

## Wstęp do Sztucznej inteligencji

Warsztat ma na celu zapoznanie uczestników z podstawowymi informacjami o sztucznej inteligencji oraz metodami jej działania i trenowania. Celem warsztatu jest nie tylko poznanie sposobów działania SI poprzez szereg atrakcyjnych programów, narzędzi i gier (Quick Draw, MENACE, Keiwan Evolution), ale również uwrażliwienie uczestników na błędy jakie sztuczna inteligencja może popełniać oraz na negatywne aspekty związane z jej rozwojem. Warsztat zachęca i przygotowuje uczestników do udziału w ścieżce AI.

Czas i odbiorcy:

**Czas trwania:** 90 min.

**Grupa wiekowa:** od 14 do 19 lat

Cele:

**Cele ogólne:**

- Poznanie zasad działania sztucznej inteligencji i metod jej uczenia
- Przygotowanie uczestników do trenowania własnych modeli AI

**Cele szczegółowe:**

- Poznanie zasad uczenia maszynowego
- Poznanie zasad algorytmów ewolucyjnych i „reinforcement learning”
- Rozwijanie umiejętności tworzenia instrukcji/algorytmów
- Budowanie świadomości błędów towarzyszących trenowaniu i działaniu sztucznej inteligencji
- Budowanie krytycznego i użytecznego podejścia do wykorzystania AI w swoim życiu prywatnym i zawodowym

Potrzebne materiały:

Komputery z podłączeniem do Internetu, myszki, kartki papieru A4, Długopisy.

### Przygotowanie dla trenera:

Zapoznaj się ze wszystkimi aplikacjami i materiałami dodatkowymi przedstawionymi w scenariuszu. Przećwicz poszczególne zadania ze scenariusza samemu oraz uwzględnij potrzeby i poziom grupy.

### ETAPY REALIZACJI:

| Czas   | Opis ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Potrzebne materiały / uwagi                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 min | <p><b>Wprowadzenie:</b></p> <p>Przywitaj uczestników na warsztatach. Zapytaj czy byli już na jakichś warsztatach w CDT (jeśli tak, to jakich) i czy wiedzą na jakie warsztaty przyszedli dzisiaj? Wytłumacz, że te warsztaty są elementem nowej ścieżki AI, zakończonej ogólnopolskim konkursem, którego celem jest stworzenie prototypu robota ze sztuczną inteligencją.</p> <p>Ustal z uczestnikami zasady towarzyszące nam podczas dzisiejszego warsztatu, między innymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „zasada 3+10” (Czasem poproszę Was o 3 minuty pełnego skupienia. Jest to dla mnie ważne, ponieważ przez ten czas będę tłumaczyć Wam kolejne zadanie lub sposób wykonania kolejnej konstrukcji. Jeśli przez te 3 minuty nie będę mieć Waszej uwagi, to potem nie będziecie wiedzieli jak coś zbudować lub na czym polega Wasze zadanie. Jest to ważne, bo po trzech minutach dla mnie jest 10, 15, a czasem nawet 20 minut dla Was na samodzielną pracę i budowanie. Muszę mieć zatem waszą uwagę przez 3</li> </ul> | <a href="https://azure.microsoft.com/pl-pl/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/">https://azure.microsoft.com/pl-pl/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/</a> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p><i>minuty, żebyście potem mogli bez problemów pracować przez 20).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasada pauzy (zatrzymanie pracy i przemykanie klawiatury komputerów)</li> <li>- zasada dobrej współpracy (nie krytykujemy, nie wyśmiewamy, pomagamy sobie wzajemnie i dzielimy się pracą).</li> </ul> <p>Powiedz, że podczas dzisiejszego warsztatu zajmiemy się tematem sztucznej inteligencji – sposobów jej działania i „uczenia” lub „trenowania”.</p> <p>Przeprowadź rundkę zapoznawczą, w ramach której zapytaj o imię każdego uczestnika i jego pierwsze skojarzenie ze sztuczną inteligencją. Wystuchaj odpowiedzi i podkreśl, że:</p> <p><i>Jeszcze kilka lat temu najczęściej wymienianymi skojarzeniami były opanowanie świata przez SI albo mordercze roboty wyglądające jak ludzie. Były to zatem skojarzenia ze światem filmu i sci-fi. Obecnie coraz częściej AI kojarzy nam się z narzędziami i aplikacjami, z których korzystamy w naszym codziennym życiu. To właśnie takimi sztucznymi inteligencjami, nazywanymi „wąskimi” zajmiemy się na dzisiejszych warsztatach.</i></p> <p>Wytłumacz, że naszym dzisiejszym zadaniem będzie poznanie sztucznej inteligencji „od środka”, czyli sposobów jej „myślenia” i uczenia.</p> <p><i>Nie będziemy zajmować się tym, co możemy zrobić w Chat GPT, tylko skupimy się na tym, skąd Chat GPT wie tak wiele rzeczy, skąd bierze tę wiedzę i czy rzeczywiście wie to wszystko, czy też może nas oszukuje? Może korzystając z Chat GPT i innych programów opartych na SI, powinniśmy być super uważni w kilku ważnych kwestiach, z którymi maszyny mają problem? Dzisiaj właśnie te problemy sami odkryjecie! Celem warsztatu będzie zatem również poznanie podstawowych sposobów działania i uczenia się sztucznej inteligencji w praktyczny i ciekawy sposób.</i></p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>15 min</b></p> | <p><b>*Rozgrzewka algorytmiczna - algorytm</b></p> <p>Dobierz uczestników w pary i rozdaj im kartki papieru wraz z długopisami.</p> <p>Następnie wytłumacz, że Sztuczna Inteligencja to rodzaj bardzo rozbudowanego programu komputerowego. Żeby ją dobrze zrozumieć, musimy wiedzieć z czego się składa. Powiedz, że programy komputerowe składają się z algorytmów. Zapytaj czy uczestnicy i uczestniczki słyszały o pojęciu „algorytmu” i jak można byłoby je wytłumaczyć – Czym jest algorytm? Szukaj wśród odpowiedzi uczestników i uczestniczek sformułowań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instrukcja</li> <li>- polecenia</li> <li>- krok po kroku</li> <li>- odpowiednia kolejność</li> <li>- powtarzalność</li> <li>- podążając instrukcją, uzyskuje się zawsze ten sam efekt</li> </ul> <p>Podkreśl, że są to najważniejsze cechy algorytmu.</p> <p>Poproś pary o zapisanie algorytmu (czyli instrukcji krok, po kroku) robienia kanapki z masłem orzechowym i galaretką (lub algorytmu mycia zębów). Daj grupom 7 minut na to zadanie, a następnie poproś każdą grupę o odczytanie swojego algorytmu. Zwróć uwagę na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bardzo dokładną kolejność działań</li> <li>- doprecyzowanie każdej czynności: np. odkręć słoik</li> </ul> | <p><b>*Ćwiczenie nieobowiązkowe.</b></p> <p>Rekomendowane w grupach młodszych/nie posiadających doświadczenia w programowaniu. Jeśli Twoja grupa posiada takie doświadczenie, możesz ominąć to ćwiczenie i poświęcić więcej czasu na inne. Możesz je też skrócić i zamienić np. na prezentację samego filmu z tworzenia algorytmu robienia kanapki wraz z omówieniem „błędów” w algorytmie.</p> |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- miary i wagi np. ile masta orzechowego?</li> <li>- precyzyjne słownictwo – co to znaczy „rozsmaruj”?</li> </ul> <p>Wytłumacz, że algorytm możemy rozumieć jako „komputerową instrukcję” – robot, maszyna lub program wykonując algorytm, wykonują szereg precyzyjnych instrukcji w określonej kolejności i z określonymi wartościami.</p> <p>Aby unaocznić ten proces, możesz wyświetlić:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cDA3_598zh8">https://www.youtube.com/watch?v=cDA3_598zh8</a></p> <p>Wytłumacz, że korzystanie ze „sztywnych” algorytmów może mieć swoje minusy. Taki algorytm musi być bardzo rozbudowany – musi mieć np. zdefiniowany podprogram „odkręcania stoika” czy „rozsmarowywania”, aby wiedział co oznacza każde z tych stwierdzeń. Musi być też niezwykle dokładny i precyzyjny, aby odnieść sukces (stoik musi być w określonym miejscu, chleb musiały mieć określoną grubość, aby nóż nie „smarował” w powietrzu. Prosty algorytm najczęściej nie jest też w stanie sam sprawdzić czy odniósł sukces. On się tylko wykonuje od początku do końca. Możemy zatem szorować zęby bez pasty lub smarować kanapę pustym nożem (jak na filmie).</p> <p>AI również składa się z algorytmów, ale są one bardziej złożone i potrafią uczyć się na podstawie danych, zamiast wykonywać tylko z góry zapisaną instrukcję.</p> |                                                                                                                                                        |
| 15 min | <p><b>Quick draw – uczenie maszynowe</b></p> <p>Powiedz grupie, że to prowadzi nas do pojęcia sztucznej inteligencji, czyli takiego programu, który wykonuje zadania wymagające zwykle ludzkiej inteligencji</p> <p><i>Taka sztuczna inteligencja tym będzie się już różnić od prostego algorytmu, że:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><a href="https://quickdraw.withgoogle.com/#">https://quickdraw.withgoogle.com/#</a></p> <p><u>Uwaga: Słowa do narysowania wyświetlają się w</u></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>- często (choć nie zawsze, zależy od typu AI) będzie w stanie wykrywać sukces lub porażkę w kontekście ukończenia zadania (np. czy udało się nabrać dżemu ze stoika),</p> <p>- będzie potrafiła powtórzyć dany krok lub instrukcję, zmieniając i modyfikując dokładną kolejność algorytmu (np. raz jeszcze spróbuje nabrać dżemu ze stoika, zamiast smarować chleb pustym nożem),</p> <p>- będzie potrafiła dostosowywać swoje działania lub rozpoznawać o co nam chodzi nawet jeśli nie ma stuprocentowej pewności (np. jeśli w stoiku będzie mniejsza ilość dżemu, niż zazwyczaj, to sięgnie do niego głębiej),</p> <p>- będzie w stanie się uczyć.</p> <p>Aby dobrze pokazać powyższe różnice poproś uczestników o uruchomienie komputerów, wejście do przeglądarki Google Chrome oraz wejście na stronę Quick Draw with Google. Wytłumacz, że w tej internetowej grze dostajemy zadania polegające na narysowaniu podanej przez komputer rzeczy. My staramy się narysować daną rzecz, a sztuczna inteligencja stara się ją odgadnąć. Podkreśl, że:</p> <p>- będziemy mieć mało czasu na rysowanie (20 sekund), więc trzeba to robić szybko</p> <p>- rzeczy do rysowania będą się wyświetlały po angielsku, więc możemy posłużyć się tłumaczeniem strony (prawy górny róg ekranu, ikona w pasku adresu strony) lub szybko wpisać dane słowo do tłumacza otwartego w nowej karcie (mamy na to chwilę czasu gdy widzimy ekran z zielonym przyciskiem „got it”). Druga opcja jest bardziej rekomendowana, gdyż automatyczne tłumaczenie strony nie zawsze dobrze tłumaczy dane słowa.</p> <p>Daj uczestnikom 10 minut na pracę ze sztuczną inteligencją (po jednej rundzie 6 rysunków na każdą osobę lub po jednej rundzie rysunków na parę – po trzy rysunki dla każdej osoby) i poproś ich o zatrzymanie się na ekranie z gotowymi rysunkami</p> | <p>języku angielskim.<br/><u>Możesz</u><br/><u>przetłumaczyć stronę</u><br/><u>na język polski przy</u><br/><u>pomocy opcji</u><br/><u>automatycznego</u><br/><u>tłumaczenia – w</u><br/><u>prawym górnym rogu,</u><br/><u>w pasku strony.</u><br/><u>Pomoże to</u><br/><u>uczestnikom i</u><br/><u>uczestniczkom w</u><br/><u>rozpoznaniu słów,</u><br/><u>które mają narysować.</u><br/><u>Przed k</u></p> <p><a href="https://pl.wikipedia.org/wiki/Tay_(bot)">https://pl.wikipedia.org/wiki/Tay_(bot)</a></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

gdy ostatnia osoba z pary skończy rysować:



Zapytaj: Skąd AI wie, że narysowaliśmy np. telewizor?

Wysłuchaj i docień dobre odpowiedzi. Wskaż, że:

- AI potrafi (w przeciwieństwie do algorytmu) ocenić coś „na oko” – nie musimy rysować idealnego telewizora lub rakiety do tenisa, ale prosty rysunek już wystarczy. Na ostatniej stronie, po kliknięciu w dany obrazek możemy zobaczyć do jakich innych podobnych „na oko” rzeczy był podobny nasz rysunek.
- AI zapisuje nasz obrazek do swojej bazy danych i w ten sposób może później wykorzystać tę bazę do uczenia się!
- AI rozpoznaje nasz obrazek na podstawie obrazków innych osób, które również rysowały telewizor. Ich rysunki możemy sprawdzić na ostatniej stronie.

## You were asked to draw glasses

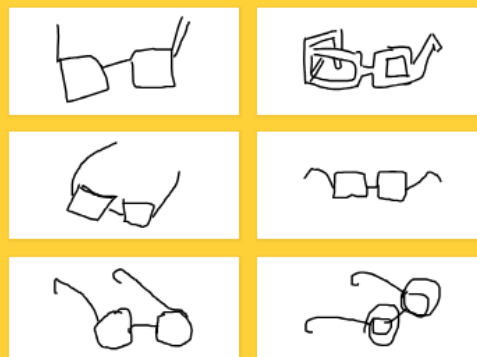
You drew this, and the neural net recognized it.



It also thought your drawing looked like these:



How does it know what glasses looks like?  
It learned by looking at these examples drawn by other people.



Wytłumacz, że ten sposób trenowania AI nazywamy uczeniem maszynowym, a dokładniej uczeniem maszynowym nadzorowanym.

**Uczenie maszynowe polega na tym, że komputer uczy się rozpoznawać wzorce i podejmować decyzje na podstawie wielu przykładów.**

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Przykład:</p> <p>Jeśli pokażemy AI tysiące rysunków kotów i psów, może nauczyć się samodzielnie rozpoznawać, które zwierzę jest kotem, a które psem.</p> <p>Uczenie nadzorowane polega na tym, że pokazujemy sztucznej inteligencji wiele przykładów wraz z poprawnymi odpowiedziami. Na przykład w Quick Draw komputer „widzi” tysiące rysunków oznaczonych jako „kot”, „rower” czy „telewizor”. Dzięki temu uczy się rozpoznawać, jak wyglądają te obiekty i może później zgadywać nasze rysunki. Im więcej ma rysunków w bazie, tym lepiej idzie mu ich rozpoznawanie.</p> <p>Czyli w skrócie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dostajemy dane (rysunki) + poprawne odpowiedzi (co to jest),</li> <li>- AI uczy się rozpoznawać wzorce.</li> </ul> <p>Istnieją jednak także inne sposoby uczenia AI. Na przykład uczenie nienadzorowane, w którym nie podajemy poprawnych odpowiedzi. AI dostaje tylko dane i sama próbuje znaleźć w nich wzorce lub grupy. Przykład: komputer dostaje tysiące zdjęć zwierząt bez podpisów i sam zaczyna zauważać, że niektóre są do siebie podobne (np. wszystkie koty), a inne tworzą inne grupy (np. psy).</p> <p>Czyli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uczenie nadzorowane – uczymy „z odpowiedziami”,</li> <li>- uczenie nienadzorowane – AI sama szuka „podobieństw”.</li> </ul> <p>Podkreśl, że w tej sztucznej inteligencji mieliśmy zatem: wykrywanie sukcesu i</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>porażki, „ocenianie na oko” oraz uczenie się (ale model nie uczy się od razu, zbiera dane treningowe do późniejszego procesu nauki).</p> <p><b>Zagrożenia i błędy</b></p> <p>Zapytaj się następnie czy takie trenowanie AI przez człowieka może mieć jakieś minusy? Wystuchaj odpowiedzi i docen te kreatywne lub świadczące o dodatkowej wiedzy. Podkreśl, że minusem AI może być np. to że ludzie (jeśli nie są ekspertami w danej dziedzinie), mogą się mylić. Jeśli np. AI poprosiłoby o narysowania Baka (owada), to mogłoby się okazać, że ogromna ilość ludzi narysuje Trzmiela (co jest bardzo popularnym błędem). Albo że nasza baza rysunków nie jest już aktualna – Jak np. narysowalibyście telewizor? Wiele osób rysowałoby telewizor w formie dużego pudła z antenką (choć nikt już takiego telewizora praktycznie nie posiada). Warto zatem pamiętać, że sztuczna inteligencja „ucząca się” od swoich użytkowników może doprowadzić do bardzo poważnych błędów (możesz opowiedzieć również o bocie TAY).</p> <p>Podkreśl, że tworzenie dobrej bazy danych do uczenia AI, to ogromne wyzwanie, w którym trzeba uwzględnić mnóstwo możliwych błędów, problemów i kłopotów z danymi. Więcej dowiedzieć się jednak o tym z drugiego scenariusza zajęć i z naszego konkursu.</p> |                                                                                                                               |
| 15 min | <p><b>MENACE - Reinforcement learning (Uczenie przez wzmacnianie)</b></p> <p>Podkreśl, że skoro udało nam się poznać zasady dotyczące działania i uczenia SI, to teraz czas wykorzystać naszą wiedzę do starcia godnego pojedynku Kasparova i Deep Blue (słynnego pojedynku mistrza szachowego ze sztuczną inteligencją) – my spróbujemy pokonać MENACE („Zmorę”) w kółko i krzyżyk.</p> <p>Poproś o wejście na stronę: <a href="https://www.mscroggs.co.uk/menace/">https://www.mscroggs.co.uk/menace/</a> i pokaż w jaki sposób działa ta strona (klikanie w odpowiednie miejsce by wstawić krzyżyk).</p> <p>Poproś o rozegranie 10 meczy z Menace i zapisanie wyników (po pięć meczów na</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <a href="https://pl.wikipedia.org/wiki/Uczenie_przez_wzmacnianie">https://pl.wikipedia.org/wiki/Uczenie_przez_wzmacnianie</a> |

każdą osobę w parze)

Daj uczestnikom 5 minut na to zadanie.

mscroggs.co.uk

blog puzzles academic talks contact

## MENACE

MENACE (the Machine Educable Noughts And Crosses Engine) is a machine learning computer built from 304 matchboxes. MENACE was first built by Donald Michie in 1960.

In 2016, I built a copy of MENACE. This copy has since appeared on [QI](#), the [RI Christmas Lectures](#), and [Click](#), as well as at [Electromagnetic Field](#), various science festivals, and other events.

You can play against a virtual version of MENACE below. As you play against them, they will learn to be a better player. MENACE always goes first, and has already made their first move. You can make your move by clicking on the button in one of the empty squares.

|                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

O: MENACE  
X:

MENACE Wins: 0  
Draws: 0  
Human Wins: 0

Each of MENACE's matchboxes has a picture of a noughts and crosses position on it, and contains a collection of coloured beads. Each colour corresponds to a move MENACE could make. On MENACE's turn, the box with the current game is found, a bead is taken out at random, and MENACE makes the move that that bead represents.

Następnie poproś o kliknięcie w przycisk „Human”, a następnie przetrenowanie Menace na innym modelu (Random, **Perfect** lub Menace 2), czyli:

- wybieramy jeden z trzech powyższych modeli,

- pojawi się wtedy przycisk suwak „speed”, którym przyspieszamy proces,
- pozwalamy Menace na rozegranie kilkudziesięciu meczy (obserwujemy uważnie wyniki – czy menace z czasem zaczyna wygrywać lub remisować?)

### MENACE

MENACE (the Machine Educable Noughts And Crosses Engine) is a machine learning computer built from 304 matchboxes. MENACE was first built by Donald Michie in 1960.

In 2016, I built a copy of MENACE. This copy has since appeared on QI, the RI Christmas Lectures, and Click, as well as at Electromagnetic Field, various science festivals, and other events.

You can play against a virtual version of MENACE below. As you play against them, they will learn to be a better player. MENACE always goes first, and has already made their first move. You can make your move by clicking on the button in one of the empty squares.

O: MENACE  
X:   
Speed:

|                  |            |                    |
|------------------|------------|--------------------|
| MENACE Wins<br>0 | Draws<br>7 | Perfect Wins<br>16 |
|------------------|------------|--------------------|

Perfect wins.  
Perfect wins.  
Perfect wins.  
Perfect wins.  
Perfect wins.  
It's a draw.  
It's a draw.  
Perfect wins.  
Perfect wins.  
It's a draw.

### MENACE

MENACE (the Machine Educable Noughts And Crosses Engine) is a machine learning computer built from 304 matchboxes. MENACE was first built by Donald Michie in 1960.

In 2016, I built a copy of MENACE. This copy has since appeared on QI, the RI Christmas Lectures, and Click, as well as at Electromagnetic Field, various science festivals, and other events.

You can play against a virtual version of MENACE below. As you play against them, they will learn to be a better player. MENACE always goes first, and has already made their first move. You can make your move by clicking on the button in one of the empty squares.

O: MENACE  
X:   
Speed:

|                  |             |                    |
|------------------|-------------|--------------------|
| MENACE Wins<br>0 | Draws<br>57 | Perfect Wins<br>38 |
|------------------|-------------|--------------------|

It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.  
It's a draw.

A następnie, poproś o powtórny zmianę przeciwnika na „Human” i rozegranie kolejnych 10 meczy z (wytrenowaną) Menace i zapisanie wyników (po pięć meczów na każdą osobę w parze)

Daj uczestnikom 5 minut na to zadanie.

Zapytaj za którym razem walka była trudniejsza? Zapytaj kto miał najlepsze wyniki i docień tę grupę.

Wyjaśnij, że Menace jest AI, która może nauczyć się grać lepiej – zwraca ona uwagę na to, które strategie były najlepsze, a które najgorsze i eliminuje te o mniejszej skuteczności, a częściej używa tych o większej skuteczności. Ma ona zatem zbiór

możliwych sytuacji i odpowiadających im ruchów, które modyfikuje w trakcie gry – wzmacniając dobre decyzje i eliminując złe.

*W teorii, powinniście zauważyć różnice w tym jak np. Menace rozpoczyna grę – po kilkudziesięciu rundach może np. nauczyć się rozpoczynać grę od środka planszy albo lepiej blokować Wasze ruchy.*

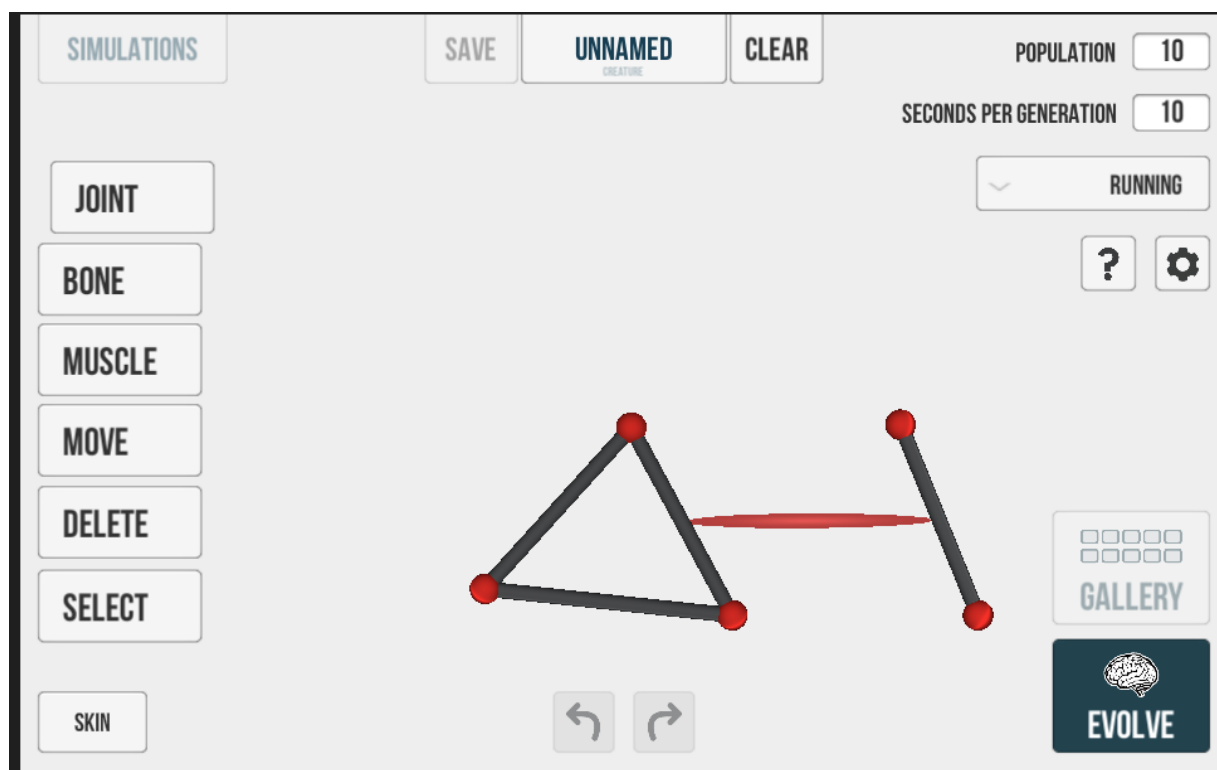
Uczenie takie nosi miano uczenia przez wzmacnianie (reinforcement learning) i polega na tym, że AI uczy się poprzez własne doświadczenia oraz informację o sukcesie lub porażce. Zamiast otrzymywać od człowieka gotowe poprawne odpowiedzi, system sam próbuje różnych strategii, a następnie „zapamiętuje”, które działania prowadziły do lepszych wyników. W przypadku MENACE nagrodą jest wygrana lub remis, a karą przegrana. Dzięki wielu powtórzeniom AI stopniowo odkrywa coraz skuteczniejsze sposoby działania. Uczenie przez wzmacnianie jest wykorzystywane między innymi do trenowania systemów grających w gry, sterowania robotami oraz rozwiązywania problemów wymagających podejmowania decyzji.

### **Zagrożenia i błędy**

Zapytaj się następnie czy takie trenowanie AI poprzez nagrody i kary może mieć jakieś minusy? Wystuchaj odpowiedzi i docen te kreatywne lub świadczące o dodatkowej wiedzy. Podkreśl, że jednym z problemów może być to, że AI nie rozumie celu zadania tak jak człowiek – tylko szuka sposobu na zdobycie jak największej „nagrody”. Na przykład w przypadku MENACE może się okazać, że jeśli bardzo często grając z nim będziemy popełniać te same błędy, to AI nauczy się wygrywać tylko z takimi konkretnymi przeciwnikami, ale niekoniecznie stanie się naprawdę dobrym graczem. Może się też zdarzyć, że AI „znajdzie sprytny skrót”, który nie jest tym, czego oczekiwaliśmy. Na przykład w bardziej skomplikowanych systemach komputer może nauczyć się osiągać cel w nieoczywisty lub niepożądany sposób – nie dlatego, że „rozumie”, co robi, ale dlatego, że taka strategia daje mu najwięcej punktów. Warto też pamiętać, że jeśli źle ustawimy nagrody (np. będziemy nagradzać coś niewłaściwego), to AI bardzo szybko zacznie robić rzeczy, które są dla nas niekorzystne – bo będzie „myślało”, że właśnie o to

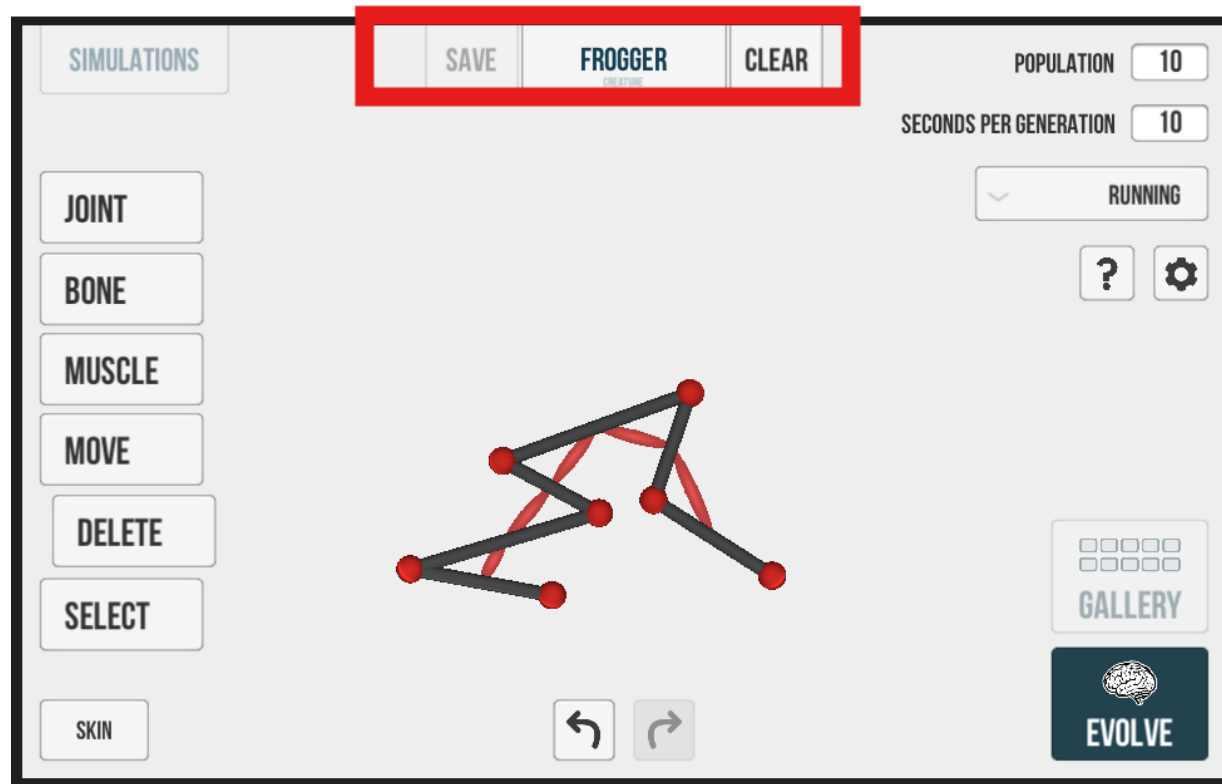
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | chodzi w zadaniu. Podkreśl zatem, że w uczeniu przez wzmacnianie bardzo ważne jest dokładne określenie celu i zasad nagradzania, bo AI zawsze będzie dążyć do maksymalizacji nagrody – nawet jeśli oznacza to podejmowanie dziwnych lub nieprzewidywanych decyzji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20-25 min | <p>Keiwan Evolution</p> <p>Podkreśl, że grając przeciw różnym przeciwnikom (losowym, idealnym lub innym MENACE) zmienialiśmy środowisko, w którym AI się uczy. Przypomina to jeszcze jeden sposób trenowania sztucznej inteligencji, czyli uczenie „ewolucyjne” czy mówiąc precyzyjniej: z wykorzystaniem algorytmów ewolucyjnych. Wygląda ono nieco inaczej, niż poprzednie przykłady:</p> <p><i>W tym sposobie problem, który chcemy rozwiązać ma charakter „środowiska”, a potencjalne rozwiązania to „osobniki”, a raczej „populacje osobników”, które zamieszkują to środowisko. Każda z populacji ma trochę inną charakterystykę i inne umiejętności na starcie. Uczenie ewolucyjne polega na tym, że „dajemy” AI swobodę poruszania się po środowisku (czyli rozwiązywania problemu) i patrzymy, które osobniki radzą sobie w nim najlepiej. Po jakimś czasie usuwamy najgorzej radzące sobie osobniki ze środowiska i „rozmnażamy” oraz „krzyżujemy” te, które radziły sobie najlepiej (przy rozmnażaniu osobniki zachowują najczęściej te najlepsze cechy, ale mogą też wykształcić nowe – są więc inne od swoich rodziców). Taką kolejną „generację” wypuszczamy raz jeszcze do środowiska by sprawdzić, kto teraz poradzi sobie najlepiej. I w ten sposób powtarzamy cały proces raz jeszcze i raz jeszcze i raz jeszcze i tak dalej. Uczenie ewolucyjne polega na rozegraniu setek, tysięcy, a nawet jeszcze większej ilości tego typu gier:</i></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Lu56xVLZ40M">https://www.youtube.com/watch?v=Lu56xVLZ40M</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gn4nRCCgTwQ">https://www.youtube.com/watch?v=gn4nRCCgTwQ</a></p> <p>Następnie poproś uczestników o uruchomienie: <a href="https://keiwan.itch.io/evolution">https://keiwan.itch.io/evolution</a></p> | <p><a href="https://www.wired.com/2016/02/ai-is-changing-the-technology-behind-google-searches/">https://www.wired.com/2016/02/ai-is-changing-the-technology-behind-google-searches/</a></p> <p><a href="https://www.liberties.eu/pl/stories/wady-sztucznej-inteligencji/44289">https://www.liberties.eu/pl/stories/wady-sztucznej-inteligencji/44289</a></p> <p><a href="https://www.technologyreview.com/2021/10/05/1036519/facebook-whistleblower-frances-haugen-algorithms/">https://www.technologyreview.com/2021/10/05/1036519/facebook-whistleblower-frances-haugen-algorithms/</a></p> <p><a href="https://www.technologyreview.com/2021/03/11/1020600/facebook-responsible-ai-misinformation/">https://www.technologyreview.com/2021/03/11/1020600/facebook-responsible-ai-misinformation/</a></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Pokaż uczestnikom w jaki sposób budować „bioniczne roboty”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaczynamy od stawów (joint) i rozmieszczamy „czerwone kropki” w miejscu stawów naszej „maszyny kroczącej”,</li> <li>- łączymy stawy za pomocą kości (bone) poprzez „przeciąganie” kości z jednej kropki do drugiej,</li> <li>- łączymy kości za pomocą mięśni (muscle),</li> <li>- (opcjonalnie) poprawiamy/przesuwamy poszczególne elementy (move),</li> <li>- klikamy „evolve”.</li> </ul> <p>Wytłumacz, że ich zadaniem jest zbudowanie stworzenia, które pokona jak największą odległość (po przynajmniej 12 generacji). Podkreśl, że grupy pracują tym razem w zespołach czteroosobowych (mogąc się inspirować i wymieniać pomysłami). Daj grupom 10 minut na to zadanie a następnie zapytaj, która grupa osiągnęła największy wynik. Poproś wszystkich o zapoznanie się ze zwycięskim projektem lub pokaż model trójkąta z luźną kością przyczepioną jednym mięśniem*:</p> | <p>*trójkąt z luźną kością to pomysł jednej z grup młodzieży z warsztatów CDT. Jest to jedna z najprostszych konstrukcji osiągających dalekie rezultaty. Model szybko uczy się bowiem, że potrafi „rzucić” kością na daleki odległości i być przez nią przyciągany.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Podkreśl, że algorytmy ewolucyjne mają to do siebie, że mogą wpasnąć na pomysł, który nie przyszedł do głowy żadnemu programiście. Potrafią być zatem niezwykle kreatywne (i skuteczne!) w rozwiązywaniu wielu problemów.

Możesz też pokazać uczestnikom inne, zdefiniowane projekty poprzez kliknięcie przycisku „Creature”:



### Zagrożenia i błędy

Zapytaj czy sytuacja, w której maszyna uczy się samodzielnie i bez naszego nadzoru może być w jakiś sposób problematyczna lub niebezpieczna? Czy może prowadzić do jakichś błędów? Podkreśl, że algorytmy ewolucyjne i inne sposoby uczenia sztucznej inteligencji (uczenie głębokie, uczenie przez wzmacnianie) sprawiają że czasem sami do końca nie wiemy jak sztuczna inteligencja wpadła na dany pomysł. Czy np. etycznym byłoby żeby algorytmy facebooka specjalnie szukały osób które straciły pracę, aby wyświetlić im reklamę kredytów chwilówek? Na pewno nie. Ale nawet gdyby programiści zablokowali jeden taki algorytm, który np. skanował obecne miejsca zatrudnienia, to inny algorytm i tak nauczyłby się

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|               | <p>znajdować tego typu ludzi po szeregu innych zachowań: np. obserwując nowe nawyki w kupowaniu tańszych rzeczy, sprawdzając historię lokalizacji i widząc, że dany użytkownik przestał jeździć do pracy itp. Ważna jest zatem świadomość, że tego typu algorytmy mogą również wpasć na bardzo złe i bardzo niebezpieczne pomysły i rozwiązania.</p> <p>Podkreśl, że podczas kolejnych warsztatów i zadań (w tym zadania konkursowego) nie będziemy mieli już tak wiele do czynienia z tym sposobem uczenia się AI. Podkreśl natomiast, że często trenując AI będziemy musieli szukać przyczyn danego wyniku i „odkrywać” dlaczego nasze AI postąpiło w taki sposób – np. dlaczego raz zadziałało, a innym razem już nie. Spora część trenowania dobrego modelu to zatem również „odkrywanie” dlaczego nasz model działa lub nie, a także testowanie i uczenie go w różnych środowiskach, miejscach i sytuacjach.</p> |  |
| <b>10 min</b> | <p><b>Podsumowanie</b></p> <p>Zapytaj uczestników czego się dziś dowiedzieli i nauczyli?</p> <p>Czy nauczyli się czegoś o AI?</p> <p>Czy nauczyli się czegoś o trenowaniu SI?</p> <p>Co podobało im się najbardziej w trakcie warsztatu, a co najmniej?</p> <p>Zapytaj czy SI dorówna niedługo człowiekowi? Wystuchaj odpowiedzi i podkreśl, że w większości sytuacji AI wciąż wymaga i wymagać będzie nadzoru człowieka. Czy to na etapie uczenia się czy to na etapie sprawdzania efektów danego zadania. Nie wiemy jeszcze dokładnie w jaki sposób AI zmieni nasze życie w przyszłości albo jak wpłynie na rynek pracy, ale obecni eksperci wskazują, że kluczowe będzie dla nas nauczanie się „życia z maszynami i AI” oraz ich krytycznego i rozumnego wykorzystywania w naszym życiu.</p> <p>Dzisiejsze warsztaty miały Was do tego nieco przygotować – zarówno pod kątem</p>                                   |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>korzystania przez Was z LLMów takich jak Chat GPT (mamy nadzieję, że będziecie podchodzić teraz do nich bardziej krytycznie i będziecie wiedzieć skąd się biorą różne jego „halucynacje”), jak i pod kątem tworzenia własnych modeli AI - tym zajmiemy się na kolejnych warsztatach, w dalszej części projektu.</p> <p>Podziękuj za uczestnictwo w warsztacie, opowiedz o kolejnych etapach ścieżki AI i zachęć do dalszego udziału w projekcie i konkursie.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|