

Počítače na čtyřech kolech



Mrkva, 2016

Auta do roku ~1980

- Motor

Auta do roku ~1980

- Motor
- Převodovka

Auta do roku ~1980

- Motor
- Převodovka
- Karoserie

Auta do roku ~1980

- Motor
- Převodovka
- Karoserie
- Kola

Auta do roku ~1980

- Motor
- Převodovka
- Karoserie
- Kola
- Volant

Auta do roku ~1980

- Motor
- Převodovka
- Karoserie
- Kola
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor
- Převodovka
- Karoserie
- Kola
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor + ECU
- Převodovka
- Karoserie
- Kola
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor + ECU
- Převodovka + TCU
- Karoserie
- Kola
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor + ECU
- Přebodovka + TCU
- Karoserie + BCM
- Kola
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor + ECU
- Převodovka + TCU
- Karoserie + BCM
- Kola + ABS, ESP, ASR
- Volant
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

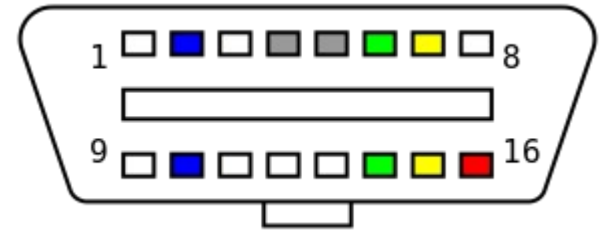
- Motor + ECU
- Převodovka + TCU
- Karoserie + BCM
- Kola + ABS, ESP, ASR
- Volant + Airbagy, posilovač
- Fuzzy dice (plysove kostky)

Auta dnes

- Motor + ECU
- Převodovka + TCU
- Karoserie + BCM
- Kola + ABS, ESP, ASR
- Volant + Airbagy, posilovač
- Fuzzy dice → video přehrávač, internetový prohlížeč.....

OBD

- “Check engine light”
- OBD-II: USA, EOBD: EU, ve 21. století povinné
- Konektor někde u volantu
- “standard”: 5 různých protokolů
 - SAE J1850 PWM
 - SAE J1850 VPW
 - ISO-9141-2
 - ISO 1430 KWP2000
 - ISO 15756 CAN



OBD

- Typicky implementováno nutné minimum
 - Rychlost
 - Otáčky
 - Teplota chladiva, vzduchu
 - Průtok vzduchu, tlak v sání
 - Předstih, data z lambda sondy
 - Poloha škrtící klapky (“plynu”)
 - Paměť závad
- Zbytek proprietární, nedokumentovaný

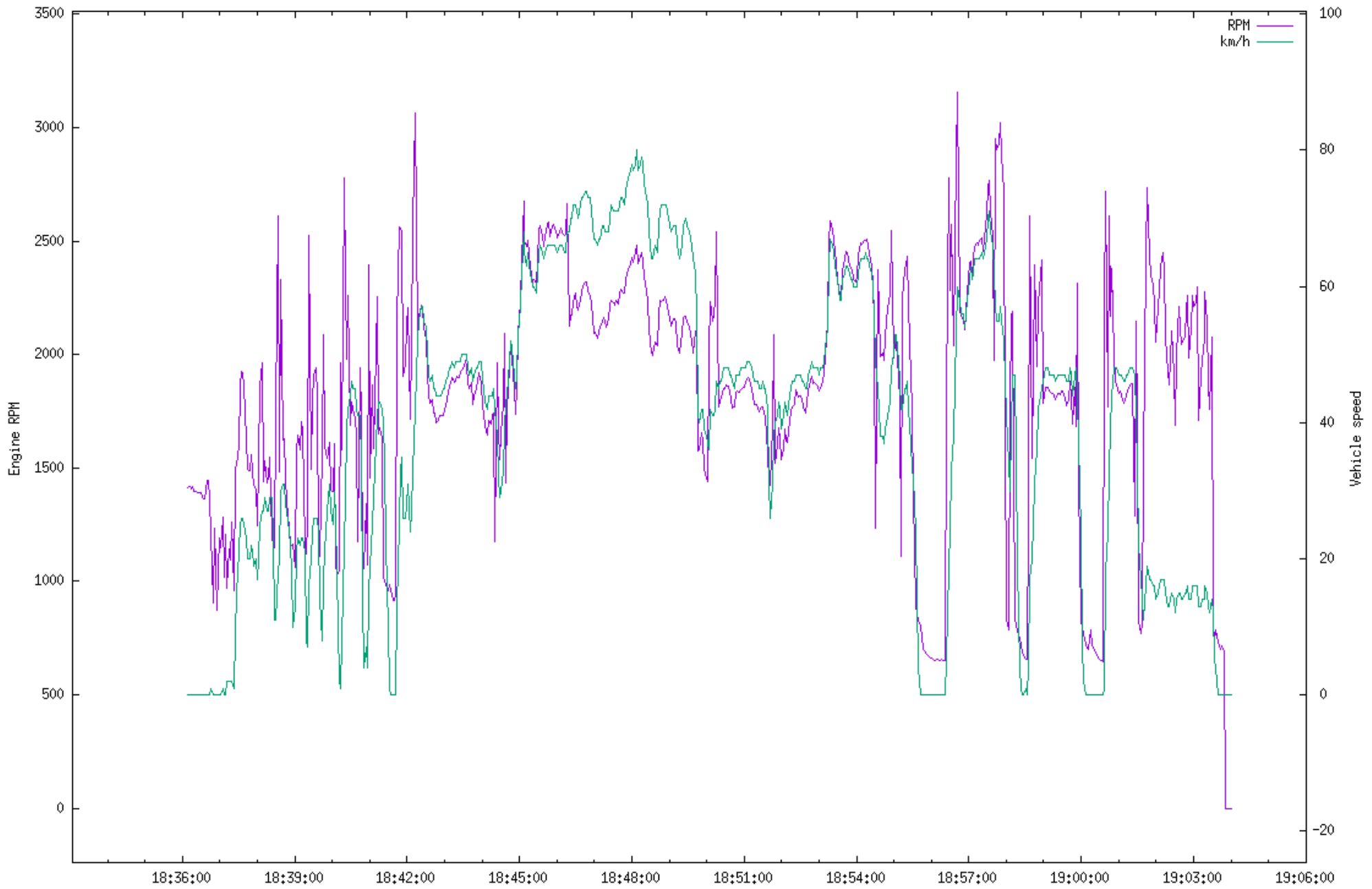
CAN

- Multi-master sběrnice
- 120Ohm na koncích, diferenciální signály
- Dva standardy: high speed (1Mbit/s) vs low speed (125kbit/s)
- 11bit identifikátor, až 64bit zpráva, CRC
- Extended rámce: 29bit identifikátor
- Identifikátor určuje prioritu, nejnižší vyhrává
- Data proprietární, bez dokumentace

Quickstart - OBD

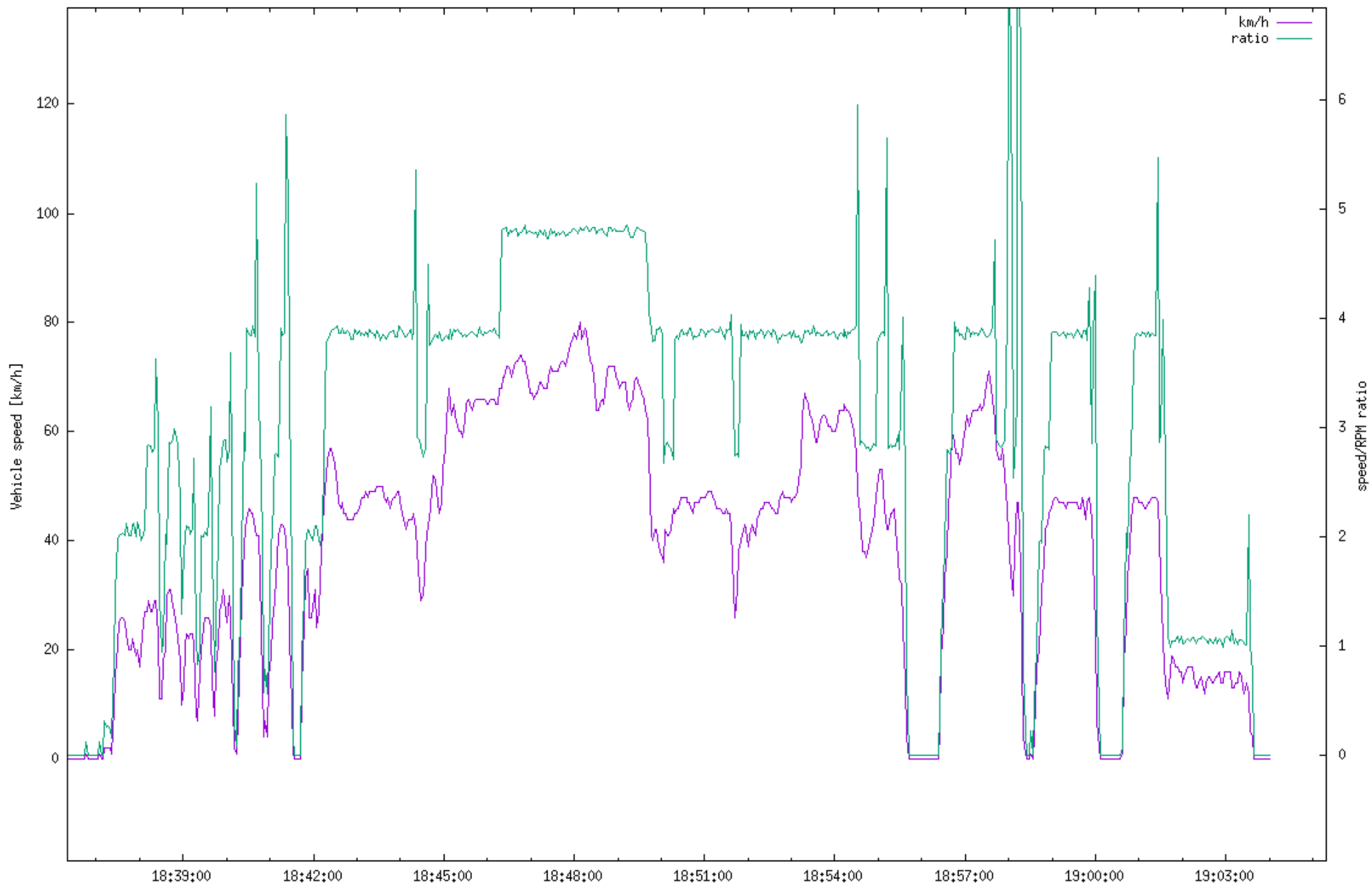
- “ELM327” převodník, OBD->(USB|BT|WIFI)
- ~250Kč z DX.com
- Linux
- pyOBD, resp. pyOBD-pi
 - Zobrazování stavu
 - Čtení/mazání závad
 - Logování dat
- DIY “Palubni pocitac” - Wifi, GSM, OBD, GPS

OBD - data



x=18:52:46 μ= 2033.66 σ= 51.1218

OBD – data



Quickstart - CAN

- “ELM327” převodník
 - Umí “monitor mode”
- Linux
- Screen
- Trpělivost

Quickstart - CAN

- Defaultně ttyUSBx, 56kbps
- `screen /dev/ttyusb 56000`
- “AT” příkazy

CAN – první pokus

>ATH1
OK

>ATS1
OK

>ATAL
OK

>ATSP0
OK

>ATMA
SEARCHING...
120 01 03
124 00 00 00 1B BD 10 03
318 0
BUFFER FULL

CAN – první pokus

- Převodník nestíhá přeposílat data po sériáku
- Řešení:
 - > AT PP 0C SV 11
OK
 - > AT PP 0C ON
OK
- Odpojit a připojit, spustit screen /dev/ttyUSB0 230400baud
- Pokud jste se uklepli, hodně štěstí s hledáním správné baudrate

CAN – jak dál?

- 1M zpráv za půlhodinovou jízdu
- Jak to analyzovat?
- Natočení videa synchronizovaného s logováním zpráv
- Filtrování nesouvisejících zpráv...
- Replay zpráv

CAN – první “výsledky”

- Suzuki Grand Vitara r.v.: 06
- Jiné auto to bude mít jinak :/
- 3D1 01 00 - otevreny dvere ridice
- 3D1 02 00 - otevreny jine dvere
- 122 00 28 28 00 – poloha plynového pedálu nebo ručičky otáčkoměru :/

- Moar results coming soon