

Analysis of Violin Vibrato Based on Measurement and Modelling

How does the rate and extent of vibrato affect the amplitude and frequency of the first six harmonics of a bowed C5 violin note?

Johdanto

- Vibrato on soittaessa ja laulaessa usein käytetty musiikillinen efekti, jota voisi kuvailla säännöllisenä äänen ”huojuntana”. Viululla vibrato syntyy pienestä vasemman käden, ranteen ja sormen edestakaisesta liikkeestä kieltä painaessa.
- Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vibraton ja erityisesti sen nopeuden ja leveyden vaikutusta äänen osasäveliin.
- Aiemmissä tutkimuksissa osasävelien amplitudien sekä taajuuksien on todettu vaihtelevan vibraton seurauksena, mutta vibraton nopeuden ja leveyden vaikutuksia on tutkittu erittäin vähän. Tutkimusta motivoi myös oma soittotausta.

Menetelmä

- Ilman vibratoa ja vibratolla soitettua ääntä analysoitiin äänenkäsittelyohjelmalla tuotettujen aallonmuotokuvaajien ja spektrien avulla sekä mallintamalla osasäveliä ja niiden amplitudi- ja taajuusmuutoksia sinimuotoisilla funktioilla.
- Parametrien arvojen määrittäminen vaati hieman luovuutta, sillä työssä ei voitu hyödyntää aiemmissä tutkimuksissa käytettyjä edistyneempiä analyysimenetelmiä. Koko ääniaallon käyttäytymistä ei esimerkiksi ollut mahdollista mallintaa, koska osasävelien vaihteita ei pystytty määrittämään tarkasti.
- Malli oli myös melko yksinkertainen ja hieman epätarkka erityisesti amplitudivaihtelun mallinnuksessa.

Tulokset

- Tuloksissa oli melko suurta vaihtelua, mutta datasettien välillä oli kuitenkin selkeitä eroja.

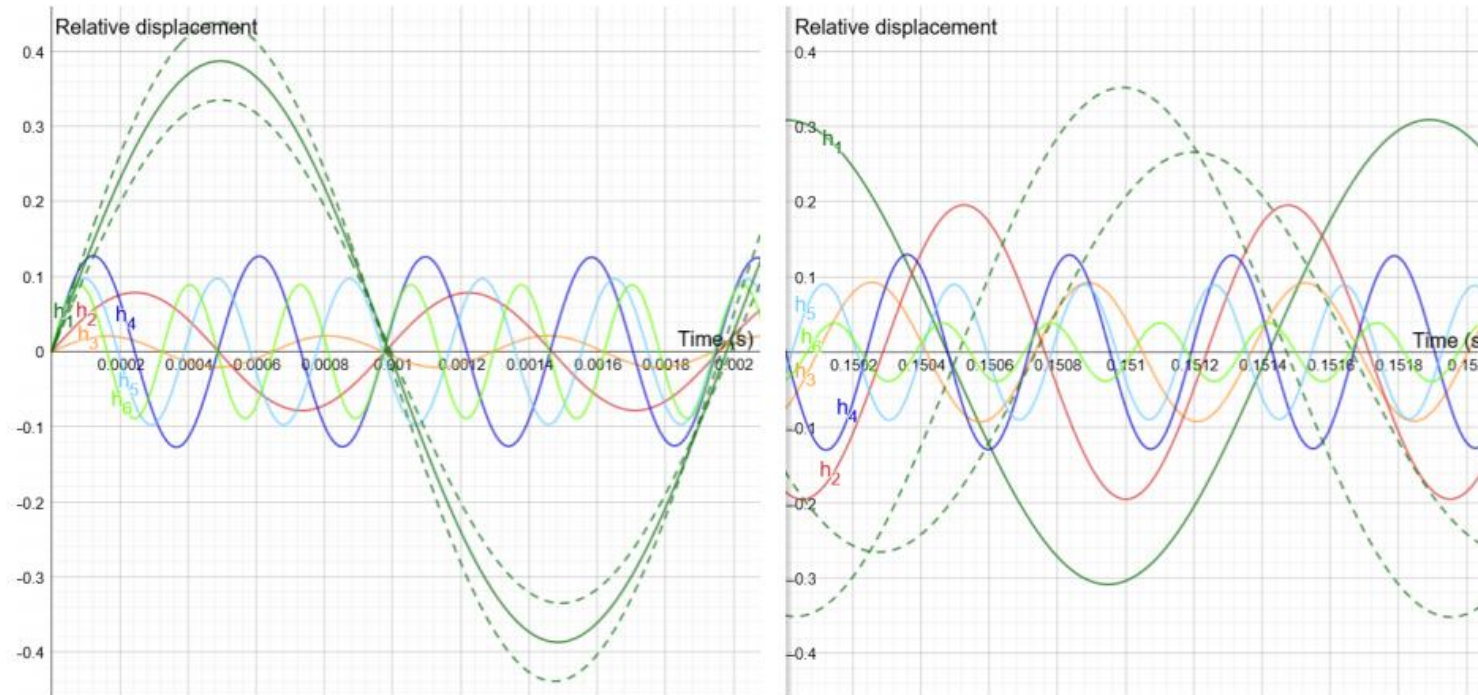


Figure 5. First six harmonics (h_n) of a C5 note played with vibrato of average rate 3.65 Hz and extent 49.6 cents as functions of time at 0 s and 0.15 s later.

Johtopäätökset

- Vibraton todettiin aiheuttavan jaksollisen, suunnilleen sinimuotoisen amplitudi- ja taajuusvaihtelun osasävelissä.
- Tulosten perusteella vibraton nopeus vaikuttaa lähinnä amplitudi- ja taajuusvaihtelun tiheyteen, kun taas sen leveys määrittää taajuusvaihtelun laajuuden, joka puolestaan vaikuttaa soivien resonanssitaajuuksien määrään ja siten myös esimerkiksi amplitudivaihtelun tiheyteen. Taajuusvaihtelu vaikuttaa johtuvan suoraan käden ja sormen edestakaisesta liikkeestä kielellä ja amplitudivaihtelu puolestaan enemmän soittimelle ominaisista resonanssitaajuuksista.