

## Viikkoraportti 3

Tällä viikolla tarkoitus on ollut saada aikaiseksi jonkinlainen käyttökelpoinen ohjelma. Tätä varten olen ensin selvittänyt, miten toteutetaan käänteinen fft. Wikipediasta en löytänyt tähän suoraa pseudokoodia tai vastaavaa, mutta olen saanut sen toimimaan hyödyntämällä tietoa <sup>1</sup>, että käänteinen dft on kompleksikonjugaatin dft:n kompleksikonjugaatti jaettuna syötteen pituudella. Tähän on luullakseni olemassa parempikin ratkaisu, ja aion yrittää selvittää asiaa vielä jossakin kohtaa.

Itse ohjelma on nyt Labtool-palautteen inspiroima taajuussuodatin. Sille annetaan argumenteiksi se, kuinka pitkää pätkää äänisignaalista käsitellään kerralla, sekä sarja indeksipareja, joiden väliset taajuudet ohjelma poistaa äänestä. Tiedostojen lukemisen ja kirjoittamisen hoitaa Sox, niin kuin oli suunnitelma. Tällä hetkellä käsiteltyssä äänessä on huomattavaa särinää ja poksautelua, joka käsittääkseni johtuu signaalin jatkuvuuden katkeamisesta ohjelman käsittelemien äänipätkien väleissä. En vielä tiedä, miten lähestyä tätä ongelmaa.

Olen kokeillut kuunnella esimerkiksi musiikkia ohjelman läpi, ja tutkinut, miten eri asetukset vaikuttavat ääneen. Tuntuu siltä, etten vielä ihan ymmärrä, miten tieto on esitettyä dft:ssä. Riittävän pitkissä pätkissä matalat taajuudet tuntuvat olevan sekä dft:n alussa että lopussa ja korkeat taajuudet keskellä, enkä ymmärrä miksi. Toinen juttu, joka ei ole minulle vielä selvinnyt, on se, miten muokattu dft on tarkoitus muuntaa takaisin reaalisesti signaaliksi. Tällä hetkellä käänteinen fft-funktio heittää yksinkertaisesti pois imaginaarikomponentin, koska en vielä löytänyt netistä sellaista vastausta, jonka olisin ymmärtänyt. Olen kuitenkin käsittänyt, että reaalisen funktion dft:n pisteen positiivisella imaginaarikomponentilla on aina negatiivinen pari, joten vastaus liittyy ehkä jotenkin näiden toisiinsa liittyvien taajuuksien käsittelemiseen pareittain. Jos kaikkien imaginaarikomponenttien summa on 0, pitäisi käsittääkseni käänteisen fft:n sylkeä ulos reaalin funktio. Tätä pitää vielä tutkia.

Seuraavaksi yritän siis selvittää, miten edellämäinitusta särinästä ja muista kivoista häiriöistä pääsisi eroon. Ensi viikolla pitäisi ilmeisesti myös alkaa katsoa suorituskäytöstä. Tähän ehkä hieman liittyen minua kiinnostaisi myös yrittää vektorisoida fft-funktioita, mutta saa nähdä, ehdinkö vielä ensi viikolla. Enkä vielä ehtinyt laittaa testikattavuusraporttia mihinkään hienoon paikkaan, joten sitäkin minun pitäisi vielä tuumia. Toistaiseksi kyseinen raportti elää testausdokumentissa.

Käytin tähän tällä viikolla noin 14 tuntia.

---

<sup>1</sup><https://www.embedded.com/dsp-tricks-computing-inverse-ffts-using-the-forward-fft/>