



Waymo (Google self-driving car)



Obrázek 1: Waymo Jaguar I

1 Úvod

Waymo je americká technologická společnost sídlící v Kalifornii a patřící do holdingu Alphabet Inc., stejně jako například Google. Soustředí se na vývoj, výzkum a úvod do provozu autonomních aut.

2 Historie

2.1 Založení

Společnost byla založena 17. ledna 2009 jako Google Self-Driving Car Project. Své kořeny ale má už ve starším projektu Stanford Self-Driving Car Team. 13. prosince 2016 byla přejmenována na Waymo a oddělila se od Googlu.

2.2 Modely

2.2.1 Toyota Prius

Prius byl první model auta, který Waymo modifikovalo a použilo jako autonomní. Jako první s ním překonali 10 nepřerušných 100 milových jízd.

2.2.2 Firefly

Firefly bylo speciální auto dělané na míru pro autonomní jízdu. Nemělo volant ani pedály. Bylo vybaveno novou řadou senzorů, počítačů, řídicích a brzdých systémů vytvořených přímo pro toto vozidlo.

2.2.3 Jaguar I-PACE

Vozy Jaguar I jsou stavebními kameny aktuálně provozované flotily. Právě toto auto vás vyzvedne, pokud si zavoláte taxi přes Waymo One. Kromě luxusu nabízí Jaguar i velký výkon (díky svým dvěma elektrickým motorům) a skvělé jízdní vlastnosti.



Obrázek 2: Toyota Prius



Obrázek 3: Firefly

3 Jak to funguje

3.1 Vnímání okolí

Autonomní auta musejí nějak zjišťovat, v jaké situaci se nachází. Pro tento účel jsou vybavena rozsáhlou kolekcí senzorů a snímačů. Právě tyto senzory jsou to, podle čeho lze autonomní auto snadno rozpoznat, jelikož často značně vyčnívají z konstrukce vozu.

3.1.1 Lidar

Lidar neboli Light Detection And Ranging je jeden ze způsobů, jak lze získat data o vzdálenosti objektů v okolí autonomního auta, jako je třeba Waymo. Funguje na principu vysílání laserového paprsku a měření času, který je zapotřebí k odrazu a návratu paprsku zpět do senzoru. K tomu jsou nejčastěji využívány vlnové délky v okolí viditelného světla. Přesnost je daleko větší než u radaru, ale nemá takový dosah a je náchylnější na zkreslení. Proto se používají obě technologie současně.

3.1.2 Radar

Radar neboli Radio Detecting And Ranging je další prvek detekce okolí využívaný autonomními auty. Funguje na stejném principu jako Lidar, jen s rozdílnou délkou elektromagnetických vln, které vysílá. Rádiové vlny se pohybují v milimetrech až stovkách metrů, a proto nejsou tak přesné. Lze u nich ale snáze využít Dopplerova efektu pro získání rychlosti cizího objektu (v tomto případě nejčastěji okolních aut).

3.1.3 Kamera

Kamera na rozdíl od Radaru a Lidaru rozpozná barvy, a proto je nutná k úplnému vnímání okolí. Bez ní by nebylo možné vyhodnocovat semaforey nebo brzdová a přední světla jiných aut.

3.1.4 Mikrofon

Mikrofon je používán především pro doplnění dat získaných z jiných zdrojů. Je ale nezbytný pro detekci sanitek, policejních vozů a hasičů, kterým pak může uhýbat.

3.2 Zpracování dat

Waymo vozidla využívají kromě svých senzorů i velmi rozsáhlou databázi záznamů jízd ostatních autonomních aut a také ještě rozsáhlejší záznamy ze simulací provedených v laboratořích. Jsou tedy schopné situaci, ve které se nachází, přiřadit kolekci možných výsledků a jejich pravděpodobnost a vybrat z nich tu nejvhodnější. Tomu následně přizpůsobí své počínání.

3.3 Aplikace výsledků

Aby bylo možné aplikovat zpracovaná data do skutečné jízdy, je zapotřebí auto které lze řídit plně počítačem. K tomuto účelu se nejvíce hodí elektrická auta, jelikož i v neautonomních elektrických vozech prochází pokyny k řízení nejdříve přes palubní počítač.

4 Waymo One

Waymo One je služba poskytovaná společností Waymo, která umožňuje běžným lidem pronajímat si autonomní auta Waymo stejně, jako by si zavolali taxi nebo Uber. Zatím je funkční pouze ve městě Phoenix a San Francisco. V blízké budoucnosti se však má rozrůst ještě do Los Angeles a Austinu. Důvodem omezené operační zóny i do budoucna jsou, mimo jiné, podmínky počasí. Pro autonomní auta je kritická pozorovací schopnost, která může být ovlivněna deštěm, sněžením nebo mlhou. Proto je jednodušší a bezpečnější provozovat je v oblastech, kde k těmto jevům dochází zřídka.

Služba je zprostředkována aplikací stejného jména. Zákazník nejdříve označí svou lokaci a cílovou destinaci. Následně je vyzván, aby se přemístil na nejbližší možné nástupní místo vybrané softwarem auta. Po setkání s autem, zákazník v aplikaci označí, že dorazil, a auto se odemkne. Po nasednutí všech pasažérů a jejich připoutání stačí stisknout, buď v telefonu nebo v samotném autě, tlačítko “drive”, čímž se zahájí jízda. Během jízdy je možné okamžitě volat technickou podporu, která může kdykoli převzít kontrolu nad vozidlem, nebo dát povel přímo autu k zastavení, pokud by nastala nějaká neočekávatelná situace. Cena takové jízdy je srovnatelná s cenami jiných taxislužeb.

5 Waymo safety study

Před uvedením do provozu byla auta několikrát testována. Jeden z provedených testů zaznamenával všechny neobvyklé situace během 1 milionu najetých mil několika auty. Během celého testu došlo k dvaceti malým nehodám, při kterých nedošlo ke zranění.

Nejhorší ze všech nehod se udála hned na začátku testu, kdy Waymo zpomalovalo na semafor a jiné auto do něj nabouralo zezadu. V době srážky se Waymo pohybovalo 5 mph a druhé vozidlo asi 25 mph. Kamerové záznamy ukázaly, že řidič druhého auta používal mobilní telefon a nevěnoval se řízení.

Druhá nejhorší nehoda se udála kvůli tomu, že řidič jedoucí vedle Waymo náhle změnil silniční pruh a během tohoto manévru došlo ke kolizi i přes to, že Waymo zahájilo brždění maximální silou.

Ve čtyřech případech bylo do Waymo naraženo jiným vozidlem během toho, co čekalo na uvolnění křižovatky/ zelené světlo. Ve všech případech se Waymo pohybovalo velmi pomalu nebo stálo. V jednom případě jel vedle Waymo řidič na minimotorce a spadl z ní. Následně motorka narazila ze strany do Waymo.

V dalších čtyřech případech narazilo Waymo do objektů u silnice: volně se pohybující parkovací zátarasa, plastová značka odfouknutá větrem, silniční kužel a nákupní vozík. Jednou bylo Waymo odřeno popelářským vozem. Ve zbylých osmi případech bylo Waymo zaparkováno u krajnice nebo na parkovišti a jiné auto do něj, nejčastěji pozadu, nabouralo.

Z výsledků je patrné, že za všechny kolize s jinými auty mohli zcela/převážně řidiči okolních aut. Waymo samotné způsobilo jen náraz do silničního kuželu a nákupního vozíku. Společnost Waymo tyto výsledky interpretují jako důkaz bezpečnosti jejich vozidel.

6 Zdroje

6.1 Reference

[Historie] Waymo webové stránky

Dostupné online z: <https://waymo.com/about/>

[Waymo One] TFLEV: Please Join Me As I Take a Ride in a Driverless Taxi - Here's The Good, Bad, and Ugly!

Dostupné online z: <https://www.youtube.com/watch?v=3syhLjpW6Xg>

[Waymo safety study] Safety Performance of the Waymo Rider-Only Automated Driving System at One Million Miles

Dostupné online z: <https://storage.googleapis.com/waymo-uploads/files/documents/safety/Safety>

Veritasium: Why You Should Want Driverless Cars On Roads Now

Dostupné online z: <https://www.youtube.com/watch?v=yjztvddhZmI>

6.2 Obrázkové zdroje

[Titulní obrázek]

Dostupné online z: <https://waymo.com/careers/>

[Modely aut]

Dostupné online z: <https://waymo.com/about/>