

Roboty v parku

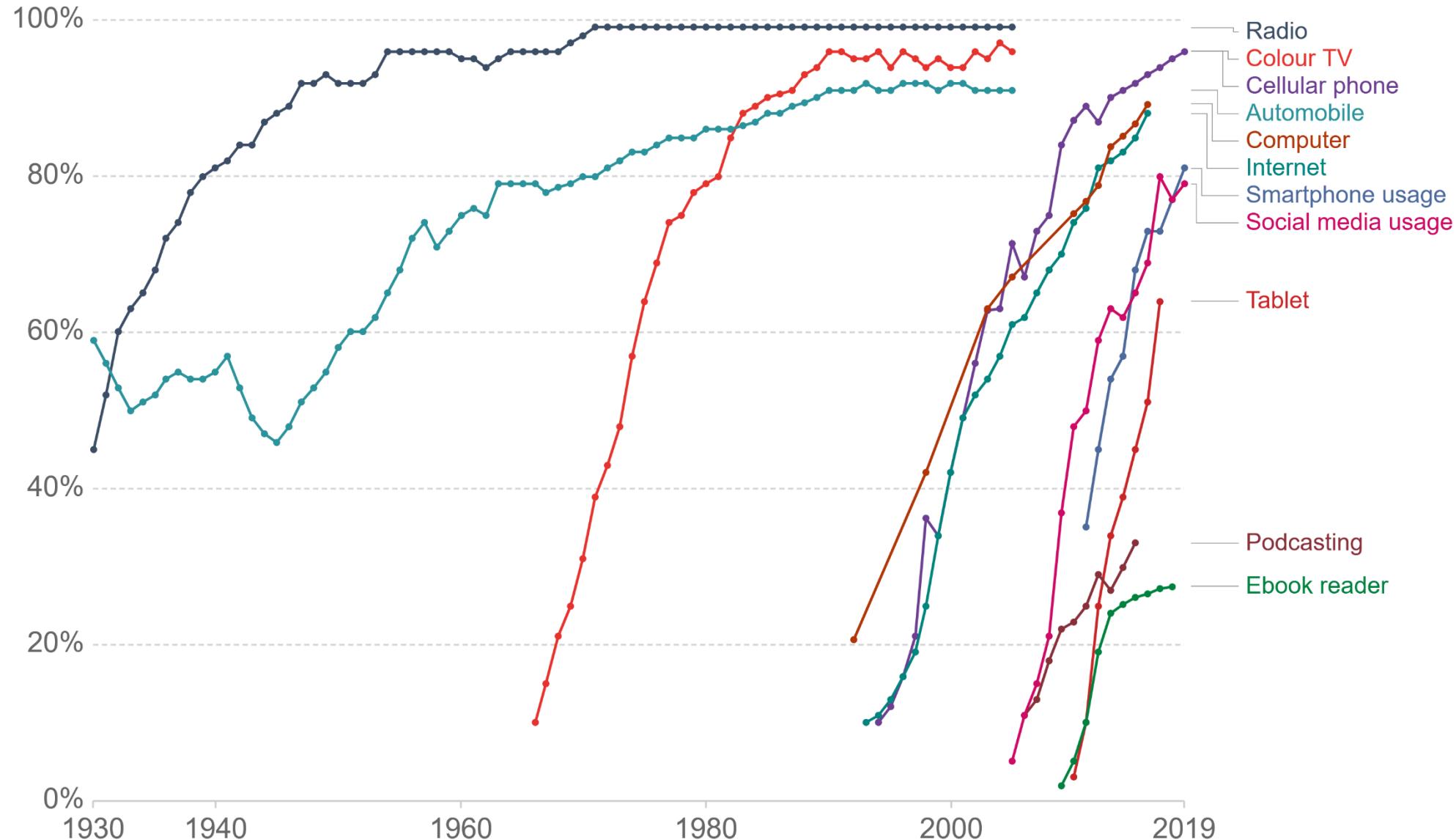
Večer z VEDA vých NERD NITE 16.6.2021
Radoslav Kováč, Pavol Boško

Sad Janka Kráľa - Istrobotics



Share of US households using specific technologies, 1930 to 2019

Our World
in Data

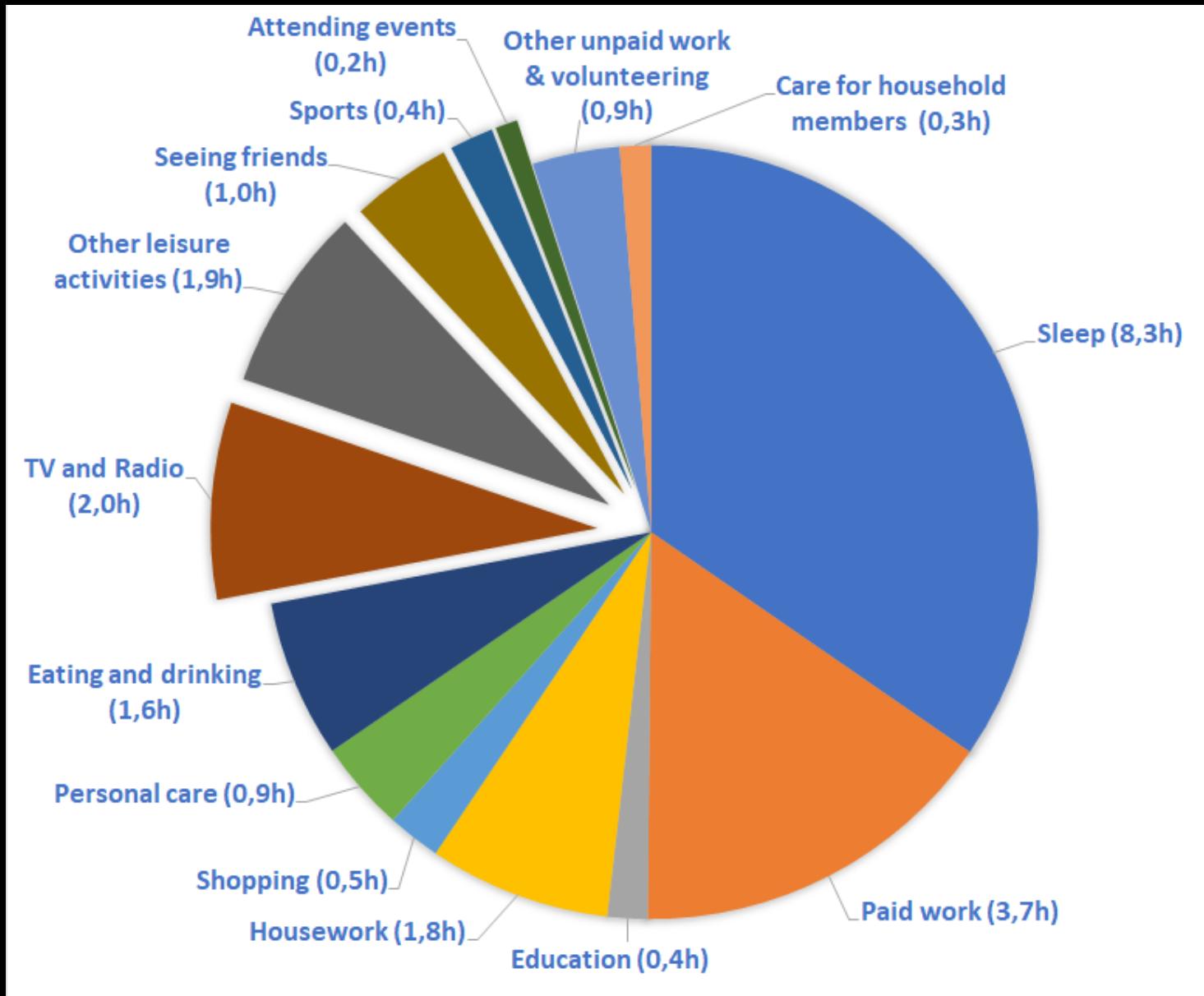


Source: Comin and Hobijn (2004) and others

Note: See the sources tab for definitions of adoption rates by technology.

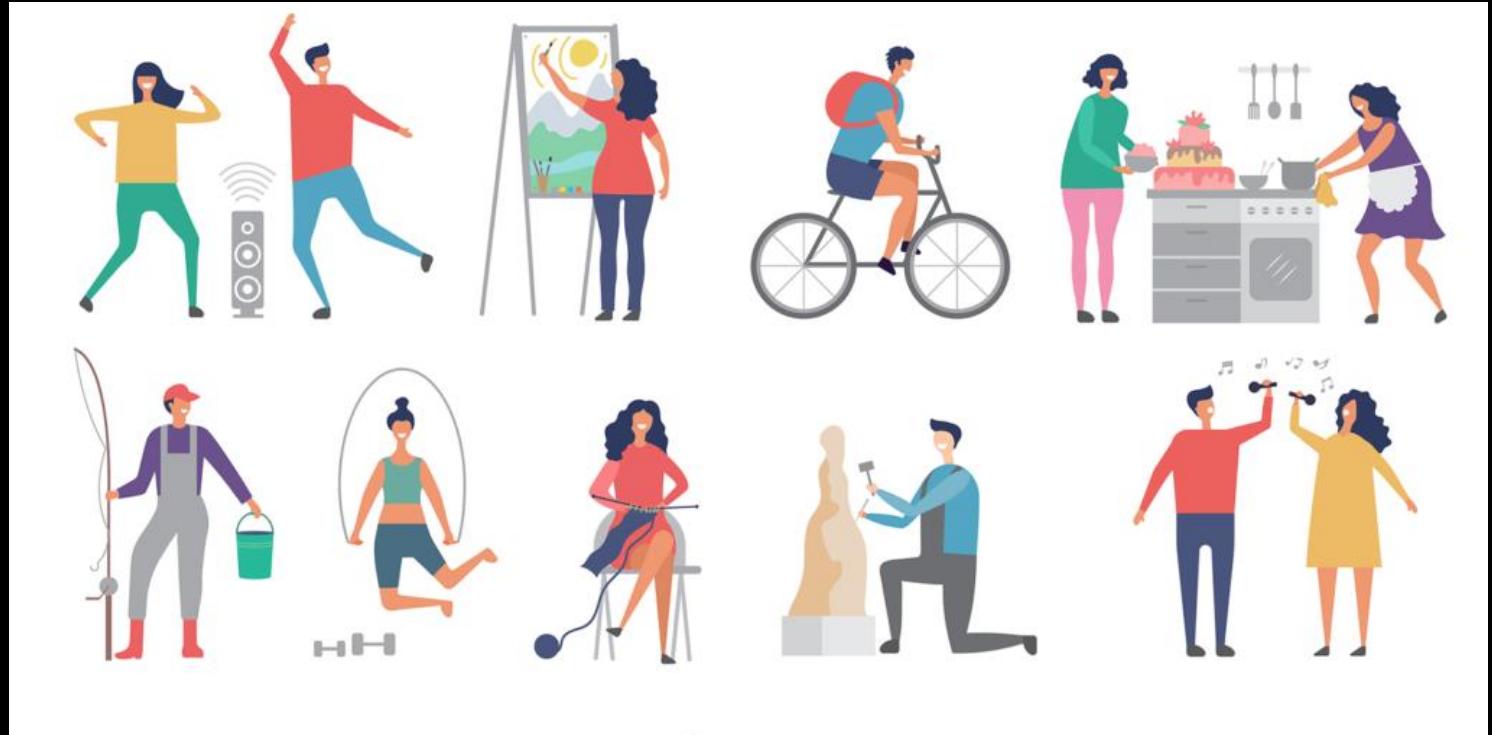
OurWorldInData.org/technology-adoption/ • CC BY

Ako trávia ľudia svoj čas? Nemecko, OECD 2020



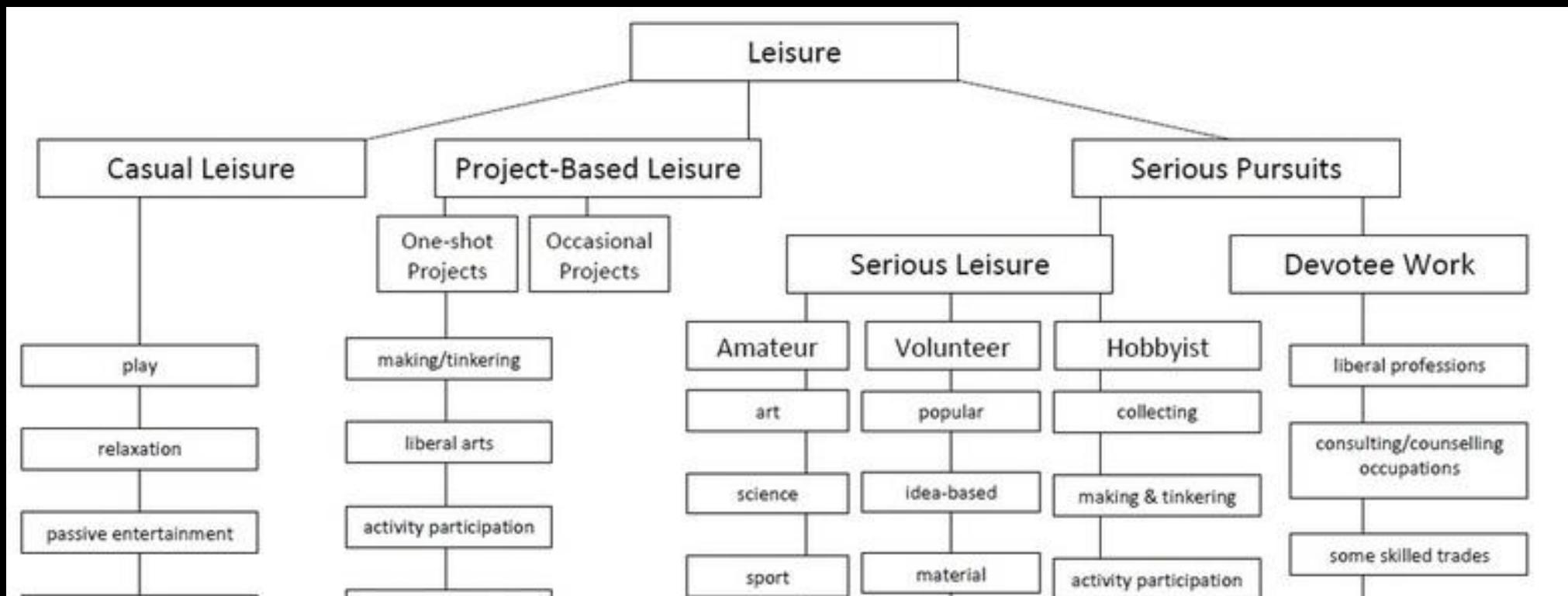
Kategórie volnočasových aktivít

- Vonku v prírode
- Šport
- Cestovanie
- Umelecké a kreatívne
- Remeselné
- Varenie a pečenie
- Hry
- Zberateľstvo
- Počítače a elektronika
- Iné



The Serious Leisure Perspective

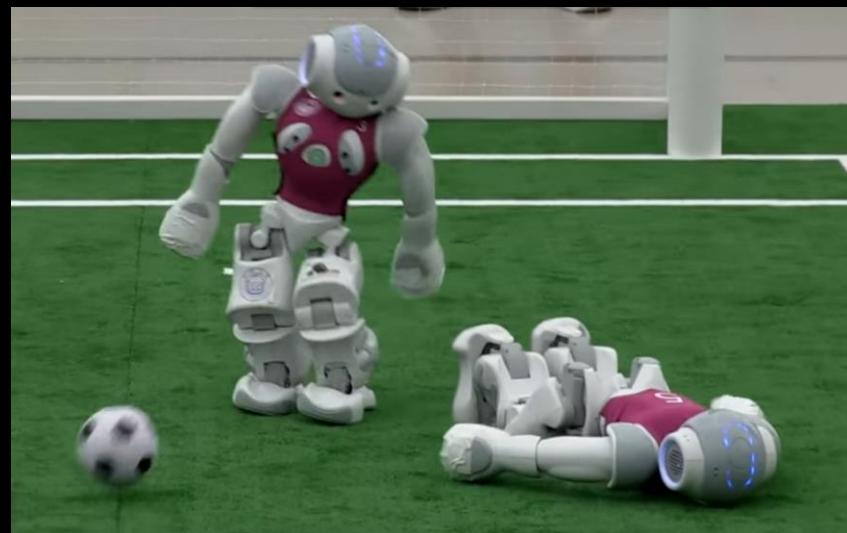
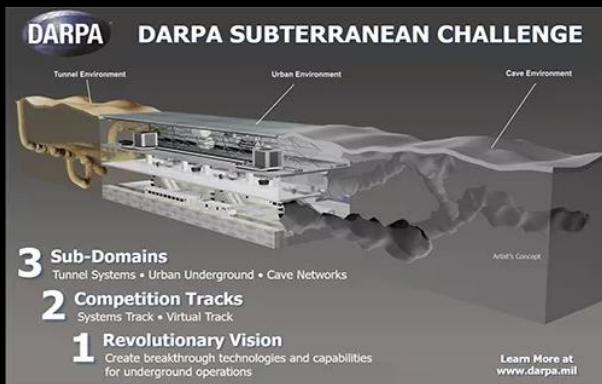
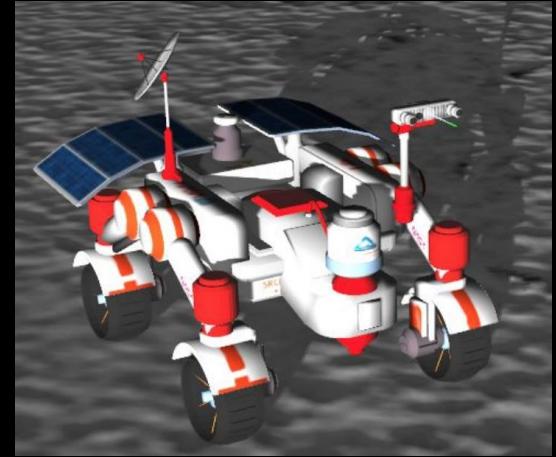
- Charakteristiky “seriúznej voľnočasovej aktivity”:
 - 1) nutnosť vytrvať v činnosti,
 - 2) možnosť napredovať,
 - 3) získanie zručností a vedomostí,
 - 4) rôzne špeciálne výhody,
 - 5) jedinečný sociálny svet,
 - 6) osobná a sociálna identita.



ROBOTICKÉ SÚŤAŽE

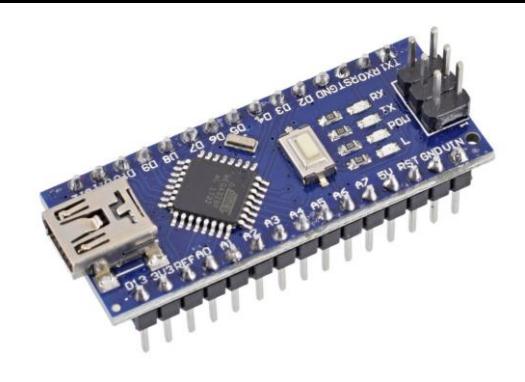


- Micromouse (1979)
- RoboCup (1997)
- Roborace (2016)
- DARPA Subterranean Challenge (2018)
- NASA Space Robotics Challenge P2 (2020)



ARDUINO, RASPBERRY Pi, LEGO

2005



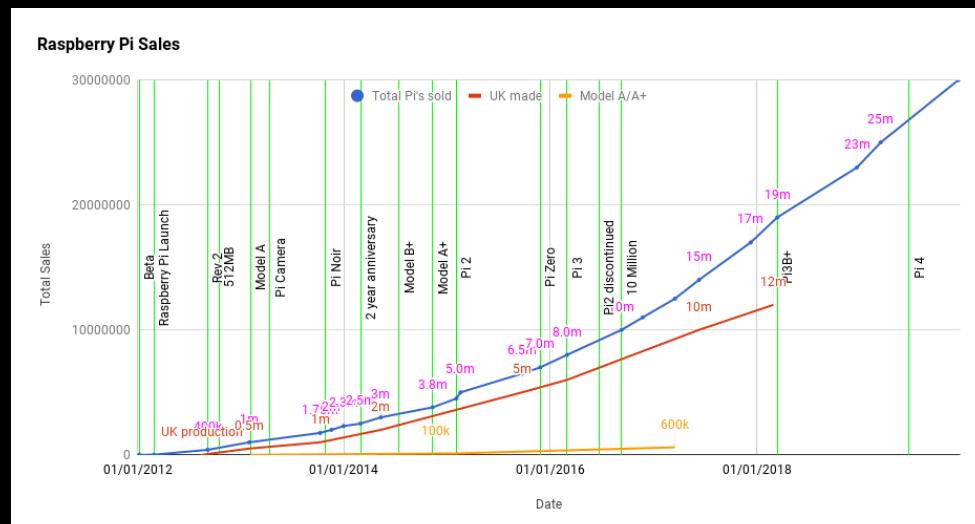
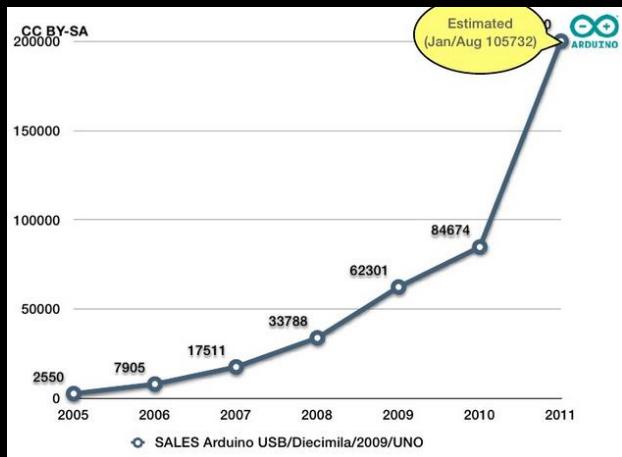
2012



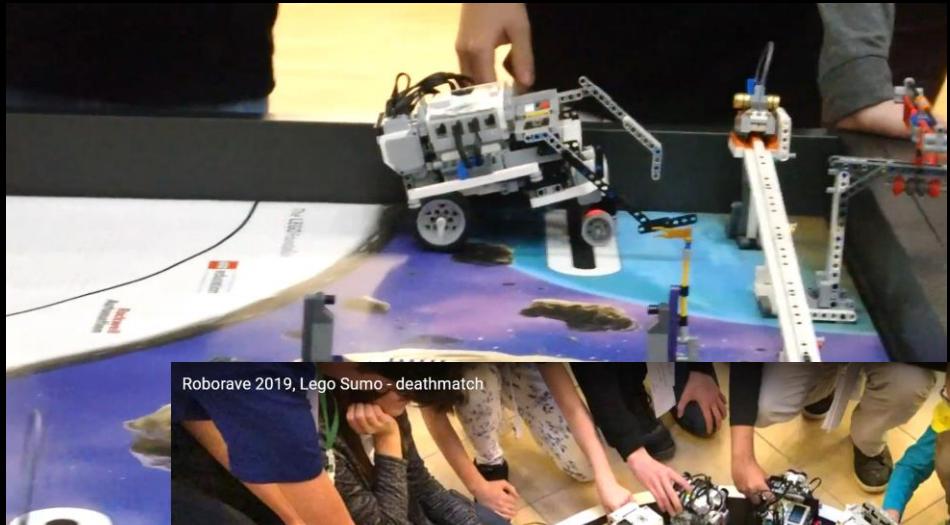
1990



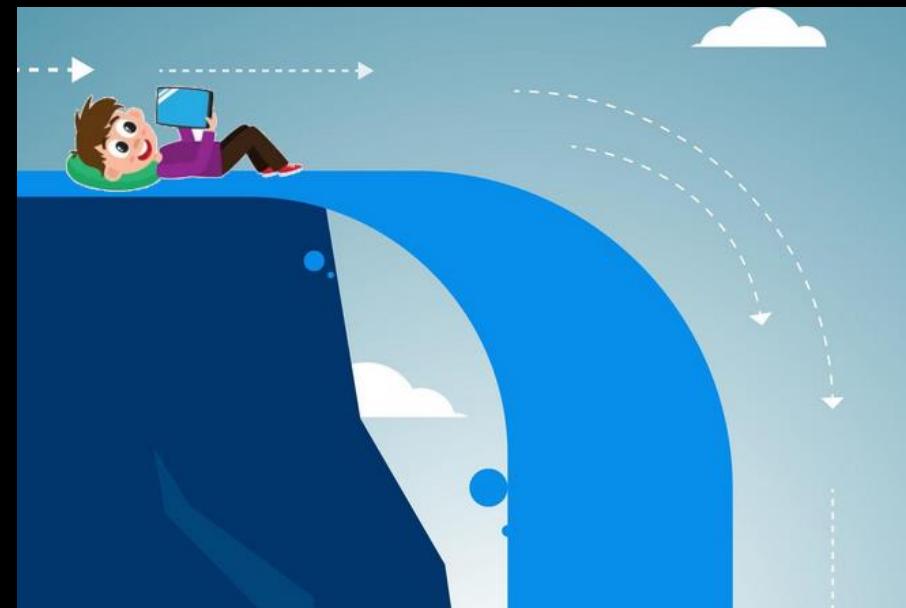
2006



DETI a ROBOTIKA



- Robotika.sk: Istrobot, Robotická Liga
- FIRST LEGO League
- RoboCup
- RoboRAVE
- Robotický Battle na Alejovej



ROBOTOUR - robotika.cz outdoor delivery challenge

- Robotour - je původem česká soutěž autonomních robotů pohybujících se po parkových cestičkách.
- Úkolem robotů je v zadaném časovém limitu 1h vyzvednout náklad v nakládkové oblasti, dopravit ho do zadané vykládkové oblasti (vzdálené až 1km) a vrátit se zpět do startovní oblasti.
- Robotour Marathon – doma, čo najdlhšia trasa



2020: Protiletadlová raketová základna – Klondajk



- Soutěž se koná každoročně na podzim. První ročník byl v roce 2006 v Praze, park Stromovka.

2007



2008



2010



2014



2015



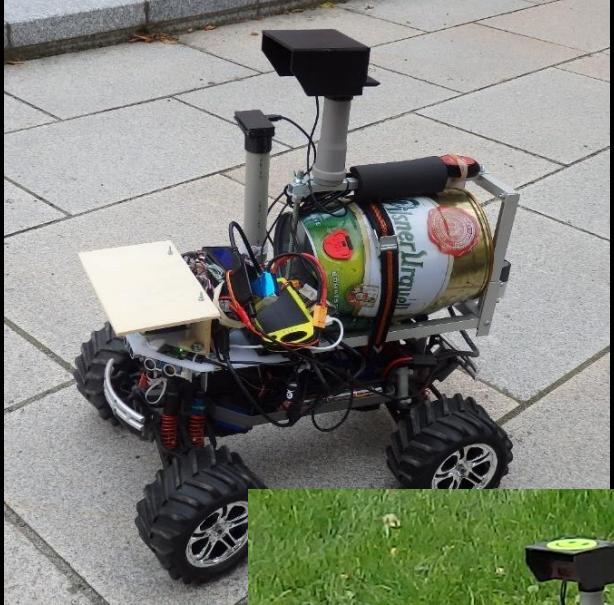
2016

2017

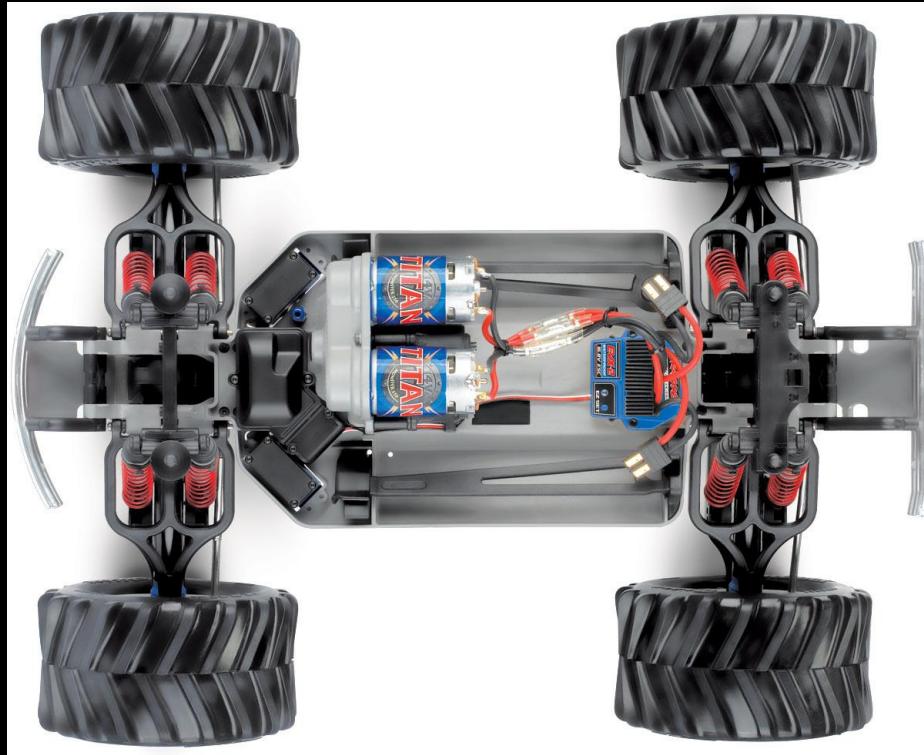
2018

2019

2020



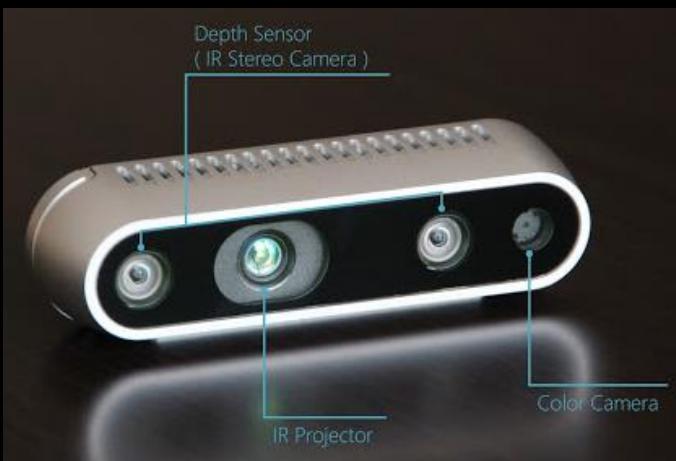
PODVOZOK ROBOTA



- RC model: Traxxas E-Maxx 4x4 monster truck
- Maximálna rýchlosť: 48 km/h
- Vodeodolná elektronika



HARDVÉR

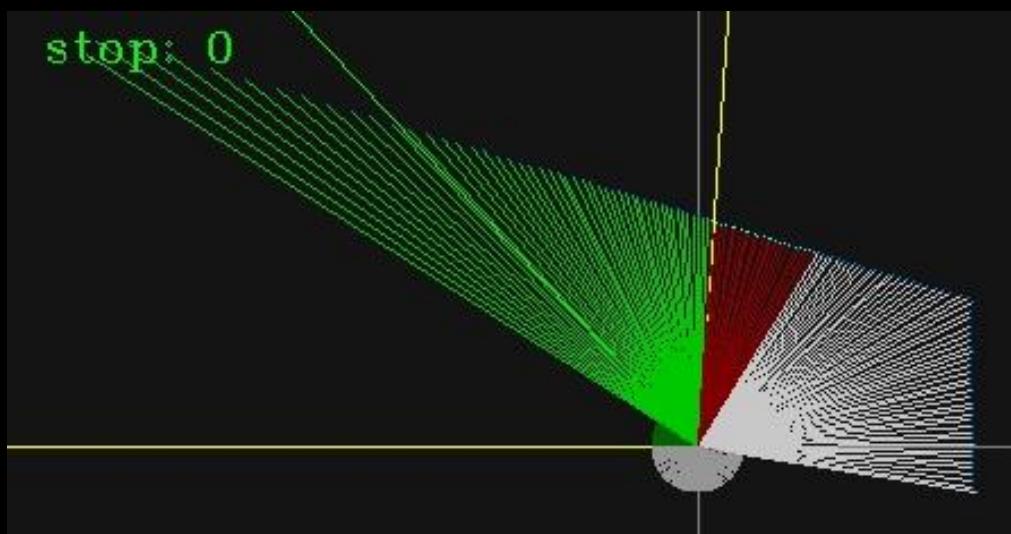


HW komponent	Cena
Podvozok: Traxxas E-Maxx 3903	440 Eur
<ul style="list-style-type: none"> • sada pre zníženie rýchlosťi, prevodovka, tlmiče 	
Jetson Nano: 1.4GHz 4-core, 4GB RAM, 64GB SD	200 Eur
<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Mega: 16MHz, 8KB RAM • 2x Arduino Nano: 16MHz, 2KB RAM • Arduino Pro Mini: 16MHz, 2KB RAM 	
Híbková kamera: Intel RealSense D435	260 Eur
<ul style="list-style-type: none"> • 2019: Odroid oCam 5MP (640x480, 170 FOV) • 2018: Odroid USB Cam (640x480, 65 FOV) 	
2D Lidar: RoboPeak RPLIDAR 360, 7Hz, 1° res.	100 Eur
<ul style="list-style-type: none"> • 2019: Sick TiM571, 15Hz, 0.3° res. (\$2400) 	
GPS/Glonass prijímač: Holux M-215+	40 Eur
Kompas: Bosch BNO055	40 Eur
Batéria: 2x Antix HV-LiPo 9000 mAh, 7.6V	160 Eur
Ultrazvukový snímač vzdialosti: 5x Sonar: HC - SR04	10 Eur
Iné: LCD & OLED displej, 8x LED, Wifi modul...	50 Eur
SPOLU	1 300 Eur

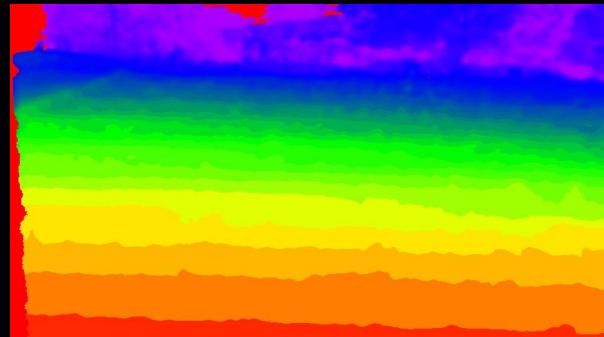
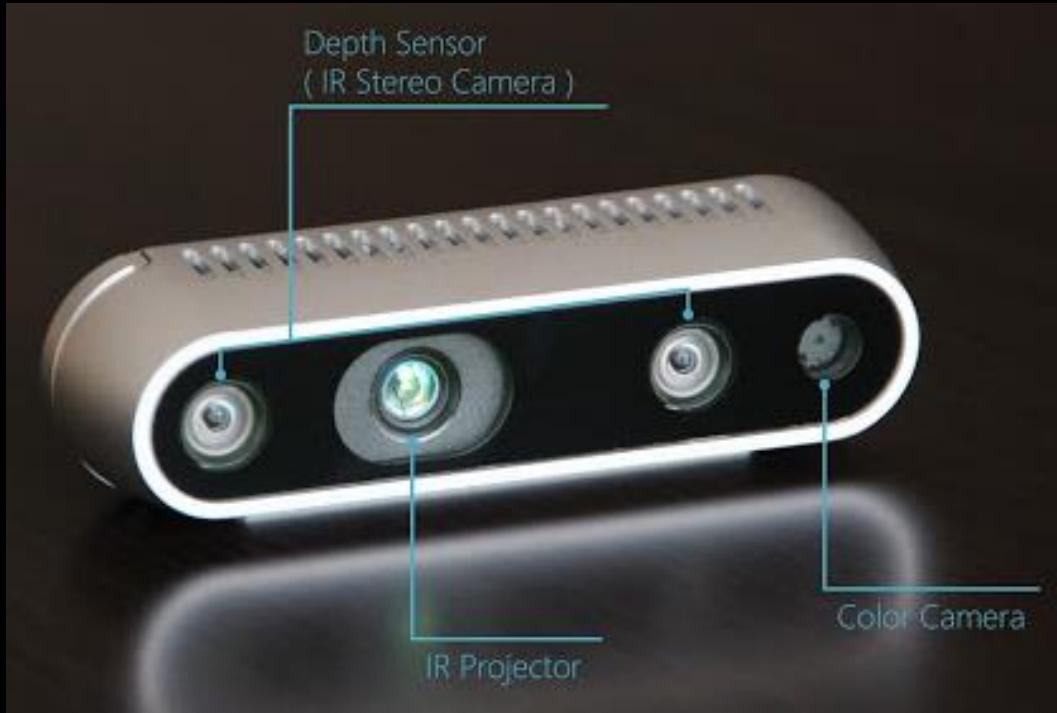
LIDAR – detekcia prekážok



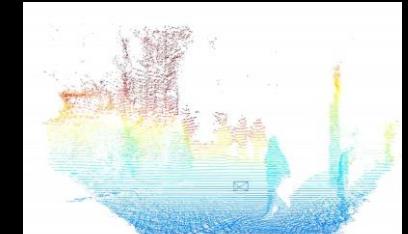
- LIDAR - Light Detection And Ranging
- **RoboPeak RPLIDAR, 100 Eur**
 - 360° všesmerové laserové 2D skenovanie
 - Frekvencia: ~ 7 Hz, rozlíšenie: $\sim 1^\circ$
 - Detekcia vzdialenosť: 0,15 - 12 m
- Rozpoznávanie prekážok:
 - prekážka (červená farba): vzdialosť < 100 cm
 - stop (ružová): vzdialosť < 50 cm, iba vpredu



HÍBKOVÁ KAMERA: Intel RealSense D435



- Intel RealSense D435 parametre
 - Farebná kamera zorný uhol: 69° , 1920x1080
 - Hĺbka HD zorný uhol: 87° , 1280x720
 - IR projektor – na zlepšenie presnosti hĺbky v scénach bez textúry
- Obrázky spracovávame v týchto rozlíšeniach:
 - RGB: 640x480
 - Hĺbka: 848x480
- Iné alternatívy hĺbkových kamier:
 - Stereolab ZED Mini, 400+ Eur, (Smelý Zajko) realizuje presnejšiu lokalizáciu v priestore na základe obrazu

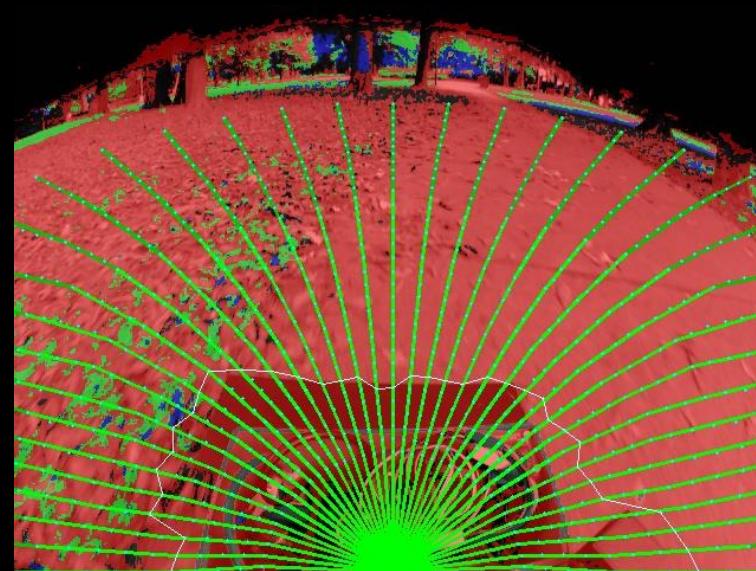
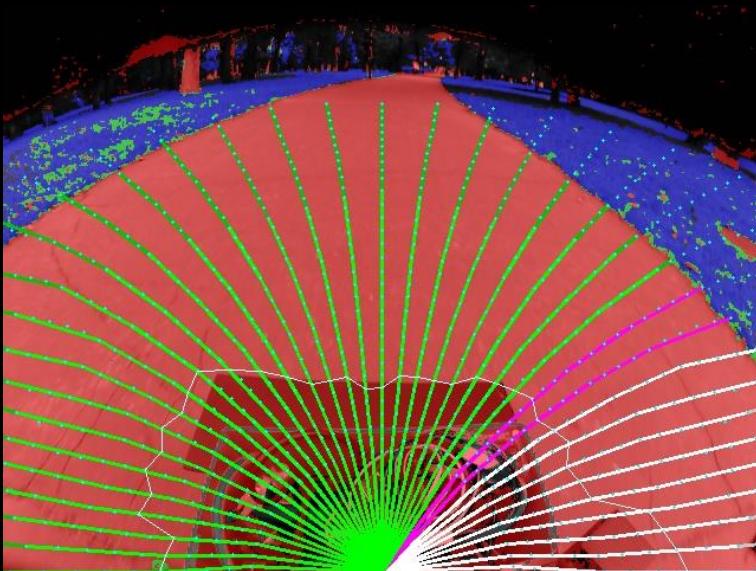


NAVIGÁCIA – plánovanie trasy



- Mapové dáta: OpenStreetMap.org
 - vybrať iba segmenty s chodníkmi (footway...)
- Dijkstrov algoritmus najkratšej cesty
 - 200-400 vrcholov, 300-500 hrán
- Visualizácia: kml + png (640x480)
- Navigácia (GPS): udržuj smer k bodu, ktorý je 10m pred tebou na naplánovanej trase

...UKÁŽKA #1 - klasifikácia farieb pixelov

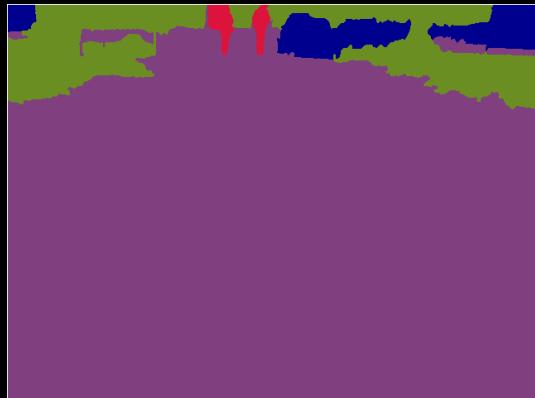


TRÉNOVANIE NEURÓNOVEJ SIETE



car (1)
other (2)
person (3)
pole (4)
road (5)
road marking (6)
sidewalk (7)
sky (8)
terrain (9)
unlabeled (0)
vegetation (Ctrl+1)
wall (Ctrl+2)
water (Ctrl+3)

no_road (1)
road (2)
unlabeled (3)



- Naša databáza údajov z jázd (logy, obrázky)
 - 14 rôznych parkov (7x Bratislava, 3x CZ, 1x DE)
 - 50 dní, 400 jázd
 - 500.000 obrázkov, 220GB dát
- Trénovanie
 - Výber obrázkov (staré jazdy vs nová NN)
 - Manuálna anotácia obrázkov (PixelAnnotationTool)
 - Definícia cesty: obrubníky, mach, diery, prejazdné pre robota
 - Množina: 677 obrázkov (Smelý zajko) + 540 nových
 - Rozšírenie množiny: rozmazanie, kontrast, orezanie, šedé

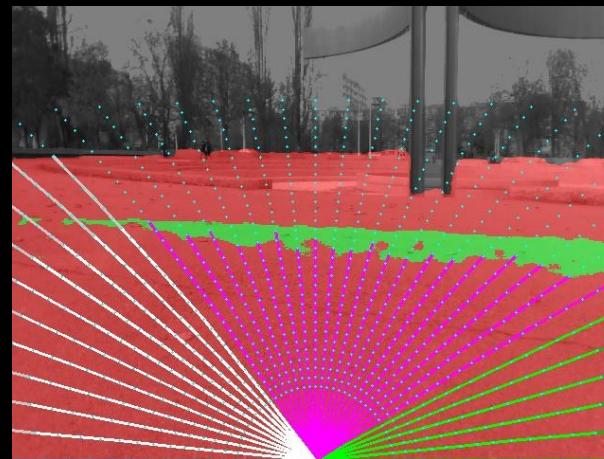
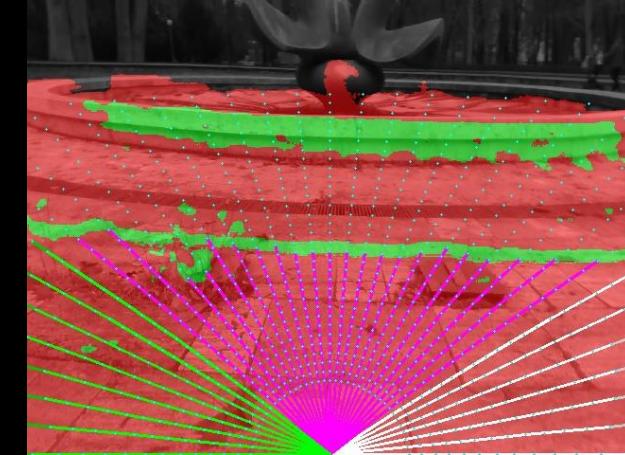
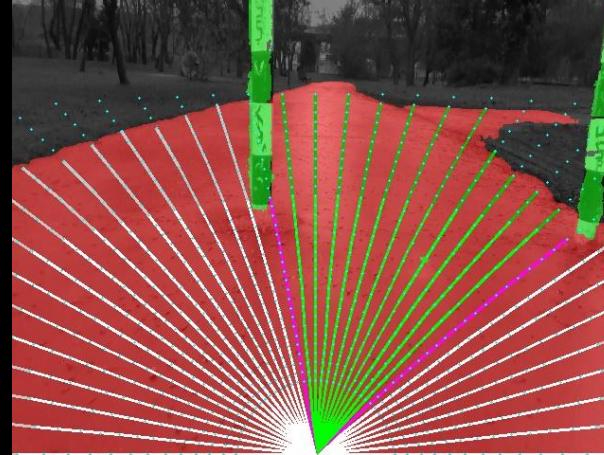
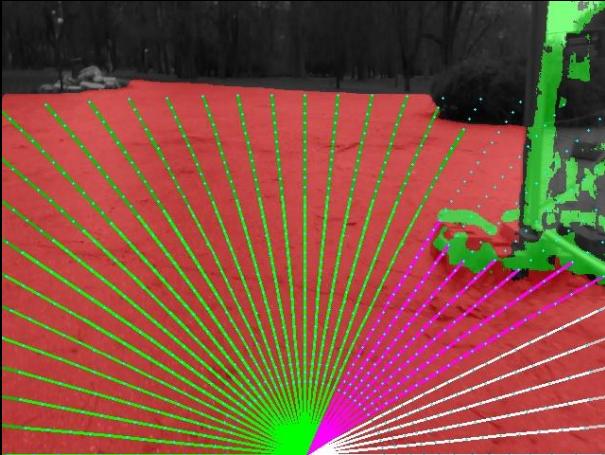
NAUČENÁ NEURÓNOVÁ SIEŤ



- Funguje pekne
 - jesenné farby už nepredstavujú problém
 - Rozpoznávanie cesty funguje aj s obrázkami v odtieňoch šedej
- Problémy
 - spojenie 2 ciest s rôznou textúrou
 - betónové panely a dlažba
 - sneh – nemožné nájsť cestu (pruhy na ceste)

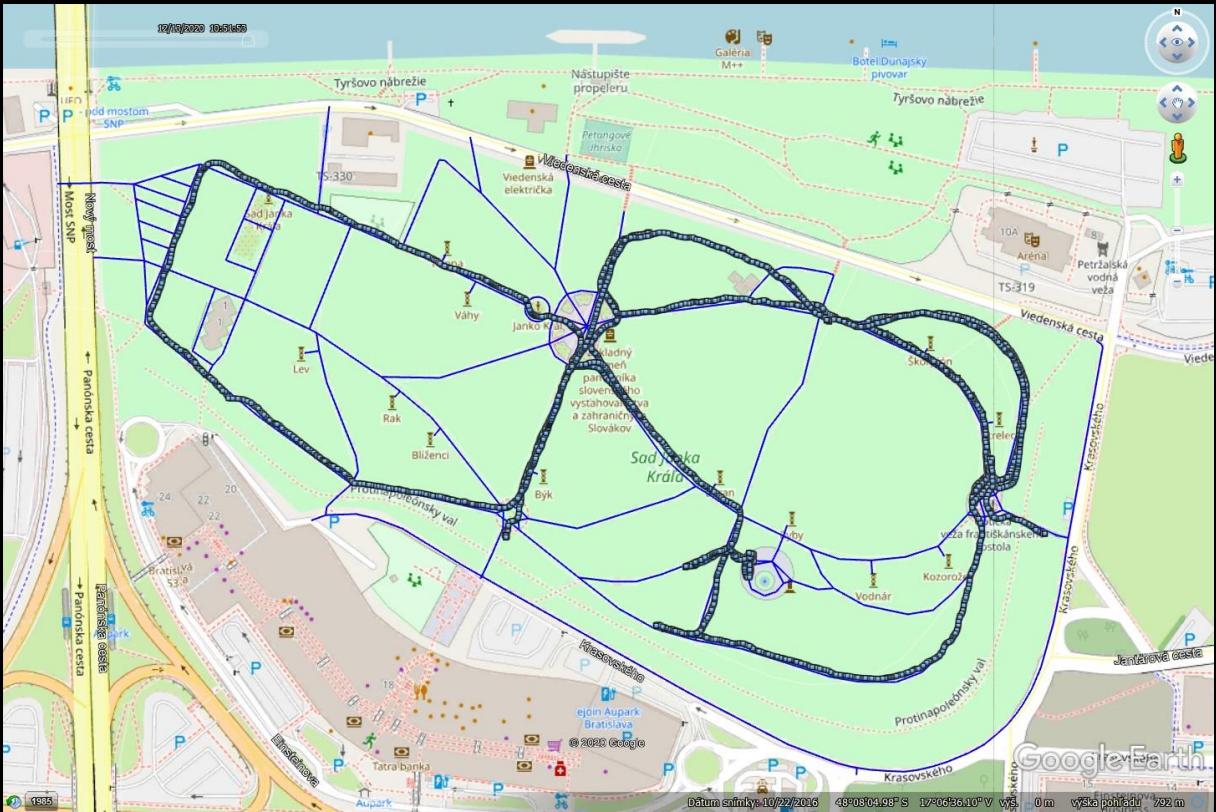


...UKÁŽKA #2



- Video:
https://youtu.be/W_Xl9v7TNYU

Robotour Marathon - 13.12.2020, 3.95km



- V roku 2020 sme konečne implementovali
 - návrat pri odklone od plánovanej trasy
 - úplné zastavenie robota na základe obrazu (NN)
 - Problémy
 - nesprávne odbočenie na križovatkách
 - slnko a voda spôsobujú problémy pri spracovaní obrazu
 - cesty z betónových panelov
 - zatrávňovacia dlažba
 - Pre testovacie jazdy v zime sú potrebné batérie s vyššou kapacitou
 - pre prípad, že sa vybije batéria v notebooku, nosíme do rezervy aj tablet
 - Zdrojové kódy sú voľne dostupné na GitHub-e:
<https://github.com/lnx-git/istro-rt>

ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ



REFERENCIE 1

- [1] Max Roser, Hannah Ritchie and Esteban Ortiz-Ospina: Internet
 - <https://ourworldindata.org/internet>
- [2] Esteban Ortiz-Ospina, Charlie Giattino and Max Roser: Time Use
 - <https://ourworldindata.org/time-use>
- [3] Rachel Jay: 10 Hobbies You Can Turn Into a Remote Side Job
 - <https://www.flexjobs.com/blog/post/hobbies-turn-into-good-side-job/>
- [4] The serious leisure perspective
 - <https://www.seriousleisure.net/concepts.html>