

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: David Vítovský

Studijní program: N3957/Průmyslové inženýrství

Studijní obor: 3911T023/Produktové inženýrství

Název práce: STUDIUM KŘIVOSTI TAŽENÉHO VLÁKNA POMOCÍ OBRAZOVÉ ANALÝZY

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na téma tažení individuálních vláken (drawing).
2. Vytvořte sadu reprezentativních videosekvencí procesu tažení vláken.
3. Navrhněte algoritmus pro nalezení profilu taženého vlákna pomocí obrazové analýzy z připravených videosekvencí.
4. Analyzujte rozložení křivosti pro odhad kapilárního tlaku z nalezených profilů a sestavte algoritmus pro jeho odhad.
5. Aplikujte navržené algoritmy na připravené videosekvence a ověřte jejich efektivitu.

Diplomová práce se zabývá studiem křivosti vlákna během jeho vzniku při procesu tažení pomocí obrazové analýzy a tím dopomoci k jeho fyzikálnímu popisu, neboť není zcela popsán. Ke studiu kapilárního tlaku, který je přibližně rovný dvojnásobku střední křivosti osově symetrického tělesa (povrch kapiláry vlákna získaného tažením) je využita obrazová analýza a aproximace funkce. Cílem diplomové práce je návrh a testování algoritmu pro odhad dvojnásobku střední křivosti povrchu kapiláry z profilů vlákna získaného tažením. Výstupem práce je vytvořené grafické uživatelské rozhraní pro jednodušší uživatelskou práci.

V úvodní části práce je provedeno shrnutí současného stavu v oblasti zvláknování pomocí mechanického tažení nanovláken, následuje teoretická část věnující se měření křivosti pro získání kapilárního tlaku ve vlákně. Jsou uvedeny vztahy pro výpočet křivosti křivky, tělesa, osově symetrického tělesa a výpočet kapilárního tlaku pomocí křivosti. V práci je ukázáno, že kapilární tlak je přibližně rovný dvojnásobku střední křivosti osově symetrického tělesa. V další části jsou popsány a odvozeny vztahy pro výpočet křivosti povrchu známých těles (koule, kužel, válec, katenoid).

V experimentální části je připraven experiment tažení vlákna (roztok polykaprolaktonu rozpuštěného v ethanolu) pomocí dvou kapilár, kde jedna je stacionární a druhá je plynule odtahována. Záznam procesu tažení byl pořízen pomocí mikroskopu Dino-Lite. Z jednotlivých snímků videozáznamu jsou dále extrahovány profily vzniklého tělesa. Pro získání profilu jsou využity obrazové operace jako např. jasové transformace, globální prahování, morfologické otevření, vyplňování děr atd. Je možné extrahovat horní nebo spodní profil tělesa. Profily jsou následně narovnány a vyhlazeny průměrovacími filtry z důvodu eliminaci diskrétních vlastností profilu. Profily představují souřadnice pixelů, pro které je dále provedena analýza rozložení kapilárního tlaku.





Student v práci navrhl aproximaci funkce na okolí bodu získaných profilů polynomm n -tého stupně. Aproximace je provedena pro každý bod profilu a je vypočten dvojnásobek střední křivosti. V práci se ukázal jako nejvhodnější polynom druhého stupně s okolím bodu 15 pixelů. Navržený algoritmus je otestován na tělesech se známou křivostí. Závěrem student vytvořil program ve formě grafického uživatelského rozhraní, který umožňuje nastavovat parametry jak u zpracování obrazu, tak u aproximace funkce. Pomocí programu lze rychle analyzovat rozložení dvojnásobku střední křivosti ve videozáznamech a může být využit pro další experimenty.

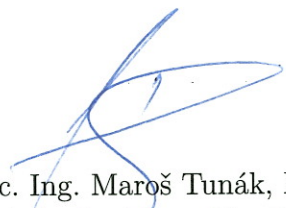
Z tohoto pohledu můžu konstatovat, že navržené řešení splňuje vytyčené cíle diplomové práce - funkční, dostatečně přesné a rychlé řešení pro odhad křivosti taženého vlákna, které může sloužit k dalším experimentům a analýzám.

Po formální i obsahové stránce je diplomová práce vypracovaná na vysoké úrovni. Práce obsahuje množství obrazových materiálů, provedených experimentů a analýz, v příloze jsou uvedené zdrojové kódy v MATLABU. Oceňuji studentův přístup k řešení vytyčené problematiky - pracoval samostatně a svědomitě, prokázal schopnost pracovat s odbornou literaturou a programovým prostředím MATLAB.

Výsledky diplomové práce student prezentoval v soutěži ve STUDENTSKÉ VĚDECKÉ A ODBORNÉ ČINNOSTI 2018 v sekci TEXTIL. Práci je možné nalézt na webových stránkách soutěže (<http://svoc.tul.cz>).

Domnívám se, že cíl práce byl naplněn, práce studenta Davida Vítovského splňuje požadavky na diplomovou práci, předloženou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnotit klasifikačním stupněm

VÝBORNĚ.



doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.
Katedra hodnocení textilií
Fakulta textilní
Technická univerzita v Liberci

V Liberci dne 30. května 2018

