

MICRODOTS SCANNER

Luděk Červinka

Master Degree Programme, FEEC BUT

E-mail: xcervi12@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Karel Horák

E-mail: horakk@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

The microdots are very small object. The microdots are applied in protection object. The project purpose is to find and to analyze the microdots.

The project consists from two parts. A first part describes the hardware sensor construction and a second part describes the software solution. I selected the optics, camera module and illumination in the hardware part. I'm analyzing of the microdots on a picture in software part.

1. ÚVOD

V dnešní době, při masivním nárůstu krádeží, představují mikrotečky levný a podle mého názoru i efektivní způsob ochrany majetku. Principiálně lze mikrotečky použít na jakémkoliv předmětu, ale byly převážně vyvinuty pro ochranu automobilů. Jejich největší síla spočívá v jejich počtu, ve kterém se nanášejí na předmět, který mají ochraňovat.

Následné snímání mikroteček řeší tento projekt, který vznikl na základě mé diplomové práce. Zabývá se návrhem zařízení ke čtení, osvětlení, nalezení a následném zpracování ve snímaném obrazu.

2. ROZBOR

Jak již bylo zmíněno výše, největší výhoda mikroteček je v jejich počtu. Např. na automobil se nanáší i několik tisíců mikroteček, přičemž jejich velikost nepřesahuje 1 mm.

Tělo mikrotečky (obrázek 1) se skládá z identifikačního kódu, který je podobný poznávací značce u automobilu. Podle typu tečky rozeznáváme kódy pěti nebo dvanácti znakové. Rozsah znaku je od A po B a od 0 po 9.

2.1. SNÍMACÍ ZAŘÍZENÍ

Vzhledem k malému rozměru mikrotečky jsou kladeny na snímací zařízení neuvěřitelně vysoké nároky. Pro správnou detekci objektu na snímku je nutný snímací prvek s velkou rozlišovací schopností. Počet bodů (pixelů) na mikrotečku by proto měl být dostačující, ale ne zase příliš velký, aby množství pixelů zbytečně nezpomalovalo zpracování obrazu.

Pro pořízení snímků jsem použil několik druhů kamer. Na počátku jsem pracoval s kamerou Arecont Camera AV3130. Poté jsme přešel ke kamerovému modulu od firmy MICRON. Tento kamerový modul se skládá pouze z desky plošného spoje. Tato kamera totiž mnohem více vyhovuje požadavkům pro finální zařízení.

Podobné je to i s optickým zařízením. Optika, která nám snímanou plochu zvětšuje a promítá na chip, musí mít nejen dobré zvětšení, ale i velkou hloubku ostrosti. Musí snímat dostatečně velkou plochu, ale ne zase příliš velkou, mít co nejmenší zkreslení atd.



Obrázek 1: Mikrotečka

Asi nejpodstatnější parametr výběru optiky je v tomto konkrétním případě hloubka ostrosti. Protože se jedná o zařízení, které se bude k výrobku přikládat, je nutné, aby kvalita obrazu nebyla rozostřená, ale aby co možná nejvíce tolerovala drobné vzdálenostní odchylky od ostřicí roviny.

2.2. OSVĚTLENÍ

Návrh osvětlení se dělí do dvou hlavních skupin:

- *Návrh zdroje osvětlení*
- *Návrh barvy osvětlení*

Návrh zdroje osvětlení je důležitý z několika hledisek. Jelikož se jedná o přenosné zařízení, je nutné, aby zdroj světla byl napájen z bateriových článků. Proto je nezbytné navrhnout zařízení s ohledem na co nejmenší spotřebu a maximální světelný výkon. Dále je vhodné,

aby zdroj světla byl co nejméně proměnný. Tomuto požadavku nejlépe odpovídají LED diody.

Pro další návrh osvětlení bylo nutné provést množství praktických měření. Je to z toho důvodu, že mikrotečka může být umístěna na různých barevných podkladech. Proto bylo nutné prakticky otestovat vhodnost jednotlivých barev osvětlení. Pořídil jsem si několik základních barevných LED diod a výsledky měření byly velmi závislé jednak barvě povrchu, jednak na místě dopadu světla. Pro osvětlení mikrotečky se jako nejlepší ukázalo ambientní osvětlení. Jako nejvhodnější se ukázalo světlo bílé, a to zejména proto, že obsahuje světla všech vlnových délek.

Na mikrotečce je ještě jeden informační prvek. Je to hologram s názvem jejího výrobce a několik hologramových teček. Tyto hologramy jsou vytvořeny pouze na spodní straně mikrotečky. Navíc se každý z těchto hologramů zvýrazní pouze pod určitým úhlem. Hologram s názvem výrobce se zobrazuje v jedné ose, v ose kolmé se zobrazí hologram s tečkami.

Tyto dodatkové prvky jsou zejména vhodné k orientaci tečky, protože pokud je mikrotečka nalepena obráceně, je i text zrcadlově otočený. Po správném určení polohy je otočení celého snímku velice jednoduché.

2.3. ZPRACOVÁNÍ OBRAZU

Při provádění zpracování obrazu je kladen velký důraz na rychlost algoritmu. Ve své podstatě se dá použít velké množství různých přístupů. Důležitý je i pre-processing samotného obrazu. V současné době na volbě vhodného algoritmu stále pracuji.

3. ZÁVĚR

V této práci jsem se zaměřil pouze na několik stěžejních témat celého tohoto projektu. Výše uvedené body jsou jen částí celého a mnohem širšího rámce. Nezbylo místo například na samotný postup softwarového řešení nebo na hlubší pohled na volbu optiky. Dále jsem se zabýval možnostmi přenosu dat pomocí bezdrátového spojení atd.

LITERATURA

- [1] Aerocont Vision MegaVideo: *AV3130 Network Camera*. Aerocont Vison 2006
- [2] FUJINON CCTV LENS: Terminology/Technical Reference, dostupné z http://www.rmassa.com/specsheets/data_terminology.pdf
- [3] Žába, J., Beneš, B., Sochor, J., Felkel, P.: *Moderní počítačová grafika*. Computer press 1998, ISBN 80-7226-049-9
- [4] Koníček, T., Kocábek, P.: *Mikrotečky pomáhají k identifikaci majetku zejména aut.*, dostupné z <http://www.mvcr.cz>