

**Universitatea Politehnica Timișoara**

**Facultatea Automatica și Calculatoare**

**Programul de studii Machine Learning Master**

## **Tema de proiect**

1. Titlul proiectului:

*Federated Learning approach for automatic detection of violent behavior in surveillance video streams*

2. Datele inițiale pentru elaborarea proiectului:

Pentru elaborarea proiectului, se va folosi, în prima instanță, un framework pentru simularea procesului de Federated Learning. După aceea, algoritmul va fi portat pe un hardware specializat pentru a demonstra fiabilitatea folosirii acestui algoritm într-un mediu mai constrans, din punct de vedere al memoriei și puterii de procesare. Opțiunile pentru acest Hardware, la data completării, sunt: Intel Neural Compute Stick 2 + Raspberry Pi 3/4 sau o opțiune din familia NVIDIA Jetson

Din constrangeri de cost, Serverul va fi implementat folosind calculatorul personal sau va avea funcționalitate redusă. În funcție de context, este posibilă utilizarea resurselor oferite de UPT CloudPute

Limbajul folosit va fi Python, cu posibilitatea implementării unor porturi din funcționalitate folosind limbajul C/C++ pentru reducerea timpului de execuție.

3. Conținutul proiectului și volumul orientativ al acestuia:

Se va studia problema unui sistem inteligent de supraveghere capabil să detecteze acte violente. Sistemul va trebui să poată fi „antrenat” în orice moment pentru a îmbunătăți detectia actelor violente. Pentru preservarea vieții private și reducerea costurilor, „antrenarea” va fi făcută folosind tehnici de Federated Learning.

Fiecare camera de supraveghere va avea setul ei de date propriu, care nu va fi transmis către alte noduri sau către serverul central. Acest set de date va fi folosit pentru o îmbunătățire constantă a performanței. Pentru transmiterea rețelei neuronale globale între diferitele noduri, se va folosi o schemă de criptare cu cheie publică. Aplicația se va realiza în 5-6 luni, iar lucrarea scrisă va avea între 40 și 60 de pagini, fiind însoțită de un draft de articol de conferință, format IEEE.

4. Bibliografia minimală recomandată:

[1] Tian, Yu, et al. "Weakly-supervised Video Anomaly Detection with Robust Temporal Feature Magnitude Learning." *arXiv preprint arXiv:2101.10030* (2021).

[2] Lv, Hui, et al. "Localizing anomalies from weakly-labeled videos." *IEEE transactions on image processing* 30 (2021): 4505-4515.

[3] Kairouz, Peter, et al. "Advances and open problems in federated learning." *arXiv preprint arXiv:1912.04977* (2019).

- [4] McMahan, Brendan, et al. "Communication-efficient learning of deep networks from decentralized data." *Artificial intelligence and statistics*. PMLR, 2017.
- [5] Bonawitz, Keith, et al. "Practical secure aggregation for privacy-preserving machine learning." *proceedings of the 2017 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*. 2017.
- [6] Li, Tian, et al. "Federated learning: Challenges, methods, and future directions." *IEEE Signal Processing Magazine* 37.3 (2020): 50-60.
- [7] Ma, Jing, et al. "Privacy-preserving Federated Learning based on Multi-key Homomorphic Encryption." *arXiv preprint arXiv:2104.06824* (2021).
- [8] Caldas, Sebastian, et al. "Leaf: A benchmark for federated settings." *arXiv preprint arXiv:1812.01097* (2018).
- [9] Bonawitz, Keith, et al. "Towards federated learning at scale: System design." *arXiv preprint arXiv:1902.01046* (2019).
- [10] M. Soliman, M. Kamal, M. Nashed, Y. Mostafa, B. Chawky, D. Khattab, "Violence Recognition from Videos using Deep Learning Techniques", Proc. 9th International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS'19), Cairo, pp. 79-84, 2019.
- [11] Sultani, Waqas, Chen Chen, and Mubarak Shah. "Real-world anomaly detection in surveillance videos." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2018.
- [12] Cheng, Ming, Kunjing Cai, and Ming Li. "Rwf-2000: An open large scale video database for violence detection." *2020 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 2021.

5. Termenul de predare: **31 mai 2021**

6. Alte precizări (coordonare, consultații, predare, susținere, evaluare etc.):
- Consultatiile vor avea loc la cerere, recomandabil la maxim 2 saptamani, online sau cu prezenta fizica, in functie de problematica abordata.
  - Proiectul va fi predat coordonatorului cu minim 1 săptămâna înainte de susținere

Coordonator,  
**S.I. dr. ing. Alexandru IOVANOVICI**

Semnătură coordinator,

