



AI NA OSTATNIEJ PROSTEJ

Adrian Pennington

Cyfrowa transformacja naszych społeczeństw prowadzi do powstania nowych autonomicznych form transportu. Przed nami jednak jeszcze sporo wyzwań technologicznych, które trzeba będzie przezwyciężyć.

Producenci samochodów i ustawodawcy, od Niemiec po Arabię Saudyjską, przygotowują się na pojawienie się pojazdów autonomicznych (AV) na drogach publicznych w tej dekadzie, jednak sceptycy twierdzą, że technologia niezbędna do całkowicie zautomatyzowanej jazdy nie jest jeszcze gotowa.

Pomimo ogromnego postępu w dziedzinie algorytmów sztucznej inteligencji (*artificial intelligence* - AI) bazujących na danych pozyskiwanych z czujników znajdujących się zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pojazdu, dotychczasowe pozornie szybkie postępy mogą okazać się celami łatwymi do osiągnięcia. Pokonanie ostatniej prostej będzie trudniejsze i zajmie dużo więcej czasu.

„To właśnie ostatnie 10% przypadków i sytuacji okazało się być utrudnieniem w rozwoju” – powiedział cytowany przez dziennik *The Guardian* Matthew Avery, dyrektor ds. badań w finansowanej przez branżę ubezpieczeń komunikacyjnych firmie badawczej Thatcham Research.

Większość zasad dla pojazdów autonomicznych (AV) takich jak asystent pasa ruchu, trzymanie się określonej strony i unikanie zderzenia z innymi pojazdami, może zostać rozwiązana przez algorytmy AI.

Pojazdy autonomiczne wykorzystują czujniki, kamery, radary, a w niektórych przypadkach technologię LIDAR (*laser imaging, detection and ranging*) do gromadzenia danych niezbędnych do autonomicznej jazdy. Opracowano kilka norm, które mogą pomóc w autonomicznym transporcie. IEC/TC 47 publikuje IEC 62969, która określa ogólne wymagania dotyczące interfejsów zasilania dla czujników pojazdów samochodowych.

IEC/TC 100 wydaje kilka norm związanych z systemami multimedialnymi w samochodach. Jedną z takich publikacji jest specyfikacja techniczna IEC/TS 63033, która określa model generowania obrazu otoczenia systemu monitorowania jazdy tworzący kompleksowy obraz 360° z kamer zewnętrznych. Umożliwia to prawidłowe pozycjonowanie pojazdu względem jego otoczenia przy użyciu danych wejściowych z monitora wstecznego do wspomaganie przy parkowaniu, a także monitorów „martwego pola” i „z lotu ptaka” (*bird's eye*).

Jednak algorytmom znacznie trudniej poradzić sobie z tym, co Avery określa „przypadkami skrajnymi” – rzadkimi i nietypowymi zdarzeniami, których pojazd autonomiczny nie napotkał wcześniej. Przykładem może być np. wbiegający na drogę pies lub nieoczekiwany wypadek związany z pogodą.

Pokonywanie ostatniej prostej

Istnieje pięć poziomów zautomatyzowanych systemów pojazdów sklasyfikowana przez amerykańskie Society of Automotive Engineers (SAE). Obejmują one zarówno funkcje automatyzujące kontrolę odległości, jak i pojazdy całkowicie autonomiczne, co oznacza, że kierowca nawet nie musi siedzieć za kierownicą. AV poziomu 5 mogą być pozbawione kierownicy, a nawet pedału gazu i hamulca. Pasażerowie mogą używać komend głosowych do wybrania lokalizacji lub sterowania programem telewizyjnym, który chcą oglądać podczas podróży. Co ważne, pojazdy poziomu 5 mają być przygotowane do poruszania się po wszystkich drogach, nie tylko w obszarach wyznaczonych.

Profesor Michael Felsberg, kierownik laboratorium wizji komputerowej* na Linköping University w Szwecji uważa, że na drodze do tego celu stoi kilka problemów. Jednym z nich jest klasyfikacja obrazów. „Widzimy, co jest na obrazie, widzimy, że to jest rower, to jest pies, a to jest samochód” – wyjaśnia. „Obrazy są ręcznie oznaczane przez ludzi, a obrazy z adnotacjami są wykorzystywane do szkolenia systemów rozpoznawania obrazów”.

Felsberg tłumaczy, że algorytmy sztucznej inteligencji wymagają okresu uczenia nadzorowanego, zanim taki system będzie można wdrożyć. W ramach przygotowań do tego etapu, potrzebne jest zaangażowanie całej armii anotatorów, którzy będą oznaczać obrazy dla danego zastosowania. Obrazy są oznaczane nie tylko nazwą i klasą obiektu, których powinien szukać algorytm, lecz także lokalizacją obiektu na obrazie.

Felsberg uważa, że w przypadku przemysłowego użycia AI, taka liczba anotacji jest niepraktyczna. „Aby pojazdy autonomiczne działały na szeroką skalę, algorytmy powinny być w stanie rozpoznać nowe klasy

obiektów bez konieczności przechodzenia kolejnej rundy szkolenia pod nadzorem. Ponowna klasyfikacja ogromnych ilości danych wymaga zbyt wiele czasu i wysiłku. Byłoby znacznie lepiej gdyby algorytm mógł się nauczyć rozpoznawać nową klasę po jej wprowadzeniu”.

Badacze muszą jeszcze opracować solidną i skuteczną metodę dla tego procesu, znaną jako „przyrostowe uczenie się klas”.

Zrozumienie dużych zbiorów danych

Firma specjalizująca się w wizji komputerowej, należąca do dużego amerykańskiego producenta układów scalonych, przyznaje, że jest to problem, ale uważa, że można go przezwyciężyć, jeśli dostarczy się wystarczającą ilość danych do wytrenowania sztucznej inteligencji. Problem polega na tym, że wielu programistów systemów AV „nie ma narzędzi, które pozwoliłyby im efektywnie wykorzystywać duże zbiory danych”.

Firma korzysta z 200 petabajtów (PB) danych dotyczących jazdy, które są przechowywane pomiędzy popularnym rozwiązaniem, jakim jest zewnętrzna chmura a systemami lokalnymi. „Dane i infrastruktura umożliwiające ich wykorzystanie to ukryta złożoność autonomicznej jazdy,” mówi Amnon Shashua, prezes i dyrektor generalny firmy. „Nasza firma spędziła 25 lat na gromadzeniu i analizowaniu tego, co uważamy za wiodącą w branży bazę danych rzeczywistych i symulowanych wrażeń z jazdy”.

Zespół firmy korzysta z własnej bazy zawierającej miliony obrazów, klipów video i scenariuszy od „traktora pokrytego śniegiem” po „światła drogowe przy niskim położeniu słońca,” które są wprowadzane do algorytmów. W połączeniu z technologią widzenia komputerowego i modelami rozumienia języka naturalnego (*natural language understanding* - NLU), zbiór danych może w ciągu kilku sekund dostarczyć tysiące wyników, nawet w przypadku incydentów należących do kategorii rzadkich i niespodziewanych warunków i scenariuszy. Firma, we współpracy z chińskim producentem pojazdów elektrycznych, planuje zaprezentować w 2024 roku w jednym z azjatyckich krajów „pierwszy na świecie konsumencki AV z autonomicznymi funkcjami poziomu 4”.





fot. © Sergey / Adobe Stock

Nadanie systemom AI „zdrowego rozsądku”

Inną kwestią związaną z przypadkami skrajnymi jest to, że wcale nie są one takie rzadkie, co oznacza, że znalezienie klucza do ich rozpoznawania przez sztuczną inteligencję jest niezbędne, jeśli pojazdy autonomiczne mają kiedyś wyjechać na drogę. „Dla pojedynczego kierowcy mogą być one rzadkie, ale jeśli wyliczyć średnią dla wszystkich kierowców na świecie, to takie skrajne przypadki zdarzają się bardzo często” - powiedziała Melanie Mitchell, informatyk i profesor złożoności w Santa Fe Institute, w rozmowie z *The Guardian*.

Ludzie potrafią uogólniać różne scenariusze, ale jeśli system autonomiczny wydaje się „opanowywać” konkretną sytuację, nie oznacza to, że będzie w stanie powtórzyć to w nieco innych okolicznościach. „Próba nadania systemom AI zdrowego rozsądku jest wyzwaniem, ponieważ nie wiemy, jak on działa w nas samych”, mówi Mitchell.

Deklarowanym celem twórców systemów AV jest tworzenie samochodów, które będą bezpieczniejsze niż pojazdy kierowane przez ludzi. To dlatego, że ludzie są zawodni, a jeżdżenie np. pod wpływem alkoholu jest przyczyną bardzo wielu śmiertelnych wypadków drogowych. Jednak w krótkiej historii AV zdarzały się już wypadki śmiertelne. W 2018 roku 49-letnia Elaine Herzberg została potrącona przez samochód autonomiczny, kiedy przejeżdżała rowerem przez ulicę w Tempe w Arizonie.

„Myślę, że gdyby każdy samochód był pojazdem autonomicznym, drogi byłyby idealnie odwzorowane i nie było wokół pieszych, wówczas samochody autonomiczne byłyby bardzo niezawodne i godne zaufania” - mówi Mitchell. „Po prostu istnieje cały ekosystem ludzi i innych samochodów nieautonomicznych, z którymi AI jeszcze nie umie sobie poradzić”.

**computer vision lab*

Tłum. I. P.
IEC e-tech, Issue 03/2022