

## Sprawozdanie pt. „Czego nauczyłem się na kursie Narzędzia i Metody Sztucznej Inteligencji”

W semestrze letnim 2019/20 uczęszczałem na kurs WM-I-Z-S1-E6-NMSI\_2019/20\_L pod tytułem Narzędzia i Metody Sztucznej Inteligencji prowadzonym przez Doktora Artura Mikitiuka. W tym sprawozdaniu opiszę czego nauczyłem się na tym kursie.

Semestr zaczęliśmy od omówienia Systemów Eksperskich (inaczej Systemów Ekspertowych). Są to inteligentne programy komputerowe skonstruowane w oparciu o wiedzę eksperta. Programy te w oparciu o wiedzę, zawartą w ich bazach wiedzy naśladują postępowanie człowieka w określonych sytuacjach. Na zajęciach dowiedziałem się, że systemy eksperckie nie służą tylko i wyłącznie do rozwiązywania problemów, jak sądziłem przed kursem, ale mogą brać udział w interpretacji (np. interpretacja dużych objętościowo danych), diagnozowaniu (np. chorób medycznych czy usterek technicznych) czy prognozowaniu (np. rynków finansowych). Jednak rodzajem systemu, który zaciekał mnie najbardziej był system ekspertowy doradczy. Taki system też stworzyłem wraz z kolegą z roku. Ów system pomagał w wyborze miejsca dogodnego do spędzenia urlopu. System po przez zadawanie pytań użytkownikowi gromadzi informacje na temat preferowanego rodzaju wypoczynku, rodzaju miejsca wypoczynku, czy ulubionych aktywności w czasie urlopu i na podstawie danych dobiera idealny wypoczynek dla użytkownika spośród tysięcy miejsc zawartych w bazie wiedzy z parametrami pasującymi do parametrów użytkownika.

System Eksperski komunikuje się z użytkownikiem za pomocą prostych komunikatów wyświetlanych na monitorze komputera, ich obsługa powinna być prosta i intuicyjna dla końcowego użytkownika. Dzięki temu, osoba na każdym poziomie zaawansowania technicznego ma dostęp do zasobów wiedzy danego programu. Systemy te mogą zastępować pracę człowieka – eksperta. Posiadają jednak jedną zasadniczą zaletę nad człowiekiem – mogą pracować na wielu komputerach jednocześnie i mogą one pracować bez przerw. Jednakże mają one też swoje wady... każda możliwa odpowiedź programu musi być zdefiniowana w bazie wiedzy, program musi działać w oparciu o ustaloną ogólnie logikę w jego systemie wnioskującym. To powoduje, że system może nie być zawsze w stanie pomóc użytkownikowi końcowemu. Dlatego bardzo istotnym elementem w systemach ekspertowych jest edytor bazy wiedzy, który służy do czytania, formułowania i modyfikowania bazy wiedzy. Tym sposobem inżynier wiedzy może dodawać nowe fakty do bazy wiedzy w oparciu o wiedzę wielu różnych ekspertów. Nawet system ekspercki z największą ilością faktów nie byłby w stanie pomóc człowiekowi, gdyby nie system wnioskujący systemu. System wnioskujący jest bardzo ważnym elementem każdego systemu. System wnioskujący wyznacza kolejność testowania reguł bazy wiedzy, określa wartość logiczną wniosków płynących z testowanych reguł oraz generuje odpowiedź dla użytkownika, która ma się pojawić w interfejsie. Przy okazji systemów eksperckich mogłem zapoznać się z językiem CLIPS przy okazji zadania, którego celem było wnioskowanie relacji rodzinnych na podstawie zdefiniowanych faktów.

Na zajęciach zajęliśmy się również zagadnieniami z zakresu algorytmiki, omawialiśmy między innymi algorytm A\*, który znajduje najkrótszą drogę w grafie. Implementacje tego algorytmu mogliśmy zaprezentować w zadaniu 8-puzzle. Kurs oprócz zwrócenia mojej uwagi na konkretny algorytm, wzbudził u mnie odczucie, że większość rzeczy jakie robimy – robimy według swojego rodzaju algorytmów, bo większość rzeczy robimy według schematu. Bo czymże innym jest algorytm jak nie

instrukcją rozwiązywania problemów, w których mamy jakiś, stan początkowy, możliwe rozwiązania, drogę do ich rozwiązania i zestaw pewnych ograniczeń oraz zasad. Ta część realizowanego kursu nie tylko wzbogaciła moją wiedzę techniczną, lecz również pomogła zauważyć wiele wartościowych rzeczy w innych dziedzinach życia.

Kolejnym tematem poruszonym na kursie była teoria gier, która skupia się na znajdowaniu optymalnego zachowania w sytuacji konfliktu interesów 2 stron grających, czy to w grze człowiek-człowiek czy to w rywalizacji człowieka z maszyną. Było to dla mnie poniekąd uporządkowanie wiedzy z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Lecz musiałem podejść do tego nie tak czysto matematycznie, w zadaniu z warcabami, by uprościć sobie szacowanie wyniku, rozpisałem sobie pseudokod z możliwymi zachowaniami figur po rozstawieniu na planszy do gry. Co dało mi możliwość spojrzenia na tę dziedzinę z innej strony niż ta czysto matematyczna.

Na koniec semestru poruszyliśmy 2 szalenie ciekawe zagadnienia: planowanie i spełnianie ograniczeń oraz sieci neuronowe. Problem planowania jest jak Pan zauważył w Instrukcjach zamiast wykładu 9 Maja, jest bardzo powszechny i każdy człowiek ociera się o to w codziennym życiu. Dzięki zadaniu z Shakey'em nauczyłem się nie tylko podstaw języka PDDL i jego podobnych, ale i zwracania uwagi na fakt, że ograniczenia w problemach nie muszą dotyczyć wszystkich elementów tego problemu. Jak Pan zauważył trafnie w swoim komentarzu do mojego rozwiązania zadania z robotem Shakey'em, robot może wykonywać swoje akcje przy zgaszonym świetle, więc nie obowiązują go pewne ograniczenia, które mogłyby ograniczać ludzi przy wykonywaniu tego samego zadania.

Najciekawszym jednak zagadnieniem omawianym na kursie były sieci neuronowe. Zadaniem ze szkolenia perceptronu, który implementował funkcję AND pochłonęło mnie do reszty. Do tego stopnia, że oprócz eksperymentowania z wagami wejścia, posunąłem się do stworzenia arkusza dla funkcji OR, NAND, NOR. W planach mam arkusz dla funkcji XOR. Po obronie pracy dyplomowej, zastanawiam się nad napisaniem w Pythonie lub C# implementacji tych funkcji i próbę zastosowania tych funkcji jako prostych elementów obliczeniowych dla rozwiązania bardziej skomplikowanego problemu.

Podsumowując, kurs uważam za wartościowy i nawet jego internetowa forma była bardzo ciekawa i rozwijająca. Temat sieci neuronowych i zadanie z uczeniem perceptronu bardzo rozbudziło moją ciekawość i zaktywizowało mnie na tym polu.