

Współczesna sztuczna inteligencja

Podział na obszary i przykłady zastosowań

Maciej Komosiński

Instytut Informatyki
Politechnika Poznańska

SI stała się dużym obszarem!

SI stała się dużym obszarem!

Obecnie studia inż+mgr na PP (3+2 lata), kiedyś część Informatyki.

SI stała się dużym obszarem!

Obecnie studia inż+mgr na PP (3+2 lata), kiedyś część Informatyki.

- Sztuczna inteligencja

SI stała się dużym obszarem!

Obecnie studia inż+mgr na PP (3+2 lata), kiedyś część Informatyki.

- Sztuczna inteligencja
- Informatyka

SI stała się dużym obszarem!

Obecnie studia inż+mgr na PP (3+2 lata), kiedyś część Informatyki.

- Sztuczna inteligencja
- Informatyka
- Elektronika

SI stała się dużym obszarem!

Obecnie studia inż+mgr na PP (3+2 lata), kiedyś część Informatyki.

- Sztuczna inteligencja
- Informatyka
- Elektronika
- Elektryka

1. Optymalizacja (*optimization*)

Znajdowanie najlepszego lub wystarczająco dobrego rozwiązania z ogromnej liczby możliwości, przy spełnieniu zadanych ograniczeń.

1. Optymalizacja (*optimization*)

Znajdowanie najlepszego lub wystarczająco dobrego rozwiązania z ogromnej liczby możliwości, przy spełnieniu zadanych ograniczeń.

Przykłady

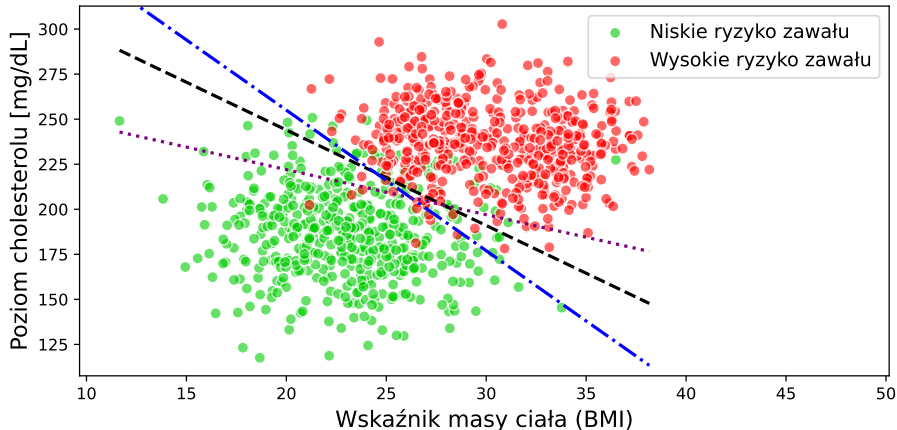
- Wyznaczanie najszybszej trasy omijającej korki.
- Planowanie logistyki i tras dostaw kurierskich.
- Układanie harmonogramów, grafików, planów produkcji w firmach.
- Optymalizacja kształtów aerodynamicznych pojazdów i samolotów.
- Projektowanie wydajnych anten telekomunikacyjnych dla sieci komórkowych.
- Poszukiwanie nowych kompozycji leków w przemyśle farmaceutycznym.

2. Uczenie maszynowe nadzorowane (*supervised learning*)

Uczenie się rozróżniania klas w zbiorze danych (przypadków). Każdy przypadek ma przypisaną klasę lub wartość.

2. Uczenie maszynowe nadzorowane (*supervised learning*)

Uczenie się rozróżniania klas w zbiorze danych (przypadków). Każdy przypadek ma przypisaną klasę lub wartość.



2. Uczenie maszynowe nadzorowane (*supervised learning*)

Uczenie się rozróżniania klas w zbiorze danych (przypadków). Każdy przypadek ma przypisaną klasę lub wartość.

Przykłady

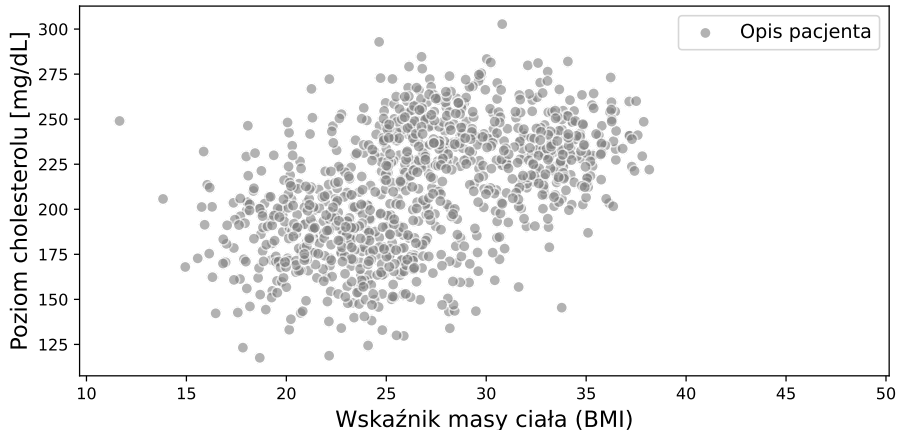
- Filtrowanie poczty e-mail (klasyfikacja Spam/Nie-Spam lub tematycznie).
- Medycyna cyfrowa, np. wykrywanie nowotworów na zdjęciach rentgenowskich.
- Automatyczna wycena i szacowanie wartości nieruchomości.

3. Uczenie maszynowe nienadzorowane (*unsupervised learning*)

Dysponujemy zbiorem danych (przypadków) bez przypisanych klas lub wartości. Zadaniem algorytmu jest znalezienie w nim ukrytych wzorców, skupisk i podobieństw.

3. Uczenie maszynowe nienadzorowane (*unsupervised learning*)

Dysponujemy zbiorem danych (przypadków) bez przypisanych klas lub wartości. Zadaniem algorytmu jest znalezienie w nim ukrytych wzorców, skupisk i podobieństw.



3. Uczenie maszynowe nienadzorowane (*unsupervised learning*)

Dysponujemy zbiorem danych (przypadków) bez przypisanych klas lub wartości. Zadaniem algorytmu jest znalezienie w nim ukrytych wzorców, skupisk i podobieństw.

Przykłady

- Segmentacja klientów w celach marketingowych – grupowanie użytkowników o podobnych nawykach zakupowych.
- Wykrywanie anomalii w bankowości – blokowanie nietypowych, podejrzanych transakcji kartą.
- Grupowanie lub agregowanie podobnych artykułów i newsów na portalach informacyjnych.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.
- Przewidywanie, jak parametry fizyczne, techniczne i mentalne wpływają na wartość rynkową zawodnika w piłce nożnej.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.
- Przewidywanie, jak parametry fizyczne, techniczne i mentalne wpływają na wartość rynkową zawodnika w piłce nożnej.
- Zbadanie wpływu codziennego stylu życia i parametrów (wiek, płeć, zawód, aktywność fizyczna, stres, BMI, ciśnienie krwi oraz tętno spoczynkowe) na jakość snu i zdrowie psychiczne.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.
- Przewidywanie, jak parametry fizyczne, techniczne i mentalne wpływają na wartość rynkową zawodnika w piłce nożnej.
- Zbadanie wpływu codziennego stylu życia i parametrów (wiek, płeć, zawód, aktywność fizyczna, stres, BMI, ciśnienie krwi oraz tętno spoczynkowe) na jakość snu i zdrowie psychofizyczne.
- Klasyfikacja białek *E. coli* do jednej z ośmiu lokalizacji komórkowych (cytoplazma, błona wewnętrzna, ...) na podstawie siedmiu cech jej sekwencji aminokwasowych.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.
- Przewidywanie, jak parametry fizyczne, techniczne i mentalne wpływają na wartość rynkową zawodnika w piłce nożnej.
- Zbadanie wpływu codziennego stylu życia i parametrów (wiek, płeć, zawód, aktywność fizyczna, stres, BMI, ciśnienie krwi oraz tętno spoczynkowe) na jakość snu i zdrowie psychofizyczne.
- Klasyfikacja białek *E. coli* do jednej z ośmiu lokalizacji komórkowych (cytoplazma, błona wewnętrzna, ...) na podstawie siedmiu cech jej sekwencji aminokwasowych.
- Odkrycie związków między cechami muzycznymi utworu (najchętniej słuchane utwory na Spotify) a jego popularnością.

Uczenie maszynowe – przykłady studenckich studiów przypadku

- Wybrałam zbiór danych, który dotyczy raka piersi, ponieważ ciekawią mnie zagadnienia medyczne. Jako atrybut decyzyjny wybrałam informację, czy pacjentka zmarła w okresie obserwacji.
- Baza 5 939 980 zadań szachowych – regresja: każde zadanie posiada ocenę jego trudności, a jednocześnie jest opisane przez długość rozwiązania, motywy taktyczne, etap partii, pozycję na szachownicy oraz wariant rozwiązania.
- Występowanie cukrzycy, około 240 tys. pacjentów. Atrybut decyzyjny: bez cukrzycy/stan przedcukrzycowy/cukrzyca.
- Mistrzostwa Świata Formuły 1 w latach 1950–2024. Atrybut decyzyjny to pozycja kierowcy w wyścigu wyznaczana za pomocą regresji.
- Przewidywanie wystąpienia klęski żywiołowej (czy trzęsienie ziemi wywoła tsunami).
- Predykcja występowania chorób serca – dane z dziedziny medycyny, co zawsze mnie interesowało.
- Przewidywanie rynkowej ceny energii elektrycznej, aby szacować opłacalność instalacji elektrycznych. Własne dane historyczne.
- Jako pasjonat NBA chcę sprawdzić, jakie kryteria są kluczowe dla dziennikarzy głosujących na najlepszych graczy sezonu. Czy liczy się sam surowy dorobek punktowy, bycie najlepszym strzelcem, czy może zaawansowane metryki pokazujące realny wpływ na zwycięstwa?
- Analiza występowania gatunków dinozaurów na Ziemi: w jakim stopniu cechy takie jak długość ciała czy typ budowy pozwalają zrekonstruować styl życia tych zwierząt. Osobista fascynacja paleontologią i ewolucją.
- Przewidywanie wyników wyborów prezydenckich w USA w 2024 roku na poziomie hrabstw, w połączeniu z danymi społeczno-ekonomicznymi. Obszar znajduje się w polu moich zainteresowań – polityki, ekonomii i dziennikarstwa.
- Analiza wiedzy z raportów o niezidentyfikowanych obiektach latających w bazie *National UFO Reporting Center*.
- Odkrywanie związków między składem produktów spożywczych a nich wartością odżywczą.
- Związki pomiędzy ocenami uczniów a czynnikami społecznymi, rodzinnymi i szkolnymi.
- Przewidywanie kursów spółek notowanych na GPW na podstawie ich wskaźników finansowych oraz wycen.
- Predykcja cen nieruchomości – poznańskie dane z RCN (rejestr cen nieruchomości): skonfrontowanie rzeczywistego obrazu rynku nieruchomości z doniesieniami medialnymi nt. politycznej debaty nad polskim mieszkalnictwem.
- Przewidywanie, jak parametry fizyczne, techniczne i mentalne wpływają na wartość rynkową zawodnika w piłce nożnej.
- Zbadanie wpływu codziennego stylu życia i parametrów (wiek, płeć, zawód, aktywność fizyczna, stres, BMI, ciśnienie krwi oraz tętno spoczynkowe) na jakość snu i zdrowie psychofizyczne.
- Klasyfikacja białek *E. coli* do jednej z ośmiu lokalizacji komórkowych (cytoplazma, błona wewnętrzna, ...) na podstawie siedmiu cech jej sekwencji aminokwasowych.
- Odkrycie związków między cechami muzycznymi utworu (najchętniej słuchane utwory na Spotify) a jego popularnością.
- Weryfikacja stereotypów dotyczących zachowania poszczególnych głosów wśród chórzystów. Samodzielnie zebrany zbiór danych.

Uczenie maszynowe – dostępne zbiory danych

≡ kaggle

+ Create

🏠 Home

🏆 Competitions

📊 Benchmarks

🎮 Game Arena

<> Data Hub

Datasets

Models

Code

☰ More

Datasets

+ New Dataset

🔍 Search 740,986 datasets

≡ Filters

All datasets X

Computer Science

Education

Classification

Computer Vision

NLP

Data Visualization

Pre-Trained Model

📁 740,986 Datasets

Hotness ▾



E-Commerce Sales Analytics Dataset

Shair Khan · Updated 22 days ago

Usability 10.0 · 5 Files (CSV) · 30 MB · 7,911 downloads · 19 notebooks

▲ 164

🥉 Bronze ...



Online Food Ordering Dataset

Srimathy Sivanessan · Updated 24 days ago

Usability 10.0 · 1 File (CSV) · 4 kB · 5,336 downloads · 16 notebooks

▲ 87

🥉 Bronze ...



Knee MRI model weights: twelve findings

Dread Development · Updated 24 days ago

Usability 9.4 · 2 Files (other) · 543 MB · 1,260 downloads · 76 notebooks

▲ 78

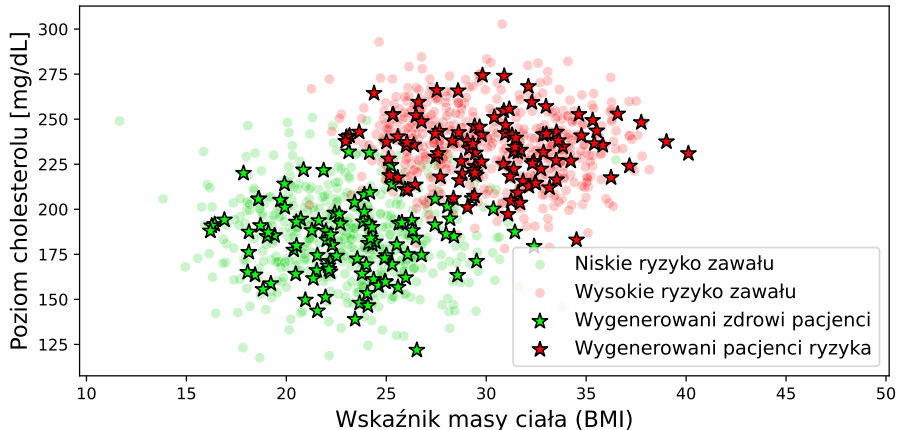
🥈 Silver ...

4. Generatywna sztuczna inteligencja (*generative AI* / *GenAI*)

Tworzenie nowych treści (tekstów, obrazów, wideo, dźwięków, źródeł programu, ...) na podstawie ogromnego zbioru przykładów, na których wyuczono model.

4. Generatywna sztuczna inteligencja (*generative AI / GenAI*)

Tworzenie nowych treści (tekstów, obrazów, wideo, dźwięków, źródeł programu, ...) na podstawie ogromnego zbioru przykładów, na których wyuczono model.



4. Generatywna sztuczna inteligencja (*generative AI / GenAI*)

Tworzenie nowych treści (tekstów, obrazów, wideo, dźwięków, źródeł programu, ...) na podstawie ogromnego zbioru przykładów, na których wyuczono model.

Przykłady

- Generowanie tekstów, opowiadań i streszczeń (np. *ChatGPT* od OpenAI, *Claude* od Anthropic, *Gemini* od Google).
- Generowanie kodu oprogramowania (np. *GitHub Copilot*, *Cursor*).
- Tworzenie grafiki na podstawie opisu (np. *Midjourney*, *DALL-E*, *Stable Diffusion*).
- Generowanie muzyki (np. *Suno AI*, *Udio*).

5. Uczenie maszynowe ze wzmocnieniem (*reinforcement learning*)

Agent (program) uczy się podejmowania najlepszych decyzji w środowisku metodą prób i błędów, za które otrzymuje wirtualne „kary” i „nagrody”.

5. Uczenie maszynowe ze wzmocnieniem (*reinforcement learning*)

Agent (program) uczy się podejmowania najlepszych decyzji w środowisku metodą prób i błędów, za które otrzymuje wirtualne „kary” i „nagrody”.

Przykłady

- Systemy sterowania w pojazdach autonomicznych.
- Uczenie robotów koczających poruszania się po trudnym terenie.
- Ostatni etap dostrajania modeli generatywnych – RLHF: nagrody za odpowiedzi przydatne/atrakcyjne dla człowieka, kary w przeciwnym przypadku.
- Inteligentne domy i termostaty: nagrody za poprawne zgadnięcie pożądanej przez mieszkańców temperatury i minimalizację zużycia energii.
- Zaawansowane boty wygrywające z ludźmi w gry – np. *AlphaZero* w Szachach i Go, *AlphaStar* w *StarCraft II*, *Sophy* w *Gran Turismo* (wyścigi samochodowe).

6. Systemy eksperckie (*expert systems*)

Programy opierające się na bazach reguł („jeśli...to...”), odzwierciedlające wiedzę ludzkiego eksperta/ekspertów w wybranej dziedzinie.

6. Systemy eksperckie (*expert systems*)

Programy opierające się na bazach reguł („jeśli...to...”), odzwierciedlające wiedzę ludzkiego eksperta/ekspertów w wybranej dziedzinie.

Przykłady

- Systemy podatkowe pomagające wypełniać deklaracje online (np. *e-Deklaracje*, *TurboTax*).
- Wstępna diagnostyka medyczna (np. *Ada Health*, *WebMD Symptom Checker*, systemy *triage*, infolinie zdrowotne).
- Interaktywne narzędzia rozwiązywania problemów (*Troubleshooting/Helpdesk*).
- Doradztwo pomagające mechanikom zdiagnozować usterkę auta na podstawie podanych objawów (np. diagnoza w oprogramowaniu *Bosch KTS*).

7. Logika rozmyta (*fuzzy logic*)

Reguły wnioskowania używają nieostrych pojęć. System posługuje się stopniami przynależności wartości do zbiorów rozmytych (np. „bardzo ciepło”, „gwałtownie hamuj”) zamiast tradycyjnego „więcej niż 28°C ” albo „przyspieszenie -5 m/s^2 ”.

7. Logika rozmyta (*fuzzy logic*)

Reguły wnioskowania używają nieostrych pojęć. System posługuje się stopniami przynależności wartości do zbiorów rozmytych (np. „bardzo ciepło”, „gwałtownie hamuj”) zamiast tradycyjnego „więcej niż 28°C” albo „przyspieszenie -5 m/s^2 ”.

Przykłady

- Sprzęt AGD (np. dostosowywanie ilości wody i czasu prania do wagi i poziomu zabrudzenia – często pod marką *Fuzzy Logic* np. u LG czy Samsunga).
- Klimatyzatory i systemy grzewcze (płynna regulacja nawiewu, sterowanie inwerterem).
- Systemy automatycznej ostrości i stabilizacji obrazu w kamerach.
- Roboty sprzątające.
- Automatyczne skrzynie biegów, wspomaganie hamowania (*ABS*) i stabilizacja toru jazdy (*ESP*).

JEŚLI ciężar wsadu jest **bardzo mały** ORAZ mętność wody po namaczaniu jest **bardzo wysoka**, TO dodaj **średnią** ilość wody ORAZ ustaw czas płukania na **długi** ORAZ ustaw **delikatną** siłę wirowania.

JEŚLI kąt skrętu kierownicy jest **bardzo duży** (kierowca chce mocno skręcić) ORAZ prędkość obracania się pojazdu wokół własnej osi względem prędkości kół jest **zbyt niska** (podsterowność), TO przyhamuj wewnętrzne tylne koło **dość mocno** ORAZ **umiarkowanie** zmniejsz obroty silnika. 1.4.Q

8. Grafy wiedzy i sieci semantyczne (*knowledge graphs*)

Sposób organizowania wiedzy w formie sieci połączeń (relacji) między ludźmi, miejscami i rzeczami. Tworzy wygodną do wnioskowania bazę wiedzy – przykład: [wikidata](#).

8. Grafy wiedzy i sieci semantyczne (*knowledge graphs*)

Sposób organizowania wiedzy w formie sieci połączeń (relacji) między ludźmi, miejscami i rzeczami. Tworzy wygodną do wnioskowania bazę wiedzy – przykład: [wikidata](#).

Przykłady

- Panel informacyjny *Google Knowledge Graph* (pojawiający się po prawej stronie w wynikach wyszukiwania, podający fakty o osobie czy zjawisku).
Na przykład: Maria –małżeństwo– Piotr, Maria –odkryć– Polon.
- Inteligentni asystenci (*Siri, Google Assistant*), którzy przeszukują grafy, aby zamiast linków podawać gotowe odpowiedzi na pytania typu „Kto jest żoną reżysera Incepcji?”.
- Grafy produktów w systemach *e-commerce* (np. *Amazon Product Graph*), wiążące ze sobą specyfikacje sprzętu i potrzeby kupujących.
- Semantyczne bazy danych w naukach biomedycznych, służące do wyszukiwania nietrywialnych powiązań między np. białkami, genami, a nowymi zastosowaniami leków.
- Media społecznościowe – *Social Graph* z relacjami znajomości, zatrudnienia, polubień itd.

9. Systemy wieloagentowe (*multi-agent systems*)

Rozproszone środowiska, w których wiele oddzielnych, inteligentnych agentów (programów) wchodzi ze sobą w interakcje – współpracuje, negocjuje lub konkuruje – aby osiągnąć cele własne lub globalne.

9. Systemy wieloagentowe (*multi-agent systems*)

Rozproszone środowiska, w których wiele oddzielnych, inteligentnych agentów (programów) wchodzi ze sobą w interakcje – współpracuje, negocjuje lub konkuruje – aby osiągnąć cele własne lub globalne.

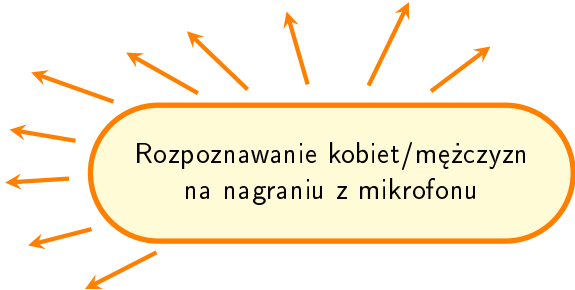
Przykłady

- Giełdowe algorytmy handlu wysokiej częstotliwości (*HFT*), które reagują na siebie nawzajem na rynkach finansowych.
- Symulacje miejskiego ruchu drogowego, w których autonomiczne pojazdy negocjują ze sobą pierwszeństwo na skrzyżowaniach bez użycia sygnalizacji świetlnej.
- Złożone środowiska w grach wideo, gdzie dziesiątki niezależnych postaci (*NPC*) współpracują, aby np. zaatakować gracza.

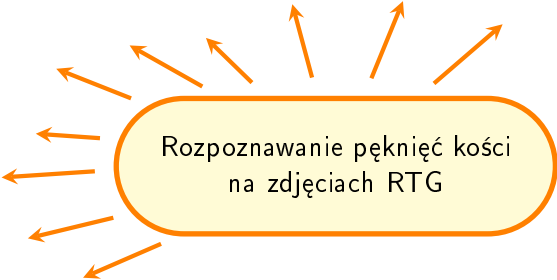
Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

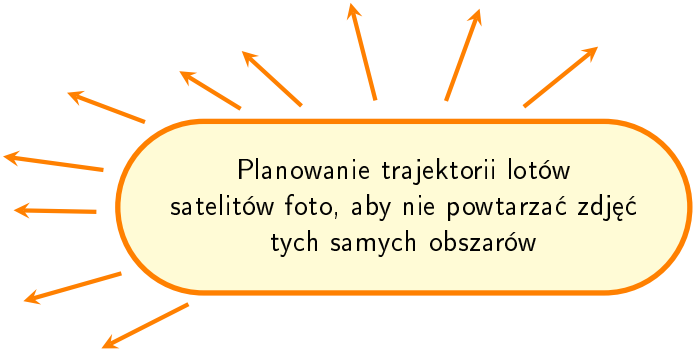
Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

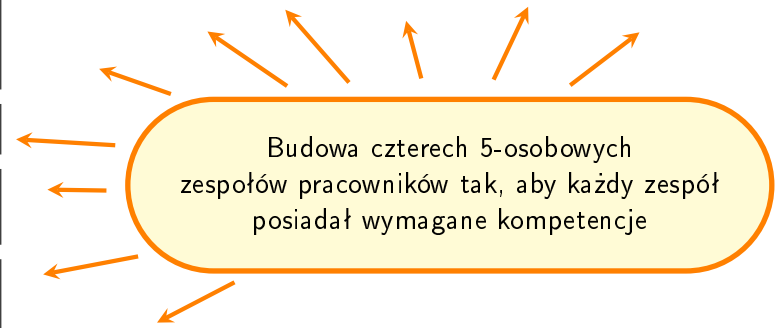
Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

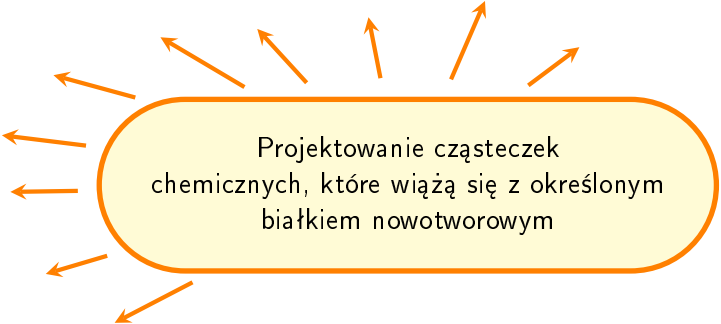
Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	 Planowanie trajektorii lotów satelitów foto, aby nie powtarzać zdjęć tych samych obszarów				
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	 Budowa czterech 5-osobowych zespołów pracowników tak, aby każdy zespół posiadał wymagane kompetencje				
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturali- zowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	 Projektowanie cząsteczek chemicznych, które wiążą się z określonym białkiem nowotworowym				
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					
Zastosowania złożone (wielomodalne)					

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)					
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix). Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)					
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmacnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)	Generowanie tekstu, streszczeń, kodu (ChatGPT, Claude)	Generowanie fotorealistycznych grafik (Midjourney, DALL-E)	Generowanie muzyki (Suno AI, Udio) i synteza głosu	Generowanie syntetycznych środowisk do treningu robotów	Generowanie syntetycznych danych do testowania, np. opisów pacjentów
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix). Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	Semantyczne bazy danych i wnioskowanie w nich (grafy wiedzy)	Klasyfikacja medyczna oparta na regułach eksperckich	Analiza komend wg predefiniowanych reguł eksperckich	Sterowanie ABS, systemy w pralkach, kamerach (logika rozmyta)	Szacowanie podatków, diagnostyka chorób, interakcje leków, triage w ratownictwie med. (systemy eksperckie)
Optymalizacja					
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)	Generowanie tekstu, streszczeń, kodu (ChatGPT, Claude)	Generowanie fotorealistycznych grafik (Midjourney, DALL-E)	Generowanie muzyki (Suno AI, Udio) i synteza głosu	Generowanie syntetycznych środowisk do treningu robotów	Generowanie syntetycznych danych do testowania, np. opisów pacjentów
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix). Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	Semantyczne bazy danych i wnioskowanie w nich (grafy wiedzy)	Klasyfikacja medyczna oparta na regułach eksperckich	Analiza komend wg predefiniowanych reguł eksperckich	Sterowanie ABS, systemy w pralkach, kamerach (logika rozmyta)	Szacowanie podatków, diagnostyka chorób, interakcje leków, triage w ratownictwie med. (systemy eksperckie)
Optymalizacja	Dopasowywanie słów kluczowych, algorytmy wyszukiwarek	Szukanie optymalnej transformacji, kalibracja kamer	Macierze mikrofonowe, filtry do redukcji szumu	Kształty aerodynamiczne, konstrukcje 3D i roboty, anteny	Harmonogramowanie, trasy kurierskie, ruch uliczny, nowe kompozycje leków
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane					
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)	Generowanie tekstu, streszczeń, kodu (ChatGPT, Claude)	Generowanie fotorealistycznych grafik (Midjourney, DALL-E)	Generowanie muzyki (Suno AI, Udio) i synteza głosu	Generowanie syntetycznych środowisk do treningu robotów	Generowanie syntetycznych danych do testowania, np. opisów pacjentów
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix).				
	Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	Semantyczne bazy danych i wnioskowanie w nich (grafy wiedzy)	Klasyfikacja medyczna oparta na regułach eksperckich	Analiza komend wg predefiniowanych reguł eksperckich	Sterowanie ABS, systemy w pralkach, kamerach (logika rozmyta)	Szacowanie podatków, diagnostyka chorób, interakcje leków, triage w ratownictwie med. (systemy eksperckie)
Optymalizacja	Dopasowywanie słów kluczowych, algorytmy wyszukiwarek	Szukanie optymalnej transformacji, kalibracja kamer	Macierze mikrofonowe, filtry do redukcji szumu	Kształty aerodynamiczne, konstrukcje 3D i roboty, anteny	Harmonogramowanie, trasy kurierskie, ruch uliczny, nowe kompozycje leków
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane	Filtracja spamu, analiza sentymentu, autokorekta	Wykrywanie nowotworów, odczyt tablic rej., Face ID	Transkrypcja mowy na tekst, wykrywanie rodzaju utworów	Segmentacja obrazu z kamer robota, sterowanie efektorami	Segmentacja klientów, wykrywanie anomalii bankowych, systemy rekomendacyjne
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe					
Generatywna AI (tworzenie treści)	Generowanie tekstu, streszczeń, kodu (ChatGPT, Claude)	Generowanie fotorealistycznych grafik (Midjourney, DALL-E)	Generowanie muzyki (Suno AI, Udio) i synteza głosu	Generowanie syntetycznych środowisk do treningu robotów	Generowanie syntetycznych danych do testowania, np. opisów pacjentów
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix). Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				

Przykłady zastosowań: metody vs. modalności

Metody ↓ \ Modalności →	Tekst (<i>NLP</i>)	Obraz (<i>computer vision</i>)	Dźwięk (mowa, muzyka)	Świat fizyczny (robotyka)	Inne ustrukturalizowane dane
Symboliczna SI (systemy eksperckie, logika rozmyta, grafy wiedzy)	Semantyczne bazy danych i wnioskowanie w nich (grafy wiedzy)	Klasyfikacja medyczna oparta na regułach eksperckich	Analiza komend wg predefiniowanych reguł eksperckich	Sterowanie ABS, systemy w pralkach, kamerach (logika rozmyta)	Szacowanie podatków, diagnostyka chorób, interakcje leków, triage w ratownictwie med. (systemy eksperckie)
Optymalizacja	Dopasowywanie słów kluczowych, algorytmy wyszukiwarek	Szukanie optymalnej transformacji, kalibracja kamer	Macierze mikrofonowe, filtry do redukcji szumu	Kształty aerodynamiczne, konstrukcje 3D i roboty, anteny	Harmonogramowanie, trasy kurierskie, ruch uliczny, nowe kompozycje leków
Uczenie nadzorowane i nienadzorowane	Filtracja spamu, analiza sentymentu, autokorekta	Wykrywanie nowotworów, odczyt tablic rej., Face ID	Transkrypcja mowy na tekst, wykrywanie rodzaju utworów	Segmentacja obrazu z kamer robota, sterowanie efektorami	Segmentacja klientów, wykrywanie anomalii bankowych, systemy rekomendacyjne
Uczenie ze wzmocnieniem, systemy wieloagentowe	Modele językowe bazujące na opiniach ludzi (RLHF)	Aktywne śledzenie obiektów w kadrze (<i>Active Vision</i>)	Agenci uczący się reagować na ciągłe komendy głosowe	Roboty kroczące, pojazdy autonomiczne	Algorytmy giełdowe HFT, boty w grach
Generatywna AI (tworzenie treści)	Generowanie tekstu, streszczeń, kodu (ChatGPT, Claude)	Generowanie fotorealistycznych grafik (Midjourney, DALL-E)	Generowanie muzyki (Suno AI, Udio) i synteza głosu	Generowanie syntetycznych środowisk do treningu robotów	Generowanie syntetycznych danych do testowania, np. opisów pacjentów
Zastosowania złożone (wielomodalne)	Systemy rekomendacyjne: Analiza opisów + zdjęć produktów + kliknięć użytkowników (np. Allegro, Netflix). Obliczenia afektywne: Analiza mikroekspresji twarzy + tonu głosu + semantyki tekstu (np. Affectiva, Woebot).				