

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Rok Kimovec

USB digitalno-analogni avdio pretvornik

Seminarska naloga – EV2

Mengeš, 25.6.2012

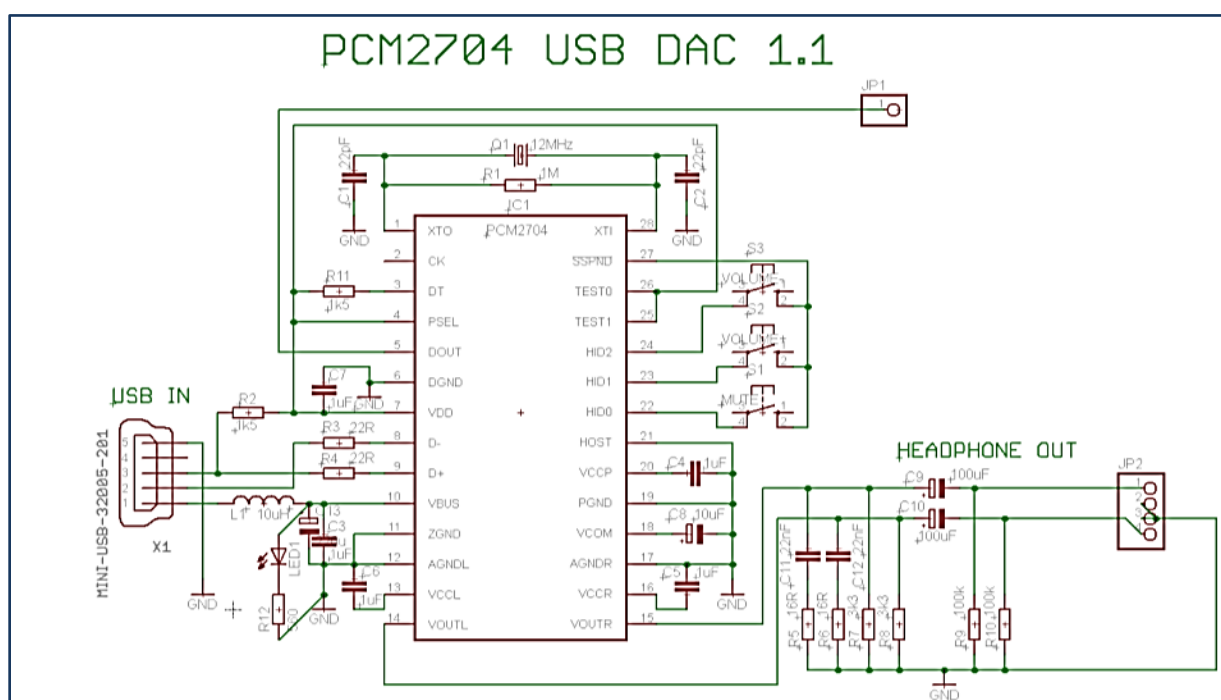
Uvod	3
Opis vezja.....	3
Napajanje:	3
Prenos digitalnih podatkov:.....	3
Signal ure:	4
Analogni izhod:.....	4
Možnosti razširitve:	4
Tiskanina.....	5
Zaključek.....	6

Uvod

Za projektno nalogo sem izdelal USB avdio DAC. Podobni izdelki na trgu so veliko dražji od samogradnje. Sicer ponujajo več funkcionalnosti (npr. pretvorba digitalnega signal preko USB, v S/PDIF signal), je cena za tako enostavno enoto prevelika.

Opis vezja

Za pretvorbo digitalnega avdio zapisa v analognega skrbi čip TI PCM2704. Ta ponuja »on-chip« USB povezavo, s podporo za »plug and play« in tudi napajanje deluje preko USB-ja. Tako je bilo samo načrtovanje vezja okoli čipa precej neposredno in nezahtevno.



Napajanje:

Kot je razvidno iz sheme je samo vezje napajano preko 5V iz USB-ja iz katerih pa je potrebno filtrirati visoke frekvence, kar opravlja LC člen na vhodu. Ta iz napajanja reže frekvenčne komponente večje od 6kHz. Za indikacijo napetosti služi LED.

Prenos digitalnih podatkov:

Zaradi »on-chip« USB podpore, se digitalni avdio zapis preko vodila, prenese na PCM2704, direktno na pina 8 in 9 preko uporov, ki omejujejta tok. Prav tako je potrebno dodati 1.5k Ohmski upor na Vdd, kateri omogoča da računalnik prepozna USB napravo.

Signal ure:

Ker je vodilo USB asinhrono (to pomeni da se signal ure, ki je potreben za delovanje digitalnih naprav ne prenaša preko vodila), je potrebno dodati vezje za dajanje takta. To je izvedeno s kvarčnim kristalom, dvema kondenzatorjema in uporom, kot je razvidno iz sheme. Ta daje 12Mhz takt, ki je potreben za generiranje signala ure z generatorjem urinega signala, ki je tudi v čipu samem.

Analogni izhod:

Za pretvorbo digitalnega signala v analognega skrbi 16 biti Sigma-Delta stereo DAC. Ker je vezje napajan z enojno napetostjo, je tudi v izhodnem signalu prisotna neka enosmerna komponenta. Zato je na izhodu dodan pasiven filter, ki izloči nizkofrekvenčne komponente, katere so ljudem neslišne, zato ne prede do nobene izgube informacije.

Možnosti razširitve:

PCM2704 ponuja še dodatne funkcionalnosti, katerih nisem izkoristil, saj za enkrat še nimam potrebe po teh funkcijah. Vendar je tiskanina zasnovana tako, da se lahko brez večjih posegov v zgradbo, v kolikor bom v prihodnosti imel željo po teh funkcijah, to tudi izkoristim.

- Digitalni izhod:

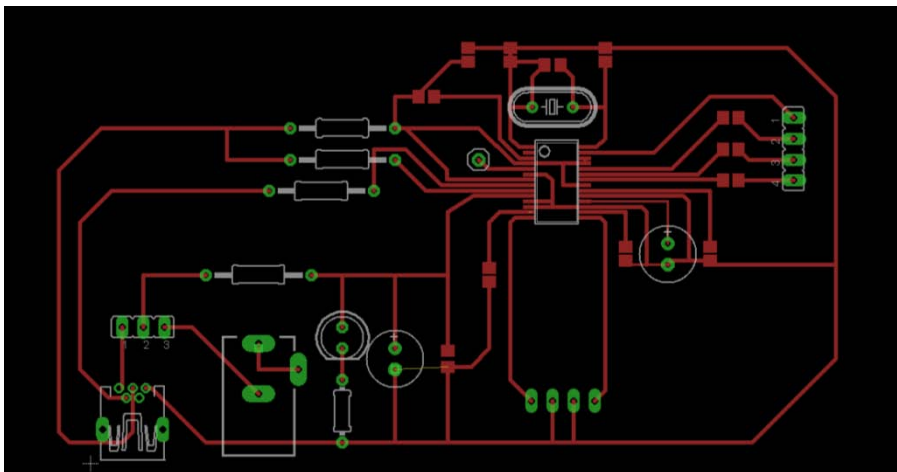
Na tiskanino sem dodal pin, na katerem je dostopen digitalni signal, primeren za električni S/PDIF izhod oziroma optični toslink. Sama nadgradnja bi bila precej direktna, potrebno je le priključiti potreben čip na digitalni izhod PCM2704. V primeru želje po optičnem izhodu je to npr. TOTX173, v kolikor pa gre za željo po električnem digitalnem izhodu pa dodamo samo eno D spominsko celico.

- Kontrola glasnosti

Pini 22,23,24 in 27 nam nudijo kontrolo glasnosti preko tipk. Ker isto funkcionalnost dosežemo, s spremembo glasnosti na računalniku, sem se odločil, da tipk ne bom dodajal, kljub temu, pa sem na tiskanini predvidel luknje, ki to funkcionalnost omogočajo.

Tiskanina

S pomočjo računalniškega programa Eagle, sem zrisal shemo vezja, katero sem nato pretvoril v enostransko tiskanino.



Tiskanina načrtana v programu Eagle.



Dokončano vezje

Zaključek

Zvok iz zunanje zvočne kartice ima dve zelo opazni prednosti pred tistim iz integrirane kartice na matični plošči.

Ker je v računalniku zelo veliko različnih signalov, te pogosto vplivajo en na drugega. Ta vpliv je pri digitalnih signalih zanemarljiv, pri analognih pa je lahko zelo opazen v obliki šuma. Tako z ločitvijo in izolacijo zvočne kartice minimiziramo šum, kar je dobro slišno pri neposredni primerjavi obeh zvočnih kartic.

Druga prednost pred poceni integrirano zvočno kartico je slišna pri nizkih frekvencah. Te so pri zunanji zvočni kartici manj oslABLJENE. Predvidevam, da je spodnja frekvenčna meja za integrirane zvočne kartice višja od slišne meje 20Hz.