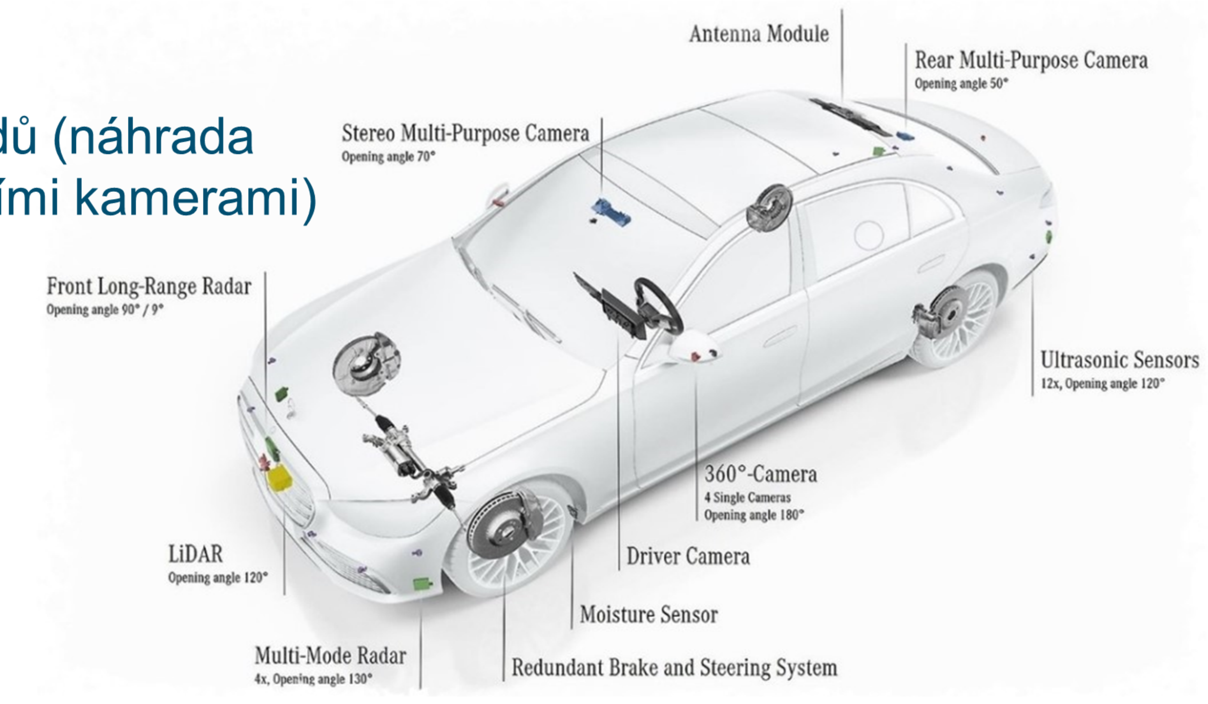
Získávání vstupů zpracováním obrazu pro řízení autonomního vozidla

Daniel Midrla
Ústav automobilního a dopravního inženýrství

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

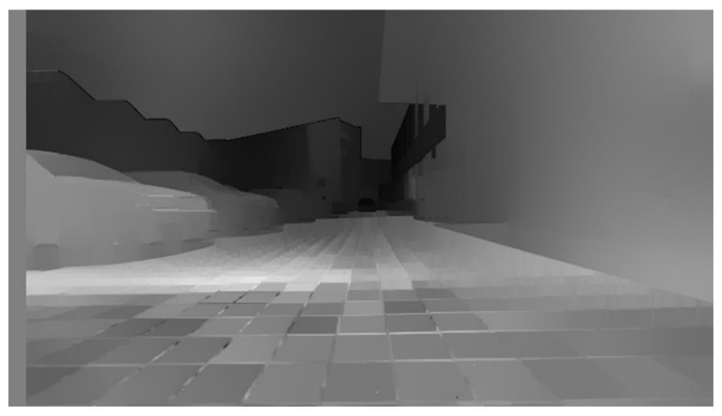
CÍLE PRÁCE A MOTIVACE

- Cíle práce
  - Komunikace se stereo kamerou
  - Určení vzdálenosti
  - Rozpoznání objektu s určením vzdálenosti
  - Ověření funkčnosti
- Motivace
  - Snížení nákladů (náhrada LiDAR levnějšími kamerami)



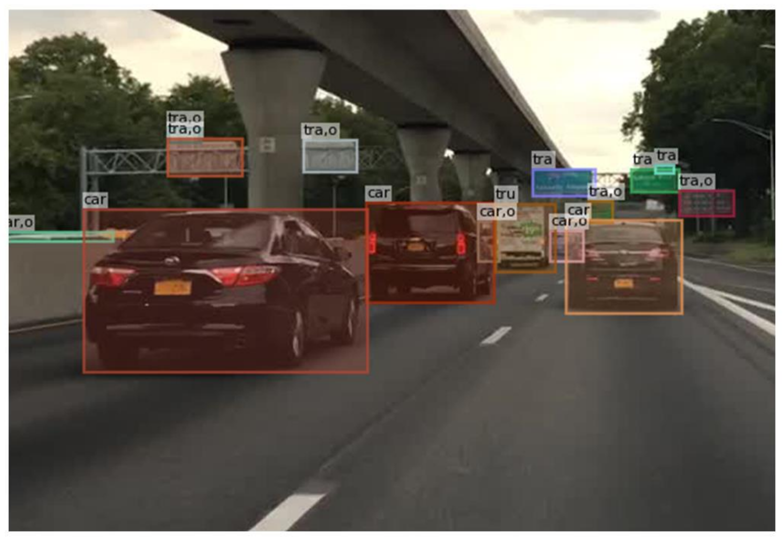
STEREO KAMERA – URČENÍ VZDÁLENOSTI

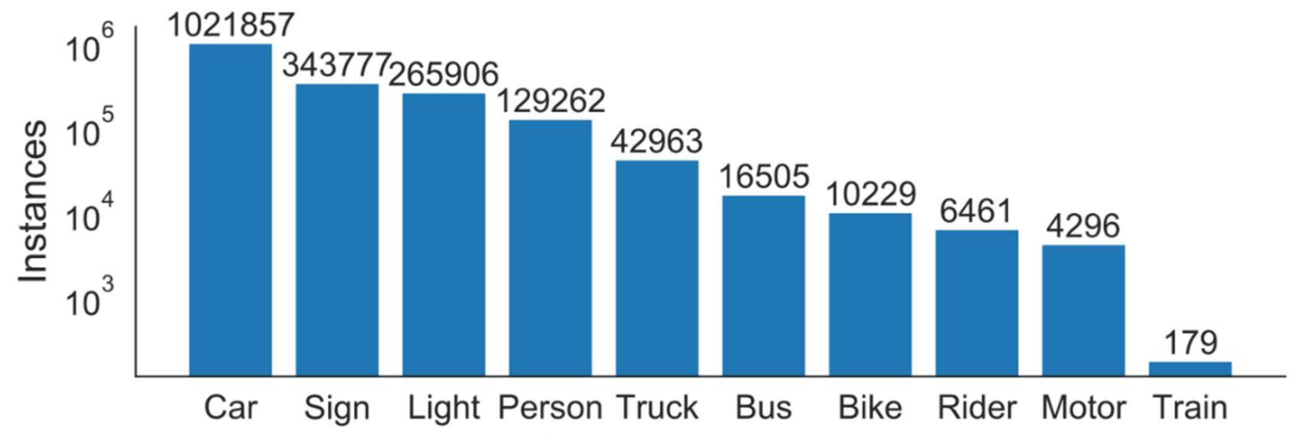
- Kamera Stereolabs ZED 2
- Python, knihovna OpenCV
- Disparitní mapa ze stereo obrazu



TRÉNOVANÍ NEURONOVÉ SÍTĚ

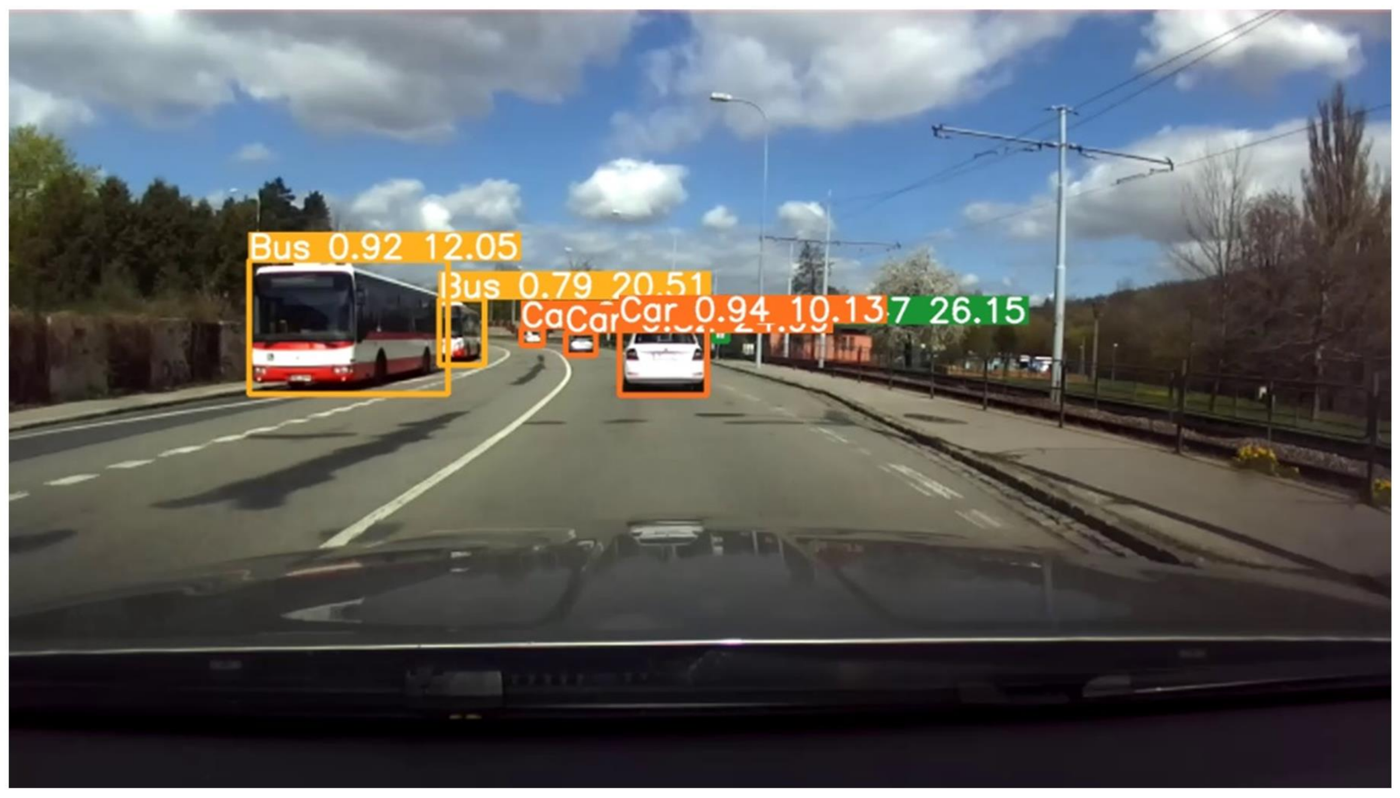
- Dataset BDD100K
  - 100 000 snímků
  - Zaměřeno na silniční dopravu
- Platforma YOLOv5





DETEKCE S URČENÍM VZDÁLENOSTI

- Implementace určení vzdálenosti do kódu detekce objektů
- Doplnění výpisu vzdálenosti k objektu
- Vzdálenost vyhodnocena ve středu rámečku



OVĚŘENÍ FUNKČNOSTI - VZDÁLENOST

- Parametry určení disparity
  - 16 konfigurací, zvolena optimální
  - Sledována relativní chyba δ a variační koeficient v
  - Specifikace kamery: $\delta \leq 5$ % do 15 m, maximálně 20 m

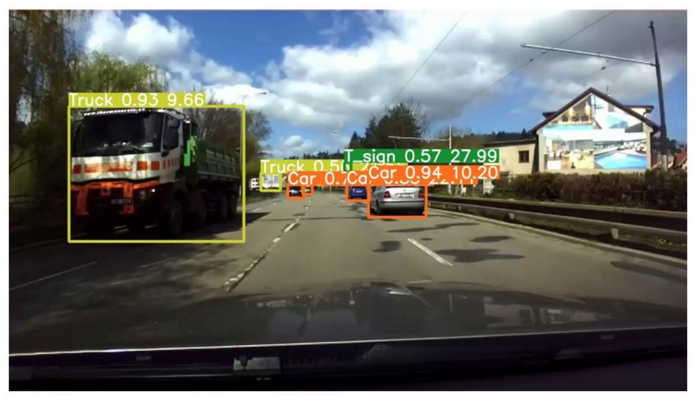
	2,5 m	5 m	7,5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	průměr
δ [-]	1,502 %	3,018 %	1,347 %	1,585 %	6,033 %	15,491 %	0,552 %	0,527 %	7,408 %	26,437 %	6,390 %
v [-]	0,450 %	3,548 %	2,063 %	5,053 %	3,312 %	2,991 %	4,787 %	5,406 %	29,619 %	7,765 %	6,499 %

- Rozlišení kamery
  - Nutno přizpůsobit parametry disparity danému rozlišení

	HD	2K	FHD	VGA
δ_{prum} [-]	5,304 %	6,408 %	3,374 %	10,807 %
v_{prum} [-]	11,010 %	10,816 %	17,121 %	51,577 %

OVĚŘENÍ FUNKČNOSTI – DETEKCE OBJEKTŮ

- Záznam jízdy
  - 10 minut, 60 snímků po 10 s
  - Ruční analýza – počet výskytů
  - Srovnáno s detekcí neuronovou sítí



třída	chodec	osobní automobil	autobus	nákladní vozidlo	semafor	dopravní značka	vlak
výskyt	19	187	6	23	21	90	3
podíl správně rozpoznaných objektů	52 %	81 %	38 %	91 %	63 %	81 %	0 %
podíl chybných detekcí	0 %	10 %	0 %	7 %	1 %	15 %	0 %