

KOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö käsitles heli töötleva pedaallaua arendust, mille eesmärkideks oli: luua kaks uut signaali muutvat analoogefekti, integreerida moodulisse infot andev ekraan, leida kättesaadav lahendus korpuse jaoks ja teha pedaallaua kohta hinna analüüs.

Esmalt disainiti esimene efekt nimega Boffler, mis võimendas, piiras ja summutas helisignaali. Uuriti efektskeemi erinevate alamskeemide tööpõhimõtteid, mis komponente valida ning kuidas elektrilisi parameetreid arvutada. Pedaallaua arengule lisati teine efekt Overmid, mis kasutas eelnevalt kirjeldatud lahendusi, kuid transistorvõimenduse asemel operatsioonvõimendit ning ribatõkkefiltri asemel ribapääsfiltrit ehk väljundiks oli terav ja särisev heli. Kasutades programmi LTspice uuriti mõlema efekti väljundsignaali graafikuid. Samuti tehti simulatsiooni helifailide ning reaalselt valminud efektide põhjal järeldusi.

Järgnevalt kirjeldati 16x2 LCD ekraani liitmist pedaallaua efektidega. Kasutades mikrokontrollerit Arduino Nano, näidati ära vaja minevad ühendused ning liidetavus I2C kommunikatsiooniga. Arduino IDE programmi abil kirjutati valmis C++ keeles programm, mis saatis efekti parameetreid muutvate potentsiomeetrite oleku väärtused ekraani peale. Näidati ka makettplaadil valminud ekraani moodulit, mis töötas vastavalt programmile. Edasi kirjeldati 3PDT jalglüliti ja audio pesade ühendusi ja vajalikust koostus. Korpuse jaoks koostati tehniline joonis, Solidworksis modelleeritud mudeli alusel, mida oleks võimalik 3d printeri abil välja printida.

Lõpuks tehti tööle hinna analüüs, kus toodi välja baaselektronika ja kogu pedaallaua hind. Seda võrreldi turult leitavate efektipedaalide maksumusega. Leiti, et mõlemad ise tehtud efektid ja nendest efektidest, ekraani moodulist ja korpusest tehtud koost sarnaneb efektipedaalide jaemüügi alampiiril olevate hindadega, kuid need on soodsamad kui populaarsed efektid. Viimaks jagati mõtteid lõputöö edasiarendamise kohta.

Autori jaoks oli efektipedaalide ehitus esmakordne, kuid lõputöö käigus valmis kahe uue ja erineva efektskeemi põhjal koostatud elektronika koost. Samuti töötas arendatud ekraani, mikrokontrollerite ja potentsiomeetrite moodul. Pedaallaua põhikoost ei saanud valmis puuduvate teadmiste ja planeeritust suurema töömahu tõttu. Autor leiab, et kõik koos analüüsiga oli põhjalik ning selgelt dokumenteeritud ja lõputöö eesmärgid said saavutatud, kuid tööd oleks võimalik veel edasi arendada viies pedaallaua areng lõpuni välja.

SUMMARY

The bachelor's thesis addressed the development of a sound-processing pedalboard, or multipedal, with the following goals: to create two new signal-modifying analog effects, integrate an information-providing display into the module, find an accessible solution for the enclosure, and conduct a cost analysis of the pedalboard.

First, the design of the effect, named Boffler, was undertaken, which amplified, limited, and suppressed the audio signal. Various sub-circuits were studied, components were selected, and different electrical parameters calculated. The second effect, Overmid, was added. It used previously described solutions, but instead of transistor amplification, it used an operational amplifier, and instead of a band-stop filter, it used a band-pass filter, resulting in a sharp and crackling sound output. Output signal graphs and sound files of both effects were examined using LTspice. Conclusions were also drawn based on the simulation audio files and the actual effects produced.

Next, the integration of a 16x2 LCD screen with the pedalboard effects was described. Using an Arduino Nano microcontroller, the necessary connections and integration with I2C communication were demonstrated. A program was written in C++ using the Arduino IDE, which sent the status values of the effect-modifying potentiometers to the display. A display module assembled on a prototype board was also shown to work according to the program. Additionally, the connections and necessary assembly for a 3PDT footswitch and audio jacks were described. A technical drawing for the enclosure was created based on a model designed in SolidWorks, with the aim that it could be 3D printed.

Finally, a cost analysis of the project was conducted, detailing the cost of basic electronics and the entire pedalboard. This was compared to the prices of effect pedals available on the market. It was found that both self-made effects and the assembly consisting of these effects, the display module, and the enclosure were comparable to the lower price range of retail effect pedals, yet cheaper than popular effects. Problems encountered during the project were described, and thoughts on further development were shared.

For the author, building effect pedals was a first-time experience, but during the thesis, an electronic assembly based on two new and different effect schemes was completed. Additionally, a module comprising a developed display, microcontroller, and potentiometers was functional. The main assembly of the pedalboard was not completed due to a lack of knowledge and unexpectedly high workload. The author believes that the process, along with the analysis, was thorough and clearly documented, and the

goals of the thesis were achieved. However, the work could be further developed by completing the pedalboard's development.