

ANAN-10 / Apache Labs

Högprestandarigg för den experimentsugne

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Första gången men egentligen inte skriver jag om SDR-radios. Digital signalbehandling är en realitet överallt idag. Kameran, TV:n, musikanläggningen och radion har blivit mycket bättre tack vare den enorma beräkningskraft som idag genom mångårigt arbete finns tillgängligt för oss. Vi tillämpar tekniken överallt och inget talar för att det finns anledning att titta tillbaka. Våra experiment med radiotekniken har flyttats från att beräkna analoga AGC-kretsar eller filterkretsar. Kunskapen om hur man bygger automatisk signalförstärkning eller filtrering har oåterkalleligen förflyttats.

ANAN-10 (se figur 1 och 2) från Apache-Labs är ett ekonomiskt tillgängligt alternativ för att få tillgång till högpresterande digital radioteknik av idag.

Att kunna sitta med en PC var som helst i huset och köra radion gör inte saken sämre. Häng med, det här är grejor för den tekniknyfikne radioamatören!

Bakgrund

Med risk för att inte vara 100 % påläst försöker skall vi här ge en liten bakgrund till varifrån ANAN-10-riggen har sitt ursprung. Under tecknad medger gärna ett stort och långvarigt intresse där digital kommunikation. Har därför inte fuskat inte bara med RTTY (med mekanisk CRED 7B-terminal) utan även senare på 80-talet inspirerat av vad man kan göra med så kallad paketradio. Organisationen TAPR [1] (Tucson Amateur Packet Radio) var organisationen som tog fram den första TNC:n (Terminal Network Controller) i början på 80-talet. En burk eller "modem" som kopplades mellan radion och en terminal för att digitalisera terminalens tecken i analoga signaler som radion kunde sända och ta emot i/ur etern. Medlemmarna i och organisationen TAPR har genom åren haft många digitala strängar på sin lyra. Tittar man på deras hemsida [1] så kan man bli hart när nostalgisk om man är på det humöret. Där kan man även läsa lite om APRS/GPS-utvecklingen som ju är en tillämpning med paketradio som informationsbärare. För att komma vidare till denna artikel så får vi titta under fliken (DSP). Det man finner där kan för den oinvigde framstå som en salig röra av olika projekt. Dom flesta under rubriken HPSDR. HPSDR betyder "High Performance Software Defined Radio". Att det är just High Performance sätter ribban bortom enklare SDR-radios som bygger på den väl kända och för all del framförallt kostnadseffektiva tekniken på en så kallad Tayloedetektor. Den finner vi exempelvis i radioapparater av typen SoftRock [2] och äldre versioner av radios från FlexRadio [3], exempelvis FLEX-1500 – FLEX-5000.

Tekniken som används i HPSDR bygger på DUC/DDC (Digital Up/Digital Down Conversion). Signalbehandlingen alltså sker direkt i kretsen/radion och givetvis då helt digitalt. I ANAN-10 använder man ett så kallat HERMES-kort (se figur 3). Detta kort är i sig en sammanslagning av ett antal TAPR-projekt. Projekt/kort som innehöll mottagare, sändare och kommunikationskort. Man insåg att det vore toppen att sammanföra dessa för att på så sätt i princip ha en komplett transceiver på ett enda kort om 160 x 120 mm.

Istället för att titta i schemat, vilket är frestande för en teknikfreak, så tar vi en titt på HERMES-kortets blockschema som finns i manualen. Här ser vi framförallt den så kallade FPGA-kretsen som i ANAN-10:s fall i sig består av 40 000 programmerbara kretsar.

För att få till lite mera uteffekt än HERMES-kortets 500 mW och lågpas/bandpassfilter kompletterar man ett extra PA-kort (se figur 4).

Ett hängivet team av goda radioamatorer står bakom arbetet med detta projekt. Ett tydligt exempel på hur HPSDR sammanför experimentlustan och drivkraften att utveckla hobbyen. Även ett mycket gott exempel på hur vi radioamatörer använder Internet som ett verktyg för att kunna jobba tillsammans i utvecklingsprojekt. I listan över framstående bidragsgivare finner vi folk från USA, Australien, England och Tyskland. Intressant för oss nordbor finner vi LA2NI Kjell Karlson som utvecklat PA-korten. Kjell har under tecknad träffat personligen vid ett par tillfällen. En oerhört kunnig herre från Nordnorge.

HPSDR-projektet har numera överfört till OpenHPSDR [4]. Titta gärna in på hemsidan för mera uppdaterad information.

Apache-Labs levererar ANAN

Från början hade TAPR ambitionen att i vanlig ordning leverera byggsatser även för Hermes och Co. Så skedde initialt, men troligen på grund av höga komponentpriser och komplicerad logistik tog det inte riktigt den fart som hade behövts med tanke på det oerhörda intresset.

På scenen stiger nu det Indiska företaget Apache-Labs [5] med deras starke man, VD och entreprenör Abi Prakash. Företaget har stor erfarenhet av kommersiell tillverkning av radioelektronik för bland annat myndigheter och försvar.

Apache-Labs tillverkar och säljer hårdvaran sedan några år genom ett internationellt nätverk av återförsäljare. I Sverige har vi en i form av SJR Service [6] som vänligt lånat ut riggen för denna artikel.



Fig 1: Framsidan på en ANAN-10 ser inte ut som andra radioapparater. Till höger har vi på/avknappen och i mitten kontakten för Ethernet att koppla till det lokala nätet. Se artikeln för mera information.



Fig 2: Så här ser radions baksida ut. Här dominerar 3 BNC-kontakter för att koppla in antenner. Nere till vänster kan man koppla in en extern 10 MHz referensoscillator för högsta frekvensnoggrannhet. Se artikeln för mera information.

Mjukvaran för sig

Som framgått av ovan resonemang är detta projekt en sammanslagning av arbete från ett stort antal duktiga bidragsgivare. Hårdvaran kommer alltså från Apache-Labs men mjukvaran kommer från andra källor.

För att få en bild över vad som finns så rekommenderas en titt på openHPSDR:s hemsida [4]. Där finner man att det finns varianter för MS Windows, LINUX och Apple MAC.

Intressant nog finner man inte bara exekverbara filer utan även källkoden. Alltså helt i linje med ambitionen låta intresserade och kunniga få delta i programvaruutvecklingen.

Manual på papper?

För den som likt undertecknad gillar att läsa bruksanvisningen kan man leta länge efter en sådan i lådan med radion. Den instruktionen får man vackert hämta från nätet [5]. Den är på 42 sidor (engelska) och skriven av N9VV Ken och KC9XG Bill. För att spara papper och för all del snabbt kunna finna information i dokumentet föredrar undertecknad att läsa instruktioner elektronisk. Just att kunna finna inte bara manualen (vem har inte letat i högar av papper...) och finna i manualen (innehållsförteckning ger inte alltid ledtrådar nog) är starka argument.

Hur kopplar vi ihop härligheten?

Manualen är förstås en viktig källa för att bena ut hur man skall använda radion. Författarna till manualen har varit inblandade i projektet med Hermes från nästan början. Så dom är mycket väl insatta i alla detaljer. Manualen kanske inte är klass med den man finner från YAECOM-WOOD men fungerar mycket bra (se figur 1 och 2).

Strömförsörjningen (13,8 VDC) kopplas in via en liten 5,5 mm DC-kontakt. Eftersom riggens sändare/PA ger hela 10 W ut krävs cirka 7 A från strömförsörjningen.

Kontakter för inkoppling av antenn(er) finns det tre av i form av BNC-kontakter. Vill man koppla in signalen direkt till HERMES-kortet för transverterdrift går det fint. Det finns SMA-kontakter på HERMES-kortet dragna till utsidan.

Inkoppling till högtalare (finns ingen inbyggd), mikrofon kan göras direkt till riggen. För att verkligen illustrera HERMAN-kortets kan man få en hel del direktkopplingar till olika signaler på kortet via en ACC-kontakt bestående av 26 pinnar.

Intressant nog finns det en vanlig på/av-knapp. Så riggen kan inte kopplas in via kommandon på distans som dom flesta moderna riggar.

Den nästan viktigaste kontakten vid sidan om antenn och strömförsörjning är riggens Ethernetkontakt (se fig 1). Via den kontakten kommunicerar riggen med omvärlden "via nätet". Det är ganska mycket data som behöver transporteras. Enligt mina beräkningar så rör det som om

en konstant ström av cirka 50 Mbit/s. Varför så mycket kan man fråga sig. Ljudkanalerna är inte mycket i sammanhanget. Ej heller är det mycket data som behövs för att kontrollera riggen i sig. Det mesta som rör sig är uppdateringen av visningen av spektrumet. Eftersom man kan "titta på" upp till 7 mottagares signaler samtidigt med en faslig bandbredd så säger det sig självt att det är mycket information som flyttas.

Eftersom det är så mycket data som skall förflyttas så är det viktigt att man har ett snabbt gränssnitt. Många alternativa SDR-radios har ett USB-snitt. Det ger möjlighet till mycket höga dataströmmar. Den stora nackdelen är dock att en USB-kabel kan ha en begränsad längd. Ethernet och inte minst adresseringen via IP och användandet av transmissionskontrollprotokollen UDP/TCP ger möjlighet att i princip koppla ut riggen på det stora (stygg) Internet.

Mera rimligt är att kommunicera hemmavid av olika skäl. Men visst är det då fantastisk att kunna sitta i soffan eller vid köksbordet och köra radion som står på ett helt annat ställe.

Värt att påpeka (står även omskrivet i manualen är att man vid användande av kommunikation över WLAN använda sig av ett snabbt WLAN av minst version 802.11n. Undertecknad använder sig av 802.11ac (senaste standarden) och noterade trots detta viss mängd paketförluster. Bästa är att använda sig av ett trådat Ethernet (riggen klarar max 1 Gbit/s) för bästa prestanda.

Då man sitter med PC:n på annat håll plockar man ljudsignalerna via PC:n genom att använda så kallad VAC (Virtual Audio Channel). Undertecknad använde som första test den inbyggda mikrofonen och högtalaren i en laptop. Som PTT använder man PC:ns mellanslagstangent om man inte kör VOX.

PowerSDR för Windows

Eftersom dom flesta trots allt använder MS Windows provade jag för detta test den varianten. Programvaran hämtas via länk från OpenHPSDR [4] eller Apache-Labs [5]. Den heter PowerSDR mRX. Programvaran är utvecklad av radioamatörerna W5WC Doug och NR0V Warren och är i sin tur en utveckling av PowerSDR som en gång utvecklades av folk hos FlexRadio [3]. Så för alla som liksom undertecknad jobbat med radioapparater från FlexRadio känns miljön verkligen hemtam. I manualen beskrivs installation av just denna programvara i detalj för övrigt.

En titt på programvarans gränssnitt (se figur 5) visar det ganska kända vattenfallet i mitten. Ett gränssnitt som man INTE vill vara utan när man väl vant sig att ha det. På en PC kan man göra hela detta gränssnitt mycket stort till skillnad från dom patetiska små tittfönster man har på moderniserade lädradios. I PowerSDR kan man välja på att titta på en eller två radios parallellt. Otroligt smidigt att sitta och köra på exempelvis 20 meter och samtidigt lyssna/titta på trafik på samma eller annat band (kom



Fig 3: Under skalet ser vi bland annat HERMES-kortet. FPGA-kretsen tronar i mitten. på/av-knappen uppe till höger. Trångt om saligheten är det förstås gott om på detta högtintegrerade kort.



Fig 4: Längst ner i den gjutna aluminiumlådan finner vi PA-kortet med den omfattande låg och bandpassfilter. Designen kommer från Norge och LA2NI Kjell. Till höger i bild sticker antennkontaktarna av BNC-typ ut.

ihåg att man kan ha flera antenner inkopplade på riggen om man vill). Man kan styra volymkontroll, trafiklätt och så vidare separat per radio. Även finns det separat S-meter per radio. Man kan lyssna på men förstås bara sända på ett band i taget. Byta frekvens kan man göra antingen genom att klicka med PC-musen i vattenfallet (där man ser trafik man vill lyssna till) eller för all del välja frekvens i den digitala frekvensvisningen. Exempelvis till en SKED-frekvens man gjort upp. Vid CW-lyssning kan man förstås vilja ett smalt filter. De går utmärkt genom val av fasta filterbredder. Eller för all del även variabelt. I vattenfallet kan peta lite på höga och låga flanken och genom det undvika eventuella störningar. Noise-Blanker (NB) och "autonotch" (ANF) väljs genom en knapptryckning. Även dessa går förstås att justera efter behov. Med mjukvara är det nästan bara fantasin som sätter stopp för vad som låter sig göras.

Menyer...

Inte alla gillar många menyval. Även i PowerSDR finns en hel hopper menyval att greja med. Saker som man inte ändrar i ett kör. Även dessa finns dokumenterade i manualen. Det kan handla om justering av mikrofonkaraktär (se figur 6), val av ljudkanaler som används i PC:n.

Varför ANAN-10

ANAN-10 är en fantastisk radio, det är ingen som helst tvekan om det. Det fantastiska med att denna radio är utvecklad och utvecklas av radioamatörer för radioamatörer är dess fördel men kan för all del även vara dess nackdel avseende garantier och support. Det sistnämnda behöver för all del inte vara en nackdel så länge det finns mångahängivna brukare som vill/kan hjälpa till. Titta in på Yahoogroups för OpenHPSDR och Apache Labs för att delta i diskussioner.

ANAN-10 är den minsta radion som "bara" har 10 W uteffekt. Under-teknad propagerar gärna för att skillnaden mellan 10 W och 1000 W är en förstärkare. Så om man anser att 10 W är för lite så går det väl att koppla in lämplig förstärkare. Det man lyssnar och sänder men är ju inte slutsteget utan den spännande tekniken i radion.

Det finns alternativa radios från Apache som heter ANAN-100. Skillnaden är lite fler inkopplingsmöjligheter och 100 W ut.

Vill man få ännu bättre prestanda så skall man välja D-modellen (kallas Angelia) som bland annat har en FPGA som är ännu mera något i hästväg.

För detta test valdes en ANAN-10 av den enkla anledningen att pris/prestanda helt enkelt är bäst. Det svenska priset för radion på lite norr om 16000 SEK, är mycket konkurrenskraftigt om man jämför med moderna "lädradios".

Summering

Att prestandan är något i hästväg kunde vem som helst gissa. Att radion slår lädradios för mångdubbelt mera pengar avseende prestanda är en realitet. Digital signalbehandling och mycket begränsade kostnader för mekanik ger detta förhållande, det behöver man inte vara kärnfysiker för att förstå. Utvecklingskostnader för hård och mjukvara är som alla förstår minimala eftersom det sker och har skett på hart när frivillig gratisbasis.

För den som inte förstått det är det förstås viktigt att vara medveten om att denna radio kräver en del kunskaper som inte behövs om man "bara" ställer en radio på bordet och kör. Med en ANAN-radio skall man reda ut interaktionen mellan radio, nät, protokoll, mjukvaror och PC. Det är väl värt mödan att sätta sig in i hur det funkar och vad som behöver göras. Vill man inte ta sig den mödan så kanske jag rent av skall avråda från att köpa denna radio. Likaså är man beroende av att på ett annat sätt än när man bara ringer till leverantören för support vara beredd att leta efter fel eller själv söka hjälp bland andra radioamatörer.

Är man medveten om detta och gillar tanken på att ha en radio som är utvecklad av radioamatörer för radioamatörer så är en ANAN-10 (eller dess kusiner) ett oerhört kostnadseffektivt alternativ.

Jag vill till Björn på SJR Service tacka för lånet av denna underbara radio.

Referenser:

- [1] TAPR – www.tapr.org
- [2] SoftRock – www.wb5rvz.com/sdr/
- [3] FLEX-Radio – www.flexradio.com
- [4] OpenHPSDR – www.openhpsdr.org
- [5] Apache-Labs – www.apache-labs.com
- [6] SJR Service – www.sjrservice.se 070-6274450



SM0JZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
19631 Kungsängen
0700-097501
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se



Fig 5: PowerSDR från OpenHPSDR för Windows är en gammal bekant (om än anpassad för HERMES och Apache-Labs). På bilden har vi kopplat in så att man kan köra två mottagare samtidigt. I detta fall lyssnar vi på 80 meter amatörband och mellanvågsrundradio samtidigt. Riktigt smidigt och fungerar ypperligt.

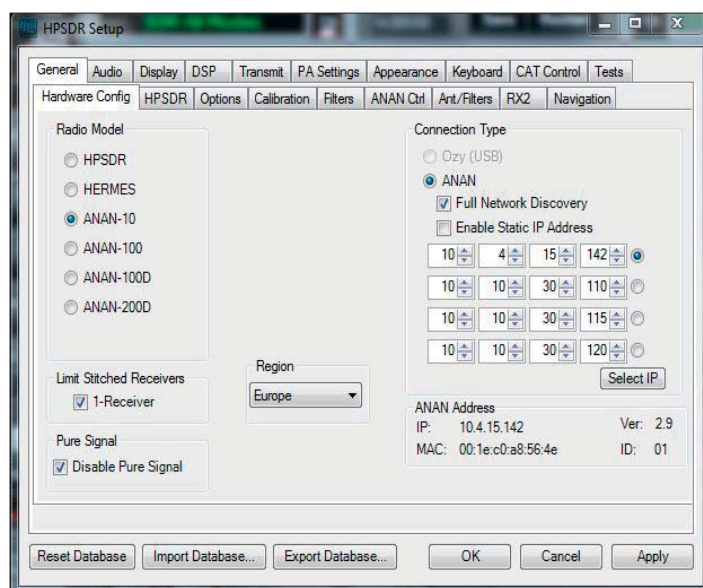


Fig 6: Menyer (Setup) finns även i SDR-världen. En har vi öppnat fliken för "Hardware Config". Nere till höger ser vi den IP-adress som radiohårdvaran använder och som programvaran har snokat upp. Man kan även välja adressen "statiskt" om den är känd eller man har flera ANAN-radios att jobba emot.