# Úvod

*ÚVOD PREDSTAVUJE CCA 1 STRANU. ČÍSLOVANIE STRÁN ZAČÍNA OD ÚVODU.*

# 1 Popis riešeného problému / Analýza súčasného stavu

## ViDEO Klasifikačné modely

### Computer vision

### C3D Model

Model C3D sa využíva v oblasti počítačového videnia pre úlohy rozpoznávania akcií a klasifikácie videí. Aplikuje sa v rôznych oblastiach vrátane rozpoznávania športových gest, detekcie udalostí vo videách, detekcie depresie z tvárových výrazov a monitorovania spánku.

Najviac spomínané je rozpoznávanie akcií, kde tento model ukázal svoju schopnosť prekonať iné využívané modely ako sú HOF(Histogram of Optical Flow) a MBH(Motion Boundary Histogram) a to z hľadiska rozpoznávania pohybov (<https://ieeexplore.ieee.org/document/6751553/>). Shang taktiež popisuje zlepšenie výkonov s pouźitím modelu ActionVLAD (<https://ieeexplore.ieee.org/document/9160941>).

HOF a MBH vyúživajú histogramy na rozpoznávanie aktivít vo videách. HOF využíva výpočty optického toku medzi susednými snímkami. Konkrétne informácie o pohybe získavajú rozdelením obrazu snímky do priestorových buniek a kvantifikáciou optického toku do rôznych binov. Výsledný histogram reprezentuje distribúciu smerov pohybu vo videu. (<https://www.hindawi.com/journals/cin/2016/6750459/>) MBH naopak zachytáva hranice pohybu vo videu. Počíta gradient optického toku a kvantifikuje orientácie gradient do rôznych binov. V tomto prípade histogram reprezentuje distribúciu hraníc pohybu vo videu. (<https://www.hindawi.com/journals/cin/2016/6750459/>) OBRÁZOK

V praxi sa využíva aj kombinácia HOF alebo MBH s C3D modelom a tu dodávajú doplnkové vlastnosti k priestorovým informáciám zachyteným modelom C3D. Avšak sa ukazuje, že C3D model jednoducho prekonáva tieto modely aj ak pracuje osamote a to na rôznych testoch výkonu. (<https://ieeexplore.ieee.org/document/7410867>)

V oblasti medicínckeho výskumu sa C3D využíva pri pacientoch, ktorým bola transplantovaná oblička. Podľa výskumu (<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1600613522009261>) by mal byť tento model schopný predikovať rizika odmietnutie transplantátu.

Pri výskumoch v oblasti počítačovej vedy sa vyvíja variácia na model C3D: MV-C3D pre 3D konvolučné neurónové siete. Tento nový model preukazuje svoju prispôsobivosť v reálnych situáciach, najmä pri analýze 3D rotovaných reálnych obrázkoch. Čiže sa dá tento model využiť v počítačovom videní, najmä pri rozpoznávaní objektov a pochopeniu scény. (<https://ieeexplore.ieee.org/document/8736713>)

Nájdeme využitie aj v imunológii, kde C3D zlepšuje vytváranie protilátok na virusy prvého typu. Čiže sad á potencionálne vyžiť tento model na vytváranie stratégií pri tvorbe vakcín a imunoterapie pri vírosových infekciách. (<https://ieeexplore.ieee.org/document/8736713>)

### P3D Model

P3D model nachádza využitie v mnohých sférach. Za jednu z najviac zaujímavých považujeme výskum pri batériách.

Jedna zo štúdií od Chayambuka a iných sa zameriava na modelovanie a návrh polotuhých článkových batérií (SSFBs) pomocou tohto pseudo trojrozmerného modelu – P3D. Model bol použitý na simuláciu difúzie látok, ktoré prezentovali jediný transportný mechanizmus v aktívnych častiach SSFBs. Model umožnil znázorniť časovo závislé profily napätia, distribúciu prúdu a distribúciu stavu napätia v aktívnych častiach. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378775319307116?via%3Dihub)>

OBRÁZOK

Využitie modelu nájdeme aj v biológii, pri génových štúdiách, kde sa využíva napríklad na pochopenie organizácie a funkcionality genómov pri zdraví a chorobách populácie. (<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19491034.2015.1106676>)

V medicine má P3D model úžitok pri modelovaní geometrie genómov, kde sa pozorujú bunky a ich dopad na zdravie ľudí. (<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19491034.2015.1106676>)

### I3D Model

I3D modely, podobne ako P3D, rozširujú najvyužívanješie modely klasifikácie snímkov, kde filtre a pooling kernely sú prenesené do 3D a tým umožňujú analýzu v čase a priestore naprieč videami. (<https://ieeexplore.ieee.org/document/8099985/>)

V oblasti rozpoznávania aktivít vo videách sa tento model využíva v chirurgii, kde sa rozpoznávajú postupy pri práci. V štúdii (<https://link.springer.com/article/10.1007/s11548-021-02473-3>) bol model I3D, konkrétne architektúra Inflated 3D ConvNet (na základe ktorej je vybudovaný model I3D) (<https://ieeexplore.ieee.org/document/8099985>), využitá na ropoznávanie chirurgických postupov v rámci operácií Tubulizácie žalúdka. Model bol trénovaný pomocou metódy Focal loss a dosiahol presné rozpoznávanie rôznych chirurgických krokov.

Focal Loss je špeciálny druh loss funkcie, ktorá sa zaoberá problémom nerovnováhy tried pri úlohách detekcie objektov. Keďže pri tejto problematike väčšina snímok pozostáva z pozadia, zaťiaľ ćo pre nás je dôležitá detekcia objektu záujmu. Ato nerovnováha môže spôsobovať malú úspešnosť detekovania objektov popredia pri modeloch. Na klasifikáciu používa špeciálnu váhu, ktorá znižuje hodnotu pri ľahko odhadnuteľných prípadoch a teda sa trénuje na ťažkých a viac ojedinelých príkladoch tried. Týmto zlepšuje výkony s triedach menšín. (https://ieeexplore.ieee.org/document/8237586)

### TRN Model

TRN model bol pôvodne navrhnutý ako framework pre online detekciu akcií a ich predpovedanie do budúcnosti vo videách. (<https://ieeexplore.ieee.org/document/9009797/>) Jeho cieľom je modelovať väčší časový context tým, že vykonáva tieto úlohy súčasne tak za pomoci učenia sa logiky medzi símkami videa v rôznych časových škálach. To ho robí účinným a interpetabilným modelom siete na porozumenie kontextu videa a jeho analýzu. (<https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-01246-5_49>)

Vo výskumoch neurovedy bol tento model skúmaný pri regulácii senzorického spracovania, pozornosti a kognícii. (<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2504-5>)

/C3D Model

C3D-Sport1M, C3D-UCF101

/P3D Model

P3D-Kinetics, P3D-Kinetics-600

/I3D Model

I3D-Kinetics, I3D-Kinetics+ImageNet

TRN Model

TRN-Something-Something-V2, TRN-Moments-In-Time

INÉ

# 2 Ciele záverečnej práce

# 3 Metodika výskumu

# Zoznam bibliografických odkazov