

Sztuczna inteligencja

Ćwiczenia 5

1 godzina ostatnich zajęć

Jeżeli nie jest napisane inaczej, zadania warte są 1 punkt.

Uwaga: Lista jest krótsza i powinna zająć tylko część zajęć. Na reszcie będzie pracownia

Zadanie 1. Potestuj playground.tensorflow.org. Odpowiedz na pytania:

- a) Dla jakich zbiorów danych i jakich cech wystarcza 1 neuron do poprawnej klasyfikacji? (i dlaczego)
- b) W jakim przypadku regularyzacja pozwala na istotną redukcję błędu dla zbioru testowego?
- c) Co dzieje się, gdy dla bardziej złożonych sieci damy zbyt duży *Learning rate*?
- d) W którym zadaniu przydają się cechy \sin i \cos ?
- e) Dla każdego zbioru danych (oprócz spirali) powiedz, jaka najprostsza¹ sieć neuronowa korzystająca tylko z cech x_1 i x_2 poprawnie klasyfikuje ten zbiór danych.

Zadanie 2. Na wykładzie mówiliśmy o algorytmie K -średnich (K-means). Istnieją jeszcze dwa inne algorytmy o podobnych nazwach: K-medians, K-medoids. Opisz je, koncentrując się na różnicach z K-means².

Zadanie 3. Zaproponuj algorytm, który dla formuły F w logice zdaniowej znajduje równoważną formułę F' w koniunkcyjnej postaci normalnej (tzn. taką, że $F \leftrightarrow F'$ jest tautologią). Pokaż przykładową formułę, dla której Twój algorytm spowoduje wykładniczy wzrost długości formuły.

Zadanie 4. Pokaż, że dla danej formuły zdaniowej F o długości N istnieje formuła zdaniowa w koniunkcyjnej postaci normalnej F' o długości $O(N)$, spełnialna wtedy i tylko wtedy, gdy F jest spełnialna, przy czym F' jest wynikiem działania wielomianowego algorytmu uruchomionego na F .

Dlaczego to zadanie nie jest sprzeczne z poprzednim?

Zadanie 5. (2p) Mamy n zmiennych, które mogą przyjmować wartości 0 lub 1 (czyli są *zmiennymi logicznymi*). Opisz sposób konstruowania formuły rachunku zdań, która jest równoważna zdaniu $x_1 + \dots + x_n = K$. Formuła powinna mieć wielkość ograniczoną wielomianem $P(n)$ (jeżeli ten warunek nie będzie spełniony, zadanie warte jest 1 punkt).

Uwaga: zamiast pełnej równoważności formuł można zaproponować konstrukcję z 'równospełnialnością', to znaczy interesuje nas formuła, której spełnialność (i znalezienie spełniającego wartościowania) da nam rozwiązanie oryginalnego zadania. Dodatkowo zwracam uwagę, że ponieważ nie ma żadnych informacji na temat K , należy założyć, że jest ono $O(N)$ – bo taka duża może być suma N zmiennych binarnych.

Zadanie 6. Na wykładzie 14 (na końcu) był naszkicowany sposób tłumaczenia obrazków logicznych na formuły rachunku zdań. Zaproponuj inny sposób, który używa jedynie wielomianowo wiele zmiennych.

Zadanie 7. ★ Co to jest „zombie filozofów”? Jaki związek ma to pojęcie ze sztuczną inteligencją? Jak ma się do tego zagadnienia ChatGPT i pokrewne modele językowe? Opcjonalnie: co sądzisz na ten temat? (zagadnień filozoficznych nie było i nie będzie na wykładzie)

Zadanie 8. ★ Na czym polega eksperyment myślowy z „chińskim pokojem”. Jaki ma związek ze sztuczną inteligencją? Opcjonalnie: co sądzisz na ten temat?

¹Mająca najmniej warstw i (w drugiej kolejności) najmniej neuronów.

²Zadanie wymaga samodzielnego poszukiwania definicji algorytmów, zachęcam jednak, aby spróbować samemu wymyślić, co te nazwy oznaczają, przed rozpoczęciem poszukiwań