

Zautomatyzowana jazda w BMW Group. Spis treści.

1. Wprowadzenie.	2
2. (Wysoko-)zautomatyzowana jazda w BMW Group. Historia i stan aktualny.	3
3. Systemy wspomagające kierowcę (poziom 2.) i zautomatyzowana/autonomiczna jazda (poziom 3. do 5.).	3
3.1. Technologie i wymogi techniczne obecnych prototypów.	6
3.2. Wymogi techniczne konieczne w przyszłości.	7
4. Systemy typu fail-operational.	8
5. Autonomiczna jazda: statystyki wypadków i etyka.	9
6. Campus Unterschleißheim. Nowe centrum badań autonomicznej jazdy.	10
7. Samochody w fazie projektowej. 40 zautomatyzowanych BMW serii 7 do końca 2017.	11
8. Sztuczna inteligencja w ramach autonomicznej jazdy.	12
9. Partnerstwa i udziały.	14



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

2

1. Wprowadzenie.

Indywidualna mobilność i jej przemysłowa realizacja znajdują się na progu przełomu technologicznego. Samochody i stosowane w nich technologie zmieniają się w ciągu najbliższych 10 lat bardziej niż na przestrzeni ostatnich 30 lat.

W ostatnich latach BMW Group demonstrowała w ramach różnych imprez najważniejsze warunki wymagane do jazdy autonomicznej. Już w roku 2006 BMW serii 3 okrążyło samodzielnie tor Hockenheimring, a od 2011 r. na autostradzie A9 między Monachium i Norymbergą testowane są zautomatyzowane prototypy BMW Group. Od roku 2014 bardziej rozwinięte prototypy BMW Group dysponują możliwością obserwacji otoczenia z kątem widzenia 360°, dzięki czemu są w stanie zapobiegać wypadkom. W tym samym roku zautomatyzowany prototyp BMW Group poruszał się również po autostradzie w Las Vegas, udowadniając, że taka jazda możliwa jest również w zakresach granicznych. Obecnie zautomatyzowane samochody są w stanie – sterowane prostymi gestami – samodzielnie parkować (Remote Valet Parking).

Wizjonerski model BMW Vision Next 100 łączy te wszystkie funkcje, a oprócz tego pomaga użytkownikowi planować harmonogram dnia.

Aktualnie BMW Group zrobiła jeszcze jeden krok naprzód: dzięki wykupieniu w roku 2014 udziałów w HERE oraz dzięki współpracy z firmami Intel, Mobileye (od 2016) i innymi partnerami BMW Group rozpoczęła prace nad wprowadzeniem BMW iNext do produkcji seryjnej.

BMW Group i jej partnerzy pracują wspólnie nad standardami, platformami i backendem mającymi umożliwić w przyszłości automatyczną jazdę i są w każdej chwili otwarci na współpracę z nowymi kooperantami.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

3

2. (Wysoko-)zautomatyzowana jazda w BMW Group. Historia i stan aktualny.

- 2006: Pierwszy autonomiczny Track Trainer (BMW serii 3) okrążył tor wyścigowy Hockenheimring po idealnej linii.
- od 2011: wysoko zautomatyzowane samochody testowe jeżdżą na autostradzie A9 w Niemczech.
- 2014 CES: Drift Assistant demonstruje perfekcyjne panowanie nad pojazdem również w zakresie granicznym.
- 2015 CES: prezentacja zapobiegania kolizjom 360° i Remote Valet Parking Assistant w BMW i3.
- 2016 CES: samoczynne parkowanie Gesture Control Parking w BMW i3.

3. Systemy wspomagające kierowcę (poziom 2.) i zautomatyzowana/autonomiczna jazda (poziom 3. do 5.).

PRZEGLĄD.

Poziom 2. (obecnie):

Systemy wspomagające kierowcę jako wstęp do automatyzacji jazdy. Kierowca pozostaje stale odpowiedzialny za prowadzenie (wykrywanie rąk na kierownicy).

Poziom 3. (od 2021 w BMW iNext):

Od poziomu 3. po raz pierwszy możliwe jest rozłożenie odpowiedzialności za prowadzenie na kierowcę i pojazd. Podczas wysoko zautomatyzowanej jazdy na drodze oddzielonej od przeciwnego kierunku jazdy kierowca może przez dłuższy czas zajmować się innymi



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

4

czynnościami lub odpoczywać (oderwanie wzroku od jazdy). W dalszym ciągu musi być w stanie w odpowiednim czasie (kilka sekund) po poleceniu przez system przejąć prowadzenie.

Poziom 4. (możliwy technicznie najwcześniej od 2021 r., BMW iNext):

W pełni zautomatyzowana jazda w ruchu miejskim i w rozszerzonej wersji w ruchu oddzielnym od przeciwnego kierunku jazdy. Kierowca może podczas długich tras nawet spać. Istotna różnica w stosunku do poziomu 3.: znacznie wydłużony okres ponownego przejścia prowadzenia (oderwanie uwagi od jazdy).

Poziom 5. (równoległe projekty pilotażowe do poziomu 3. i 4. możliwe po 2020 r.):

Autonomiczna jazda, kierownica i pedały nie są już niezbędne, pasażerowie nie wykonują żadnych funkcji związanych z prowadzeniem pojazdu; prawo jazdy nie jest wymagane (brak kierowcy). Jeżeli pojazd wyposażony jest w pedały i kierownicę, kierowca może przejąć jazdę, ale nie musi.

SZCZEGÓŁOWY PRZEGLĄD POZIOMÓW AUTOMATYZACJI.**Poziom 2. (aktualne systemy wspomagające kierowcę).**

Aktualne samochody seryjne znajdują się na drugim (systemy wspomagające kierowcę) z pięciu poziomów automatyzacji jazdy zdefiniowanych przez branżę motoryzacyjną. BMW Group świadomie mówi tu o systemach wspomagających kierowcę, takich jak system asystujący kierowcy plus w nowym BMW serii 7 i serii 5. Wsparcie przy wzdłużnym i poprzecznym prowadzeniu pojazdu umożliwi komfortową, bezpieczną jazdę, która jest znacznie mniej męcząca dla kierowcy. Jednak ze względu na aktualny stan techniki oraz stan prawny obecne systemy wymagają nieprzerwanego skupienia kierowcy na ruchu drogowym. Kierowca nieprzerwanie odpowiada za prowadzenie pojazdu. Zapewnia to m.in. „wykrywanie rąk na kierownicy”.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

5

Poziom 3. (wysoka automatyzacja jazdy).

Samochody na tym poziomie będą w stanie przejmować prowadzenie i poruszać się całkowicie automatycznie na jezdniach z fizycznie oddzielonymi kierunkami jazdy, na przykład na autostradach czy podobnych drogach. Kierowca będzie mógł w tym czasie zajmować się innymi czynnościami (oderwanie wzroku), jednak w dalszym ciągu będzie musiał być w stanie przejąć prowadzenie w odpowiednim czasie (kilka sekund) po poleceniu przez system. Na przykład w razie dojechania do niejasno oznakowanych prac drogowych ze skomplikowanym oznaczeniem jezdni. W tym przypadku kierowca musi posiadać prawo jazdy i być w stanie prowadzić pojazd.

Poziom 4. (pełna automatyzacja jazdy).

Technologicznie poziom 4. jest ewolucyjnym rozwinięciem poziomu 3. Kierowca będzie musiał przejąć prowadzenie wyłącznie w niezwykle złożonych sytuacjach albo w ekstremalnych warunkach pogodowych. Wprawdzie również na tym poziomie będzie musiał posiadać ważne prawo jazdy oraz zdolność do prowadzenia, jednak teoretycznie już tutaj można wyobrazić sobie jazdę w trybie „oderwania uwagi”, która pozwoliłaby kierowcy spać podczas jazdy.

Poziomy 3. i 4. różnią się przede wszystkim okresem, po którym kierowca będzie musiał z powrotem przejąć prowadzenie, oraz możliwością w pełni zautomatyzowanej jazdy w ruchu miejskim na poziomie 4. Na poziomie 3. kierowca w dalszym ciągu musi być w stanie w odpowiednim czasie (kilka sekund) przejąć prowadzenie. Jeśli tego nie uczyni, to pojazd samoczynnie przejdzie w stan niskiego ryzyka i na przykład w kontrolowany sposób zatrzyma się na pasie awaryjnym. Czas przejęcia prowadzenia w zautomatyzowanej jeździe na poziomie 4. jest znacznie dłuższy.

Poziom 4. różni się od poziomu 5. zasadniczo tym, że kierowca na poziomie 5. może wprawdzie przejąć prowadzenie, ale nie musi.

Poziom 5. (autonomiczna jazda).



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

6

W przeciwieństwie do poziomu 3. i 4. autonomiczna jazda nie wymaga ani zdolności do prowadzenia, ani prawa jazdy – pedały i kierownica są więc zbędne. Samochód przejmuje wszystkie funkcje prowadzenia. Wymogi stawiane rozwiązaniom technicznym oraz ich złożoność są przy tym niezwykle wysokie. Dlatego autonomiczne pojazdy będą poruszać się w ruchu miejskim na początku ze stosunkowo niewielkimi prędkościami. Początkowo stosowane będą w centrach miast, najpierw w ograniczonych strefach.

Równolegle do wysoko zautomatyzowanej jazdy w latach 2020-2030 możliwa jest realizacja autonomicznych pojazdów. Przez te dziesięć lat będą prawdopodobnie prowadzone pierwsze projekty pilotażowe z autonomicznymi samochodami poruszającymi się w śródmieściach wybranych miast. Na temat terminu realizacji można jednak tylko spekulować. Wysoko zautomatyzowane pojazdy będą więc najpierw jeździć na autostradach, z kolei równolegle do tego autonomiczne pojazdy będą testowane w ramach projektów pilotażowych w centrach miast.

3.1. Technologie i wymogi techniczne obecnych prototypów.

Wysoko zautomatyzowana jazda (poziom 3.) związana jest z szeregiem warunków technologicznych, które przy połączeniu wszystkich komponentów umożliwiają wysoko zautomatyzowaną jazdę. W tym celu różne czujniki dostarczają danych, z których tworzony jest model 360° otoczenia pojazdu. Na tej podstawie strategia jazdy kalkuluje wymagane manewry.

- Skanery laserowe precyzyjnie mierzą odstępów od innych obiektów w otoczeniu pojazdu i ustalają ich wielkość oraz prędkość poruszania się. Na tej podstawie ustalany jest możliwy kierunek jazdy i które obszary są wolne od przeszkód.
- Kamery zainstalowane za przednią szybą określają pozycję innych uczestników ruchu i rozpoznają, czy jest to samochód osobowy, ciężarowy, motocykl czy pieszy.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

7

Oprócz tego kamera rozpoznaje oznakowania na jezdni i dostarcza dokładnych informacji o pozycji pojazdu na własnym pasie ruchu.

- Skierowane do przodu i do tyłu czujniki radarowe mierzą pozycję innych uczestników ruchu. Rozpoznają kierunek, z którego obiekty te się zbliżają, i stale ustalają dystans do nich oraz ich prędkość.
- Czujniki ultradźwiękowe rozpoznają inne pojazdy i przeszkody znajdujące się w bezpośredniej bliskości. W tym celu po obu stronach pojazdu oraz z przodu i z tyłu umieszczone są czujniki.
- GPS (Global Positioning System) wspólnie z czujnikami na pokładzie ustala pozycję pojazdu na bardzo dokładnej mapie wysokiej rozdzielczości. Zawiera ona m.in. informacje o liczbie pasów ruchu, wyjazdach i wjazdach oraz dokładnie wymierzone „znaczniki na mapie”. Umożliwia to lokalizację z dokładnością do pasa ruchu. A w połączeniu z kamerą w lusterku wstecznym samochód może określić, jak blisko znajduje się od ograniczeń pasa ruchu lub krawędzi jezdni.

„Centrum obliczeniowe” przetwarzające wszystkie pozyskane informacje znajduje się obecnie w bagażniku każdego prototypu. Na bazie zebranych informacji obliczana jest tam strategia jazdy określająca zachowanie pojazdu w ruchu drogowym i realizowana poprzez układ kierowniczy, pedał jazdy i hamulce.

3.2 Wymogi techniczne konieczne w przyszłości.

Przejście na wysoko zautomatyzowaną jazdę stanowi duże wyzwanie techniczne, szczególnie ze względu na długotrwały brak nadzoru kierowcy. Dlatego system musi być w stanie samodzielnie radzić sobie z każdą możliwą sytuacją awaryjną. Wynikają z tego ogromne, nieznane dotychczas wymogi w stosunku do gotowości i niezawodności systemu wysoko zautomatyzowanej jazdy.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

8

Bardzo dokładne mapy umożliwiają rozszerzenie pola widzenia poza zasięg czujników. Daje to możliwość wczesnego rozpoznania ograniczeń systemu i sytuacji, z którymi wysoko zautomatyzowany samochód sporadycznie nie daje sobie rady, i odpowiednio wczesnego przekazania prowadzenia kierowcy. Niezawodność i jakość prognozowania otoczenia, obserwację otoczenia 360° dodatkowo podnoszą niezwykle precyzyjnie mapy cyfrowe. Z mapy odczytać można na przykład dokładny przebieg pasów ruchu. Ponadto znaczniki na mapie umożliwiają dokładne określenie własnej pozycji. Bardzo precyzyjne mapy odgrywają więc kluczową rolę w radzeniu sobie z ogromnymi wyzwaniemmi wysoko zautomatyzowanej jazdy, dlatego też BMW Group wykupiła udziały m.in. producenta map, firmy HERE.

Przedmiotem aktualnych prac koncepcyjnych jest kwestia gęstości informacji na mapie. Celem tych prac jest ustalenie z jednej strony optymalnego kompromisu między jakością i ilością informacji na mapie, z drugiej strony liczby i klasy czujników stosowanych w samochodzie oraz inteligencja algorytmów.

4. Systemy typu fail-operational.

W Niemczech prawdopodobnie już w tym roku, a w innych krajach w najbliższej przyszłości, pojawi się prawna możliwość przekazania pojazdowi przez określony czas odpowiedzialności za prowadzenie. Obecnie kierowca jest cały czas odpowiedzialny za prowadzenie, nawet jeśli może na kilka sekund zdjąć ręce z kierownicy, co jest znacznym obciążeniem szczególnie na długich trasach. Wprawdzie to człowiek odpowiada za większość wypadków drogowych, ale jednocześnie to on najlepiej umie im zapobiegać. Aktualne systemy działają już bardzo dobrze, ale z pewnością nie są jeszcze w stanie zastąpić w określonych sytuacjach inteligencji człowieka. Tu musi zdecydować kierowca.

Dlatego BMW Group przywiązuje wielką rolę do tego, aby dać swoim klientom jasny przekaz, że aktualne rozwiązania są systemami wspomagającymi kierowcę – i tak też są



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

9

nazywane. Obecnie rozwój technologiczny znajduje się w przededniu wysoko zautomatyzowanej jazdy. Chodzi przy tym nie tylko o dalszy rozwój istniejących rozwiązań sensorycznych, ale o zupełnie nową definicję bezpieczeństwa, stabilny backend w chmurze i wysoko dynamiczne informacje na mapach wysokiej rozdzielczości. Skok technologiczny jest tu duży i wymagający. Jeżeli pojazd przejmuje na pewien czas odpowiedzialność za prowadzenie, to konieczne są systemy typu fail-operational, w których jeden błąd nie sprawia, że zawodzi cały system. Hamulce, kierowanie i zasilająca je instalacja pokładowa muszą być podwójnie zabezpieczone, aby zapewnić jazdę również w razie błędu lub awarii. Tym trudnym zadaniom BMW Group musi stawić czoła wspólnie z partnerami do roku 2021.

5. Autonomiczna jazda: statystyki wypadków i etyka.

Wysoko lub w pełni zautomatyzowane oraz autonomiczne pojazdy w istotnej mierze przyczynią się w przyszłości do znacznej redukcji liczby wypadków. W pierwszej generacji autonomicznej jazdy nie będzie ani technicznej możliwości, ani ram prawnych do tego, aby samochód podejmował decyzje etyczne.

Etyczna kwestia, czy samochód powinien mieć możliwość podejmowania decyzji o życiu lub śmierci, ma dla BMW Group centralne znaczenie dla społecznej akceptacji autonomicznej jazdy. Jednak wyniki badań wypadków drogowych prowadzonych przez BMW Group pokazują jednoznacznie, że dotychczas nie udało się znaleźć żadnych przykładowych wyznaczników orientacyjnych, tzn. że w rzeczywistych wypadkach drogowych takie nie wstępują.

Celem przyszłych samochodów autonomicznych jest znaczna redukcja prawdopodobieństwa wypadków w stosunku do obecnej sytuacji w ruchu drogowym lub całkowite wyeliminowanie wypadków poprzez przewidującą jazdę. Samochody pierwszej generacji w przypadku dylematu będą technicznie w stanie rozpoznać jedynie, czy strefa



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

10

ruchu przed nimi jest „wolna i przejezdna”, czy „nie jest wolna” lub „nie jest przejezdna”. Samochód zaprojektowany będzie tak, aby w krytycznej sytuacji natychmiast maksymalnie hamować. Jeżeli samochód stwierdzi, że zapoczątkowany manewr hamowania nie wystarczy do tego, aby zapobiec kolizji, będzie szukał możliwości ominięcia przeszkody i ewentualnie zmieni kierunek jazdy w stronę wolnej strefy. Jeżeli takiej strefy na manewr ominięcia nie będzie, to kierunek jazdy zostanie utrzymany przy maksymalnym hamowaniu, aby ewentualne zderzenie nastąpiło z możliwie najmniejszą prędkością. Do tego dochodzi fakt, że zwykle w ruchu na terenie zabudowanym przy prędkościach od 30 do 50 km/h możliwość zjechania na bok wynosi od 0,5 do 1,5 m.

Przyczyną większości obecnych wypadków drogowych nie jest zasadniczo przekroczenie ograniczenia prędkości, lecz nieprawidłowa prędkość i sposób jazdy niedostosowany do warunków. Inteligentne skomunikowanie, dostępne usługi działające w czasie rzeczywistym itd. dadzą autonomicznym lub zautomatyzowanym samochodom możliwość wczesnego rozpoznania krytycznych sytuacji. Będą też mogły redukować prędkość niezależnie od istniejących ograniczeń prędkości i dostosowywać ją do danej sytuacji. W przeciwieństwie do ludzi zautomatyzowane samochody nie będą wrażliwe na rozpraszanie uwagi, nie będą się męczyć, będą więc konsekwentnie reagować w krytycznych sytuacjach.

6. Campus Unterschleißheim.

Nowe centrum badań autonomicznej jazdy.

Pod koniec 2016 r. w BMW Group pracowało nad projektem wysoko zautomatyzowanej jazdy ok. 600 osób. W roku 2017 BMW Group łączy swoje kompetencje w zakresie skomunikowania pojazdów i zautomatyzowanej jazdy w nowym centrum w miejscowości Unterschleißheim pod Monachium.

Nowe centrum badawcze ma sprzyjać sprawnej międzyfirmowej współpracy oraz podnoszeniu indywidualnych kompetencji decyzyjnych. W nowej lokalizacji docelowo



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

11

ponad 2000 osób będzie pracować nad kolejnymi etapami automatyzacji jazdy – od tworzenia oprogramowania po testy drogowe. Równolegle z początkiem prac w Campusie w roku 2017 na autostradach i w miastach będzie testowanych w jeździe wysoko i w pełni zautomatyzowanej łącznie 40 samochodów BMW serii 7. Samochody te będą badane w lokalizacjach firm Intel (USA), Mobileye (Izrael) i BMW Group (Monachium).

7. Samochody w fazie projektowej. 40 zautomatyzowanych BMW serii 7 do końca 2017.

Na targach CES 2017 w Las Vegas BMW Group wspólnie ze swoimi partnerami firmą Intel i Mobileye zapowiedziały do końca 2017 r. sukcesywne budowanie floty prototypów obejmującą 40 wysoko i w pełni zautomatyzowanych BMW serii 7 Limuzyna. Jazdy testowe w ruchu publicznym będą skupiać się na poruszaniu się z jednej strony na drogach jednokierunkowych (autostradach), a z drugiej strony w centrach miast. Geograficzny akcent jazd testowych leży przy tym w USA, Izraelu i Niemczech – w krajach, z których pochodzą kooperujące firmy.

Wspólny rozwój prototypów BMW serii 7 ma na celu zabezpieczenie terminu premiery pierwszego wysoko zautomatyzowanego samochodu seryjnego (poziom 3.) BMW Group, zaplanowanego na rok 2021 BMW iNext. Wraz z BMW iNext koncern BMW Group po raz pierwszy zaoferuje wysoko zautomatyzowaną jazdę. Technicznie BMW iNext będzie przygotowane również do poziomu 4. i 5. To, czy taka oferta będzie możliwa do zrealizowania, zależy jednak od warunków ramowych, których spełnienia nie można jeszcze przewidzieć.

Zaprojektowanie gotowego do wprowadzenia na rynek zautomatyzowanego samochodu wymaga, aby samochód ten w każdej sytuacji reagował bezpiecznie, niezawodnie i w sposób zrozumiały dla innych uczestników ruchu. Teoretyczne rozważania pokazują, że zapewnienie tego we wszystkich takich sytuacjach wymagałoby przejechania 240 milionów



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

12

kilometrów testowych na drogach publicznych. Nie ma to ani praktycznego, ani sensownego uzasadnienia, choćby dlatego, że istotna jest nie liczba przejechanych kilometrów, ale znacznie mniejsza liczba krytycznych sytuacji. Zabezpieczenie zautomatyzowanych samochodów następuje więc na bazie analizy realnych „sytuacji podstawowych”, ekstrapolowanych do ogólnej oceny za pomocą symulacji stochastycznych. Dlatego w przyszłości BMW będzie w stanie dla każdej nowej wersji oprogramowania w bardzo krótkim czasie przetestować w symulacji około pięć milionów sytuacji występujących podczas jazdy.

8. Sztuczna inteligencja w ramach autonomicznej jazdy.

Sztuczna inteligencja to jedna z dziedzin informatyki. Zajmuje się rozwiązywaniem problemów przez programy komputerowe. Chodzi przy tym o problemy, do rozwiązywania których człowiek używa swojej inteligencji. Sztuczna inteligencja to kluczowa technologia dla wielu aspektów współczesnej i przyszłej mobilności.

Ma ona w BMW Group wiele różnych zastosowań. Za jej pomocą optymalizowane są na przykład procesy produkcyjne, a na bazie naturalnej mowy tworzona jest możliwość indywidualnej interakcji dla klienta. Kolejnym polem zastosowania jest tworzenie bardzo precyzyjnych map drogowych z dynamiczną treścią, na przykład z czasowymi utrudnieniami w ruchu czy aktualną sytuacją na drogach. Ale również inteligentne multimodalne prowadzenie do celu, inteligentny carsharing i ridesharing, oferty usług lokalnych oraz inne spersonalizowane usługi to pola, na których sztuczna inteligencja pełni kluczową rolę.

BMW Group działa aktywnie na wszystkich tych polach i pracuje nad tym, aby połączyć je w jeden sensowny i atrakcyjny model korzyści dla użytkowników.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

13

Sztuczna inteligencja coraz częściej pozwala komputerom znajdować rozwiązania niezwykle złożonych zadań, co jeszcze kilka lat temu byłyby niemożliwe. Programiści BMW Group aktywnie uczestniczą w tym rozwoju i mogą obserwować te nowe technologie bezpośrednio w produkcji.

Sztuczna inteligencja jako klucz do autonomicznej jazdy.

Już dawno stało się jasne, że autonomiczna jazda nie da się oprzeć wyłącznie na regułach. Do ziszczenia wizji autonomicznej jazdy konieczne są maszyny, które będą potrafiły się uczyć.

Obieg danych wymaga jednak najpierw zebrania poprzez elementy sensoryczne pojazdu różnego rodzaju informacji o rzeczywistym świecie. Zebrane w ten sposób ogromne zasoby danych są inteligentnie przetwarzane i udostępniane. Odbywa się to w Centrum Danych, które tworzone jest aktualnie we współpracy z firmą Intel i będzie dalej rozbudowywane w kolejnych miesiącach. Do treningu sieci neuronowych i rozwijania algorytmów utrzymywany jest szybki dostęp do tych danych i zapewnione są odpowiednie moce obliczeniowe. W Centrum Danych symulowane są również scenariusze rzadko występujące w rzeczywistości, aby zapewnić jej możliwie kompletne odwzorowanie.

Rezultatem tego jest sztuczna inteligencja stale rozwijająca umiejętność tworzenia modeli rzeczywistości.

Dopiero przy pomocy sztucznej inteligencji system w pojeździe jest w stanie interpretować daną sytuację i opracowywać odpowiednią dla niej strategię.

Aby ucząca się maszyna mogła wejść do produkcji seryjnej, musi być spełniony cały szereg wyznawań.

- Dane:
- rejestracja skoordynowana na poziomie globalnym
 - centralne przechowywanie danych



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

14

- labeling
- długoterminowa użyteczność danych

Know-how: – tworzenie praktycznych modeli sieci neuronowych
– parametryzacja procesu uczenia
– przetwarzanie dużych ilości danych

Sprzęt: – struktura wysokowydajnych komputerów do treningów
– wydajna platforma komputerowa w pojeździe
– łączność z backendem dla aktualizacji i pętli zwrotnych

Zabezpieczenie: – generalizacja na całkowicie nowe sytuacje
– bezpieczna degradacja
– postępowanie w niezwykłych sytuacjach zagrożenia

9. Partnerstwa i udziały.

BMW Group ma jasną strategię dotyczącą autonomicznej jazdy i określiło trzy centralne elementy technologiczne:

- Bardzo precyzyjna dynamiczna mapa (HD).
- Wysokowydajne układy sensoryczne, superkomputer oraz inteligentne oprogramowanie do niezawodnej rejestracji informacji o otoczeniu i przetwarzaniu ich w czasie rzeczywistym oraz do wypracowywania bezpiecznych i autentycznych decyzji o podejmowanych manewrach.
- Pełna integracja w pojeździe systemu o wysokim stopniu dostępności i bezpieczeństwa.

Udziały w HERE.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

15

Bardzo precyzyjne i zawsze aktualne mapy mają już teraz kluczową rolę w rozwoju wysoko zautomatyzowanej jazdy. Dlatego BMW Group wspólnie z AUDI AG, BMW Group i Daimler AG sfinalizowały w roku 2015 przejęcie biznesu map cyfrowych HERE firmy Nokia. HERE to jeden z czołowych dostawców technologii z zakresu danych nawigacyjnych. Istotną rolę odgrywa przy tym budowa i wdrożenie wiodącego ekosystemu danych z usługami lokalnymi. Platforma HERE będzie otwarta dla wszystkich zainteresowanych podmiotów na rynku. Nowa struktura własności i zarządzania zagwarantowała niezależność HERE oraz płynną kontynuację działalności biznesowej.

Stworzona przez HERE platforma lokalizacyjna łączy mapy wysokiej rozdzielczości z aktualizowanymi w czasie rzeczywistym informacjami lokalnymi, dając klientom szczegółowe i aktualne odwzorowanie rzeczywistości. Umożliwia to wiodąca technologia kartograficzna autorstwa HERE oraz informacje pozyskiwane z niezliczonych źródeł danych, takich jak samochody, telefony komórkowe, branża transportowa i logistyczna oraz elementy infrastruktury. W przyszłości źródłem danych mają być też czujniki w milionach samochodach, co przyspieszy stworzenie „współdzielonej” platformy lokalizacyjnej. Celem są jeszcze dokładniejsze informacje o otoczeniu pojazdu. Zapewni to olbrzymią korzyść wszystkim użytkownikom HERE: poprawi komfort jazdy i podróżowania, zwiększy bezpieczeństwo w ruchu, zmniejszy liczbę korków, co w efekcie da mniejszą emisję spalin i czyste powietrze w miastach. BMW już teraz udostępnia anonimowo dane z czujników w pojazdach, takie jak informacje o ruchu drogowym czy znakach drogowych. Aktualnie przygotowywany jest kolejny krok, który będzie niebawem wdrożony – aktualizacja mapy HD przez flotę pojazdów BMW.

HERE stale rozszerza pole swojej działalności. Oprócz pozycji lidera na rynku motoryzacyjnym firma będzie inwestować również w działania w branży konsumenckiej i branży przedsiębiorstw. W tym celu HERE skupi się na pozyskiwaniu klientów spoza branży samochodowej.

Kooperacja z Intel i Mobileye.



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

16

W lipcu 2016 r. BMW Group, Intel i Mobileye zapowiedziały szeroko zakrojoną współpracę mającą na celu połączenie sił w realizacji wizji autonomicznych pojazdów oraz w opracowywaniu nowoczesnych, przyszłościowych koncepcji mobilności.

Od tamtego czasu firmy te opracowały skalowalną architekturę, która może być adaptowana przez innych producentów i konstruktorów w celu tworzenia własnych rozwiązań konstrukcyjnych, co zapewni zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi markami. Ofertą tej nieekskluzywnej platformy jest ekosystem dla prac nad autonomiczną jazdą. Obejmuje on od strony pojazdu najważniejsze elementy, takie jak koncepcja czujników, funkcji i bezpieczeństwa oraz oprogramowanie pokrywającej model otoczenia i strategię jazdy. Poza pojazdem zapewnia on producentom finalnego produktu i bezpośrednim dostawcom kompleksowe narzędzie do zarządzania danymi oraz symulacje umożliwiające implementację dopracowanych i bezpiecznych funkcji automatycznej jazdy.

Intel zapewnia innowacyjne elementy systemów obliczeniowych o wysokiej wydajności sięgające od pojazdu po centrum obliczeniowe. Intel oferuje najnowocześniejsze na świecie technologie procesorowe i FPGA zapewniające najbardziej efektywny balans pomiędzy prędkością i zdolnością obliczeniową przy jednoczesnym spełnieniu surowych kryteriów przemysłu motoryzacyjnego w zakresie emisji ciepła i bezpieczeństwa.

Mobileye wnosi swój opatentowany procesor EyeQ®5 High Performance Computer Vision zapewniający energooszczędną i niezawodną technologię przetwarzania obrazu. EyeQ®5 przystosowany jest do przetwarzania i interpretacji danych z systemu 8 kamer zapewniającego kąt widzenia 360°, co konieczne jest szczególnie w warunkach miejskich. Wspólnie z jednostkami CPU (Central Processing Unit) Intela oraz Altera-FPGA tworzy to centralną, przystosowaną do potrzeb motoryzacji superplatformę obliczeniową mogącą obsłużyć poziomy od 3. do 5.

BMW Group i Mobileye tworzą wspólnie odpowiednie rozwiązania w zakresie fuzji danych z czujników, aby na podstawie danych z radarów, kamer, czujników lidarowych



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

17

i ultradźwiękowych stworzyć kompletny model otoczenia pojazdu. Oprócz tego na bazie sztucznej inteligencji opracowywana jest tzw. Driving Policy, umożliwiającą radzenie sobie z nieskończonymi licznymi złożonymi sytuacjami w ruchu drogowym.

Technologia REMTM (Mobileye Road Experience Management) do gromadzenia danych zostanie powiązana z bazującą na HERE technologią backendu i wprowadzona do nowych modeli BMW w roku 2018. Decyzja obu partnerów, BMW Group i Mobileye, jest sygnałem startowym dla stale rosnącej floty pojazdów, które dzięki nowoczesnym, bazującym na kamerach technologiom wspomagania kierowcy (Advanced Driver Assistance Systems – ADAS) umożliwią zbiorowe gromadzenie danych z różnych źródeł w czasie rzeczywistym. Jest też ważnym kamieniem milowym dla autonomicznej jazdy z wykorzystaniem map wysokiej rozdzielczości (HD) przystosowanych do tego, aby zwiększać bezpieczeństwo i wydajność jazdy samochodem.

W ramach tego partnerstwa odpowiedzialność i cel BMW Group leży w opracowaniu głównych funkcji oraz zapewnieniu testów, zabezpieczeń i symulacji. Szczególną wagę BMW przywiązuje do stworzenia koncepcji bezpieczeństwa, aby zapewnić innym użytkownikom platformy możliwie najlepszą sytuację wyjściową dla indywidualnej implementacji oraz aby wypracować zasadnicze zaufanie dla stworzonej platformy.

Informacje uzupełniające:

Komunikat prasowy BMW Group, Intel i Mobileye (lipiec 2016 r.).

BMW Group, Intel and Mobileye Team Up to Bring Fully Autonomous Driving to Streets by 2021 (<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0261586EN/bmw-group-intel-and-mobileye-team-up-to-bring-fully-autonomous-driving-to-streets-by-2021>)

Komunikat prasowy BMW Group, Intel i Mobileye (styczeń 2017 r.). Od drugiej połowy 2017 r. BMW Group, Intel i Mobileye będą testować na drogach autonomiczną jazdę



30. maja 2017

Zautomatyzowana jazda w BMW Group.

18

(<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0266961DE/bmw-group-intel-und-mobileye-testen-ab-der-zweiten-jahreshaelfte-2017-autonomes-fahren-auf-der-strasse>)

Komunikat prasowy BMW Group i Mobileye (luty 2017 r.). Crowd sourcing for automated driving: BMW Group and Mobileye agree to generate new kind of sensor data (http://s2.q4cdn.com/670976801/files/doc_news/Crowd-sourcing-for-automated-driving-BMW-Group-and-Mobileye-agree-to-generate-new-kind-of-sensor-data.pdf)

W przypadku pytań prosimy o kontakt:

Katarzyna Gospodarek, Corporate Communications Manager
Tel.: +48 728 873 932, e-mail: katarzyna.gospodarek@bmw.pl

BMW Group

BMW Group, właściciel czterech marek: BMW, MINI, Rolls-Royce oraz BMW Motorrad, jest wiodącym producentem samochodów i motocykli klasy premium, świadczy też usługi finansowe oraz w zakresie mobilności. Firma prowadzi działalność na całym świecie za pośrednictwem 31 zakładów produkcyjnych i montażowych w 14 krajach oraz poprzez globalną sieć sprzedaży w ponad 140 krajach.

W 2016 r. BMW Group sprzedała na całym świecie ok. 2,367 mln samochodów oraz 140 000 motocykli. Zysk przed opodatkowaniem wyniósł ok. 9,67 mld EUR przy dochodach wynoszących 94,16 mld EUR. Wg stanu na dzień 31 grudnia 2016 r. w Grupie BMW było zatrudnionych 124 729 pracowników.

Podstawą sukcesu BMW Group były zawsze odpowiedzialne działania i perspektywiczne myślenie. Integralną część strategii firmy stanowią zasady ekologicznego i społecznego zrównoważonego rozwoju wdrożone w całym łańcuchu wartości, promowanie całościowej odpowiedzialności za produkty oraz aktywne angażowanie się w ochronę zasobów naturalnych.

www.bmwgroup.com

Facebook: <http://www.facebook.com/BMW.Polska>

Twitter: <http://twitter.com/BMWGroup>

YouTube: <http://www.youtube.com/BMWGroupview>

Google+: <http://googleplus.bmwgroup.com>