

WINRAD

by Alberto I2PHD

Šta je Winrad?

Winrad je softverski program koji implementira takozvani SOFTVERSKI DEFINISANI RADIO, SDR (Software Defined Radio (SDR), namenjen da radi pod OS Windows XP, Windows 2000, ili Windows 98SE. U jezgru, on prihvata deo od maksimalnih 96 kHz koji dolazi iz kompleksnog miksera u formi dva signala, I i Q, koji se dovode na zvučnu kartu u PC, i vrši fino doterivanje unutar tog segmenta tehnikom "nišani i klikni", demoduliše (LSB/USB/CW), već kako je odabrano šredhodno, i, dodatno, orimenjuje seriju filtara na proizvod demodulacije.

On implementira samo podset funkcionalnosti koje nudi program Linrad, ciji je autor Leif Åsbrink SM5BSZ, koji, kao što njegovo ime implicira, je namenjen da radi od OS Linux (neke verzije). Winrad nije Linrad preveden za rad pod Windowsom. Napisan je iz otpadnog materijala, korišćenjem vizuelnih i programskih alatki koje nudi C++Builder kompajler iz Borlanda i Win32 model. Tek deo funkcija iz Linrada je obde primenjen, sa posebnim ciljem da bude "prijateljski" prema korisniku, lak za instalaciju i upotrebu. Winrad se, dakle, mora smatrati "radovima u toku" i distribuira se kao vremenski ograničena beta-verzija, kojoj prestaje funkcionisanje posle određenog kalendarskog vremena, tako da se neće dozvoliti da zastarela verzija ostane u upotrebi. Pre isteka roka zastarelosti beta verzije, bice izdata nova verzija.

Instalacija

Za instalaciju, startovati Winrad setup program i odgovoriti na par pitanja (direktorijum za instalaciju, ikona na desktopu...). Nakon istalacije, dvokliknuti na ikonu Winrada. Winrad će tada prikazati spisak zvučnih karata koje je našao PC-u i zatražice izbor zvučne karte. za ulaz i izlaz. Ista karta se može naznaciti za obe funkcije. Dalje ne treba brinuti ako se odnos uzorkovanja na ulazu i na izlazu razlikuju. pošto će o tome Program brinuti, ako je to potrebno, da se ponovno uzorkuje izlazni signal pre nego se pošalje na zvučnu kartu radi reprodukcije.

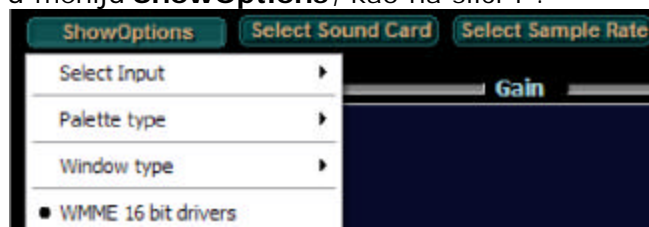
VAŽNO: Program traži ekransku rezoluciju jednaku ili bolju od 1024x768, idealna je 1280x1024. Ako je ekran postavljen za nižu rezoluciju, Winrad neće raditi.

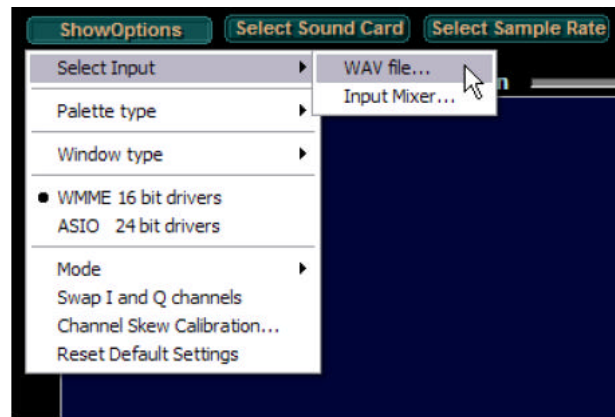
Upotreba

Winrad je napravljen sa ciljem da se što lakše koristi. Cesto mi govore da za dobar program korisnik ne treba da cita uputstvo. Winrad, ipak, zahteva uputstvo, ali trudio sam se da ono bude što je moguće jednostavnije.

Winrad, kada je startovan, zauzima ceo ekran, nema uobicajenih linija sa titlovima, sistemskih ikona i td, od Windows-a. Program se može minimizovati da bi se obavile druge funkcije Windowsa, ali on će u pozadini nastaviti rad.

Prvi korak u upotrebi je da se priključe dva signala (I i Q) sa hardvera, na levi i desni kanal zvučne karte. Može se dovesti i samo jedan signal, mada sa smanjenim performansama (pola radnog opsega, nema potiskivanja neželjenog opsega). Ovaj režim upotrebe je koristan samo kada se žele filterske mogućnosti Programa, recimo, standardni RX, na kojem se vrši izbor opsega. Winrad traži informaciju o tome, a ona se može uneti u meniju **ShowOptions**, kao na slici 1 :





Slika 2 - Meni "Izbor ulaznog signala" (Input selection)

Ako nije otvoren Wav fajl, po defaultu Program ce citati iz zvučne karte. Izbor "Ulazni mešac" (Input Mixer) otvara panel za snimanje u Windowsu

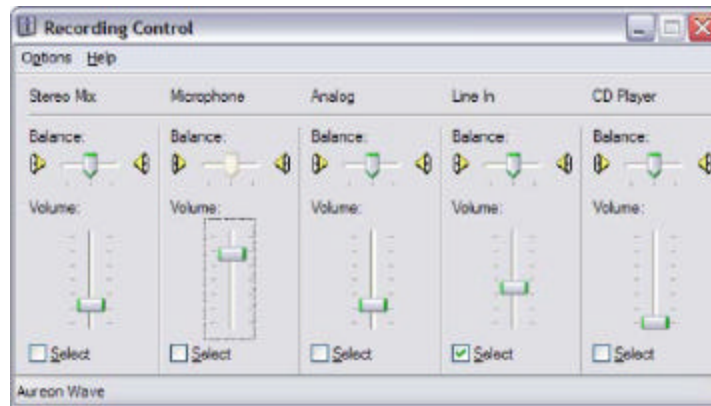


Figure 3 - The Windows mixer panel

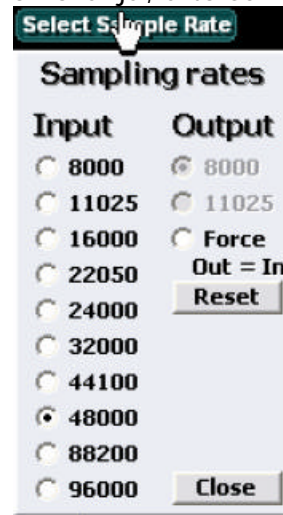
Na slici 3, kontrole odgovaraju naznacenoj zvučnoj karti. Mala napomena: neke poluprofesionalne zvučne karte, kao što je Delta 44 od M-Audio, ne implementira u svojim drajverima funkcije koje su potrebne za ovaj panel. Tada, ako se izabere "Input Mixer", a ta karta je izabrana za ulaz signala, od Windows-a ce se dobiti poruka greške.

Ostali izbor u ovom meniju je: izbor drajvera za zvučnu kartu (WMME ili ASIO, ako su instalisani), tip palete i tip prozora. Poslednji izbor se ne odnosi na Windows verziju, vec samo kaže koje se vrste prozora koriste za prikaz signala u procesu rada FFT. Ako to nije sve poznato, treba jednostavno ostaviti default postavku (\sin^5), što je optimum za skoro sve slucajeve. Nema kažnjavanja sa performansama u izboru prozora, jer ce se sve preračunati. Opcija "Swap I and Q channels" (zamena I i Q kanala) je korisna kod hardvera gde je na izlazu I signal u desnom kanalu a Q u levom. Izbor "Channel Skew Calibration" (Kalibracija nagiba kanala), aktivira rutinu koja omogućuje kompenzaciju debalansa u dva kanala zvučne karte Više detalja je dato na panelu koji se otvara kada se izabere ta opcija.

Pritiskom na dugme "Select Sound Card" (Izbor zvučne karte) bira se zvučna karta ako ih ima više instalisanih. Slika 4 prikazuje šta se vidi na mojem racunaru.



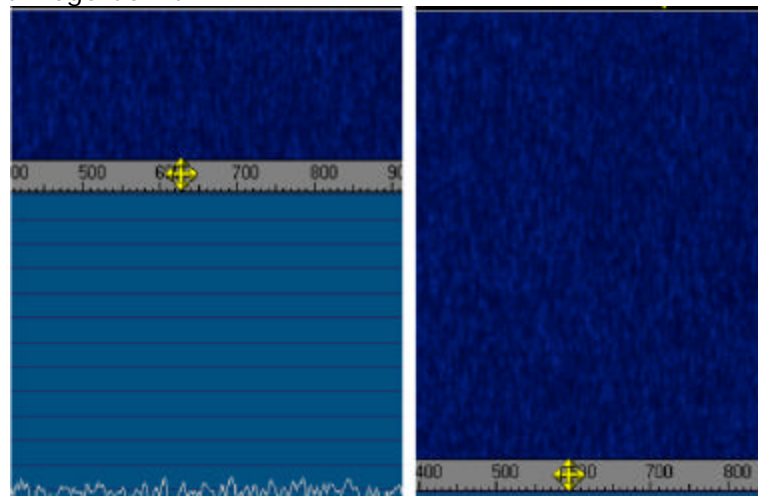
Sledeci izbor koji treba uciniti je odnos uzorkovanja, a to se radi dugmetom "Select Sample Rate".



Slika 5 - Izbor odnosa uzorkovanja

Ako se koriste ASIO drajveri, za neke odnose uzorkovanja može se dobiti poruka greške, uz tvrdnju da aktuelni ASIO drajver ne podržava takav odnos. Meni se to dogodilo sa starim drajverom za Delta 44 kartu. Najnoviji drajver, izgleda, ima proširen opseg podržanih odnosa. Izlazni odnos uzorkovanja se automatski bira u Programu i iznosi 8 ili 11.025 kHz, zavisno od ulaznog odnosa. Ako karta ne podržava različite odnose na ulazu i na izlazu, a operativni sistem je Windows 98SE, ili se ne želi previše oslanjati na kvalitete reuzorkovanja u Windows XP, tada se Winrad može prisiliti da koristi isti odnos uzorkovanja i na ulazu i na izlazu. Interno procesiranje se još uvek vrši na 8 ili 11.025 kHz, ali se dodatno vrši finalno douzorkovan, pre slanja audio podataka u kartu na reprodukciju.

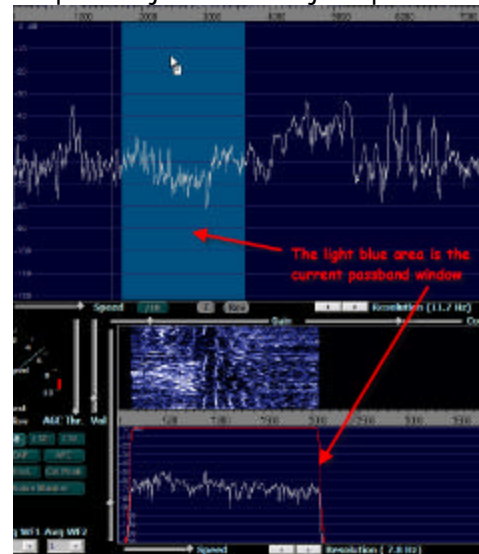
Kada se pritisne dugme "Start", Program pocinje da traži audio podatke, procesira i šalje na DAC audio karte. Gornji prozor je podeljen u dve ploce; "vodopad" i spektar. Moguce je birati velicinu prostora izmedju dve ploce, sa desnim tasterom miša: jednostavno, treba postaviti kursor miša na frekventnu skalu. Kursor ce promeniti izgled, dajuci do znanja da se može prevlaciti deo spektra koji je prikazan levo i desno (levo dugme) ili gore i dole (desno dugme). frekventna skala koja odeljuje spektar od vodopada. Teže objasniti nego uciniti...





Slika 7 - Izbor režima dekodovanja

Trenutno su implementirani samo USB, LSB i CW režimi. Vreme ce pokazati da li su potrebni i drugi režimi. Ako je izbor USB ili LSB, videce se u gornjem prozoru svetlo-plava zona, koja odgovara limitima radnog postavljenog opsega, graficki postavljena na donjem prozoru.



Slika 8 - Prikaz radnog opsega u oba prozora

Treba primetiti da oblik u donjem prozoru nije aproksimacija radnog opsega. To je "realan" radni opseg, dinamički izracunat i iscrtan dok program radi. Cak su vidljiva i talasanja zbog Gibbs-ovog fenomena. Kao što se vidi na slici 8, tzv "out-band" potiskivanje je vece od 160 dB, zahvaljujuci FIR filtru (ekvivalentan 1537), koji se koristi za izracunavanje brze konvolucije. Promena granica radnog opsega je sasvim jednostavna. Samo se postavi kursor miša na gornju ili donju granicu; kursor ce tada promeniti oblik, indicirajuci da se granica može prevlaciti, kako to prikazuje slika 9.



Slika 9 - Prevlačenje gornje granice radnog opsega sa mišem

Da bi se ta granica prevukla, jednostavno pritisnuti levim tasterom miša i zadržati. Slicno i za levu granicu. Operacija se može raditi samo ako je Program startovan.

Donja skala indicira ofset od frekvencije prikazane u gornjem prozoru, pa ce za SSB pokazivati audio frekvencije primljenih signala. Preokret skale za LSB režim se u Programu vrši automatski. U CW režimu, donja skala indicira izboj CW tona, a korisnik ga može podesiti po svom nahodjenju. U CW režimu se javlja sivkasta linija u centru radnog opsega, vec prema postavki frekvencije izboja. Kada je u ovom režimu, podešavanje frekvencije se može i fino doterati klikom na donji prozor (spektar ili vodopad, svejedno). Kliknuta frekvencija ce postati nova frekvencija nosioca, i dakce, pozicionirana ispod sive linije, u centru radnog opsega.

Da bi se frekvencija izboja promenila (defolt je 650 Hz), pozicionisati miša u donji prozor na željeni izboj i pritisnuti desni taster miša istovremeno sa CTRL tasterom na tastaturi.

Filteri

Prema potrebi, na signal se može primeniti par filtera. Jedan od audio filtera koji je moguc je Denojzer ili Noise Reduction Filter, koji se aktivira sa dugmetom "N Red", kako je prikazano na slici 10.



Figure 10 - The control buttons panel

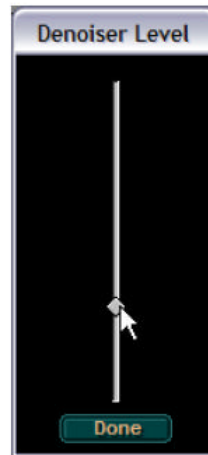


Figure 11 - The adjustment of the denoiser level



Figure 12 - The adjustment of the Noise Blanker level

Slika 10 - Panel kontrolnih dugmadi

Slika 11 - Podešavanje nivoa denojzera

Slika 12 - Podešavanje nivoa nojz blenkera

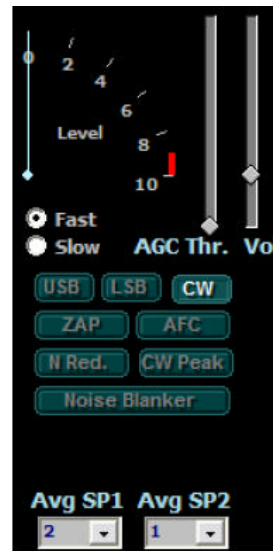
Njegova agresivnost se kontroliše klizacem koji se pojavljuje kada se klikne na desni taster miša, vidi sliku 11. Denojzer je posebno efikasan u prisustvu tzv. AWGN (Additive White Gaussian Noise - dodatni Gausov beli šum), drugim recima, uobicajenog šuštanja. Njegova efikasnost kod impulsnog šuma je ogranicena i za ovaj tip šuma radije se preporucuje filter nojz blenkera. Jedna rec upozorenja: nojz blenker, ako je ukljucen u odsustvu impulsnog šuma, može da pokvari prijem... pa ga treba koristiti samo kada je to neophodno i zapocinjuci sa njegovom minimalnom jacinom. Na jednom od mojih WEB sajtova postoji wav fajl za daunlod koji pokazuje test rada nojz blenkera. Može se skinuti sa, recimo, http://sundry.i2phd.com/CQ_EME.wav. Fajl je veliki, nešto preko 10MB. Prilikom procesiranja, najpre postaviti režim (**Mode**) na **I/Q**, frekvenciju LO u gornjem prozoru na -12343Hz, CW mod. Probati sa i bez nojz blenkera. Probati, takodje, sa denojzerom (**Denoiser**) i CW vršnim filtrima (**CW Peak filter**). Bez ovih filtera, bilo bi nemoguće raspoznati pozivne znake. Sa ukljucenim filtrima, prijem postaje sasvim jasan. Fajl je napravljen korišćenjem slicnog fajla daunlodovanog sa web sajta Flexradio. CW vršni filter (upravo spomenut), može se aktivirati samo u CW režimu. Njegova krivulja dejstva data je na slici 13, simulirana u Matlabu.



Implementira je kao prosti IIR rezonator. Sa klizacem, koji se pojavi samo kada se klikne desnim tasterom miša na dugme **CW Peak**, postavlja se njegovo dejstvo. To je digitalni ekvivalent analognog Q-umnoživaca. Od njega se razlikuje samo utoliko što se ne može dovesti u oscilovanje, jer je to spreceno softverom. Medjutim, ako se postavi na ekstremnu vrednost, vrh (peak) signala ce postati toliko sužen da ce tacke i crte zvucati kao isprekidani tonovi, filter ce zvoniti, vec kako bi svaki IIR filter radio u takvim okolnostima...

Da bi se ovaj filter najbolje koristio, treba obratiti pažnju da signal bude centriran u radnom opsegu u donjem prozoru, drugim recima, treba da je pozicionisan na sivoj liniji koja pokazuje CW izboj. Ako se aktivira dugme **ZAP**, ovo se cini automatski.

Ostale kontrole



Slika 14 - Kontrolna dugmad

Na slici 14 je prikazan komplet kontrolnih dugmadi. Pocevši od vrha, **nivometar** indicira nivo signala u relativnim jedinicama, logaritamski. Puna skala odgovara nivou zasicenja zvucne karte ADC. Desno od njega je klizac **AGC Thr.** s kojim se postavlja koleno nagiba AGC. Iznad kolena, nagin se drži skoro horizontalnim, da bi se dobio konstantan audio nivo. Ispod kolena, nagib je skoro sasvim linearan, u smislu da se razlike u jacini signala više ne kompenzuju. Obratiti pažnju na cinjenicu da klizac ima inverzno ponašanje: kada je na minimumu - koleno je visoko i obrnuto. Ovako je uradjeno radi bolje intuitivnosti. Ovu komandu treba koristiti kada se sluša pri malom pozadinskom šumu i onda ce sve postati jasnije.

Klizac **Vol** predstavlja kontrolu jacine. Njegova pozadina ce pocrveneti ako se nivo postavi previsoko, a postoje audio-pikovi jaci od vrednosti pune skale koju DAC u zvucnoj karti može da obradi, pa že biti odrezani.

Fast i **Slow** indiciraju vremensku konstantu odpuštanja AGC. Napadno vreme konstante je fiksno ali i dovoljno brzo. Držanje nije implementirano; nisam to smatrao korisnim, ali ako bi bilo zahteva...
Dugme **ZAP** se može koristiti samo u CW režimu i s njime se pretražuju najjac pikovi u radnom opsegu u donjem prozoru, pa se frekvencija LO podešava tako da se taj pik centrira i postavlja u frekvenciju CW izboja. Ovo nema trajno dejstvo pa, ako se ukaže potreba, ponovo ga treba aktivirati.
Dugme **AFC**, takodje aktivno u CW režimu, pokušava da održava da signalni pik bude u centru radnog opsega, stalno podešavajući frekvenciju lokalnog oscilatora. U prvoj verziji, Winrad je imao fiksnu brzinu ovog "lova na frekvenciju", ali ce u sledecoj verziji verovatno biti podesivo.

Na slici 15 prikazane su dve kontrole za podešavanje Avg SP1 for Spectrum 1 (center) i Avg SP2 for Spectrum 2 (center) :



Slika 16 - Kontrole ispod gornjeg prozora

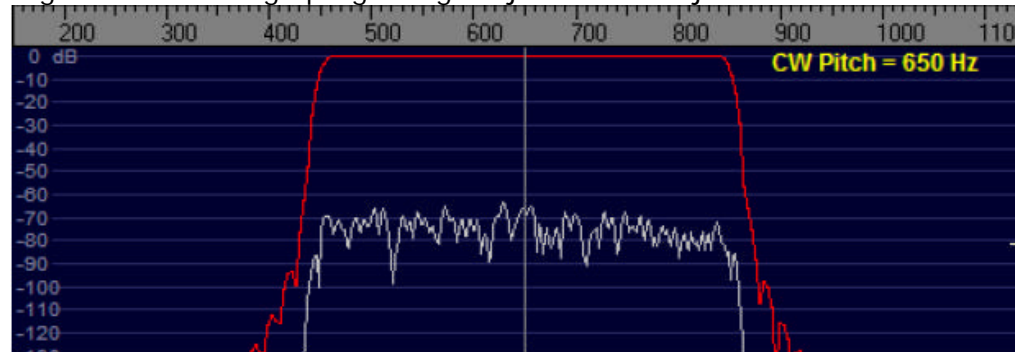
Sa kontrolom brzine podešava se brzina osvežavanja spektra i vodoskoka. Dugme **/10 button** deli aktualnu brzinu sa 10, cime se omogućuje vrlo mala brzina. Dugme oznaceno sa **F** (znaci: Full - potpuno) otključava brzinu spektra koja je bila vezana za brzinu vodoskoka. Ako je aktivirano, spektralni displej ce se kretati punom brzinom a vodoskok postavljenom brzinom, nezavisno. Dugme oznaceno sa **Rev** (Reverse - obratno) cini da se vodopad kreće u suprotnom smeru, od dna prema vrhu (nisam nikada cuo da se voda penje na vodopadu, ali neko to voli...).

Dva dugmeta sa stericama služe za smanjenje ili povećavanje rezolucije displeja. Vrednost u Hz indicira širinu FFT korpe, koja uvek odgovara jednostrukom pikselu. Povećanje rezolucije povećava se opterećenje procesora i smanjuje vremenska reolucija, pa podešavanje neka bude odmereno.



Slika 17 - Kontrole ispod donjeg prozora

Ispod donjeg prozora je kontrola brzine, slicna istoj funkciji na gornjem prozoru, zatim strelice levo i desno za kontrolu rezolucije i dugme oznaceno sa **F** (Full band), koje kontroliše da li prikazani spektar mora da bude u granicama radnog opsega. Pogledajmo dva slucaja:



Slika 18 - Dugme F nije pritisnuto



Slika 19 - Dugme F je pritisnuto

Naravno, dugme **F** deluje samo na displej a ne i na audio, na koji deluju uvek samo postavke za granice radnog opsega.



Upotreba gornja tri dugmeta na slici 20 treba da odredi više znacaja frekventnoj rezoluciji ili vremenskoj rezoluciji, ili pravi kompromis izmedju te dve rezolucije. Izabrati prema karakteristikama signala. Za normalne brzine CW, najbolje je postaviti ovu kontrolu na **Time**.

Okrugli fazni displej je predvidjen za funkcije koje ce tek doci s novim verzijama Programa.

Dve linije na dnu indiciraju aktuelno opterecenje CPU, jedna samo za Winrad, a druga za kompletno opterecenje zajedno sa Winradom. Ovaj displej je aktivan samo pod Windows 2000 ili XP, ne pod Win98.

Dakle, ovo je manje-više sve. Nadam se da ce korisniku Winrada pomoci na prihvatljiv nacin. Želim na kraju da se zahvalim Jeffrey Pawlan-u, WA6KBL, cijji su mi saveti bili od velike pomoci. Hvala i beta-testerima Programa koji su mi uputili sugestije za poboljšanje Programa.

Kontakti:

Jeffrey jpawlan@pawlan.com

Alberto phd@weaksignals.com

Alberto I 2PHD