



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií ■

Modernizace a inovace výpočetní kapacity laboratoří ITE pro účely strojového učení

Jiří Málek



Cíl projektu

- **Cíl:** Zefektivnění vzdělávání na ITE* v oblasti strojového učení pomocí posílení dostupné výpočetní kapacity.
 1. **Pořízení dvou výpočetních stanic** vybavených výkonnými grafickými kartami
 2. **Automatická instalace softwarové výbavy PC s GPU**

*ITE - Ústav informačních technologií a elektroniky



Obsah prezentace

1. Co je strojové učení?
2. Strojové učení na ITE
3. Proč vyžaduje strojové učení velký výpočetní výkon?
4. Dosažené výsledky a další využití techniky



Strojové učení (Machine learning)

- Podmnožina **matematické informatiky**
- **Cíl:** Počítač by měl získat schopnost se v dané úloze učit, aniž by k tomu byl explicitně programován.
- **Příklady úloh:**
 1. Počítačové vidění
/rozpoznávání objektů
 2. Autonomní systémy
(vozidla, drony, roboty)
 3. Zpracování přirozeného
lidského jazyka



Strojové učení na ITE

- **Laboratoř počítačového zpracování řeči**
 1. Automatické rozpoznávání řeči
 2. Automatická sumarizace textu
 3. Audiovizuální rozpoznávání řeči
- **Skupina analýzy a zpracování akustických signálu (ASAP)**
 1. Zlepšování řeči v rámci jedno/více kanálových nahrávek
 2. Detekce akustických událostí



Strojové učení na ITE - pokračování

- Předměty:
 1. Úvod do strojového učení (BS)
 2. Počítačové zpracování řeči (NMS)
 3. Počítačové vidění (NMS)
 4. Počítačová lingvistika (NMS)
 5. Biologické a akustické signály (NMS)



Studentské práce na ITE - Výběr

- **Diplomové práce (2016)**
 1. Zlepšování řečových nahrávek pořízených v reálném prostředí pomocí hlubokých neuronových sítí (Tomáš Kounovský)
 2. Robustní odhad odstupů řeči od šumu pomocí hlubokých neuronových sítí (Michal Mužíček)
 3. Akustický detektor rozbití skla (Jaroslav Čmejla)
- **Doktorské studium (2016)**
 1. Neuronové sítě pro robustní akustické modelování řeči (Lukáš Matějů)
 2. Automatická sumarizace textových dokumentů (Michal Rott)



Strojové učení – potřebný výpočetní výkon

- **Nejčastější přístup:** Učení s učitelem
 - Počítače se učí na příkladech, nejprve je nutné „natrénovat“ matematický model (neuronová síť)
 - V úloze kategorizace obrázků: Ve fázi trénování jsou předloženy desetitisíce obrázků, o kterých víme, co je na nich zobrazeno
 - Je tedy nutné projít velké množství dat a u všech vypočítat statistiky nutné pro zpřesňování modelu
 - Může být paralelizováno, vhodný přístup pomocí GPU (Graphical Processing Unit)
 - Na pomalém GPU nebo CPU trvá trénování extrémně dlouho (dny)



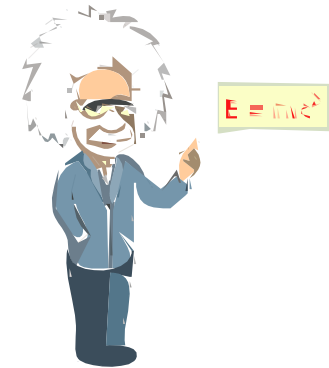
Náš projekt –detailní cíle a indikátory výsledků

- **Pořízení dvou výpočetních stanic** vybavených výkonnými grafickými kartami Nvidia 1080 GTX
 - Počáteční stav: 0
 - Plánovaný stav: 2
 - Konečný stav: 2
- **Instalace softwarové výbavy PC s GPU**
 - Počáteční stav: Prováděna jednotlivě pro každý stroj.
 - Plánovaný stav: Prováděna jednotně a automaticky.
 - Konečný stav: Prováděna jednotně na všech PC pomocí automatického programu.
- **Cíle měřené indikátory jsou splněny.**



Využití nakoupené techniky

- Počítače s GPU využívány na ITE při řešení závěrečných prací a tvorbě výsledků pro publikace
- Současné využití pro vzniklé/vznikající publikace **studentů** a jejich školitelů:
 - Z. Koldovský, J. Málek, **M. Boháč**, **J. Janský**, “CHiME4: Multichannel Enhancement Using Beamforming Driven by DNN-based Voice Activity Detection,” *The 4th International Workshop on Speech Processing in Everyday Environments (CHiME 2016)*, San Francisco, USA, Sept. 2016.
 - **T. Kounovský**, J. Málek, „Single channel speech enhancement using convolutional neural network“, submitted to *The 2017 IEEE International Workshop of Electronics, Control, Measurement, Signals and their application to Mechatronics (ECMSM 2017)*, San Sebastian, Spain, 2017.
 - **L. Matějů**, P. Červa, „“, submitted to *Lecture Notes in Communications in Computer and Information Science (CSIS)*, Springer, 2017.



Závěr

- Cíle projektu jsou splněny
- Získaný výpočetní výkon využíván na ITE při tvorbě publikací / závěrečných prací

Děkuji za pozornost!

