über ihre Maschine“, weil sie den Code selbst nicht mehr verstehen. Dystopien, die von einer „Machtübernahme von Maschinen“ erzählen, sind daher nicht völlig abwegig.

Reflexionsfragen für den 5. Teil

- Habt ihr das Gefühl, besser zu verstehen, was Internet, Algorithmen, künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sind und wie sie funktionieren?
- Was hat euch am meisten überrascht?
- Habt ihr was gelernt, womit ihr euch unwohl fühlt?
- Was fandet ihr am interessantesten?
- Habt ihr das Gefühl, dass ihr euch nach dieser Aufgabe wohler mit diesen Konzepten (Internet, KI, Algorithmen, maschinelles Lernen) fühlt? Wenn nein, warum nicht?



Thematischer Input

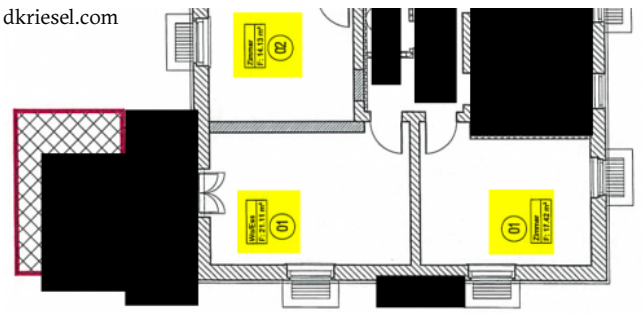
Folgende Abschnitte können als Einführung vor oder zwischen der folgenden Stationenarbeit vorgetragen werden. Eventuell haben TN bereits von den Thematiken gehört und können bereits ihr Wissen ergänzen. Die Input-Texte sind so beschrieben, dass sie leicht verständlich und bebildert rübergebracht werden können.

Was „Wie geht Internet“ mit Machtbildung & Digitalität zu tun hat

Um komplexe Machtstrukturen hinter Online-Netzwerken, Künstlichen Intelligenzen, Virtuellen Realitäten, Filterblasen, etc. zu erkennen und ihnen im Zweifel entgegenwirken zu können, geht es in dieser Aufgabe darum, zu verstehen, wie allgegenwärtige Dinge in digitalen Räumen funktionieren. Diese Aufgabe versucht zeitgleich mit dem quantitativ vermittelten Wissen, ein Interesse dafür zu wecken, digitale Infrastrukturen zu begreifen, um sie letztendlich im Ansatz zu verstehen. Gleichzeitig sollen die TN mithilfe der folgenden Erzählungen ein wenig für das Thema begeistert bzw. sensibilisiert werden.

„Traue keinem Scan, den du nicht selbst gefälscht hast“

dkriesel.com



Algorithmen sind nicht unfehlbar und keineswegs perfekt. Manchmal bekommt man dabei „nur“ einen sündhaft teuren Gasgrill angezeigt, obwohl man aus Kostengründen nach „Grill selber basteln“ gegoogelt hat. Manchmal kann das aber auch fatale Folgen haben, wie das folgende Beispiel belegen soll – nämlich bei der Scanner-Software des milliardenschweren Druckmaschinen-Herstellers *Xerox*:

Der Datenblogger David Kreisel berichtete beim Chaos-Computer-Club Kongress 2014, dass er Unterschiede zwischen einem Papierdokument und dem jeweiligen digital gescannten Dokument feststellen musste. Bestimmte Zahlen wurden schlichtweg falsch eingescannt und als andere Zahlen in das Dokument an gleicher Stelle abgebildet. Diese Fehler sind allerdings erst beim genauen Betrachten aufgefallen: Beim Scan eines Grundrisses wurde ein offensichtlich kleinerer Raum mit mehr Quadratmetern beschrieben als ein offensichtlich größerer Raum.

Das Problem gründete sich aus der Software vom Hersteller des Scanners, also von *Xerox*. Um den Scan möglichst schnell durchzuführen, wird ein Dokument datensparend abfotografiert und somit in den Computer eingelesen. Die Scannersoftware dahinter merkte sich das Dokument allerdings nicht Pixel für Pixel, wie es bei einem Foto bspw. wäre, sondern stellte optische Ähnlichkeiten fest. Eine ‚6‘ in derselben Schriftgröße und derselben Schriftart, wird nicht immer wieder erneut als Pixel + Pixel + Pixel = ‚6‘ gelesen. Sondern: Die Software stellt die Ähnlichkeit fest und merkt bei der zweiten ‚6‘: „Aaah, das kenne ich schon. Das speichere ich mir als die gleiche ‚6‘ wie vorhin ein.“
Soweit, so gut. Zum Problem wurde es allerdings, als die Software versehentlich wegen optischer Ähnlichkeiten aus der ‚6‘ eine ‚8‘ machte – womit wir wieder beim falschen Grundriss wären. Das Unternehmen musste daraufhin nicht nur mit diversen Softwareupdates nachbessern, sondern sieht auch einer nicht zu kleiner Anzahl an Schadensersatzklagen entgegen. Schließlich scannt man Dokumente nicht, um sie nie wieder zu benutzen.

Mehr Informationen dazu gibt es im Blog von David Kreisel www.dkreisel.com oder im knapp einstündigen Video „Traue keinem Scan, den du nicht selbst gefälscht hast“ auf dem *YouTube* Kanal des *Chaos Computer Clubs*.

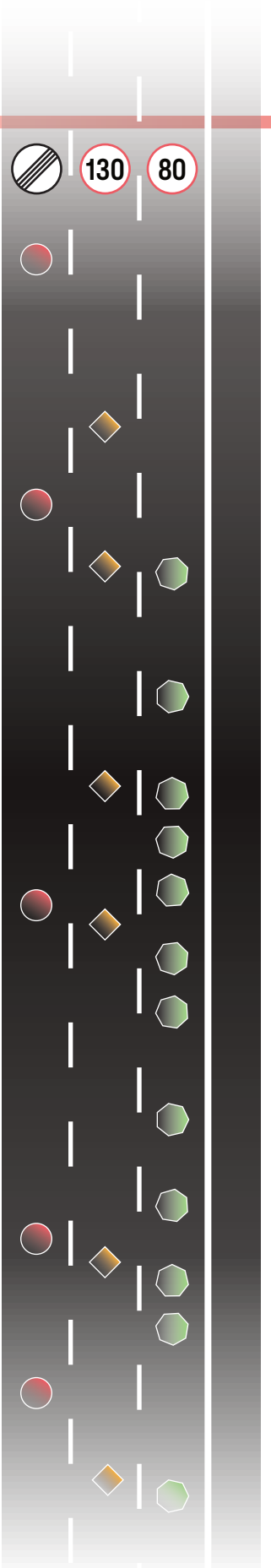
Diese Geschichte zeigt einerseits, dass Algorithmen an vielen Stellen verortet werden können, wo wir sie längst nicht mehr als solche wahrnehmen. Das Umwandeln eines analogen Blatt Papiers wird auch durch einen Algorithmus in digitale Sprache übersetzt. Außerdem sind jene Algorithmen, an welchen Stellen sie sich auch immer aufhalten, nicht fehlerfrei und können in schlimmen Fällen sogar Daten verfälschen.

Was ist eigentlich Netzneutralität?

Im Internet sind alle Daten gleich. Diesen Grundsatz haben wir der Netzneutralität zu verdanken. Das bedeutet, dass sämtlicher Datenverkehr, also alle Daten, die über die Infrastruktur des Internets verschickt und empfangen werden, gleichwertig zu behandeln sind.

Zum Beispiel: Wenn Jascha eine *Wikipedia*-Seite abfragt und Saime eine Mail verschicken möchte, müssen beide Anfragen im Internet über ähnliche Leitungen geschickt werden. Das kann man sich so ähnlich vorstellen wie eine Autobahn und jede Anfrage ist ein Fahrzeug, das zu einem anderen Ziel möchte. Gäbe es keine Netzneutralität, könnte der Internetanbieter bestimmte Autos vorlassen, weil Saime bspw. einen Premium-Vertrag hat, also mehr Geld im Monat zahlt. Saimes Email dürfte dann auf eine Schnellspur und wäre vor Jaschas *Wikipedia*-Seite am Ziel. Und das, obwohl beide nahezu gleichzeitig geklickt hätten.

Glücklicherweise gilt im europäischen Raum das Gebot der Netzneutralität. Durch dieses wird Datenverkehr nach dem „first come first serve"-, also „wer zuerst kommt, mahlt zuerst"-Prinzip abgehandelt. Datenverkehr darf europaweit also nicht diskriminiert, geblockt, gedrosselt oder priorisiert werden. Somit ist die eigene tatsächliche Internetgeschwindigkeit nicht vom eigenen Endgerät, dem abgefragten Inhalt oder (theoretisch) dem Standort abhängig.



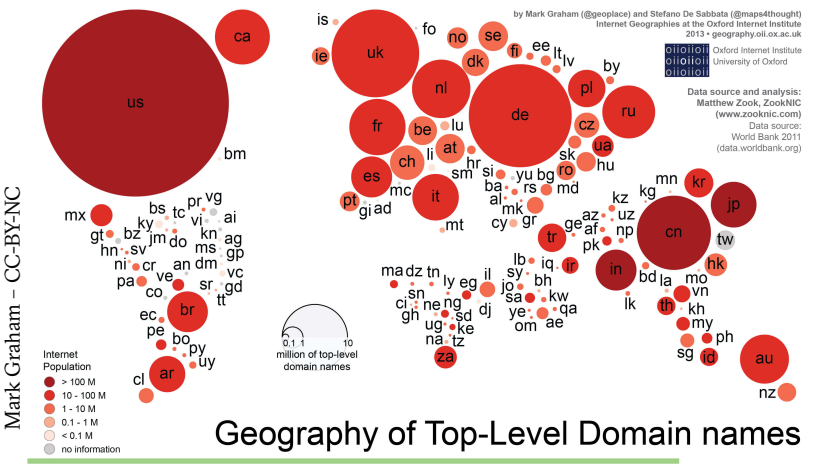
Saime zahlt vielleicht nicht mehr Geld für eine Priorisierung, hat aber 0,00002 Sekunden schneller als Jascha auf den „Senden"-Knopf gedrückt. Saime bekommt die Mail also „schneller" abgesendet, als Jascha die *Wikipedia*-Seite angezeigt wird. In der Praxis ist das „schneller" nicht wirklich zu erfassen, da solche Datenmengen in Mikro- oder Nanosekunden verschickt werden und solche Zeitunterschiede für Menschen nicht mehr greifbar sind. Beide bekommen es gefühlt „gleichzeitig" zu sehen.

Wo allerdings Unterschiede, auch in der Bezahlung, gemacht werden, ist die gesamte Internetgeschwindigkeit pro Haushalt. Hier dürfen Internetanbieter einen Unterschied machen, ob ein Vertrag mit bspw. 50 MBit/s oder 250 MBit/s abgeschlossen wurde. Diese Geschwindigkeit teilen sich alle Geräte, die über diesen Router ihren Zugang zum Internet bekommen.

Als belustigenden Einstieg in dieses Thema kann ein Werbespot der *Telekom* von 1995 sorgen: „Willkommen auf der Daten-Autobahn". Ein 1,5 minütiges Video dazu gibt es auf *YouTube*: youtu.be/14youbksNs4
Mehr Informationen gibt es einerseits auf der Webseite der *Bundesnetzagentur*: bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/InternetTelefon/Netzneutralitaet/start.html, kurze Erklärvideos finden sich aber auch auf *YouTube*.

Digitaler Kolonialismus

– Warum .tv eine griffige, aber umstrittene Domain ist



Geography of Top-Level Domain names

Eine Domain ist im Grunde genommen das, was oben in einer Browserzeile steht – also die Adresse, die zu einer bestimmten Webseite führt. Eine Domain ist aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt: Das „www“ am Anfang beispielsweise besagt, dass die zugehörige Internetseite auf einem Webserver (und keinem Mailserver bspw.) gespeichert ist. Der Domainname hilft dabei, die Webseite zu finden, wenn man ihn in die Suchmaschine eingibt. www.digitalejugendarbeit.de ist mit „www“ auf einem Webserver gespeichert und der Domainname ist „digitalejugendarbeit“. Fehlt nur noch das „de“. Das ist die sogenannte Top-Level-Domain.

Es gibt verschiedene Arten von Top-Level-Domains:
Nicht gesponserte Top-Level-Domains (uTLD) bestehen aus mindestens drei Buchstaben. Die häufigsten sind .com, .net oder .org. Ursprünglich stand diese Bezeichnung für die Art von Organisation hinter den Domains (com steht übersetzt für ‚kommerzielles Unternehmen‘). Das ist aber längst nicht mehr bei allen Unternehmen dahinter zutreffend oder notwendig.
Es gibt aber auch TLDs, welche beschreiben, zu welchem Land die jeweilige Domain gehört – das sind die sogenannten länderspezifischen (country code) Top-Level-Domains (ccTLD). Welches Land welche ccTLD bekommt, wurde festgelegt, als das Internet gerade noch in den Kinderschuhen steckte. Damals wurde es hauptsächlich von Universitäten, Militär und Regierungsorganisationen genutzt und sollte – wie heute auch – zum schnellen und nicht ortsgebundenen Datenaustausch dienen. Damals nutzte man IP- statt Domain-Adressen, also beispielsweise 123.456.789.0. Da eine Anreihung von Zahlen allerdings nicht wirklich gut zu merken ist und das Netz für den Datenaustausch weltweit wuchs, musste ein anderes System her, um Informationen per Eingabe aufzurufen – Domains. Weil immer mehr Länder Teil des weltweiten Netzes wurden, beschloss die US-Behörde *ICANN*, welche für die Vergabe aller Domains weltweit zuständig war, jedem Land eine eigene Domain-Endung zu geben. Diese war angelehnt an die ISO 3166-1 country code Liste, wo Abkürzungen wie ‚US‘ für die USA oder ‚DE‘ für Deutschland bereits festgelegt waren.

Jedes Land bekam somit eine ccTLD zugewiesen, auch wenn es dafür nicht zwangsläufig (gut) an das Internet angebunden sein musste. So bspw. das Land Tuvalu, ein kleiner Inselstaat im Pazifischen Ozean. Tuvalu hat in der Ländercode-Liste nämlich die Abkürzung ‚TV‘, weswegen es die länderspezifische Top-Level-Domain .tv bekam. Da TV die Abkürzung für [television], also Fernsehen, ist und die Assoziation von Online-Inhalten mit dem bekannten Medium Fernsehen keine negative ist, wurden recht schnell einige US-Firmen auf den Inselstaat aufmerksam.
Weil das Internet zu dieser Zeit aber noch recht neu war und sich in Tuvalu niemand so wirklich auskannte wie in den USA, war sich dort keiner so wirklich über die Tragweite und entsprechend den Wert der eigenen Domain sicher. Dadurch kam ein etwas voreiliger Vertrag mit der Firma *Verisign* zustande. Diese zahlte Tuvalu zwei Millionen US-Dollar pro Jahr für die Vermittlung ihrer Domain .tv. Das waren damals zwar 15 % des Bruttoinlandsprodukts, aber rückwirkend betrachtet „Peanuts“, um es mit den Worten des tuvaluischen Finanzministers zu sagen. 2011 kam ein besserer Deal zustande, bei dem das Land immerhin von zwei auf fünf Millionen US-Dollar erhöhen konnte. Gegeben der Tatsache, dass bspw. die größte Videostreaming-Plattform, *Twitch*, die Top-Level-Domain .tv nutzt, bleibt zu rätseln, wie fair dieser Deal heutzutage noch ist. Zumindest für damals lässt sich sagen, dass Tuvalu aufgrund schlechter Anbindung an die frühe Infrastruktur des Internets und mangelndes Wissen über die Tragweite von einer US-amerikanischen Firma ausgenutzt wurde.

Diese Geschichte gibt es auch noch mit ein paar weiteren Informationen und Quellen erklärt vom *YouTube*-Kanal *Simplicissimus*:
youtu.be/YOfv3ofSXko

1000100001110011100111001000011110100011011101101101100011111011010110111001100001010111110000000000000000

Wie aus Bildern Einsen & Nullen werden

Maschinen sprechen nicht die gleiche Sprache wie wir. Sie können weder unsere Worte hören noch etwas, geschweige denn Bilder, sehen. Nicht einmal mit Buchstaben oder Zahlen können sie arbeiten. Wie werden also Ton, Bild, oder vielleicht angefangen bei Text übersetzt, dass ein Computer etwas damit anfangen kann?

Eine Maschine versteht im Grunde genommen zwei Dinge: Strom fließt (wahr) oder Strom fließt nicht (falsch). Hier wird schon das erste Mal übersetzt. Denn an dieser Stelle kommen die kryptischen Einsen (Strom fließt) und Nullen (Strom fließt nicht) ins Spiel, von denen gerne mal geredet wird. Und so kann man sich das im Grunde genommen vorstellen. Ein Stromkabel bzw. ein Datenkabel transportiert in hoher Geschwindigkeit ganz viele kleine Stromschläge, bei denen der Strom fließt oder eben nicht. Quasi wie ein Morsegerät. Fun Fact: Diese kleinste Informationseinheit aus 1 oder 0, bezeichnet man in der Informatik auch als Bit, vielleicht läuten ein paar Glöckchen. Die nächste Frage lautet jetzt: Wie kriege ich meine Daten, also angefangen beim Wort und der Zahl in Stromschläge übersetzt?

Ein Computer übersetzt seine Anreihung von Einsen und Nullen in andere Zahlen mithilfe des Binärcodes. Wie der funktioniert, muss an dieser Stelle weder erklärt noch verstanden werden. Soviel aber als Beispiel: Wenn man einen 6-stelligen Binärcode hat, können bereits zwei hoch sechs, also 64 verschiedene mögliche Zahlenkombinationen dargestellt werden. Mit 12 Stellen sind es bereits 4096 mögliche Zahlenkombinationen.
Die Frage ist also, wie kriegt ein Computer die Daten, welche ich einlese, letztendlich in den für ihn lesbaren Binärcode übersetzt?

Buchstaben und Zahlen bekommen einfach eine Zahl im Binärcode zugewiesen. Einem hypothetischen Computer kann zu Anfang quasi gesagt werden: „Jede Ziffer entspricht ihrer Zahl im Binärcode und ab der ‚11' fängt das Alphabet an".
Soll der Profilname ‚Oma44' in den Computer eingelesen werden, wird das Wort erstmal in Buchstaben und Ziffern, also O+M+A+4+4, zerlegt. Dann werden die Buchstaben in Zahlen umgewandelt (O=25); (M=23); (A=11) und diese Zahlen und die Ziffern (‚44') werden letztendlich in einen Binärcode umgewandelt, also die Sprache, die der Computer „wirklich spricht". Dann kommt raus: 00011001; 00010111; 00001011; 00000100; 00000100. Bei der ‚0' schickt der Computer kein Strom, bei der ‚1' schon. Das läuft natürlich nicht mehr in Morsegeschwindigkeit ab, sondern um einiges schneller. Doch wie funktioniert das jetzt mit Video, Bild und Ton?

Auch bei diesen Dingen wird von Groß nach Klein Übersetzt bzw. umgewandelt. Ein Video ist nichts anderes als eine Anreihung von Bildern, die nacheinander abgespielt werden. Ton besteht aus Schallwellen. Diese können in Graphen umgewandelt werden, welcher wiederum in Funktionen oder Koordinaten (was wiederum Zahlen sind) umgewandelt werden können. Ein Bild wird schlussendlich in Pixel zerlegt. Da jeder Pixel eine bestimmte Farbe hat, wird die Farbe in einen Code umgewandelt, der wiederum aus Zahlen und Buchstaben besteht, die dann in Binärcode umgewandelt werden müssen. Der Computer verarbeitet diese Daten und schickt sie gegebenenfalls an einen Bildschirm weiter, sodass die Personen, die die Daten einlesen, das ‚Oma44' letztendlich sehen können.

Was ist eigentlich Internet?

An dieser Station geht es um die Infrastruktur und die Funktionsweise des Internets.

Gebt bei der Suchmaschine eures Vertrauens »mapping the internet« [de: Kartierung des Internets] ein und staunt auf der Bildersuche ein wenig über die unterschiedlichen Darstellungen.

Entscheidet euch: Guckt entweder das Video von Sendung mit der Maus „Wie funktioniert das Internet“ oder „Wie funktioniert das Internet?“ von Lesics Deutsch, bspw. auf *YouTube* an.

Schreibt danach eure Eindrücke zu den Videos auf das ausliegende Flipchart. Zum Beispiel: Was ist am *Maus*-Video (noch) aktuell? Wo ist das *Lesics* Video zu detailliert oder unverspielt?
Betrachtet im Anschluss nochmal die Karten des Internets vom Anfang und versucht euer soeben gesammeltes Wissen dort einzuordnen.

Arbeitsauftrag

Malt eure eigene Internet-Karte und pinnt sie an das Board. Das könnte bspw. die Internet-Infrastruktur in eurem Jugendclub oder bei euch zuhause sein. Alternativ könnt ihr euch aber auch in abstraktere Darstellungen reindenken und eure persönliche Internetnutzung in eine Karte übertragen.



Was sind eigentlich Algorithmen?

An dieser Station geht es um die Funktionsweisen und die verschiedenen Arten von Algorithmen.

Algorithmen sind grundsätzlich Anweisungen, wie bestimmte Aufgaben schrittweise gelöst werden. Von ihnen gibt es Unmengen und die ersten wurden schon im antiken Griechenland für die Lösung mathematischer Probleme verwendet. Algorithmen sollte man sich also erstmal nicht als die einzelnen Zeilen Programmiercode vorstellen, sondern eher wie die Befehle, die das jeweilige Programm ausführen soll.

Wenn über Algorithmen im Internet, in Apps oder beim Thema künstlicher Intelligenz gesprochen wird, sind allerdings sehr spezifische Algorithmen gemeint. Diese spezifischen Algorithmen lassen sich grob in vier Kategorien einteilen:

- Priorisierung: Eine geordnete Liste erstellen
  - *Google* Suche sortiert und ordnet bspw. Webseiten danach, wie relevant sie zu deiner Anfrage sind
- Klassifizierung: Auswahl einer Kategorie
  - Algorithmen, die im Internet personalisierte Werbung schalten, sortieren dich in eine Kategorie, je nachdem für welche Produkte du dich wahrscheinlich interessierst
- Assoziation: Verbindungen finden
  - Ein Onlineshop zeigt dir weitere Produkte an, an denen du Interesse haben könntest, auf Basis der Produkte, die du dir ansiehst
- Filtern: das Wichtige Isolieren
  - *Facebook*, *Twitter*, *Instagram* oder *TikTok* filtern Posts, Stories und Reels auf Basis deiner bekannten Interessen, um sie dir maßgeschneidert zu präsentieren

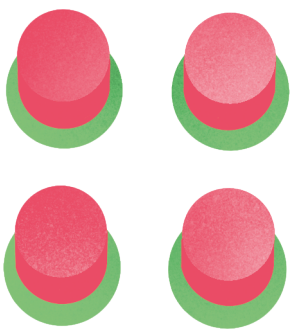
Zwei wichtige Dinge, die noch zu erwähnen sind: Erstens sind die meisten größeren Anwendungen solcher Algorithmen aus mindestens zwei dieser Kategorien zusammengebaut. Und zweitens sind all diese Algorithmen regelbasierte Algorithmen. Das bedeutet, dass ein Mensch genaue Regeln festgeschrieben hat, wie Schritt für Schritt Anweisungen durchgeführt werden, um eine Aufgabe zu lösen. Abgesehen davon gibt es auch noch maschinelles Lernen, aber dazu mehr an einer anderen Station.

Arbeitsauftrag

Um das ganze nun einmal zu veranschaulichen, werdet ihr selbst einen kleinen, regelbasierten Algorithmus zur Priorisierung entwerfen!

Es gibt viele Fast-Food-Restaurants in eurer Umgebung, aber ihr wollt herausfinden, welches euer liebstes ist. Dafür geht ihr die folgenden Schritte durch, um einen Algorithmus zu erstellen, der euch bei dieser Aufgabe helfen kann:

1. Überlegt euch euer liebstes Fast-Food-Gericht, auf welches ihr die Restaurants testen wollt (bspw. Pizza, Burger, Falafel, etc.)
2. Überlegt euch Kategorien, auf die ihr die Gerichte auf einer Skala von 1–10 testen wollt (bspw: Teig/Brot, Soße, Gewürze, Sättigung, Preis/Leistung, etc.)
3. Weist den von euch überlegten Kategorien eine Wertigkeit zu, also wie ausschlaggebend ihr diese Aspekte findet (bspw. „Mir ist besonders wichtig, wie knusprig das Brot ist. Deswegen zählt diese Kategorie doppelt!)
4. Herzlichen Glückwunsch! Ihr habt einen regelbasierten Algorithmus zur Priorisierung entworfen. Wenn ihr nun Gerichte probiert, könnt ihr diesen in verschiedenen Kategorien Punkte geben und auf Grund der Punktzahl eine geordnete Rangliste der Gerichte nach Restaurants erstellen!



Was ist eigentlich künstliche Intelligenz?

An dieser Station geht es um die Funktionsweise und die Bedeutung von Künstlicher Intelligenz.

In der heutigen Zeit wird immer mehr über künstliche Intelligenzen („KI“) oder zu englisch [AI] („Artificial Intelligence“) gesprochen. Erstmal sei gesagt, diese Begriffe bedeuten das gleiche.
Aber was genau ist überhaupt eine KI?

KI kann nur schwer genau definiert werden, da es zuerst eine einheitliche Definition des Begriffes „Intelligenz“ benötigen würde. Wir können es uns aber einfach vorstellen, als Anwendungen, bei denen Computer eine Aufgabe lösen, für die es normalerweise einen Menschen braucht.

Das Verständnis dieses Begriffes hat sich zudem über die Zeit immer wieder verschoben. Taschenrechner wurden bspw. auch mal als KI angesehen und die Popkultur brachte nicht selten eigene Vorstellungen des Begriffs hervor. Doch von künstlichen Intelligenzen, die dem Menschen in jeder Hinsicht ebenbürtig oder sogar überlegen sind, sind wir weit, weit entfernt. Die komplexeste KI, die bisher je gebaut werden konnte, kann gerade mal das Gehirn eines Wurms replizieren. Aber warum kommen uns KIs dann trotzdem oft so mächtig vor?

KIs können viele spezifische Aufgaben wesentlich schneller und, statistisch gesehen, besser absolvieren als Menschen. Aber darin liegt der Knackpunkt: Einzelne, spezifische Aufgaben. So gruselig es auch sein mag, wenn KIs Gesichter erkennen, selbständig Autos bedienen oder Schachmeister in ihrem eigenen Spiel schlagen können, kann die jeweilige KI eben auch nur diese eine Sache.
Und wie machen das KIs? Das alles hängt mit Algorithmen zusammen, die an anderer Stelle (oder Wissens-Station) erklärt werden. Da sich immer mehr KIs in unseren Alltag einfinden, sollte man aber eines stets im Hinterkopf behalten:
KIs sind statistisch gesehen fast immer besser als Menschen in sehr spezifischen einzelnen Aufgaben, aber niemals perfekt oder unfehlbar. Deshalb können sie eine großartige Hilfe für Menschen sein, um bessere Entscheidungen in spezifischen Fällen zu treffen. Man sollte allerdings niemals allein auf eine KI vertrauen, noch sollten ihre Vorschläge ganz missachtet werden, da man weiß, dass sie eben nicht perfekt sind.

Arbeitsauftrag

Überlegt, an welchen Momenten ihr in eurem Alltag künstlichen Intelligenzen begegnet bzw. Programme „intelligent“ handeln.



Wie funktioniert eigentlich maschinelles Lernen?

An dieser Station geht es um die Funktionsweise und die Bedeutung von maschinellem Lernen bzw. auf englisch [Machine Learning].

Falls ihr jemals auf einer Webseite dazu aufgefordert wurdet, zu beweisen, ob ihr ein Mensch seid, indem ihr kleine Bilder nach bestimmten Kriterien anklickt, herzlichen Glückwunsch! Ihr habt schon mal einer künstlichen Intelligenz beim maschinellen Lernen geholfen! Aber was heißt das überhaupt und wie funktioniert es?

Maschinelles Lernen bildet einen Bereich der Forschung um und Anwendung von künstlicher Intelligenz. Es wird vor allem in Bereichen eingesetzt, in denen eine künstliche Intelligenz lernen soll, ein Problem zu lösen, für das normalerweise ein Mensch nötig wäre. Da es sich hierbei vor allem um die Auswertung von Daten handelt und die Menge an vorhandenen Daten stetig exponentiell wächst, braucht es eine viel höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit. Diese wäre für das menschliche Gehirn nicht möglich und daher übernehmen diese Arbeit Maschinen und Programme.
Dieser Vorgang wird spezifisch „Lernen“ genannt, da hier nicht eine genaue Anleitung für eine Sache geschrieben und umgesetzt wird. Vielmehr soll eine künstliche Intelligenz auf Basis von bestimmten Daten und Verarbeitungsmethoden selbst lernen, ein funktionierendes Auswertungsmodell zu kreieren. Dieses soll dann immer wieder auf neue Situationen anwendbar sein.
Einfach gesagt: Ihr gebt einer Maschine Informationen, sagt ihr, was sie damit machen soll und ob sie es richtig gemacht hat. Das ganze wiederholt ihr solange, bis die Maschine einen Weg gefunden hat, der fast immer richtig funktioniert. Und dann wiederholt ihr das ganze mit immer wieder neuen Informationen.

Als einen kleinen Test um zu sehen, wie schwer es ist, genaue Anleitungen zu schreiben und warum es oft besser ist, künstliche Intelligenzen einen eigenen Weg finden zu lassen, überlegt euch einmal, welche Anweisungen ihr einer Maschine geben müsstet, damit diese zwischen Bildern von Bienen und Bildern von Elefanten unterscheiden und diese immer korrekt zuordnen kann. Schaut euch in diesem Prozess verschiedene Bilder an und versucht präzise zu beschreiben, welche Kriterien wie Farben, Größe, Vorkommen, Hintergrund, etc. euch in den Sinn kommen. Hinterfragt dabei die Kategorien und werdet ruhig immer kleinteiliger. „Bienen sind gelb.“ „Es gibt aber bestimmt auch Fotos mit gelben Elefanten.“

Arbeitsauftrag

Spielt dieses Frage-Antwort-Spiel auf einem ausliegenden Flipchart aus und notiert entweder Kriterien für Bienen bzw. Elefanten oder antwortet, warum die Kategorie noch nicht präzise genug ist.

Als kleine Bonusaufgabe könnt ihr euch das folgende Video angucken, um zu verstehen, wie das oben gezeigte Problem mit maschinellem Lernen gelöst werden würde. Es ist zwar auf englisch, aber dank KI gibt es sehr akzeptable automatisch generierte deutsche Untertitel.
youtu.be/R9OHn5ZF4Uo



Wünsch dir was

Künstliche Intelligenzen bringen stets eindrucksvollere Werke hervor. Mittlerweile können auf neuronalen Netzen basierte Programme ein entsprechend beschriebenes Bild erzeugen – so abwegig und unrealistisch es klingen mag. Ein Kaninchen gefällig? Wie wäre es mit vier Kaninchen? Und wie würde es aussehen, wenn die vier Kaninchen vor dem Empire State Building eine Party machen?

Die besten ihrer Art sind aktuell *DALL·E 2* von *OpenAI* und *Imagen* von *Google*. Wohingegen beide KIs höchstwahrscheinlich kein Problem haben werden mit den tanzenden Kaninchen, sind die folgenden Anwendungen noch nicht so ausgereift. Dafür sind sie im Gegenzug öffentlich verfügbar. Die Tools sind allerdings auf englisch denn deutschsprachige Äquivalente gibt es wenige. Da kommt *deepL*, ein (auch KI basierter) Übersetzer, ins Spiel, der euch Anweisungen für die KI-Programme auf englisch übersetzt. Probiert doch mal alle Tools samt *deepL* aus und staunt, was KI-Technik so alles schon möglich macht.

DALL E-Mini

Hotpot AI

Nightcafé

Wombo Art

Beethovens Unvollendete vollendet?

KI kann man nicht nur anschauen, man kann sie mittlerweile auch hören. Bekannt sind bspw. Sprachassistenten von Smartphones oder Smart-Home-Lautsprechern. Manchmal darf es aber auch etwas kunstvoller sein, denn KI ist mittlerweile auch in der Lage, Musik auszugeben.

Schaut euch dazu das kurze Video der internationalen Nachrichtenagentur *AFP Deutschland* an: „Künstliche Intelligenz vollendet Beethovens 10. Symphonie“
youtu.be/3zL8No4C2co

Auf den folgenden Webseiten könnt ihr die Musikerstellung mithilfe von KI selbst ausprobieren:

SOUNDRAW ist ein kostenloses Online-Tool, welches mithilfe einiger Parameter nie dagewesene Tonanordnungen zusammenschnürt, die man sogar im Nachgang bearbeiten kann. Achtung, das Tool ist auf englisch, aber hier reicht ein Verständnis von Schlagworten. Helft euch sonst gegenseitig beim Verstehen. Nach ein wenig scrollen kann man vorab eine Stimmung [mood], ein Genre, die Videolänge [length] und zusätzliche Details wie das Tempo oder bestimmte Instrumente festlegen. Klickt man auf [CREATE MUSIC] werden auf Anhieb 15 verschiedene Song-Kombinationen erstellt, die mit einem Klick editiert werden können.
soundraw.io

Wen das (freundlich ausgedrückt) „einfache“ Webseitendesign nicht abschreckt, der findet hier ein weiteres Tool zum Generieren von Musik, aber im Stile verschiedener Künstler:innen. Ob *Beatles*, *Eminem* oder *Lady Gaga* – das Tool gibt vier verschiedene Songausschnitte aus, wenn man auf „Extend!“ klickt. Man sollte außerdem noch ganz rechts bei „Preview“ „mp3“ ausgewählt haben, sonst kann es zu Fehlern kommen. Sogar unterschiedliche Instrumente können eingesetzt bzw. ausgeschaltet werden. mrcheeze.github.io/musenet-midi

Ghostwriting
„endlich“ einfach

„Hätte ich das damals zu meinen Schulzeiten gehabt…“, könnte man sich bei den folgenden Programmen denken: Eine KI hilft hier beim Erstellen von Texten. Leider gibt es auch hier keine guten deutschsprachigen kostenlosen und einfach austestbaren Tools, deswegen sind wieder ein paar auf Englisch dabei.

Für den Anfang kann man hier ein wenig schmunzeln bzw. durchatmen, dass es im deutschsprachigen Raum noch nicht so genau einhergeht: Die Universität Wien beherbergt einen Adorno-Textgenerator, der vielleicht die ein oder andere Person zum Schmunzeln bringen kann.
homepage.univie.ac.at/christoph.reuter/reuter/adorno.php

Postmoderne Essays, die sprachlich ein wenig besser ausgereift sind, gibt es bei elsewhere.org zu bestaunen. Achtung: Der Textgenerator denkt sich nicht nur das Essay, sondern auch die Fußnoten samt dort angegebenen Quellen aus.
Wenn ihr gleich zweimal KI ausprobieren möchtet, lasst euch erst einen postmodernen Aufsatz ausgeben und übersetzt ihn dann mithilfe des KI-Übersetzers *deepL*. Sonst gibt es auf elsewhere.org auch noch weitere Generatoren wie den Bandnamen-Generator.
elsewhere.org/pomo
deepl.com/translator

Das hätte es aber wirklich zu Schulzeiten geben sollen. Ein Tool, welches den eigenen Text schon nach einem vorgegebenen Satz weiter schreibt – so lang wie man möchte. Dieses ist leider komplett auf englisch, aber das Tool spuckt bestimmt auch ein paar Sätze aus, wenn man „KI“ eingibt.
app.inferkit.com/demo

Wer sich nicht zu schade ist, einen Account zu erstellen, findet im folgenden Blogartikel einige weitere auch deutschsprachige Tools, die man teilweise auch gratis austesten kann:
search-one.de/automatisierte-textgenerierung



Das gibt’s doch gar nicht



Kaum zu glauben, aber die abgebildeten Personen existieren nicht – sie wurde von einem KI-basierten Programm erstellt. Klickt her und staunet.

Diese **Person** existiert nicht

Diese **Katzen** existieren nicht

Dieses **Auto** existiert nicht

Diese **Schuhe** existieren nicht

Wenn ihr genug gesehen habt, macht doch schnell noch dieses kleine Quiz: Hier müsst ihr immer auf die Person klicken, von der ihr glaubt, dass sie echt ist.

Weitere *das* existiert nicht gibt’s hier

Jede Sprache können

Das Exponat vor euch ist ein Text in 8 verschiedenen Sprachen. Innerhalb der *Google Übersetzer* App (oder einer vergleichbaren App), sollt ihr die „Kamera“-Funktion nutzen, um den abgebildeten Text in eine euch bekannte Sprache zu übersetzen.

9 こんにちは、いらっしゃいませ。
このステーションは、お好きな翻訳アプリのテキスト·イメージ翻訳を試してみようというものです。テキストや話し言葉の翻訳を支援するプログラムは、ほとんどの場合、AIをベースにしています。これは主に、すべての言語には独自の文法があり、文は単語の羅列ではないからです。そのため、AIは意外と多く使われています。

0 Merhaba, iyi günler ve hoş geldiniz!
Bu istasyon, seçtiğiniz bir çeviri uygulamasının metin-görüntü çevirilerini denemekle ilgilidir. Metinleri veya konuşulan dili çevirmenize yardımcı olan programlar neredeyse her zaman yapay zeka tabanlıdır. Bunun temel nedeni, her dilin kendi gramerine sahip olması ve bir cümlenin bir dizi sözcükten ibaret olmamasıdır. Bu nedenle YZ'ler düşündüğünüzden daha sık kullanılmaktadır.

1 Γεια σας, καλησπέρα και καλώς ήρθατε!
Αυτός ο σταθμός αφορά τη δοκιμή των μεταφράσεων κειμένου-εικόνας μιας μεταφραστικής εφαρμογής της επιλογής σας. Τα προγράμματα που σας βοηθούν να μεταφράζετε κείμενα ή προφορικό λόγο βασίζονται σχεδόν πάντα στην τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή κάθε γλώσσα έχει τη δική της γραμματική και μια πρόταση δεν είναι μια σειρά από λέξεις. Επομένως, οι τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιούνται συχνότερα από ό,τι νομίζετε.

2 Здравствуйте, добрый день и добро пожаловать!
Эта станция посвящена опробованию перевода текста и изображений в выбранном вами приложении для перевода. Программы, помогающие переводить тексты или разговорную речь, почти всегда основаны на искусственном интеллекте. Это связано с тем, что каждый язык имеет свою грамматику, а предложение - это не просто набор слов. Поэтому ИИ используются чаще, чем вы думаете.

❺ Labdien, laipni lūgti un laipni lūgti!
Šajā stacijā izmēģiniet izvēlētās tulkošanas programmas teksta un attēla tulkojumus. Programmas, kas palīdz tulkot tekstus vai mutvārdu valodu, gandrīz vienmēr ir balstītas uz mākslīgo intelektu. Galvenokārt tāpēc, ka katrai valodai ir sava gramatika un teikums nav vārdu virkne. Tāpēc mākslīgos intelektus izmanto biežāk, nekā varētu Labdien, laipni lūgti un laipni lūgti!
Šajā stacijā izmēģiniet izvēlētās tulkošanas programmas teksta un attēla tulkojumus. Programmas, kas palīdz tulkot tekstus vai mutvārdu valodu, gandrīz vienmēr ir balstītas uz mākslīgo intelektu. Galvenokārt tāpēc, ka katrai valodai ir sava gramatika un teikums nav vārdu virkne. Tāpēc mākslīgos intelektus izmanto biežāk, nekā varētu domāt. 4

Olá, boa tarde e bem-vindos!
Esta estação é para experimentar as traduções de imagens de texto de um aplicativo de tradução de sua escolha. Os programas que ajudam você a traduzir textos ou linguagem falada são quase sempre baseados na IA. Isto se deve principalmente ao fato de que cada língua tem sua própria gramática e uma frase não é uma seqüência de palavras. Os AIs são, portanto, usados com mais freqüência do que você imagina.

5 你好，下午好，欢迎你
本站是关于尝试你选择的翻译应用程序的文本-图像翻译。帮助你翻译文本或口语的程序几乎都是基于AI的。这主要是因为每种语言都有自己的语法，而一个句子并不是一串单词。因此，AI的使用比你想象的更频繁。

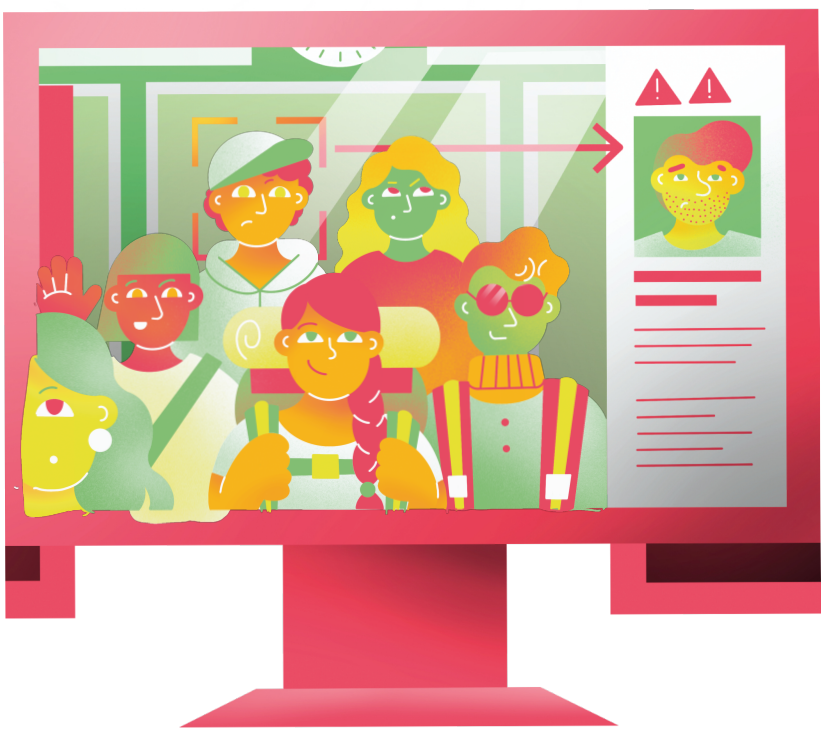
Lösung
Hallo, guten Tag und ein herzliches Willkommen!
An dieser Station geht es darum, die Text-Bild-Übersetzungen einer Übersetzungs-App deiner Wahl auszuprobieren. Programme, welche dir beim Übersetzen von Texten oder gesprochener Sprache helfen, sind fast immer auf einer KI basiert. Das liegt vor allem daran, dass jede Sprache ihre eigene Grammatik hat und ein Satz keine Anreihung von Worten ist. KIs kommen also häufiger zum Einsatz, als man denkt.
Der Text ist in folgenden Sprachen verfasst:
9 Japanisch, 0 Türkisch, 1 Griechisch, 2 Russisch, 3 Lettisch, 4 brasilianisches Portugiesisch, 5 Mandarin

Bildlupe

Google

Das folgende Exponat zeigt die *Vision AI* von *Google*: Ein Programm, welches mithilfe eines Algorithmus versucht, einzelne Objekte im Foto zu identifizieren und sie zu analysieren. Wie viele Personen sind auf dem Foto? Was tragen sie? Was tun sie? Welche Emotionen haben sie? Gibt es Text auf dem Foto? Wie sieht der Hintergrund aus? Klingt fast schon ein wenig gruselig. Probiert es einfach aus: Ein Klick auf den Link bringt euch zur Produktseite von *Google*, auf welcher ihr nach einmal runterscrollen eine Demo-Version findet, für die ihr euch nicht anmelden oder registrieren müsst.

cloud.google.com/vision/



Pflanzenapps

Vielleicht etwas alltagstauglicher für die Funktion der Bilderkennung sind sogenannte Pflanzen-Erkennungs-Apps. Jene können Pflanzen nicht nur identifizieren, sondern auch potenzielle gesundheitliche Probleme erkennen: Zu wenig Wasser, Pilzbefall, etc.

Apps, die solche Dinge erkennen können, lassen sich ihre Datensätze allerdings meistens bezahlen. Nicht jedoch die App *PlantNet*. Damit könnt ihr zwar nicht herausfinden, ob die Pflanze von etwas schädlichem befallen ist, aber immerhin den Namen anhand der Blätter oder der Blüte(n) bekommt ihr heraus. Wenn ihr euch die App herunterlädt und jetzt keine Pflanzen zu Hand habt, könnt ihr auch online nach Bildern von Pflanzen suchen und schauen, ob die App einen guten Job macht.

[en] more AI stuff

Weil es zum Thema KI noch so viel mehr zu entdecken gibt, haben wir hier noch ein paar Webseiten für euch, durch die ihr euch durchklicken könnt. Das ABER dabei: Alles ist auf Englisch, daher auch der Titel dieser Station. Schaut euch die folgenden Links daher am besten zu zweit oder dritt an und sprecht über das, was ihr dort findet und wozu es nützlich sein könnte. Verbringt am besten auch nicht zu viel Zeit bei einer Sache, die ihr nicht versteht. Nicht alle Anwendungen sind gut ausgereift oder leicht verständlich dargestellt, trotz guter englischer Sprachkenntnisse.

BOT or NOT

Schreibst du mit einem Bot oder mit einem echten Menschen? Darum geht es auf botor.no, alles weitere erklärt die Seite selbst.

Ein Textadventure mit unendlich vielen Möglichkeiten?

Gibt es! Das verbirgt sich hinter der Webseite aidungeon.io
Hier kann man viel Zeit in KI-generierten Szenarien verbringen und austesten, wie die Anwendung mit den merkwürdigsten Eingaben von Nutzer:innen umgeht.

schließen·Vollbild·verkleinern

KI.exe

Mithilfe der Lobe-App kann eine eigene KI durch maschinelles Lernen trainiert werden,
Gemeinsamkeiten bzw. Muster in Bildern zu erkennen.
Was auch immer die KI erkennen soll, kann vorher selbst festgelegt werden.
Augen offen bzw. geschlossen,
wie viele Finger gezeigt werden,
lachen oder nicht.
Der Kreativität sind kaum Grenzen gesetzt,
vielleicht höchstens dem Bildmaterial, welches man liefern kann.
Die Lobe-App gibt es leider bisher nur für Desktop-Geräte,
sie kann aber heruntergeladen und kostenlos ausprobiert werden:
lobe.ai