

Synth Challenge 2017

1) Yellow submarine

a) Aditivní syntéza

Tento druh syntézy spočívá ve sčítání složek tvořících syntetizovaný zvuk, nejčastěji sčítání sinusových průběhů fundamentální frekvence a jejích harmonických. Je vhodná zejména pro nástroje dechové, strunné a znělé bicí nástroje. V práci je implementována tato syntéza sčítáním jednotlivých harmonických průběhů, přičemž každý má vlastní amplitudu a dobu dozvuku. Vzniklý průběh je dále tvarován obálkou tak, aby připomínal obálku skutečného nástroje.

Tento druh syntézy byl použit pro syntézu vibrafonu, tuby, pozounu, trumpety, flétny a basového bubnu. Pro basový buben byla použita z toho důvodu, že má výraznou znělou složku.

b) Subtraktivní syntéza

Subtraktivní syntéza spočívá ve filtrování zdroje signálu. V práci je tato metoda implementována tak, že zdrojem signálu je bílý šum, který je filtrován pomocí sady pásmových propustí. Vzniklý signál je amplitudově tvarován, tvar obálky vychází z analýzy skutečných vzorků nástrojů.

Tato syntéza byla použita pro syntézu všech bicích nástrojů s výjimkou basového bubnu.

V případě nástroje č. 84 (bell-tree) byla tato syntéza použita vícenásobně, přičemž jednotlivé signály byly časově a frekvenčně posunuty tak, aby výsledek vyvolával dojem více zvonků s klesající frekvencí.

c) Tabulková syntéza

Tabulková syntéza byla použita jen jako ukázka možné realizace syntézy hudebních signálů, jde o nejjednodušší metodu syntézy s poměrně realistickými výsledky. Její nevýhodou je to, že není možné použít jednu tabulku pro celý rozsah nástroje, protože pak nezní přirozeně.

Tato metoda syntéza byla použita pro akustickou kytaru s kovovými i nylonovými strunami a pro basovou kytaru.

d) Formantová syntéza

V této práci byl použit jednoduchý základ formantové syntézy pro syntézu zvuku chóru – v podstatě jde o subtraktivní syntézu, kde zdrojem budicího signálu je šum smíšený s harmonickým průběhem. Frekvence formantů byly nastaveny tak, aby výsledný zvuk připomínal samohlásku „A“.

2) Stupnice

Jako ilustrace zvuku nástrojů je přiložen soubor „stupnice.m4a“, který obsahuje tři oktávy od každého nástroje následované zvukem příboje a všemi použitými bicími nástroji.

3) Vlastní téma – Shepardův tón

Shepardův tón, nebo přesněji Shepard-Rissetovo kontinuální glissando je zvuková iluze, při které posluchač nabývá dojmu, že frekvence vnímaného zvuku kontinuálně stoupá, přesto se ale vrací zpět na svou původní hodnotu. Tento efekt je simulován tak, že se kontinuálně přeladuje sada oscilátorů, které jsou od sebe vzdáleny o oktávu. Takto vzniklý zvuk je dále filtrován pásmovou propustí tak, aby byl plynule zakryt fakt, že jednotlivé oscilátory jsou vypínány, jakmile nabydou vysoké frekvence a nové se objevují na spodní mezi frekvenčního pásma, aby je nahradily. Díky tomu vzniká dojem, že se frekvence vnímaného zvuku stále zvyšuje.

V práci je generován vždy 12 sekund dlouhý segment, během kterého se frekvence všech oscilátorů zčtyřnásobí. Následně jsou jednotlivé segmenty váhovány parabolickým oknem a sčítány tak, aby nebyl slyšitelný žádný rušivý zvuk při přecházení mezi jednotlivými okny. Je tak možné generovat teoreticky nekonečně dlouhý Shepardův tón.

4) Seznam použité literatury a jiných materiálů

Materiály k předmětu B2M31SYN – přednášky č. 2, 3, 5, 6:

<http://sami.fel.cvut.cz/syn/SYN02.pdf>

<http://sami.fel.cvut.cz/syn/SYN03.pdf>

<http://sami.fel.cvut.cz/syn/SYN05.pdf>

<http://sami.fel.cvut.cz/syn/SYN06.pdf>

Shepardův tón

https://en.wikipedia.org/wiki/Shepard_tone

<https://music.tutsplus.com/tutorials/sound-design-falling-forever-the-shepard-tone--audio-10219>

Zdroje samplů pro analýzu nástrojů

<http://sami.fel.cvut.cz/syn/>

<https://freesound.org>

<https://freewavesamples.com>

<http://juddmadden.com/drum-samples.html>

http://kondratko.com/TomHicks/tom_hicks_samples.html