

Optické měření vlnitosti laku

Ivan Pirner¹

1 Úvod

Společnost Novem Car Interior Design se zabývá výrobou dílů pro interiéry automobilů. Při výrobě designových dveřních pohledových lišt pro Mercedes třídy S čelí problému, kdy dýha, ze které je lišta částečně vyrobena, tzv. „pracuje“, čili mění svůj objem v závislosti na čase. Tato změna se pak projeví nežádoucím zvlněním vrstvy laku a tím pádem i zhoršením pohledových vlastností celého komponentu. Doposud probíhá vyhodnocení vlnitosti laku pohledem školeného pracovníka. Toto hodnocení je však subjektivní a neumožňuje efektivně srovnávat stavy lišty po delším časovém odstupu.

2 Definice problému

Je třeba vymyslet metodiku měření vlnitosti laku, navrhnout hardware a vyvinout software pro vyhodnocení. Rozhodli jsme se pro optické měření, potřebujeme tedy zdroj tvarovaného světla, kameru a přípravek pro uchycení měřeného vzorku, který je schopen synchronizovaného posuvu. Kamera musí mít manuálně stavitelnou dobu závěrky, zaostření a vyvážení bílé. Zároveň musí jít snadno napojit do používané knihovny pro strojové vidění OpenCV. Pro tento účel plně vyhovuje webkamera Logitech C920. Posuvné uchycení je potřeba synchronizovat se snímáním obrazu kamerou tak, abychom byli schopni měřit po celé délce lišty.

3 Metody

Vzhledem k dostupnému vybavení a jednoduchosti implementace jsme namísto posuvného uchycení použili pohyblivý zdroj světla. Ten je realizován postupně vykreslovaným bílým obdélníkem zobrazovaným na LCD televizi. Proti ní je umístěn měřený vzorek a shora snímá odraz obdélníku kamera. Výhoda spočívá ve snadném ovládní jak tvaru, tak rychlosti posuvu světelného zdroje a synchronizace se snímacím zařízením. Z každých dvou po sobě následujících snímků vypočítáme rozdílový obraz a získáme tím obraz lišty virtuálně nasvícené proužkovým osvětlením. Zároveň se tím odečte světelné znečištění pozadí.

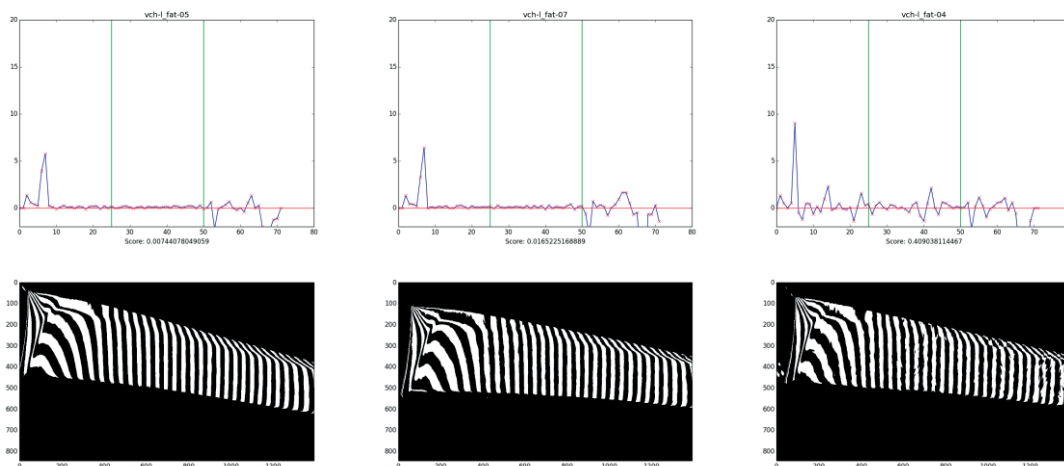
Pro každý tento vyslaný obdélník je prahováním segmentován jeho obraz v liště. Z něj pak spočítáme body hranice. Pro každý obdélník spočítáme rozptyl v x-ové složce souřadnic kontury. Z těchto měření pak vypočítáme první diferenci a získáme zkoumaný signál popisující vývoj tvaru objektu. Z tohoto signálu vypočítáme rozptyl a získáme celkové skóre tvarovosti. Vzhledem k tomu, že lišta je na koncích prohnutá, počítáme skóre jen na centrální

¹ student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika e-mail: pirner@ntis.zcu.cz

části, kde není obdélník příliš deformován. Podle této hodnoty pak můžeme rozhodnout, jak moc je lišta vlnitá.

4 Výsledky

Vyvinuli jsme metodiku měření vlnitosti optickou metodou pomocí LCD televizoru a webkamery a program pro vyhodnocení tohoto měření. Na Obrázku 1 jsou zobrazeny tři ukázky měření řazeny vzestupně podle vlnitosti. Vrchní řada obrázků představuje graf měřeného signálu, spodní pak skládá jednotlivé pruhy osvětlení do celkového obrázku pro vizualizaci.



Obrázek 1: Tři měření vlnitosti řazena vzestupně podle skóre.

5 Závěr

V současné době probíhá testování systému ve spolupráci se společností Novem Car měřením na větším množství dílů a testy opakovatelnosti měření. Po ověření technologie bude systém nasazen v řetězci kontroly výstupní kvality v podniku.

Poděkování

Práce byla podpořena grantem Západočeské univerzity, projekt č. SGS-2013-032

Literatura

SONKA, Milan. *Image processing, analysis, and machine vision*. 4th Ed. pages cm. ISBN 11-335-9360-7.