

IDENTIFIKÁCIA TEXTILNÝCH VLÁKIEN VO FORENZNOM SKÚMANÍ

MICHAELA SAMUELČÍKOVÁ
MGR. MICHAL VAGAČ, PHD.

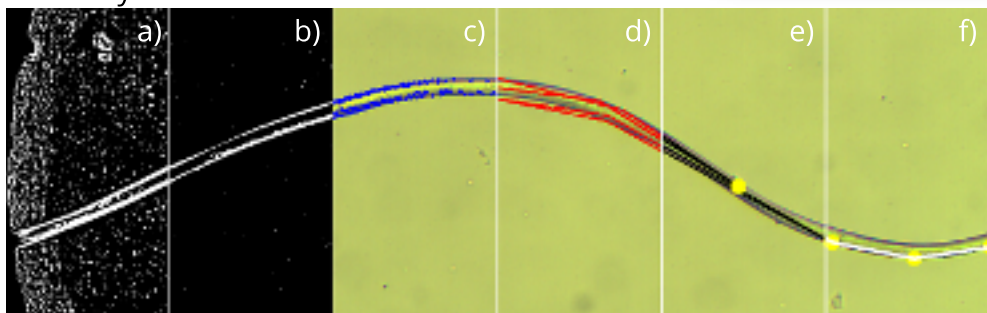
RIEŠENIE

Prvým krokom bola príprava dát - tvorba fotografií vlákien patriacich do pätnástich rôznych tried pod mikroskopom.



Ďalej sme tieto fotografie rozdelili pomocou nasledovných úprav na menšie výrezy, ktoré slúžili ako vstup pre neurónovú sieť.

- adaptívne prahovanie
- erózia
- nájdenie kontúr
- aproximácia kontúr
- zhlukovanie koncových bodov kontúr a nájdenie centier zhlukov
- spájanie centier zhlukov do vlákien
- vytvorenie výrezov
- otáčanie, transponovanie a centrovanie výrezov



PROBLÉM

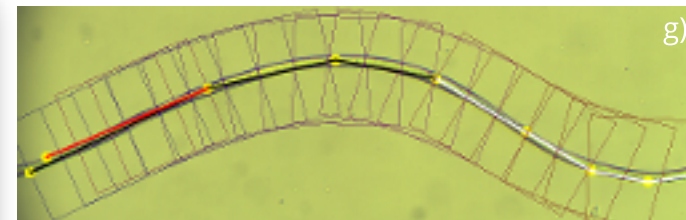
Textilné vlákna patria medzi najbežnejšie veci zanechané na mieste činu. Pretože sú ale masovo vyrábané, je ťažké vysledovať vlákno späť k určitému zdroju. Napriek tomu sú však cennými dôkazmi, pretože vytvárajú väzby medzi miestami, obeťami a podozrivými, a čokoľvek, čo môže pomôcť zúžiť pôvod vlákna na obmedzený počet zdrojov, robí toto vlákno omnoho cennejším dôkazom.

CIEĽ PRÁCE

Cieľom tejto práce preto bolo analyzovať možnosti klasifikácie mikroskopického obrazu textilného vlákna a navrhnúť a implementovať klasifikačný algoritmus za pomoci neurónovej siete a overiť ho na reálnych dátach.

ZÁVER

Výstupom práce je model konvolučnej neurónovej siete, ktorý dokáže priradiť vlákno do jednej z pätnástich skupín vstupných dát s úspešnosťou 92%.



V poslednom kroku sme s použitím knižnice PyTorch jazyka Python vytvorili model konvolučnej neurónovej siete na klasifikáciu vlákien, zloženej z nasledujúcich vrstiev:

- konvolučná vrstva
- výplňová vrstva
- prevzorkovávacia vrstva
- nulujúca vrstva
- funkcia nelineárnej aktivácie
- lineárna vrstva

Vo fáze tréningu sa naša neurónová sieť učila počas 100 epoch na vstupnej vzorke 51 066 výrezov z fotografií. Toto učenie trvalo približne 3 hodiny s priemernou chybou 0.006 a výstupom bol model konvolučnej neurónovej siete.

Vo fáze testovania overovala vytvorený model na validačnej množine 12 582 výrezov z fotografií. Testovanie jej zabralo menej ako 10 sekúnd s úspešnosťou modelu 92%.



FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED
UNIVERZITA MATEJA BELA, BANSKÁ BYSTRICA