
Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Daniel Wébr
Hudební přehrávač s tvorbou psychoaktivní složky

Bakalářská práce pana Daniela Wébra se věnuje zajímavému a zatím i poměrně rozporuplnému (protože také málo prozkoumanému) problému z oblasti psychoakustiky, kterým jsou tzv. *binaurální rytmy* (binaural beats) a jejich možné účinky na psychiku posluchače.

Jak již bylo řečeno, zatím neexistuje věrohodný vědecký konsenzus, zda binaurální rytmy vůbec nějak ovlivňují psychiku člověka, a pokud ano, tak jak, což ovšem nepochybně vede k jisté atraktivitě tohoto tématu: Autor byl patrně také veden především snahou vyzkoušet sám na sobě (a protože je výsledný produkt veřejně dostupný, dal také ostatním tuto možnost), zda a jaké budou případné účinky poslechu binaurálních rytmů.

Cílem práce tedy bylo implementovat přehrávač multimediálních souborů s hudebním obsahem, který v reálném čase, při přehrávání hudby, přimíchává do zvukového signálu komponentu s parametricky vytvořeným binaurálním rytmem. Je to zejména proto, že poslech samotného binaurálního rytmu je poměrně nepříjemný (jedná se o základní tón, tedy zvuk se sinusovým průběhem amplitudy v rozsahu frekvencí od cca 100 do 1000 Hz, přičemž v levém a pravém kanálu se frekvence liší o určitou hodnotu, která pak zajišťuje stimulaci posluchače), a proto je vhodné jej maskovat např. posluchačovou oblíbenou hudbou. Autorovým cílem tedy bylo zajistit při přehrávání v reálném čase analýzu reprodukováné hudby, zjistit dominantní základní tón a tomu přizpůsobit základní frekvenci generovaného binaurálního rytmu tak, aby binaurální rytmus nepůsobil v hudbě rušivě.

Stanoveného cíle se podařilo dosáhnout a výsledný produkt je možné použít jak pro vlastní relaxaci (pokud účinky binaurálních rytmů pociťujete), tak např. pro slepé experimenty s cílem zjistit, zda je účinek binaurálních rytmů objektivně pozorovatelný.

Předložená webová single-page aplikace (přehrávač) funguje správně, je stabilní, disponuje všemi potřebnými i vhodnými funkcemi. Její úroveň shledávám naprosto profesionální, autor se snažil i o profesionálně vypadající uživatelské rozhraní běžné u komerčních aplikací, a to se mu do značné míry i podařilo (snad jen barevné schéma by mohlo být mírně kontrastnější).

Aplikace pracuje zcela na klientské straně a je vystavěna na technologii JavaScript/Web Audio API. Zdrojový kód představuje zhruba 2000 řádek kódu v TypeScriptu, JavaScriptu a HTML/CSS. Zapsán je celkem čitelně a v souladu se zvyklostmi, avšak není prakticky vůbec komentovaný. Kromě tvorby samotného zdrojového kódu a dalšího materiálu k aplikaci musel autor prostudovat poměrně komplikované a rozsáhlé Web Audio API a naučit se s ním pracovat.

K zamýšlenému účelu je výsledný produkt bez námitek použitelný. Lze bez problémů spustit z webu autora (<https://dwebr.gitlab.io/bb-music-player/>) i pomocí lokálního virtuálního serveru na libovolném klientském stroji (jako statická HTML stránka nefunguje, ale to nepovažuji za podstatné). Během testování jsem nenarazil na žádné technické problémy, vše funguje, jak má. Přijatelnost přehrávané hudby s psychoaktivní komponentou nehodnotím, neboť ta je velmi subjektivní.

Průvodní dokument bakalářské práce je poměrně rozsáhlý (celkem 73 stran) a je vysázen v TeXu , tedy není zatížen zásadními technickými chybami. Lze nalézt některé drobné odchylky od normy či zvyklostí sazby: Např. poněkud matoucí styl sazby vzorců, kdy autor tečkou ukončí větu, která předchází a zároveň odkazuje na rovnici – zde bych čekal spíše dvojtečku. Některé rovnice tak poněkud „čnají do větru“, což je ještě umocněno za nimi následující větou vysvětlující použité symboly, která obvykle začíná slovem „Kde...“ s velkým počátečním písmenem (aniž by byla předcházející řádka s rovnicí ukončena tečkou). Nicméně celkový dojem z dokumentu je velmi dobrý, překlepy se v práci nevyskytují, obrázky, vzorce i screenshoty jsou ve vysoké kvalitě a je jich přiměřené množství tak, aby dobře doplňovaly a vysvětlovaly text.

Text práce je napsán poměrně čtivou technickou češtinou, autorovi se docela dobře podařilo vyhnout se jak příliš technickému strohému stylu, tak epické popisnosti. Místy se ovšem nevyvaroval (i přes dobře míněné rady vedoucího) drobných nepřesností, nejasných formulací či zavádějících tvrzení, ovšem v míře, kterou s ohledem na autorovo mládí a nedostatek zkušeností, můžeme považovat za zanedbatelnou.

Dokument je velmi dobře vyvážen a dostatečně pokrývá jak teoretická prerekvizitní témata, tak samotný návrh aplikace a proces implementace, ačkoliv na úrovni bakalářské práce by teorie mohlo být bez problémů i méně.

Autor v práci cituje celkem 41 zdrojů, které jsou k předmětnému tématu relevantní. Oceňuji také, že autor mezi zdroji uvádí také tištěné knihy, což dnes není úplně obvyklé. V textu jsou citace provedeny správně. Autorovi nelze v tomto ohledu nic vytknout.

Zadání bylo bez výhrad splněno. Výsledkem práce je kvalitní a funkční softwarová aplikace, která dobře slouží zamýšlenému účelu, a velmi dobře napsaný průvodní dokument, který práci dostatečně dokumentuje a velmi popisně ilustruje autorovy úvahy během realizace software. Práci proto **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„výborně“.

Ing. Kamil Ekštejn, Ph.D.
KIV FAV ZČU

V Plzni dne 25. května 2021

Doplňující otázky:

1. Adaptace základního tónu binaurálního rytmu na základní tón přehrávané melodie má pozorovatelné zpoždění. Je to dáno velikostí okénka frekvenční analýzy nebo latencí audiosystému nebo něčím jiným? Jak by se dalo proti tomuto zpoždění bojovat?