

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Biometrické systémy  
Dokumentace k projektu

**Monitorování pohybu chodců**

# 1 Úvod

Cílem projektu bylo vytvořit software, který bude provádět monitorování osob ve videu. Každá osoba po spuštění programu dostane unikátní ID, které bude mít po celou dobu jejího pobytu ve scéně. Na obrázku 1 je vidět snímek z výstupu aplikace, kde viditelné osoby jsou označené rámečkem a jedinečným identifikátorem.



Obrázek 1: Ukázka výstupu aplikace.

## 2 Návrh

Součástí aplikace musí být detektor a tracker. Detektor bude zajišťovat označení osob ve snímku. Tracker bude mít na starosti sledování detekcí (osob) - pro každou osobu se vytvoří instance trackeru. Nejprve se spustí detektor, který udělá prvotní inicializaci. Následně se na dalších X snímků spustí tracker. Jako vstup bude mít detekce osob. Po uplynutí zvolených X snímků se zavolá znova detektor, aby detekoval nové osoby ve videu. Musí se ale hlídat to, aby se vyfiltrovaly detekce již detekovaných osob, které se aktuálně trackují. Tracker musí také hlídat to, že když nějaká z jeho sledovaných osob opustí scénu, tak aby ukončil daný tracker.

## 3 Implementace

Celý projekt je vytvořen ve skriptovacím jazyce Python s využitím knihovny OpenCV contrib a numerické knihovny numpy. Aplikace je optimalizovaná pro CPU.

### 3.1 Detektor

Využil jsem detektor YOLO, který patří k state-of-the-art detektorům. Pro zprovoznění tohoto detektoru pomocí OpenCV je zapotřebí mít stažené váhy pro YOLO, které musí aplikace načíst.

## 3.2 Tracker

Tracker jsem zvolil csrt tracker z knihovny OpenCV contrib, který dosahoval nejlepších výsledků v porovnání s ostatními trackery (kcf, boosting, mil, tld, medianflow, mosse).

V případě, že se daná trackovaná detekce dostala z více jak 20 % ze scény, tak se u ní automaticky ukončilo sledování.

**Update trackeru z detektoru:** Po každé detekci osob se musí zjistit, které osoby se již trackují a které jsou nově příchozí. K řešení tohoto problému slouží funkce NMS (Non Maximum Suppression). Tato funkce počítá překrytí daných oblastí a podle zadaných parametrů prahů rozhoduje, zda se jedná o rozdílné nebo shodné detekce.

V případě, že se daná detekce dostatečně nepřekrývá se žádnou ostatní detekcí, je označena jako nová detekce ve scéně. Nad všemi novými detekcemi se vytvoří tracker, který bude daný objekt sledovat.

V případě, že se daná detekce dostatečně překrývá s nějakou další detekcí z minulého snímku, tak se pouze jen aktualizuje velikost rámečku okolo dané detekce.