

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Digitlizace kinematografických filmů
<b>Jméno autora:</b>	Cherepanov Alexander
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Jan Hubička
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra aplikované matematiky, Univerzita Karlova

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá digitalizací kinematografických materiálů. Tento problém je v současnosti aktivně diskutován a je aktuální, neboť probíhá hned několik digitalizačních projektů. Úkolem řešitele bylo analyzovat rozlišení filmů z 40. až 80. let 20. století. Práce se tedy zaměřuje na jeden z mnoha aspektů kvalitní digitalizace. Mezi další patří například dynamický rozsah, digitální šum, prokreslení zrna, barevné podání a kvalita optiky. Vzhledem ke komplexnosti celého problému považují zaměření na jeden specifický aspekt za vhodné.	

<b>Splnění zadání</b>	splněno
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce analyzuje dva vzorky, oba na černobílém 35mm filmu. Je škoda, že neporovnává větší množství skenerů. Ani jeden ze dvou testovaných skenerů nevyšel jako vyhovující předpokladům pro profesionální digitalizaci (a tento závěr považují za správný). Práce ukazuje, že použitá optika v obou skenerech nedokáže plně využít možnosti 4k ani 8k rozlišení. Naopak ukazuje, že testovane terče z roku 1959 takové rozlišení mají.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
K měření MTF bylo použito historického terče VÚZORT (v práci psáno jako VUZORT) z roku 1959. Jedná se o varianty KOF 7 a 8 pro kontrolu anamorfického obrazu obsahující pole pro ohodnocení ostrosti čar. Ty jsou v rozlišení 10, 15, 20, 25 a 30 čar na milimetr vertikálně a 20, 30, 40, 50, 60 horizontálně. Použití tohoto testu tak provazuje měření se specifickými podmínkami československého filmu. Program psaný v Matlabu vyhodnocuje průběh jasu v jednotlivých částech terče. Vlastní meze určující kontrast jednotlivých polí se upravují ručně (Vmin, Vmax). Práce nediskutuje metodu přepočtení těchto hodnot na kontrast, které jsou závislé na gamma křivě vstupních dat. Tyto nepřesnosti ale ovlivňují výsledek relativně málo. Data jsou proměřena na všech devíti polích.  Práce uvádí také výsledky určené metodou slanted edge v programu QuickMTF s hranou měřenou na stejném testu. Ty jsou srovnatelné s řešitelovou metodou s jednou výjimkou, kde Northlight má překvapivě nízkou hodnotu pro test s bílým pozadím. Testy QuickMTF potvrzuje i nezávislé měření provedené ve spolupráci s Ladislavem Novákem.	

<b>Odborná úroveň</b>	B - velmi dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	

Práce diskutuje všechna základní témata nutná k pochopení problému.

## Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

E - dostatečně

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je vypracována anglicky. Toto rozhodnutí považuji za správné. Je patrné, že autor má s angličtinou problémy. Text je sice srozumitelný, ale obsahuje množství gramatických chyb. Rozsah práce je cca 28 stran textu a 58 řádek programu v Matlabu pro sbírání dat ze skenů. Tento rozsah považuji za spíše kratší, ale dostatečný pro bakalářskou práci. O daném tématu by jistě šlo napsat více. Práce nediskutuje výsledky v širším kontextu – nesrovnává s údaji od výrobce, standardy pro digitalizaci a standardy pro kopírování filmů.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Myslím, že by práci pomohlo více referencí na měření ostrosti filmu mimo kontext České republiky. Vybrané zdroje jsou ale v pořádku a poskytují potřebné základy k pochopení prezentovaného problému.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Použitý terč VÚZORT KOF 7 a 8 není pro samotný účel analýzy rozlišení skeneru ideální a prezentovaná data ukazují dosažené rozlišení kombinace skeneru, filmu a objektivu použitého k výrobě terče. Zkušebna VÚZORT pro test kopírek vytvořila terč KOF 12, který má 7x5 řad pro testování rozlišení 10-150 párů. Bohužel test pravděpodobně nelze spolehlivě vyhodnocovat zvolenou metodou, protože neobsahuje dostatek čar v každém poli. Pomocí měření v QuickMTF ale vykazuje vyšší rozlišení: 51.6 lp/mm pro Nortlight 2 (UPP) v rozlišení 8k a 32,6 lp/mm pro Scanstation v rozlišení 2k (všechny hodnoty při kontrastu 30%). Obě hodnoty ale nemění závěr práce, že tyto skenery nejsou vhodné pro profesionální digitalizaci filmu. Dle informací pana Folvarečného terče KOF 12 byly na jinak nedostupném typu filmu. Terče KOF 7 a 8 jsou pořízeny na Orwu a tedy realističtější.

Nejlépeších mně dostupných výsledků dosáhl fotografický skener Eversmart Supreme. Ten u testu KOF 12 z roku 1975 dosahuje přibližně 66-70 lp/mm, u testu KOF 7 z roku 1977 46 lp/mm a u KOF 8 z roku 1977 35 pp/mm. Skeny jsou pořízené v rozlišení 440 bodů na milimetr, ale optika skeneru je ale stavěná pro 220 bodů. Pro skener pracující v tomto rozlišení jsou hodnoty kolem 70lp/mm přijatelné a reprezentují přibližně 3 pixely na cyklus. Tyto výsledky ale naznačují, že naměřené hodnoty MTF jsou dolním odhadem skutečné MTF skeneru.

V ideálním případě by bylo vhodné srovnat data s profesionálním terčem vyrobeným dnešní technikou, který však řešitel neměl k dispozici.

Poznamenejme, že pro digitalizaci v rozlišení 2K jsou hodnoty kolem 30lp/mm přijatelné. Podle QuickMTF výstupu na straně 27 je 2K digitalizace provedena v rozlišení 92 pixelů na milimetr. Na prokreslení jednoho páru čar jsou nutné dva pixely, ale v tomto rozlišení by došlo k aliasingu. Optika prokresluje přibližně jeden pár na 3 pixely, což lze považovat za správné. Zajímavější je ale fakt, že skener Northlight nedokáže využít většího rozlišení 4 a 8k.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

*Práce diskutuje jen dva skenery testované pomocí dvou velmi podobných terčů. Důležitá je otázka skutečné kvality terčů, která v práci není řešena. Navíc práce neobsahuje diskuzi podobných měření provedených nezávisle ani srovnání s údaji, které uvádí výrobce skenerů, jestli takové existují.*

*Práce používá terče VÚZORT, ale nediskutuje technické parametry filmových kopírek a projektorů, ke kterým byly terče určeny. Z kvality filmových kopií lze odvodit standardy i pro digitální kopírování. Jakého rozlišení by měl dosáhnout skener, aby byl schopen pořídit kopii odpovídající standardům 40. až 80. let?*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm .

Datum:

Podpis: