

Synth Challenge 2017

Kategorie pro magisterské studium:

- a) Syntéza nástrojů a nehupebních zvuků ve skladbě:
 - Paul McCartney a John Lennon - "Yellow [Submarine](#)"
- b) Tři oktávy durové hudební stupnice, ve které se vystřídají vytvořené hudební nástroje následované použitými nehupebními zvuky.
- c) Libovolná vlastní realizace audio syntézy v MATLABu (možnost i nehupebních zvuků)

Skladba Yellow Submarine, kterou jsem syntetizoval v bodě a), obsahuje poměrně velké množství nástrojů. Všechny tyto nástroje dokáže zahrát digitální piano YAMAHA DGX-640W, ke kterému mám přístup. Proto jsem se v první fázi rozhodl všechny nástroje z piano nahrát a analyzovat. Nahrání jsem provedl pomocí programu Audacity. Nahrával jsem od každého nástroje tři různé tóny (nízký, střední a vysoký). Soubory ve formátu WAV jsem analyzoval pomocí Matlabovského skriptu, který jsem napsal. Skript mi umožnil zobrazit spektrum, spektrogram a spektrální výkonovou hustotu nahraného vzorku. Jednotlivé charakteristiky vzorku jsem se snažil replikovat pomocí jednotlivých typů syntéz.

Pro vytvoření žesťů jsem použil tvarovací syntézu (Čebyševových polynomy). Jako vstupní signál jsem použil sinus s přidáním vibrátu pomocí frekvenční modulace. Sečtením polynomů vyšších řádů jsem docílil požadované barvy tónu. Nakonec jsem aplikoval ADSR obálku. Změnou amplitud jednotlivých polynomů, frekvence sinu a vibrata jsem vytvořil tři nástroje - trumpetu, trombón a tubu.

Tabulkovou syntézu jsem použil pro vytvoření kytar. Nejprve jsem chtěl použít Karplus-strongův algoritmus, ale nepodařilo se mi upravit jednotlivé parametry tak, aby byl výstupní zvuk líbivý. Místo toho jsem tedy jednotlivé nástroje vytvořil úpravou (převzorkováním) a kombinací dříve odebraných vzorků. Tato syntéza je výpočetně náročná, ale podává dobré výsledky.

Vibrafon jsem vytvořil kombinací frekvenční modulace a aditivní syntézy. Aby byl zvuk příjemnější, reálnější, přidal jsem ke každému tónu ještě reverb. Podobně jako vibrafon jsem vytvořil i flétnu. Se zvukem obou nástrojů jsem celkem spokojen.

Značný problém mi dělal sbor. První pokus byl syntetizovat i samotnou hlásku „a“, ale nepodařilo se mi, aby hlas nezněl roboticky. Místo toho jsem poprosil o pomoc svou matku a sestru. Obě dvě mi nahrály zpěv hlásky „a“. Obě nahrávky jsem v Matlabu upravil a uložil jako wav soubor. Tento soubor jsem chtěl frekvenčně posouvat a přidáním echa a reverbu vytvořit efekt sboru. Bohužel i po těchto úpravách nezněl sbor dobře. Proto jsem se nakonec ustoupil od frekvenčních posunů a zpěv jsem zkombinoval se zvukem klavíru, který jsem vytvořil pomocí aditivní syntézy. Ani

takto není celkový dojem ze sboru příliš dobrý, ale rozhodně se již dá považovat alespoň za přijatelný či snesitelný.

Zvuk moře jsem vytvořil pomocí filtrační syntézy úpravou skriptu ze cvičení předmětu Syntéza audio signálů.

Perkusní nástroje jsem vytvořil pomocí kombinace filtrační syntézy, aditivní syntézy a frekvenční modulace. Spektrum většiny perkusních nástrojů má značně šumový charakter, proto byla filtrační syntéza snadnou volbou. Pro filtraci bílého šumu jsem používal zejména FIR filtry, typu dolní, horní i pásmová propust. V případě bubnů jsem se uchýlil k frekvenční modulaci. Požadovaného zvuku jsem se snažil docílit zejména změnou indexu modulace a modulační frekvence.

Oříškem, co se perkusí týče, byly zejména rolničky a tamburína, jelikož oba tyto nástroje vydávají cinkavý zvuk, kterého se poměrně těžko dosahuje.

Stupnici, z bodu b), jsem vytvořil kombinací všech nástrojů. Celkový dojem z ní není nijak zvláště dobrý, spíše snesitelný. Jednotlivé nástroje na sebe mnohdy ne zcela dobře navazují.

V bodě c), vlastní tvorba, jsem trochu experimentoval s granulační syntézou v kombinaci s MIDI. Výsledek je příběh dvou robotů. Oba bydlí daleko od sebe. Jeden z nich se rozhodne navštívit toho druhého, a tak se k němu teleportuje. Roboti mezi sebou komunikují pomocí písni a zvláštních zvuku. Chvilku spolu mluví a nakonec se rozhodnou teleportovat se někam jinam. Jako příběh to nestojí za příliš, avšak chtěl jsem vyzkoušet jiný typ syntézy, než jaký jsem dosud používal a zároveň mi bylo líto nepoužít nějaký z nástrojů.

Midi soubory použité v této části jsem našel na internetu. Zdroje k nim i ostatní weby, které mi sloužily jako inspirace, jsou uvedeny níže.

Zdroje:

1. FAVELA, Ivan Izozorbe. Careless Whisper [midi soubor]. *MuseScore* [online]. Gent: MuseScore, c2017, 2017-07-02 [cit. 2017-12-31]. Dostupné z: <https://musescore.com/user/10375726/scores/4185656>
2. DUSTYC7. When Mum Isn't Home [midi soubor]. *MuseScore* [online]. Gent: MuseScore, c2017, 2016-11-20 [cit. 2017-12-31]. Dostupné z: <https://musescore.com/dustyc7/scores/2948661>
3. THEDEMONFERRARI. Imperial March [midi soubor]. *MuseScore* [online]. Gent: MuseScore, c2017, 2017-10-23 [cit. 2017-12-31]. Dostupné z: <https://musescore.com/user/10375726/scores/4185656>
4. SHUKAKU. twomad [midi soubor]. *MuseScore* [online]. Gent: MuseScore, c2017, 2017-12-17 [cit. 2017-12-31]. Dostupné z: <https://musescore.com/user/14540761/scores/4857850>
5. STINKYTOILET. [IRS/Sound Mod] Vinardo's Impulse Response S... *Android Forum for Mobile Phones, Tablets, Watches & Android App Development - XDA Forums* [online]. Media: XDA Developers, 2017, aktualiz. 2014-05-28 [cit. 2017-12-31]. Dostupné z: <https://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=2765331>