

SUBJECTIVE QUALITY ASSESSMENT OF VIDEO SEQUENCES WITH DIFFERENT METHODS

Tomáš Krmela

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xkrmel02@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ladislav Polák

E-mail: xpolak18@stud.feec.vutbr.cz

Abstract: This paper deals with the comparison of two different methods for subjective assessment of the quality of short video sequences. For these purposes I have created a software applications for testing of color vision of the observers and application for playing of video sequences in MATLAB. Data from participants were obtained by using the hardware and software techniques and they were consecutively evaluated.

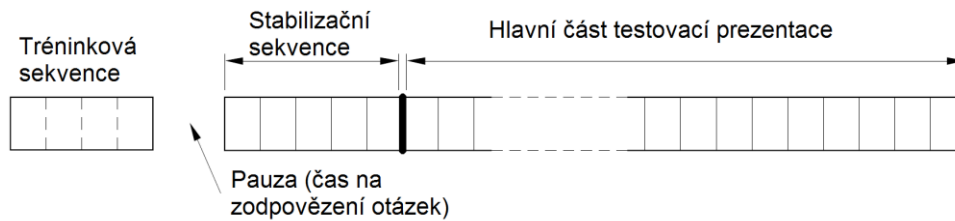
Keywords: Subjective assessment, color vision, SS (Single-Stimulus) method

1. ÚVOD

Tento článek se zabývá subjektivním hodnocením kvality videosekvencí a testu barvocitu pozorovatele. Existují ale dva hlavní přístupy k hodnocení kvality videosekvencí a to subjektivní a objektivní. Objektivní metody se zaměřují pouze na některý parametr videosekvence, například šum nebo ostrost hran. Subjektivní metody hodnotí celý obrazový vjem pozorovatele. Výhodou subjektivního hodnocení je přesnost získaných výsledků a univerzálnost hodnocení. Lze hodnotit poškození vzniklé libovolným způsobem jako je komprimace, chyby vzniklé při přenosu videosignálu, přídavný šum a jejich kombinace. Další výhodou je možnost zkoumání různých vlivů na hodnocení, jako je osvětlení v místnosti, nastavení monitoru a způsob hodnocení [1], [2].

2. SUBJEKTIVNÍ HODNOCENÍ

Subjektivní hodnocení kvality videosekvencí provádí skupina pozorovatelů. Ti musejí splňovat určitá kritéria. Především musí mít dobrý zrak a barvocit. Proto každý pozorovatel předtím, než začne hodnotit videosekvence, projde vstupním testem na barvocit, který jsem napsal v MATLABu. Vytvořená aplikace je plně funkční a pro případné zájemce je po kontaktování autora dostupná. V tomto testu se pozorovateli postupně zobrazí několik Ishiharových obrazů, které jsou k tomuto účelu využívány i v lékařství. Z nich musí opsat čísla, která obsahují. Opsaná čísla a procentuální úspěšnost jsou zobrazena a zapsána do excelovského souboru pro případnou kontrolu. Teprve po úspěšném testu je pozorovateli umožněno vlastní subjektivní hodnocení. Pozorovatelé musí být seznámeni s průběhem a způsobem hodnocení. To je standardizováno a popsáno v doporučení ITU-R BT.500-11 [1]. V laboratoři musí být zajištěny shodné podmínky pro všechny pozorovatele. Průběh a struktura testování se provádí v laboratoři s hodnotou osvětlení a nastavením monitorů dle ITU-R BT.814-2 [2]. Před samotným testováním se pozorovatel seznámí s testovací metodou a s průběhem hodnocení. Následuje tréninková sekvence, po které následuje čas na případné otázky. Poté se již přistoupí k samotné testovací sekvenci, na jejímž začátku je několik videosekvencí, které se do hodnocení nezapočítávají, ale slouží k ustálení názoru pozorovatele. V tréninkové i testovací sekvenci se střídají hodnocené videosekvence v náhodném pořadí o délce 10 s. Ty jsou od sebe odděleny 3 sekundy trvající šedou videosekvencí.



Obrázek 1: Obecné uspořádání testovací sekvence.



Obrázek 2: Elektronický potenciometr

Obrázek 1 zobrazuje uspořádání testovací sekvence. Uspořádání hodnocených videosekvencí se může lišit dle použité metody. Zde je použita metoda Single-Stimulus (SS), kdy se střídá testovaná videosekvence se sekvencí obsahující střední úroveň šedé barvy. Pozorovatel nemá k dispozici originální videosekvenci a poškození nemá s čím porovnat. To odpovídá domácím podmínkám, při příjmu televizního vysílání také nevíme, jak vypadá nebo by alespoň měla vypadat originální videosekvence.

Hodnocení se provádí dvěma způsoby. Hardwareově na elektronickém tahovém potenciometru zobrazeném na Obrázek 2 a softwareově na slideru, který je součástí programu pro přehrávání videosekvencí a sběru dat od uživatele. Tato varianta je zobrazena na Obrázku 3. Tento program je napsán v MATLABu. Videosekvence je spouštěna externě v přehrávači VLC (VideoLAN Client), popřípadě v kterémkoliv jiném. Díky tomu razantně klesl potřebný výpočetní výkon počítače, také je možné hodnotit videosekvence různých formátů bez nutnosti upravovat kód programu a nutnost upravovat velikost videosekvence dle rozlišení displeje. Data od pozorovatele snímá v oddělovací šedé sekvenci ze slideru, nebo elektronického potenciometru připojeného přes USB (Universal Serial Bus) port. Zaznamenaná data poté ukládá do excelovského souboru.



Obrázek 3: Program pro přehrávání videosekvencí a sběr dat od pozorovatele.

2.1. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Hodnocení od jednoho uživatele nemá velkou váhu. Proto se výsledky prezentují formou statistiky. Jedním z hlavních parametrů je průměrné skóre videosekvence [1]. Počítá se pro každou videosekvenci dle (1):

$$\bar{u}_{jkr} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N u_{ijk} \quad 1$$

kde u_{ijk} je skóre pozorovatele i pro testovanou podmínku j , sekvenci k a opakování r .

3. ZÁVĚR

Cílem článku byla prezentace mnou vytvořených prostředků pro subjektivní testy hodnocení kvality obrazové informace pomocí programového a hardwarově realizovaného posuvníku. Cílem práce bylo vytvořit programové vybavení, které současně vyloučí z hodnocení pozorovatele s vadou barvocitu (program pro hodnocení barvocitu pozorovatele). Díky přehrávání videosekvencí v externím přehrávači není téměř žádné omezení formátu hodnocených dat a poškození přehrávaných videosekvencí, nároky na výkon počítače jsou díky tomu také nižší. Dle použitých videosekvencí se mohou porovnávat účinnosti různých kodeků i různá poškození obrazové kvality vzniklá například přenosem signálu. Rozdíl v hodnocení lze očekávat i při hodnocení pomocí programového posuvníku nebo elektronického potenciometru.

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu GAČR P102/10/1320 "Výzkum a modelování pokročilých metod hodnocení kvality obrazové informace (DEIMOS)", interního grantu FEKT-S-11-12 „Zpracování signálů v mobilních a bezdrátových komunikačních systémech (MOBYS)“ a projektu OPVK CZ.1.07/2.3.00/20.0007 "Wireless Communication Teams (WICOMT)".

REFERENCE

- [1] Rec. ITU-R BT.500-11. *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures*. ITU-R, 1974-2002.
- [2] Rec. ITU-R BT.814-2. *Specifications and alignment procedures for setting of brightness and contrast of displays*. ITU-R, 1992-2007.