

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

Raziskovalna naloga

OJAČEVALNIK OVERLORD

Tematsko področje: TEHNOLOGIJA

Avtorji:

Jure Hriberšek
Luka Majstorović
Klemen Jakop

Mentorja:

Branko Višnjar, prof.
Tomaž Juvan, prof.

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Elektro in Računalniški šoli Velenje.

Mentorja: Branko Višnjar

Tomaž Juvan

Datum predstavitve: marec 2020

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola, šolsko leto 2019/2020

KG glasba/tehnologija/DIY

AV HRIBERŠEK, Jure/MAJSTORVIČ, Luka/JAKOP, Klemen

SA VIŠNJAR, Branko/JUVAN, Tomaž

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg Mladosti 3

ZA Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola

LI 2020

IN **OJAČEVALNIK OVERLORD**

TD RAZISKOVALNA NALOGA

OP VI, 36, 22, 0, 6

IJ SL

JI sl/en

AI Overlord je 100w AB razred ojačevalnika ki ima 2 ojačevalnika vezana vzporedno za enako moč na vseh vrstah zvočnikov brez velikega padca moči. V njem je behringer u-phoria UM2 zvočna kartica ki omogoča uporabo vseh mikrofонов in inštrumentov. Priklopljena je na Raspberry 4b mikroprocesor. Povezan je na 10 colski ekran na dotik za preprosto uporabo in nastavljanje efektov. Operacijski sistem je verzija linuxa ki je narejena primarno za glasbo in glasbeno snemanje. Število efektov ki jih je mogoče imeti na overlordu je omejeno le z njegovim spominom. Med ojačevalnikom in zvočno kartico je efekt loop, ki se prekine ko v njega vstavimo kable. Tako lahko med zvočno kartico in ojačevalnikom damo analoagne efekte ali pa kateri koli efekt hočemo v fizični obliki. Kontrole na sprednjem delu so ojačanje1, ojačanje2 in volumen vhodnega signala in glavni volumen. Možna bo tudi igranje naravnost preko glavnega ojačevalnika brez uporabe zvočne kartice tako da bo lahko uporabljen tudi kot klasičen ojačevalnik. Možna bo tudi povezava z računalnikom za snemanje glasbe. Imel bo možnost priklopa na wifi in bluetooth kar pomeni da bo mogoča tudi uporaba brezžičnih naprav v povezavi z ojačevalnikom.

KEYWORDS DOCUMENTATION

ND Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola, šolsko leto 2019/2020

CX music/technology/DIY

AU HRIBERŠEK, Jure/ MAJSTOROVIČ, Luka/ JAKOP, Klemen

AA VIŠNJAR, Branko/ JUVAN, Tomaž

PP 3320 Velenje, SLO, Trg Mladosti 3

PB Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola

PY 2020

TI **OJAČEVALNIK OVERLORD**

DT RESEARCH WORK

NO VI, 36, 22, 0, 6

LA SL

AL sl/en

AB The Overlord is a 100W AB class amplifier, with 2 amplifiers paralel for the same power on all types of speakers without a decrease in power. Inside is a Behringer u-phoria UM2 sound card, that enables the use of all microphones and instruments. It's connected to a Raspberry 4b microprocessor. It's connected to a 10 inch touch display for a simple use and setup of effects. The operational system is a version of Linux, which is made primarily for music and the recording of music. The number of effects you can have on the Overlord is limited only by it's memory. Between the amplifier and the sound card is an effect loop, which stops, when we insert the cables. This way we can put a analog effect between the sound card and amplifier or any kind of effect we want in a physical form. The controls on the front are amplify1, Amplify2 and the volume of the input signal and main volume. It'll also be possible to play straight through the main amplifier without any use of the sound card, so it can be used as a classical amplifier aswell. There will also be an option to connect to a computer to record music. It'll have an option to connect to Wi-Fi and bluetooth, which means you'll be able to connect with any wireless device.

KAZALO VSEBINE

1.	Uvod	1
1.1	Kaj je ojačevalnik	1
1.2	Raziskovalni problem	1
1.3	Namen raziskovalne naloge	1
1.4	Nastanek ideje	1
1.5	Hipoteze	2
2.	Zgodovina Ojačevalnikov	2
3.	Arduino	14
3.1	Arduino Nano	15
3.2	Arduino uno	16
3.3	Arduino MEGA	16
3.4	Kako smo mi uporabljali arduino	17
4.	FX procesiranje od začetka do našega izdelka	19
4.1	Prvi efekti	19
4.2	Prvi elektronski efekti	19
4.3	Razvoj elektronskih efektov	19
4.4	Zanimivost	20
4.5	Prvi fuzz zvok	20
4.6	Rock zvok	20
4.7	Petdeseta leta 20. stoletja	21
4.8	Šestdeseta leta 20. stoletja	21
4.9	Sedemdeseta leta 20. stoletja	22
4.10	Devetdeseta leta 20. stoletja	22
5.	Postopki izdelave ojačevalnika	23
6.	Monitor	25
7.	Raspberry PI 4B	26
7.1	Hardware	26
8.	Rezultati in razprava	28

9. Sklepi.....	28
10. Povzetek	28
11. Zahvala	29
10. Viri.....	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Notranja zgradba ojačevalnika	3
Slika 2: Rickenbacker M11	4
Slika 3: Gibson EH-125.....	5
Slika 4: Fender Deluxe 1953	7
Slika 5: Gibson Les Paul in Fender Pro Amp.....	7
Slika 6: 12 Vox ac30 combo amp.....	8
Slika 7: Fender Champ Amp	10
Slika 8: 15 Vintage 1980 Acoustic 165	10
Slika 9: 16 Marantz DPM7 Digital amp	11
Slika 10: Bugera 1990 Infinium	12
Slika 11: 18 Fractal Audio Axe-Fx Ultra	12
Slika 12: Mesa/Boogie Mark Five.....	13
Slika 13: 23 Victory V40 'The Duchess'.....	13
Slika 14: Kemper Profiling Amp.....	13
Slika 15: Hughes & Kettner Black Spirit 200	14
Slika 16: Arduino NANO	15
Slika 17: Arduino UNO.....	16
Slika 18: Arduino MEGA.....	16
Slika 19: Skica matrike tipk	17
Slika 20: CREO pogled eksplozije	23
Slika 21: Obdelava na LASER-ju.....	24
Slika 22: Končano ohišje Overlord ojačevalnika	28

1. Uvod

1.1 Kaj je ojačevalnik

Ojačevalnik je elektronska naprava ali sistem, ki ojača šibek električni signal iz magnetno na električni kitari, bas kitare ali akustični kitari, tako da lahko oddaja zvok skozi enega ali več zvočnikov, ki so običajno nameščeni v lesenih kabinetih. Kitajski ojačevalnik je lahko samostojno v ohišju iz lesa ali kovine, ki vsebuje samo vezja ojačevalnika moči (in predojačevalnika), ki zahtevajo uporabo ločene kabineta z zvočnike - ali pa je "kombinirani" ojačevalnik, ki vsebuje ojačevalnik in enega ali več zvočnikov v lesenem kabinetu.

1.2 Raziskovalni problem

V postopku izdelave naše raziskovalne naloge smo imeli veliko problemov, od katerih je bil eden večjih sama konstrukcija ohišja ojačevalnika. Na koncu smo se odločili da naredimo ohišje iz jekla da bi lahko bilo čim manjše. Ohišje smo izrezali na laserju ampak smo opazili, da je del ohišja kjer bomo namestili ekran zelo fleksibilno kar bi pomenilo, da bi ekran bil nosilec obremenitev. da bi zmanjšali sile na ekranu smo v ohišje dali dodatne podporne elemente. Drug velik problem pa je bil programiranje v Linuxu. Način programiranja nam je bil nov in nismo razumeli vsega zato smo za pomoč povprašali učitelje, ter tako odpravili težave. Ostale probleme kot so izdelava 3D modela vsakega dela ohišja in izbira elementov, ki smo jih uporabili za delovanje smo rešili relativno lahko.

1.3 Namen raziskovalne naloge

Hoteli smo videti ali je mogoče narediti kos glasbene opreme po naših željah. To je pomenilo, da bi mogli združiti zmogljivost računalnika in minimalističen sistem upravljanja telefona s kvalitetnim ojačevalnikom.

1.4 Nastanek ideje

Hoteli smo preizkusiti svoje sposobnosti in znanje, ki smo ga pridobili v vseh letih šolanja. Vsi se ukvarjamo z glasbo zato smo iskali kaj v svetu glasbe bi lahko izboljšali. Odločili smo se za ojačevalnik saj je kot eden najbolj staromodnih delov opreme kitarista z velikim potencialom za

izboljšanje. Veliko ljudi se je skozi leta trudilo narediti bolj moderen ojačevalnik, zato smo poizkusili tudi mi.

1.5 Hipoteze

Je mogoče kombinirati effect procesor in ojačevalnik

Je mogoče narediti svoj lastni effect procesor

Je mogoče narediti svoj lastni ojačevalnik

2. Zgodovina Ojačevalnikov

1920

Prvi prototip ojačevalnika je izdelal Lee De Forest že leta 1906.

V 20. letih prejšnjega stoletja je bilo za glasbenike še posebno za kitariste zelo težko dobiti ojačevalec ter zvočnik, da bi bili njihovi inštrumenti glasnejši. V tistem času so bili na voljo samo radijski rogovi z omejenim frekvenčnim dosegom ter slabo akustiko. Prvi ojačevalci so potrebovali močne oziroma velike baterije kar je pomenilo, da so le ti bili težki in zato težko prenosljivi.

Ko so izumili prve ojačevalce, ki so se napajali z izmeničnim tokom so jih kmalu začeli uporabljati za javno ozvočenje. Le ti so bili zelo veliki in dragi kar je pomenilo, da si jih preprosti glasbeniki nisi mogli privoščiti. Po letu 1927 so začeli uporabljati manjše ter bolj priročne ojačevalce, ki pa so jih lahko priključili na navadno stensko vtičnico.

V letu 1928 je bilo Stromberg-Voisinet prvo podjetje, ki se ukvarjalo s prodajo električnih brenkal in ojačevalnih kompletov. Kmalu zatem so glasbeniki ugotovili, da so imeli ojačevalci neprijetno glasnost in ton prav tako pa so bili tudi nezanesljivi. Kljub njihovim neuspehom pa so razvili novo idejo, da bi ustvarili prenosljive ojačevalce z vgrajenim zvočnikom.



Slika 1: Notranja zgradba ojačevalnika

1930

Tako kot mnogi drugi izumi pred njim je tudi električni kitarski ojačevalnik nastal skozi materialni napredek, saj je bil več sestavnih delov, ki so bili uporabljeni pri njegovem nastajanju znano že takrat. Šele v začetku 30. let so se pojavili ojačevalci, ki so bili posebno narejeni za kitare. Do kitarskih ojačevalcev je prišlo, ko je uvedba elektrolitskih kondenzatorjev in usmerniških cevi omogočila varčne vgrajene napajalnike. Pred tem so ojačevalniki zahtevali več močnejših bateriji. Ljudje so te ojačevalce uporabljali za ojačitev akustične kitare, vendar je elektronska ojačitev kitare prvič postala široko priljubljena za havajsko glasbo. Njihova prva

izdelava instrumenta na osnovi prevzema je bila havajska jeklena kitara, ki je dobila ime frying pan oz. ponev.

Že takrat je večina ljudi, ki so seznanjeni z osnovnimi načeli električne energije, lahko povedala, da je gibanje kovine povzročilo motnje, ki bi jih bilo mogoče pretvoriti v električni tok s preprosto uporabo bližnje žice (električni generatorji in fonografi že uporabljajo to načelo). V tem času so postale velike glasbene zasedbe norma in ustvarjalci kitare so že poskušali najti načine kako narediti njihove instrumente glasnejše. Rešitev je bila iznajdba pickupa , ki je bil prvič uspešno vgrajen iz strani havajskega kitarista George Beauchamp. Skupaj z Adolphom Rickenbackerjem sta v zgodnjih tridesetih letih ustanovila podjetje Electro String. Še pred uspešnim ustvarjanjem pickupa sta Beauchamp in Rickenbacker vedela, da bosta potrebovala sredstva za zvok, in sta že začela razvijati 1. kitarski ojačevalnik. To sta storila s spremembo že obstoječih radijskih sprejemnikov Hi-Fi in P.A. ojačevalniki, ki bi jih bilo mogoče uporabiti za delo z električnim sprejemnikom namesto mikrofona. Po nekaj mesecih trdega dela in napak pri razvoju jima je končno uspelo razviti pickup, ki je bil sestavljen iz dveh magnetov skupaj z šestimi polnimi kosi, ki so poskrbeli za koncentracijo magnetnih polji pod vsako struno. Brez tega bi bila akustika kitare preglášena iz strani ostalih inštrumentov.



Slika 2: Rickenbacker M11

Leta 1932 so svetu predstavili novi ojačevalec za kitaro, ki je imel visok izhod in nizko gnanim magnetnim pickupom.

Leta 1933 je Dobro izdal paket električne kitare in ojačevalcev. Kombinirani ojačevalnik je imel dva 8 Lansing zvočnika in pet cevno podvozje. Dobro je izdelal dva zvočniška kombinirana ojačevalnika, ki sta bila na trgu več kot 12 let, preden je Fender predstavil svoj dvo zvočnik Dual Professional/Super kombinirani ojačevalnik. Leta 1933 je Audio-Vox ustanovil Paul Tutmarc, izumitelj prvega električnega basa. Leta 1933 je Vega prodal komplet za dvigovanje in ojačevalnik, ki ga bodo glasbeniki lahko uporabljali z obstoječimi kitarami. Istega leta je podjetje Volu-Tone naredilo svoj ojačevalnik. V njem so uporabili visokonapetostni tok, da je čutil nihanje strune, kar je nevaren pristop, ki ni postal priljubljen. Leta 1934 je Dobro izdal kitarski ojačevalnik z vakuumskim cevničnim usmernikom in dve napajalnima cevčkama. Prav tako je tega leta Gibson razvil prototip kombiniranih ojačevalnikov. Do leta 1935 sta Dobro in National začela prodajati kombinirane ojačevalce za Havajsko kitaro. Isto leto je Electro/Rickenbacher prodal več ojačevalcev in električnih kitar kot vse ojačevalnike in elektrificirane ali električne kitare, ki so jih izdelovali od leta 1928 do konca leta 1934.

1940's



Slika 3: Gibson EH-125

Do leta 1941 je Ralph Robertson zasnoval novo obliko vezja, ki je bila do takrat izvedena v vsaj štirih različnih modelih ojačevalnikov. Ti zgodnji ojačevalniki so bili v tistem času tako zelo pred konkurenco (ki jih ni bilo veliko), da so med drugimi močno vplivali na Lea Fenderja. On je imel v tistem času svojo lastno prodajalno, kjer je popravljal in kmalu tudi razvijal ojačevalnike. Ojačevalniki takrat še niso bili tako zanesljivi ali zmogljivi kot so danes. Pogost je bil kakšen preoblikovan radio z majhnim 10 vatnim zvočnikom. S porastom priljubljenosti električne kitare je naraslo tudi povpraševanje po močnejših in glasnejših ojačevalnikih. Leta 1949 je Fender skupaj s svojim inženirjem Donom Randallom ustvaril 50 vatni Super Amp z 12-palčnimi zvočniki. Le tega je neprestano izboljševal, dokler ga Dick Dale ni mogel zlomiti.

1950's

Dale si je počasi utiral pot do pretiranega surf stila. Blues igralci in nekateri Jazz igralci so nizke napajalne ojačevalnike potisnili do svojih meja. Prve kontrole tonov so bile preproste. Omejena kontrola, zgodnji zvočniki in nizka moč ojačevalnika (običajno do 15 vatov ali manj) so dajali slabo visoko in nizko frekvenco. Nekateri modeli so imeli tudi učinke, kot je naprimer elektronska enota tremolo. V zmedu nad nomenklaturo je Fender zgodnji ojačevalnik tremolo poimenoval vibrato in vibrato roko kitare poimenoval tremolo bar.

Ampeg Reverberocker amp.



Slika 4: Fender Deluxe 1953

Do konca petdesetih so se Fenderjeve Stratocaster in Telecaster kitare zelo dobro prodajale, prav tako pa tudi podobne Gibsonove Les Paul kitare s podobno trdo obliko.



Slika 5: Gibson Les Paul in Fender Pro Amp

V petdesetih letih prejšnjega stoletja je veliko kitaristov eksperimentiralo z izkrivljanjem s premišljeno preobremenitvijo ojačevalnikov. Med najbolj znanimi so Coree Carter, Joe Hill

Louis, Elmore James, Ike Turner, Wille Johnson, Pat Hare, Guitar Slim, Chuck Berry; Johnny Burnette in Link Wray.

1960's

V 60. se je ogromno zvočnikov zaradi svoje slabe kvalitete uničilo, kar je vodilo do poskusov z namerno rezanimi zvočniki. Vse skupaj je bilo zelo težko nadzorovati, vendar je bilo kljub temu učinkovito. Dodatni ojačevalniki so se še naprej uporabljali za električni blues in nekatere pop stile. Jeff Beck je bil zgodnji pionir fuzz obraza: dodatni tranzistorski pred ojačevalci pa so bili uporabljeni v zgodnji rok ter po glasbi za posebne učinke.

Prav tako sta v šestdeset-ih letih surf rock kitarist Dick Dale in Joe Fender sodelovala, da bi izdelovala ojačevalnike po meri, vključno s prvim 100 vatnim kitarskim ojačevalcem. Prestavil je meje električne ojačevalne tehnologije, s čimer je pomagal razviti novo opremo, ki je sposobna proizvajati debele, jasno opredeljene tone pri prej nepredstavljenih glasnostih. V tem obdobju so glasbeniki začeli opazovati nenamerne tonske razlike znotraj ojačevalnikov; opazali so izkrivljanje z visokim izkoristkom. Nato so pričeli s popačevanjem zvokov tako, da so spremenili nastavitve na ojačevalniku in sicer s tem, da so jo povišali na najvišjo raven. S tem je nastala znamenita glasba 60.



Slika 6: 12 Vox ac30 combo amp

Ljudem je bila takšna glasba še posebej všeč, zato se je kaj kmalu začelo povpraševanje po ojačevalniku, ki bi zmožen zdržati višjo izhodno moč, prav tako pa so potrebovali ojačevalnik, ki bi bil bolj obstojen. Pete Townsend je vprašal svojega dobrega prijatelja ter lastnika glasbene trgovine Jim-a Marshall-a, če bi mu naredil bolj glasen ter večji ojačevalnik. Marshall je v tem videl zelo dobro priložnost ter kmalu naredil 100W ojačevalnik, ki je bil povezan na štiri 30cm zvočnike, ki so bili specifično narejeni tako, da so imeli zelo visok izhod. S tem se je rodil pravi rock.

Distortion je postal bolj priljubljen od sredine šestdesetih let prejšnjega stoletja, ko je kitarist The Kinks Dave Davies ustvaril izkrivljajoče učinke, tako da je že izkrivljen izhod enega ojačevalnika povezal z vhodom drugega. Nadzor izkrivljanja iz mehke škatle in druge enote za učinke so bile zasnovane za varno in zanesljivo oddajanje teh zvokov. Do te točke so vsi ojačevalniki še vedno uporabljali vakuumsko elektroniko, ki kljub svoji priljubljenosti ni bila brez napak. Glasbeniki so sicer oboževali topel ton, ki je prihajal iz ojačevalnikov vendar jih je motilo to, da je bilo potrebno elektroniko nenehno menjavati.

1970's

V sedemdesetih je bila vacuumska elektrika končno zamenjana z bolj stabilnimi in čistimi zvoki zahvaljujoč izdelavi polprevodniškega tranzistorja. Izdelovati so začeli več predojačevalnikov, ki so posnemali prenapetostne ojačevalnike, vključno s slavnim Ibanez Tube Screamerem in številnimi kloni, ki obstajajo še danes. V tem času so se pojavili tudi ojačevalnik z ventili iz vročih palic od Mesa Boogie z dodatnimi stopnjami predojačevalniških ventilov, ki so omogočali boljši nadzor nad različnimi prehodi in glasnostjo.



Slika 7: Fender Champ Amp

1980's

Osemdeseta so pomembna saj so bila v njih izdelana pedala za popačenje zvoka, ki so se predvsem uporabljala v metalnih stilih glasbe. Prevladovali so več-efektni regali in talne enote, poleg drugih priljubljenih učinkov pa so bile na voljo tudi različne možnosti za preklapljanje med široko paleto overdrive zvokov. Prav tako je ogromno tako imenovanih poznavalcev začelo kupovati po meri narejene ojačevalnike, ki so zelo dobro proizvajali eno vrsto zvoka. Prav tako so izdelovali ojačevalnike posebej ustvarjene za Punk glasbo saj je zahtevala najbolj moteče popačene zvoke.



Slika 8: 15 Vintage 1980 Acoustic 165

1990's

V devetdesetih ljudje prvič slišijo kako zveni digitalni overdrive, pri katerem gre signal kitare skozi analogni v digitalni pretvornik, nato pa skozi programsko emulacijo ali drugače rečeno skozi ventile. Na koncu pa se digitalni signal spremeni v analognost. Nekateri izmed nastalih zvokov so precej prepričljivi, še posebej če se uporabljajo pri posnemanju različnih modelov zvočnikov, ki so jih uporabljali predvsem izvajalci grunge, blues in rok glasbe, imajo dodan odmev, posebno dober ton in pretiran zvok.



Slika 9: 16 Marantz DPM7 Digital amp



Slika 10: Bugera 1990 Infinium

2000+

V zgodnjih 2000-ih letih je prišlo do eksplozije digitalnega modeliranja, ko so podjetja poskušala zagotoviti svojo prihodnost. Ponujala so izdelke, ki so postali priljubljeni za domače posnetke, hišne in na pol profesionalne glasbenike. Globalna finančna kriza v poznih 2000-ih je prisilila večino podjetji, da so omejili razvoj in se osredotočili na izdelke z veliko količino in nizkimi stroški. Izjema je bilo majhno podjetje Fractal Audio, ki je izdelovalo Axe-FX, ki je zagotovo prva naprava, ki je izkušene strokovnjake prepričala v moč tonskega ventila.



Slika 11: 18 Fractal Audio Axe-Fx Ultra

Top 4 ojačevalniki danes



Slika 12: Mesa/Boogie Mark Five



Slika 13: 23 Victory V40 'The Duchess'



Slika 14: Kemper Profiling Amp



Slika 15: Hughes & Kettner Black Spirit 200

3. Arduino

Arduino je mikrokontroler, ima 8-bitni mikrokontroler (ARM). Programska oprema je sestavljena iz standardnega programskega jezika, prevajalnika in zagonskega nalagalnika, ki se vrši v samem mikrokontrolerju. Imamo tri tipe arduinota:

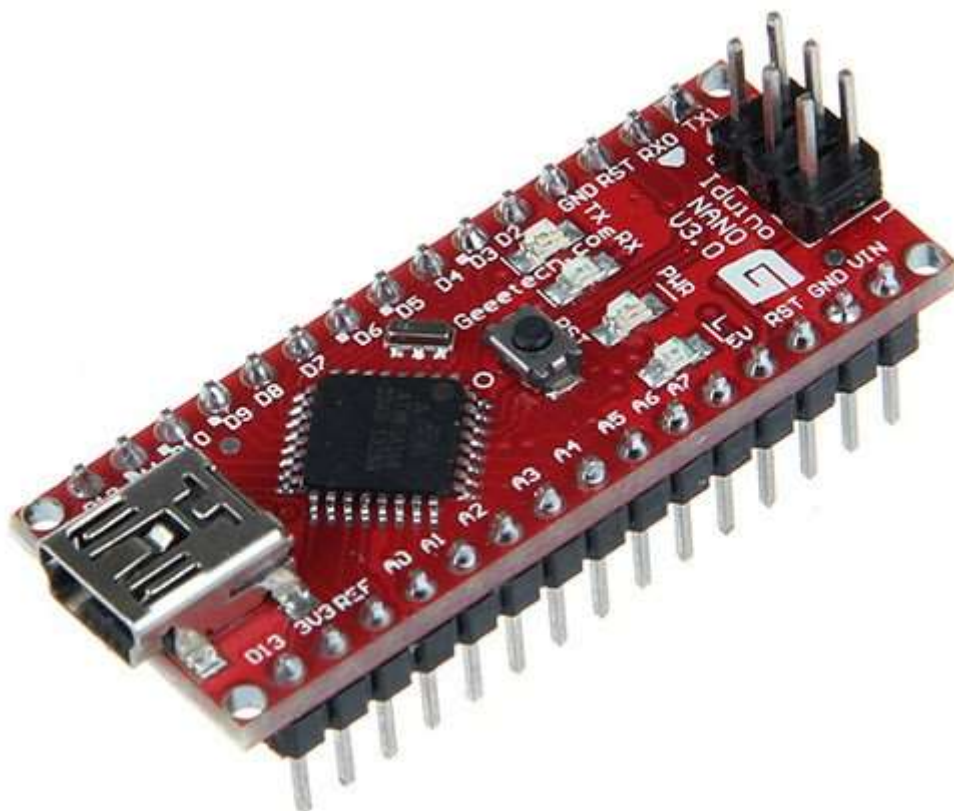
-Nano

-Uno

-Mega

3.1 Arduino Nano

Arduino nano je najmanjši izmed vseh treh, vseeno ima skoraj iste sposobnosti kot uno.



Slika 16: Arduino NANO

3.2 Arduino uno

Arduino uno je malo večji od NANO in ima veliko sposobnosti in več izhodov.



Slika 17: Arduino UNO

3.3 Arduino MEGA

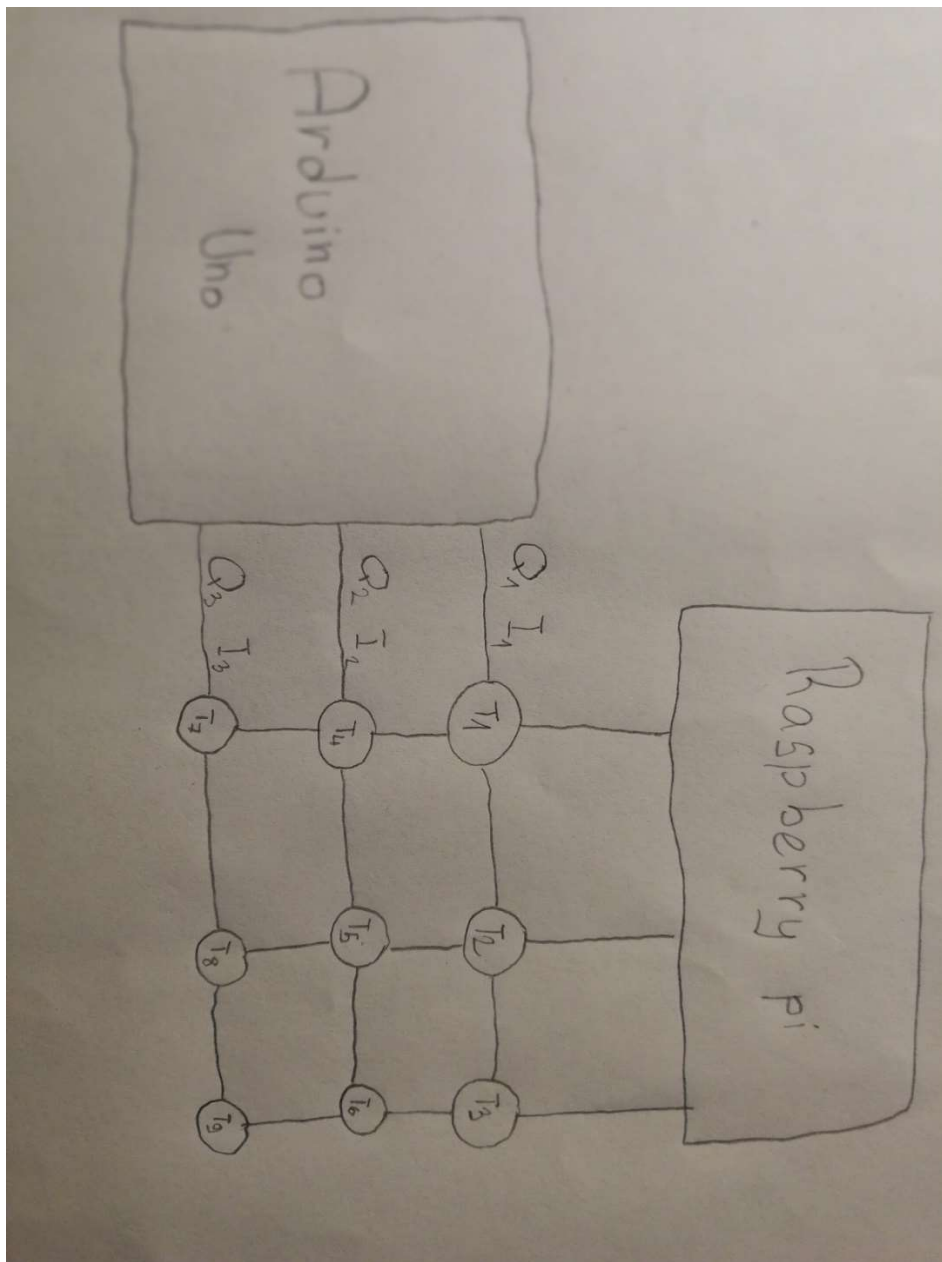
Arduino MEGA je največji izmed arduinotov in ima največ izhodov in največ spomina.



Slika 18: Arduino MEGA

3.4 Kako smo mi uporabljali arduino

Mi smo uporabljali Arduino UNO, da smo uresničili našo težavo z matriko tipk.



Slika 19: Skica matrike tipk

Arduino je konstantno menjal svoj izhod iz Q1 na Q2 na Q3 in to sekvenco ponavljal. Medtem ko je bil Q1 v pozitivnem stanju (ON) sta se Q2 in Q3 pretvorila v vhode (Input), tako da ni prišlo do motenj. Tipke so nato dale signal na Raspberry pi, ki je nato z njimi ravnal po svojem programu. Izhode smo pa spreminjali v vhode, zato ker imajo vhodi visoko upornost in tako onemogoči toku, da bi tekel skozenj. Pri arduinotu nismo uporabljali analognih vhodov ali izhodov, temveč smo uporabljali le digitalne izhode.

4. FX procesiranje od začetka do našega izdelka

Ideja sega nazaj 30. let oz. od začetka elektronske glasbe.

4.1 Prvi efekti

Prvi efekti so bili mehanski kot so tremolo ročiva na fender srtratocaster kitarah in odmevi kot so ploščni in vzmetni odmev.

4.2 Prvi elektronski efekti

Prvi elektronski efekti so tremolo efekti (modulacija volumna periodično v kratkem času). Efekti so bili popularni v blues, jazz in country glasbi do 60. let, ampak so bili uporabljeni za mikrofone ki snemajo inštrument in so bili analogni.

4.3 Razvoj elektronskih efektov

Kasneje so povsem elektronični efekti bili uporabljeni kot alternativa za vrste ojačevalnikov ali kabinetov, kot so rotacijski efekt ji so ga kasneje na Japonskem spremenili v efekt ki ima v svoji zgradbi majhno svetilko in svetlobne senzorje ki so različno oddaljeni od svetilke. Tako smo dobili unikatno modulacijo zvoka poznano kot univibe. Oseba, ki si je to izmislila je to storila, ker je sanjala, da mu zvezde pojedjo melodijo in je zato probal narediti nekaj kar bi emuliralo ta zvok.

4.4 Zanimivost

Prvič ko je svet slišal popačen zvok namerno je bilo pri pesmi "Can't get no satisfaction" od skupine "Rolling stones", ko so posneli kitaro skozi ojačevalnik, ki je imelo okvaro v vezju. Ta napaka je povzročila kvadraten oziroma zelo porezan signal na konicah in pomanjkanje srednjih frekvenc. Zvok je bil takoj priljubljen. Ker pa takrat niče ni mogel kopirati napake, so igralci začeli uničevati opna svojih zvočnikov (Uničevali so jih s svinčniki, z rezili od britvic,...).

4.5 Prvi fuzz zvok

Glenn Snoddy je ustvaril prvi fuzz zvok ko je snemal kitaro za rolling stones, ker je hotel narediti napravo ki bi naredila takšen zvok brez uničevanja ojačevalnika je ustvaril Maestro FZ-1 Fuzzton. Ta je bil prvi korak do modernega emuliranja zvoka

Lahko bi rekli da so prvi efekti kot so razne vrste FUZZ efektov bili emulacije majhnih ojačevalnikov na max volumnu, kar je drastično zmanjšalo življensko dobo ojačevalnikov v tistem času.

4.6 Rock zvok

Klasičen rock zvok je bil od 60. let narejen na osnovi popačenega signala oz. signala ki je bil prevelik ob vhodu do ojačevalnika, zato so se ob ojačanju porezale konice.

Skozi leta so nastale 4 vrste predojačanje signala ki se ločijo po vsoti rezanja vrhov vhodnega signala.

4.7 Petdeseta leta 20. stoletja

Najbolj osnovni so fuzz efekti ki v osnovi naredijo skoraj pravokoten signal in imajo sami po sebi volumen ki ga more inštrument narediti preden ga efekt ojača. To je zaradi močnih filtrov ki so na vhodnem delu vezja. Fuzz efekt je mogoče narediti z manj kot 5 elementi saj so zelo preprosti kar se tiče konstrukcije zato imajo tudi največ variacij med vrstami fuzza: fuzz face, pi fuzz.

4.8 Šestdeseta leta 20. stoletja

Kasneje sta nastala drive in overdrive. Drive je čisto ojačanje vhodnega signala ki do meje kjer pride do minimalnega rezanja konic signala. Overdrive naredi enako ampak je nivo ojačanja večji zato pride do večjega rezanja vrhov signala

4.9 Sedemdeseta leta 20. stoletja

Končno je nastal distortion ki je po delovanju med fuzzom in overdriveom. V vezju so diode ki v samem efektu porežejo vrh signala kar omogoča distorziran zvok pri vsakem volumnu in boljša kontrola zvoka in tona. Effekti: boss ds-1 distortion, boss mz-1 meal zone,...

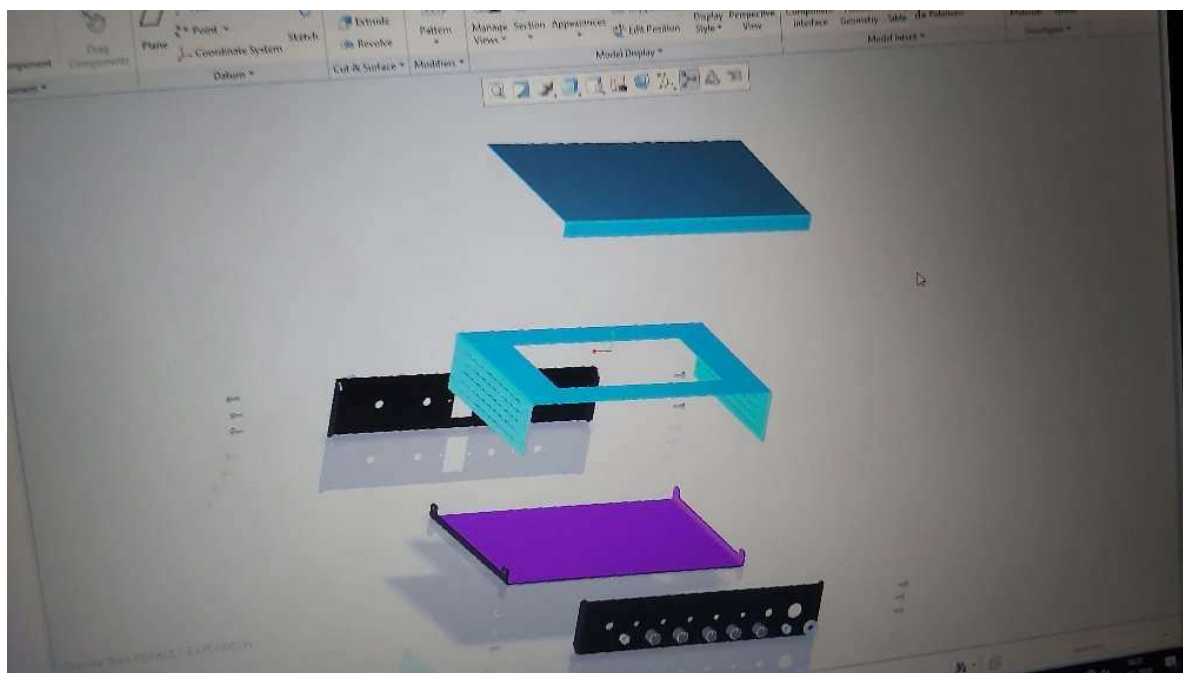
4.10 Devetdeseta leta 20. stoletja

Nastali so prvi multi efekti ki so kopirali mnogo različnih efektov v eni enoti . Bili so digitalni in ne analogni kot v preteklosti. Začetki emulacije kot jo poznamo danes so bili zelo slabi kar se tiče zvoka (klasičen primer je LINE-6 POD ki je bil prodajan kot efekt procesor z 50+ efekti, ki je bil obupen in drag). Zato je emulacija padla pod radar resnih igralcev dokler niso ustvarili programe in opremo ki je bila sposobna ustvarjati izjemne zvoke.

Najbolj poznan emulator je linija AXE-FX ki so jih začeli proizvajati okoli 2010. Zaradi visoke cene in težkega načina nastavljanja lastnih nastavitev je pomenilo da je bila v srcih igralcev še vedno luknja in želja za cenejšo in lažjo opcijo. Malo po začetku prodaje axe-fx so na market prišle zvočne kartice oz. vmesniki ki so omogočili igralcem da za manj kot 100 evrov kupijo to napravo in imeli so možnost igranja katerega koli efekta ali ojačevalnika na računalniku. Omogočilo je tudi igralcem da so začeli snemati glasbo doma na svojem računalniku, še vedno pa ni bilo preproste rešitve za igranje na odru zato smo se odločili da jo naredimo mi.

5. Postopki izdelave ojačevalnika

1. risanje poenostavljene vezave komponentov (napajalnik, PI4b, interface...)
2. določanje oblike ohišja in postavitve elementov v ohišju
3. 3D modeliranje ohišja in njegovih sestavnih komponentov
4. določanje načina fiksiranja elementov skupaj (M6 filips vijaki, 6 mm podložke in M6 varilne matice, ki smo jih točkovno privarili)
5. ko smo ohišje narisali, smo ga v programu CREO 5.0 spremenili v risbe, ki smo jih nato z programom ZEVS spremenili v G kodo in smo jo nato prenesli na VARLASER, kjer smo posamezne elemente izrezali z laserjem pri 300w moči iz 1.5 mm debelega plošče pločevine



Slika 20: CREO pogled eksplozije

6. pločevini smo nato z pilo odstranili nepopolnosti, ki so nastale med laserskim izrezom

7. z vzporednim črtalnikom smo nato zarisali črte po katerih se bomo ravnali med krivljenjem, saj so sredina naših radiusov krivljenja

8. luknje, ki smo jih izrezali na laserju, smo povečali z vrtalnim strojem, da odstranimo kaljen material, ki je ostal na stranici lukenj, zaradi laserskega izreza za boljše zware pri točkovnem varjenju

9. varilne matice M6 smo nato točkovno privarili na notranjo stran delov ohišja

10. preko vez smo naše kose ohišja krivili v Termo elektrarni Šoštanj

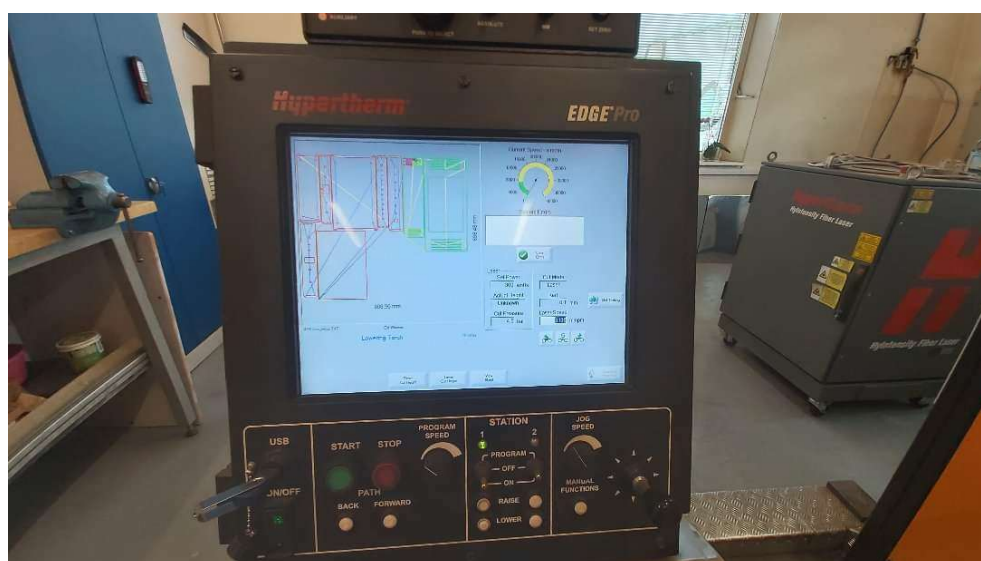
11. elemente smo nato sestavili skupaj, da bi videli, če je treba kaj popraviti

12. ohišje smo nato zbrusili z finim brusilnim papirjem in jih prekrili z osnovnim slojem barve, ter odstranili nepopolnosti, ki so se pojavile v obliki mehurčkov in grud v barvi

13. nanesli smo 3 sloje barvnega laka

14. na koncu smo vse prekrili z dvema slojema prozornega matiranega laka za boljši izgled in obstojnost barve ter zaščito pločevine

15. v ohišje smo nato namestili vse elemente in jih z razstavljenim ohišjem individualno testirali



Slika 21: Obdelava na LASER-ju

6. Monitor

LCD zaslon uporablja tekoče kristale za prikaz slike. Ti monitorju ne oddajajo svetlobe temveč jo modulirajo. Na zaslonu lahko prikazujemo preproste ali pa kompleksne oblike. LCD zaslone imajo toliko pozitivnih lastnosti da so zamenjali zaslone z katodnimi cevmi. Zaradi hitrega odzivnega časa in majhne porabe električne energije se jih uporablja kot računalniške zaslone, TV zaslone, instrumentalne plošče in signalne objekte. Manjše LCD zaslone najdemo v prenosnih elektronskih napravah. Večji zaslone imajo v ozadju izvor bele svetlobe, ki potuje skozi polarizator, tekoči kristal, barvni filter in še en polarizacijski filter analizator. Tranzistorji znotraj zaslona imajo tudi vlogo izolatorja, ki preprečuje vpliv izbranega slikovnega elementa na sosednje slikovne elemente.

7. Raspberry PI 4B

V naši nalogi smo uporabljali tudi Raspberry PI.

Raspberry Pi je majhen single-board mikroračunalnik, narejen za učenje osnov računalništva, ampak je povzročil velik nepričakovani odziv ljudi in se danes uporablja v robotiki, računalništvu, šolah, glasbi, programiranju...

7.1 Hardware

Procesorji

Raspberry Pi 4 je narejen iz Boardcom BCM2711 SoC 1.5 GHz 64-bit quad-core ARM Cortex-A72 procesorja z 1MB shared L2 cache. Procesor Raspberry Pi-ja se lahko tudi navije, kar nam omogoči še večjo hitrost delovanje Raspberry-ja. Podoben procesor se uporablja tudi v iPhone mobilnih telefonih

Procesor lahko požene kateri koli software, ki lahko dela na procesorju Z najmanj 1.5 GHz 64-bit.

RAM

Prejšnji/starejši modeli so uporabljali od 256 mb do 2 gb RAM pomnilnika. Z razvojem procesorja se je razvil oziroma povečal tudi RAM. Pi 4B uporablja 4 Gb RAM pomnilnika in se nanj preko USB priključka doda še dodaten zunanji trdi disk v primeru potrebe po več spomina.

Raspberry uporablja RAM tako za shranjevanje samega operativnega sistema kot za shranjevanje podatkov.

Raspberry Pi 4B za povezave uporablja 4 USB priključke, kamor lahko priključimo tipkovnico, miško... Ima tudi ethernet port, preko katerega ga lahko povežemo na internet. Ima tudi dva micro HDMI izhoda, kamor lahko priključimo monitor.

Raspberry lahko dela na normaliziranih televizijskih resolucijah kot sta HD in Full HD, obratuje pa tudi na 640×350 EGA; 640×480 VGA; 800×600 SVGA; 1024×768 XGA; 1280×720 720p HDTV; 1280×768 WXGA variant; 1280×800 WXGA variant; 1280×1024 SXGA; 1366×768 WXGA variant; 1400×1050 SXGA+; 1600×1200 UXGA; 1680×1050 WXGA+; 1920×1080 1080p HDTV; 1920×1200 WUXGA.

Ima še GPIO analogne vhode in izhode.

Raspberry lahko uporablja različne operativne sisteme, največkrat se uporablja Linux in drugi sistemi na osnovi Linuxa.

Ima zelo širok spekter uporabe na primer v industriji za krmiljenje, robotiki, komercialni uporabi in v šolah.

Mi ga uporabljamo kot računalnik, ki procesira podatke pridobljene z Arduinota. Te potem posreduje na monitor, kjer se lahko s softwarom nastavljajo parametri. Ko dobi povratno informacijo, Raspberry vklopi določene dele sistema in s tem vpliva na izhodne signale in zvok ojačevalnika.

8. Rezultati in razprava



Slika 22: Končano ohišje Overlord ojačevalnika

9. Sklepi

Ugotovili smo, da je mogoče narediti moderen ojačevalnik za relativno malo denarja. Uspelo nam ne narediti skoraj vse, kar smo hoteli narediti v tej raziskovalni nalogi. Uspelo nam je nekaj narediti, ampak smo še daleč od izdelka, ki bi bil popoln.

10. Povzetek

Ojačevalnik overlord je ojačevalnik za 21. stoletje. Ima vse funkcije, ki bi si jih moderni igralec želel. Njegove limitacije so samo moč ojačevalnika in programi, ki jih posameznik hoče namestiti.

11. Zahvala

Zahvaliti bi se želela vsem, ki so naju podpirali pri raziskovalnem delu, posebej še:

6. Prof. Branku Višnjaru – za mentorstvo ter kontakte;
7. Prof. Vladu Seitlu – za izposajo orodja ter materiala;
8. Prof. Tomaž Juvan – za vse nasvete v procesu izdelave;
9. Prof. Samo Železnik – za pomoč pri programiranju;
10. Mag. Mateju Meži – za pomoč pri testiranju ojačevalnika.

10. Viri

Slika 1: https://www.geeetech.com/wiki/index.php/Arduino_Nano

Slika 2:

https://www.google.com/search?q=Arduino+uno&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewjrjfj65cznAhXnsYsKHYpoDg4Q_AUoAXoECA0QAw&biw=1920&bih=920

Slika 3:

https://www.google.com/search?q=Arduino+uno&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewjrjfj65cznAhXnsYsKHYpoDg4Q_AUoAXoECA0QAw&biw=1920&bih=920

https://en.wikipedia.org/wiki/Guitar_amplifier#Power-tube_distortion

<https://www.myrareguitars.com/guitar-amp-history>

<https://www.musicradar.com/news/the-15-best-guitar-amps-our-pick-of-the-best-amps-for-beginners-and-experts>