# Извештај за практично истраживање

|  |
| --- |
| **Истраживачи: име, презиме, број индекса (највише четири особе, ред по особи)** |
| Соња Михајловић, IN 33/2020 |

|  |
| --- |
| **Шифра истраживања: кодни назив (једна или две речи)** |
| Препознавање бројева. |

|  |
| --- |
| **Наслов истраживања: сажето исказана суштина истраживања (до 15 речи)** |
| Препознавање руком писаних бројева из видео снимка употребом неуронске мреже. |

|  |
| --- |
| **Предмет, циљ, методи и очекивани резултати истраживања (бар 100 речи)** |
| Предмет овог истраживања јесте препознавање руком писаних бројева са видео снимка коришћењем неуронске мреже.  Циљ истраживања је да се изгради неуронска мрежа која ће моћи да препознаје руком писане бројеве од 0 до 9. Бројеви ће се препознавати из скупа слика који ће бити креиран из видео снимка. Истраживање ће бити спроведено у Python програмском језику. За изградњу неуронске мреже планирана је употреба MNIST скупа података, као и библиотеке TensorFlow, Keras, Matplotlib итд. Биће употребљена OpenCV библиотека како би се обрађивао видео снимак и креирао адекватан скуп слика. Следи неколико слојева неуронске мреже како би се слике из видео снимка класификовале у одређене категорије. Затим провера перформанси неуронске мреже, како би се постигла што већа тачност препознавања.  Очекивани резултати истраживања су формирање неуронске мреже која ће моћи да препозна руком писане бројеве са високом тачношћу као и могућу примену неуронске мреже у другим захтевима за препознаванње руком писаних знакова у стварном свету. |

|  |
| --- |
| **Опис коришћених скупова података (бар 30 речи по скупу података)** |
| Скуп података који је коришћен у овом истраживању је MNIST (Modified National Institute of Standards and Technology). Овај скуп података се састоји од великог број слика руком писаних бројева од 0 до 9, које су димензија 28x28 пиксела. Садржи 60000 примера за учење/тренирање и 10000 примера за тестирање. Такође скуп података ће чинити слике издвојене из видео снимка. |

|  |
| --- |
| **Опис обављених активности и њихове расподеле међу истраживачима (бар 150 речи)** |
| Пројекат се састоји из следећих активности које су обављене:   1. Увоз библиотека које су коришћене у пројекту, а то су: OpenCV, numpy, tensorflow, matplotlib, keras 2. Учитавање МNIST скупа података за препознавање бројева, спремање скупа података на диск као и прикаѕ првих 25 слика из скупа података за тренирање. 3. Претварање слика у 1D низове и нормализација података. Подела скупа података на скуп за тренирање и скуп за валидацију. 4. Креирање неуронске мреже, модел се састоји од два повезана (Dense) слоја. Први слој са 512 чворова, користи се активацијска функција RELU, која додаје линеарност у мрежи. Други слој садржи функцију softmax која даје вредности за сваку од 10 могућих класа (бројеви од 0 до 9). 5. Компајлирање, тренирање и евалуација модела на скупу података за тренирање. 6. Креирање и приказ графика кретања функције губитка и тачности. 7. Повезивање телефона путем IP WebCam апликације како би се допремили подаци. 8. Претварање слика у црно-беле слике и процесирање за предикцију 9. Извршавање предикције броја и приказивање броја у конзоли. |

|  |
| --- |
| **Кратак опис претходних истраживања која су изведена над коришћеним скуповима података од стране других особа и приказ главних разлика између садашњег и претходних истраживања (бар 70 речи)** |
| У претходним истраживањима која су изведена над коришћењем скупова података од стране других особа примењене су различите технике учења: неуронске мреже, конволуционе неуронске мреже и сл. Циљ је био развити модел који може прецизно препознати ручно написане бројеве.  Главне разлике између овог пројекта и претходних истраживања су:  Архитектура модела – претходна истраживања користила су сложеније архитектуре, дубље неуронске мреже, како би се постигла боља прецизност.  Подаци за тренирање – претходна истраживања користила су веће скупове података или скупове података који садрже бројеве написане различитим стиловима и под различитим осветљењем.  Технике обраде слике – претходна истраживања користила су напредније технике обраде слике како би се побољшао квалитет улазних података. |

|  |
| --- |
| **Анализа испуњења циља и остварења очекиваних резултата (бар 30 речи)** |
| У овом пројекту циљ је био развити модел за препознавање бројева. Први део пројекта испуњава очекивања и имамо приказ како се крећу губици и тачност. У другом делу пројекта који се односи на препознавање из видео снимка, у евалуацији модела над скупом података за тестирање може се приметити да модел не препознаје бројеве са тачношћу која је очекивана. |

|  |
| --- |
| **Могућности за примену истраживања у пракси (бар 30 речи)** |
| Неке од идеја примене истраживања у пракси су:  Поштанске услуге, препознавање адреса на писмима.  Спречавање грешака приликом обраде финансијских трансакција путем уплатница.  Препознавање ЈМБГ броја или других података из докумената приликом попуњавања одређених формулара.  Ово су неки од примера практичне примене истраживања у препознавању бројева.  Уз даље едуковање и побољшање досадашњег истраживања повећаваће се могућности за реализацију примене у пракси. |

|  |
| --- |
| **Идеје за побољшање истраживања (бар 30 речи)** |
| Идеје које би допринеле за побољшање истраживања:  Побољшање архитектуре модела који је коришћен у пројекту.  Проширење скупа података, додавањем додатних скупова података који садрже бројеве написане различитим стиловима као и осветљење које може бити велики фактор уколико контраст и сам квалитет видео снимка не задовољава очекивања.  Тренирање модела са више епоха ради постизања веће прецизности. |