

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

Descrierea familiei

Deoarece pentru partea practică a acestui curs (laborator, proiecte) sînt disponibile radioreceptoare definite prin program și virtuale aparținînd familiei G3xx de produse ale firmei australiene WINRADIO® (www.winradio.com), componentă a grupului RADIXON® (www.radixon.com), această lecție este dedicată unei prezentări mai detaliate a acestora.

Familia conține radioreceptoare de bandă îngustă (<20 kHz) care acoperă gama de frecvențe 9 kHz – 1,8 GHz (G3x5) sau sînt optimizate pentru gama undelor scurte 9 kHz – 30 MHz (G3x3). Modulul fizic al receptoarelor este de tip superheterodină cu două schimbări de frecvență avînd oscilatoare locale hibride DDS–PLL și filtre de intrare trece-bandă sau acordate, iar constructiv se prezintă fie în formatul unei interfețe standard PCI pentru a fi instalat direct în interiorul unui calculator personal, fie sub forma unei unități externe conectată la PC sau Laptop prin port USB. Figura 1 arată aspectul celor două variante constructive. Conversia analog numerică se face la cea de a doua frecvență intermediară (12 kHz sau 16 kHz) iar eşantioanele sînt prelucrate fie de modulul DSP din receptor (la variantele definite prin program G315 și G313, externe ori interne) fie în exclusivitate de unitatea centrală a calculatorului la care receptorul fizic este conectat (la variante virtuale G305 și G303, externe ori interne).



Figura 1

Întreaga funcționalitate a receptoarelor G3xx este controlată prin aplicații conforme standardului XRS (eng. Extensible Radio Specification) adoptat și dezvoltat de firmă ([1]), standard sumar prezentat într-o lecție anterioară. Interfața grafică a aplicației principale, *server-ul* XRS, simulează panoul unui radiocereptor în sens tradițional. Așa cum arată figura 2, panoul rezervă o zonă liberă pentru grafica modulelor funcționale *plug-in* XRS responsabile cu filtrarea de canal și demodulări, completîndu-se automat după pornirea acestora ca în figura 3.

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

Interfață grafică
aplicație principală

Interfață grafică
modul funcțional

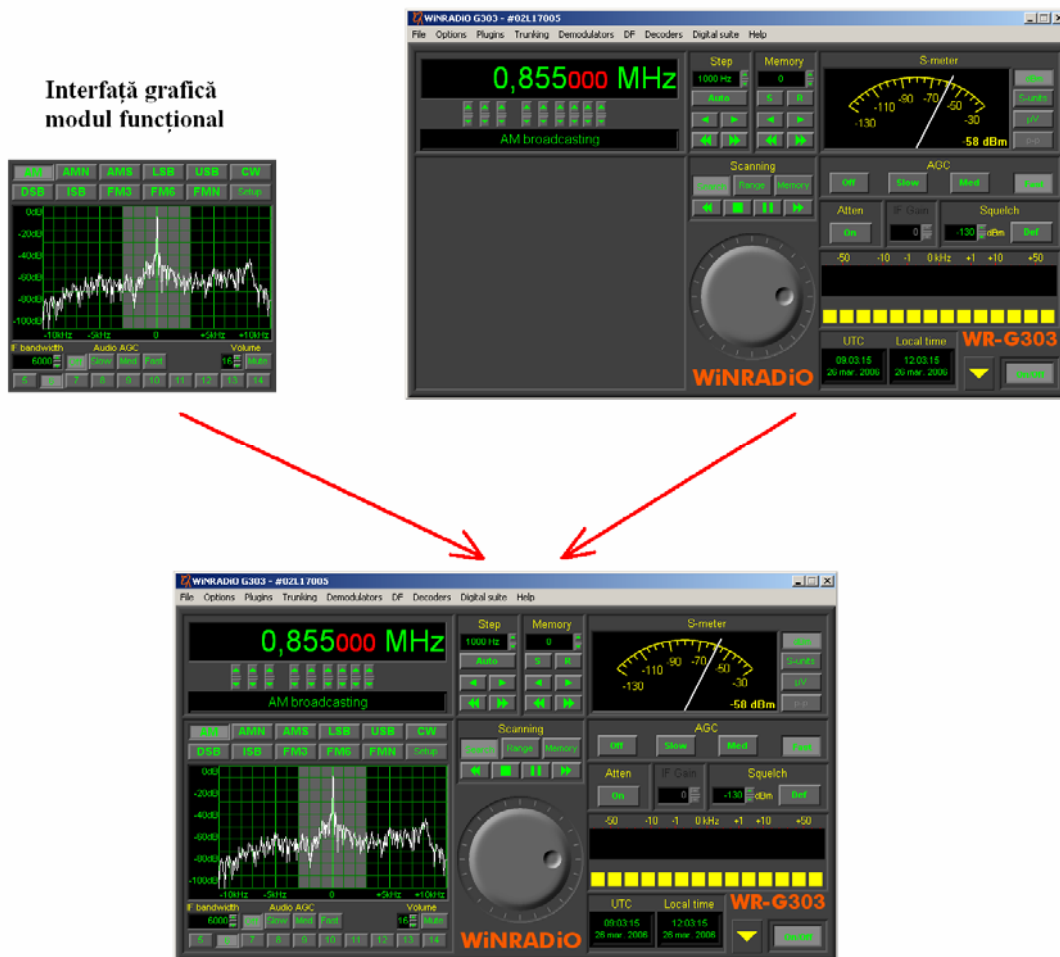


Figura 2



Figura 3

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

Fabricantul oferă pentru fiecare tip de receptor diverse variante de module demodulator, așa cum se exemplifică în figura 4, ce diferă prin flexibilitate în utilizare și numărul parametrilor accesibili utilizatorului. Demodulatorul poate fi schimbat prin simpla selectare din lista dedicată fără să fie nevoie de închiderea panoului virtual al receptorului (mulțumită mecanismelor de sincronizare între modulele aplicației oferite de platforma XRS). Schema bloc din figura 5 conține schema bloc de prelucrare a semnalului radio pentru tipurile standard de modulații analogice. Se remarcă demodulatorul Weaver pentru emisiunile cu modulație de amplitudine și bandă laterală unică și utilizarea unei bucle Costas pentru demodularea emisiunilor cu modulație de amplitudine și purmătoare suprimată (sau numai atenuată, așa cum rezultă prin acțiunea fading-ului selectiv).

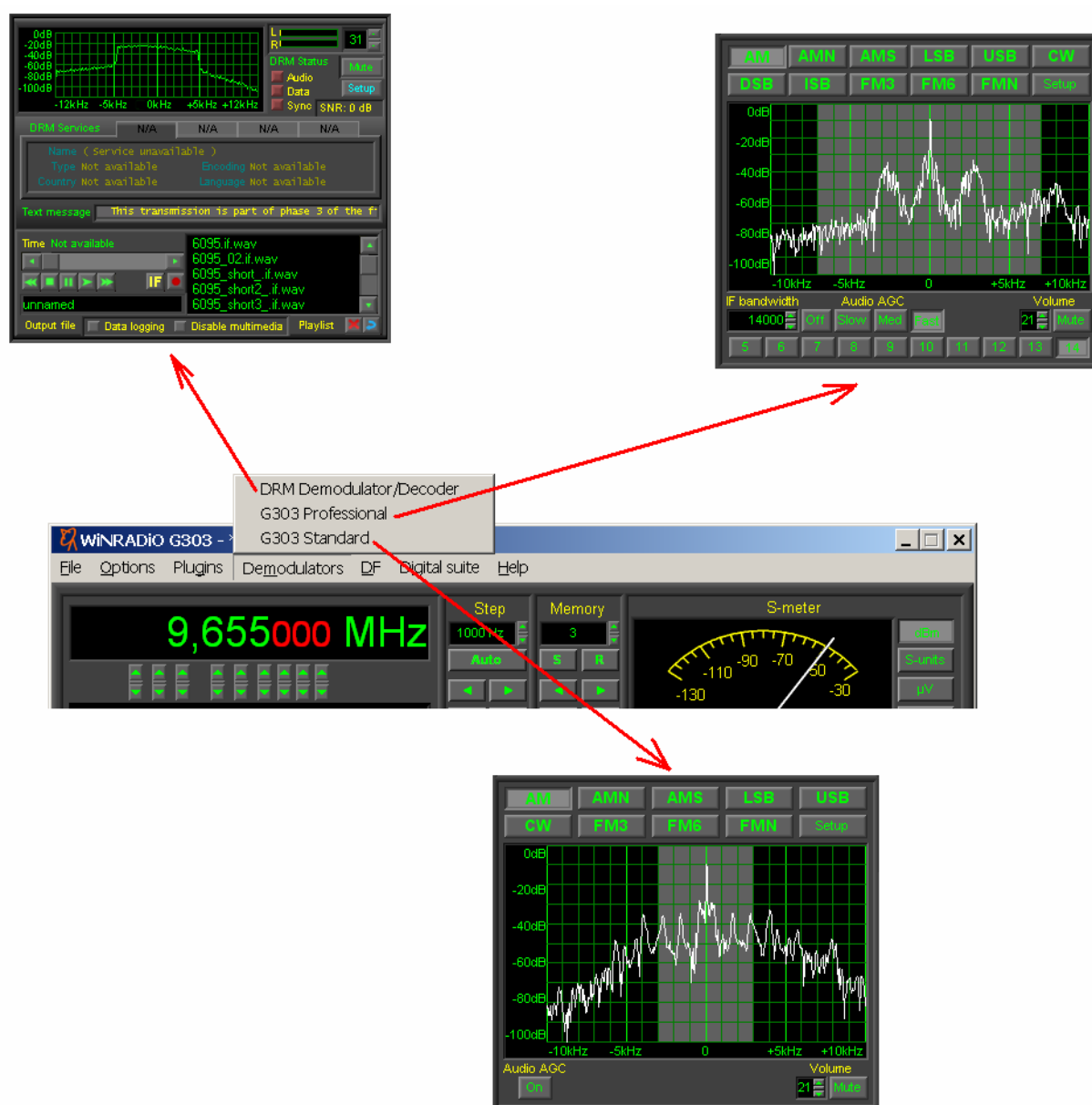


Figura 4

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

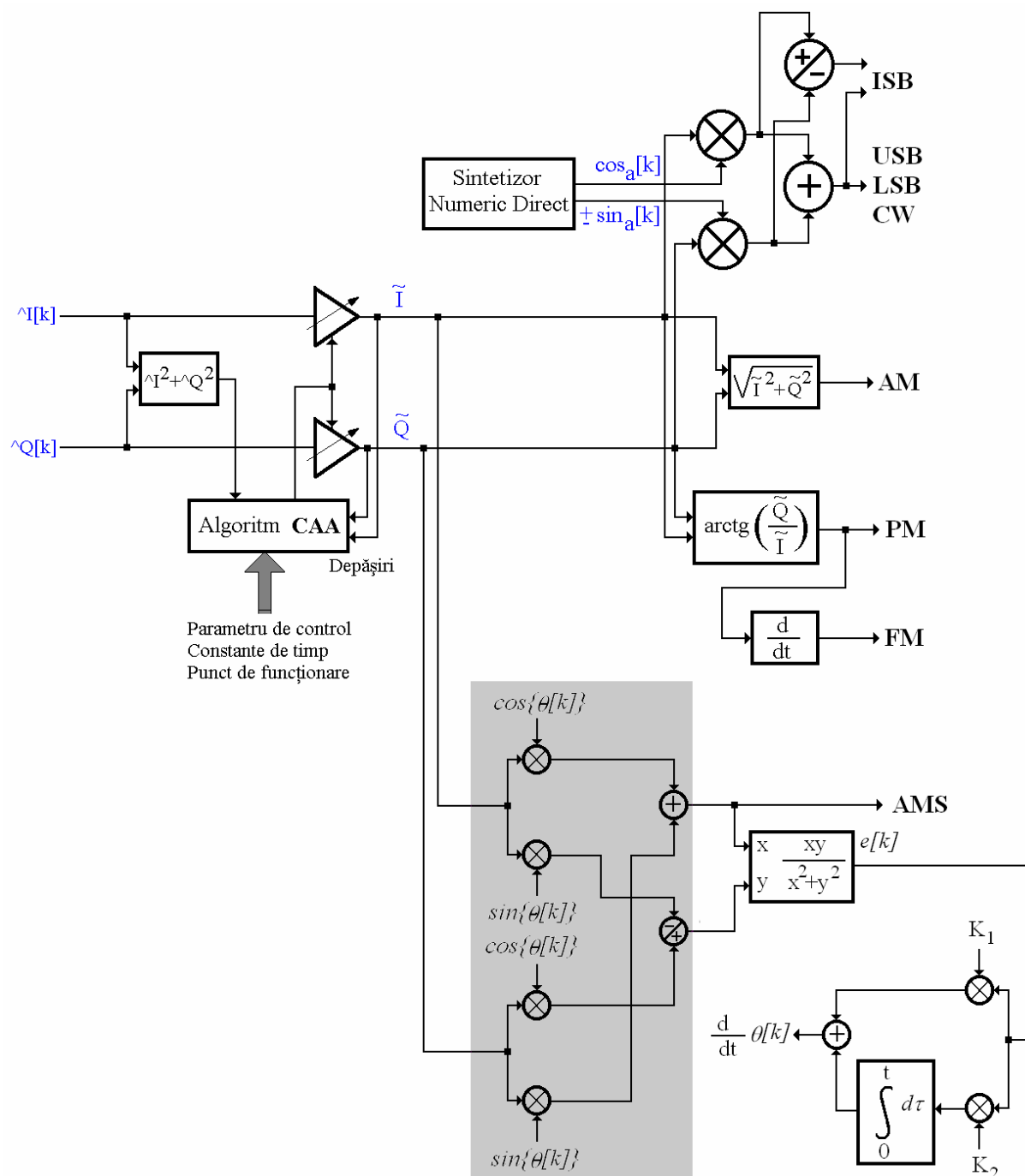


Figura 5

Implementarea virtuală a receptorului oferă posibilitatea unică a vizualizării spectrului semnalului în diferitele etape ale algoritmilor de prelucrare. Figura 6 conține spre exemplificare panourile sub-modulelor de test/studiu pentru patru dintre demodulatoare, utilizatorul putînd să aleagă două noduri ale schemei bloc a demodulatorului curent pentru a vizualiza comparativ spectrul semnalelor în etapele algoritmului de demodulare/filtrare corespunzătoare respectivelor noduri.

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

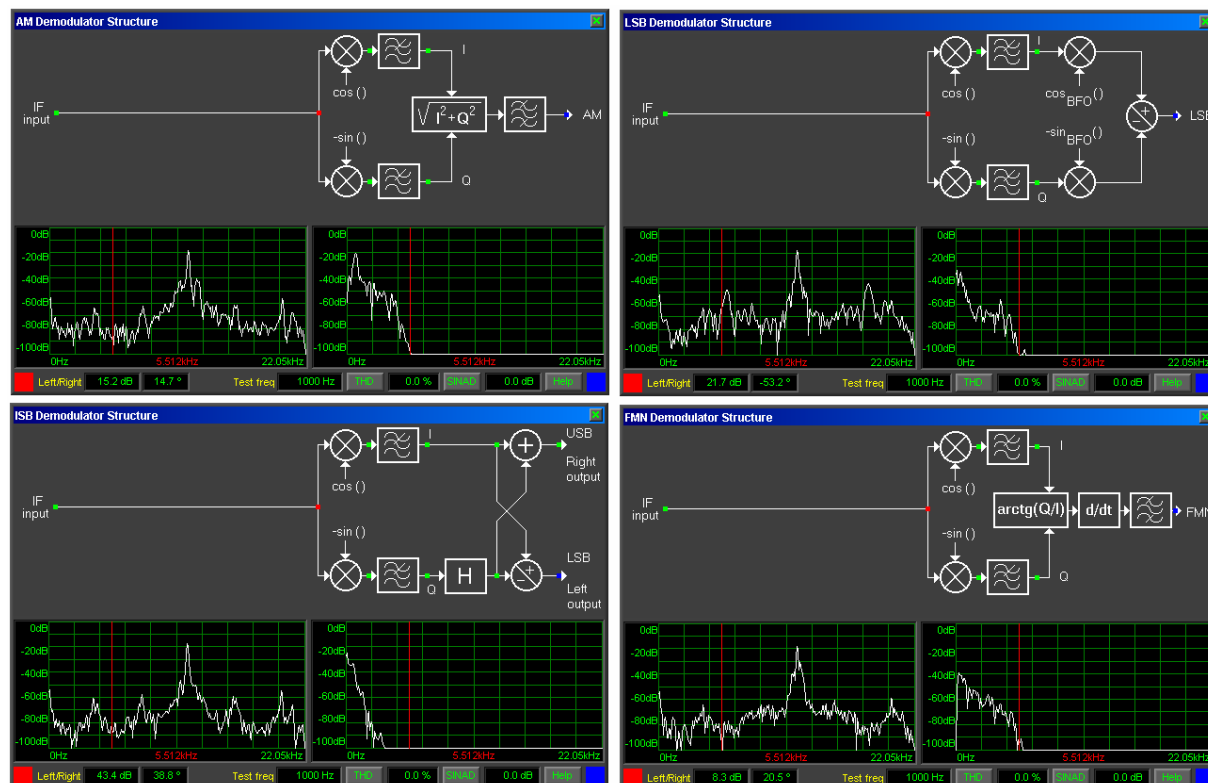


Figura 6

Pe lângă modulele aplicației dedicate funcției principale a receptorului, cea de filtrare canal/demodulare, o grupă de module *plug-in* XRS este alcătuită din utilitare gratuit disponibile la adresa de Internet a producătorului destinate extinderii funcționalității. Lista acestor module este vizibilă în figura 7 ca submeniu alături de panourile câtorva dintre ele (indicate prin săgețile de culoare roșie). O altă categorie de module *plug-in* XRS, exemplificate în figura 8, include decodare pentru transmisii de date în bandă îngustă (direct pe purtătoare, sau pe o subpurtătoare), funcții de îmbunătățire a calității audiției prin filtrări adaptive (diminuare zgomote și interferențe tonale), clasificatoare de semnal IF, analizoare în domeniul timp și frecvență pentru semnalul demodulat, e.t.c.

Receptoarele din familia G3xx sînt utilizabile atît separat cît și în sisteme. De exemplu, reprezentînd un receptor virtual G303 sau G305 ca în figura 9 se arată în figura 10 o modalitatea prin care fluxul eşantioanelor semnalului de frecvență intermedară (ceea ce înseamnă 128 kB/s) este transferat de un *plug-in* XRS specializat către mai multe calculatoare dintr-o rețea locală Ethernet pe care se execută independente instanțe ale panoului virtual al receptorului cu modulul de filtrare canal/demodulare (LanDemodulator), așa cum se sugerează în figura 10. Acest mod de operare este util în gama undelor scurte în care banda de 20 kHz a părții analogice a receptorului fizic poate include mai multe emisiuni de interes care se pot monitoriza simultan de operatori diferiți, unul dintre ei fiind totodată și cel care poate decide/programa frecvența de acord a receptorului fizic.

ELAN

Promovarea Culturii Antreprenoriale: Adaptabilitate, Dinamism, Inițiativă în Industria Electronică Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013”

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

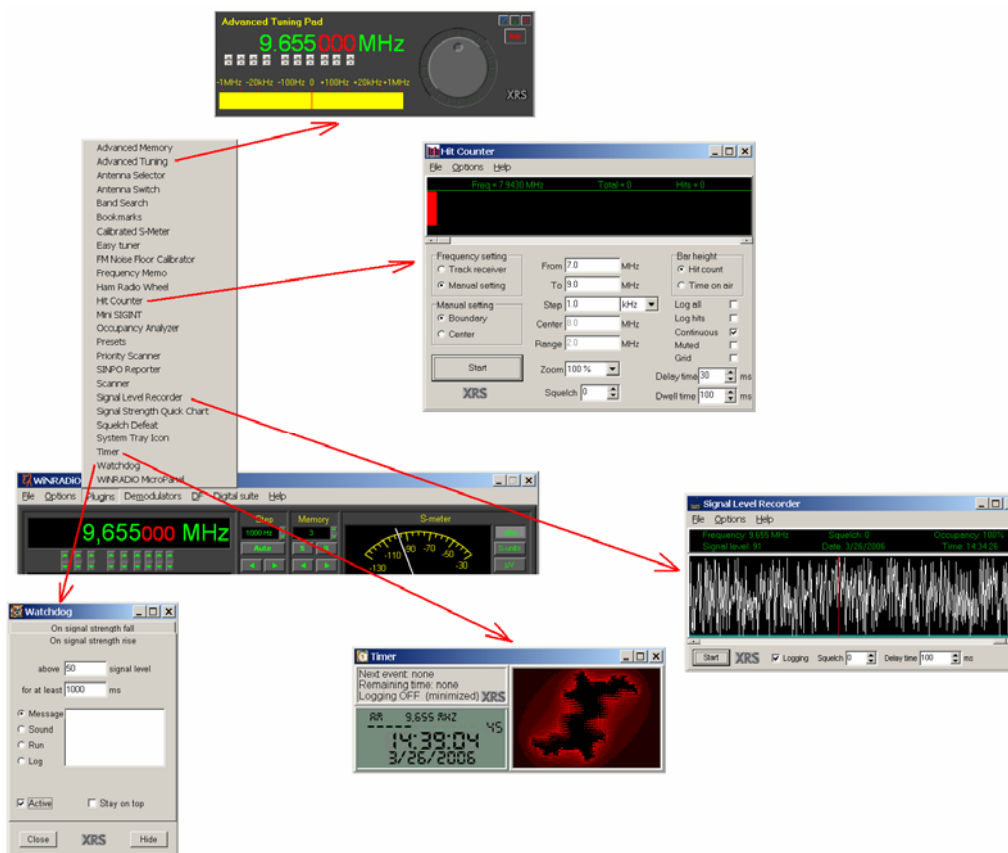


Figura 7

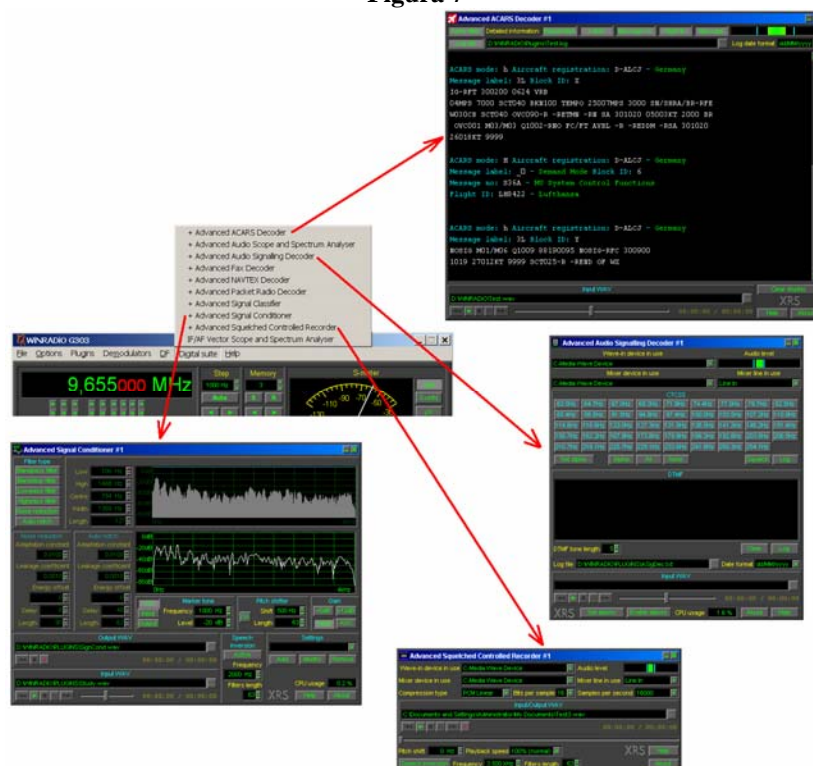


Figura 8

6



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOS DRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale



Figura 9

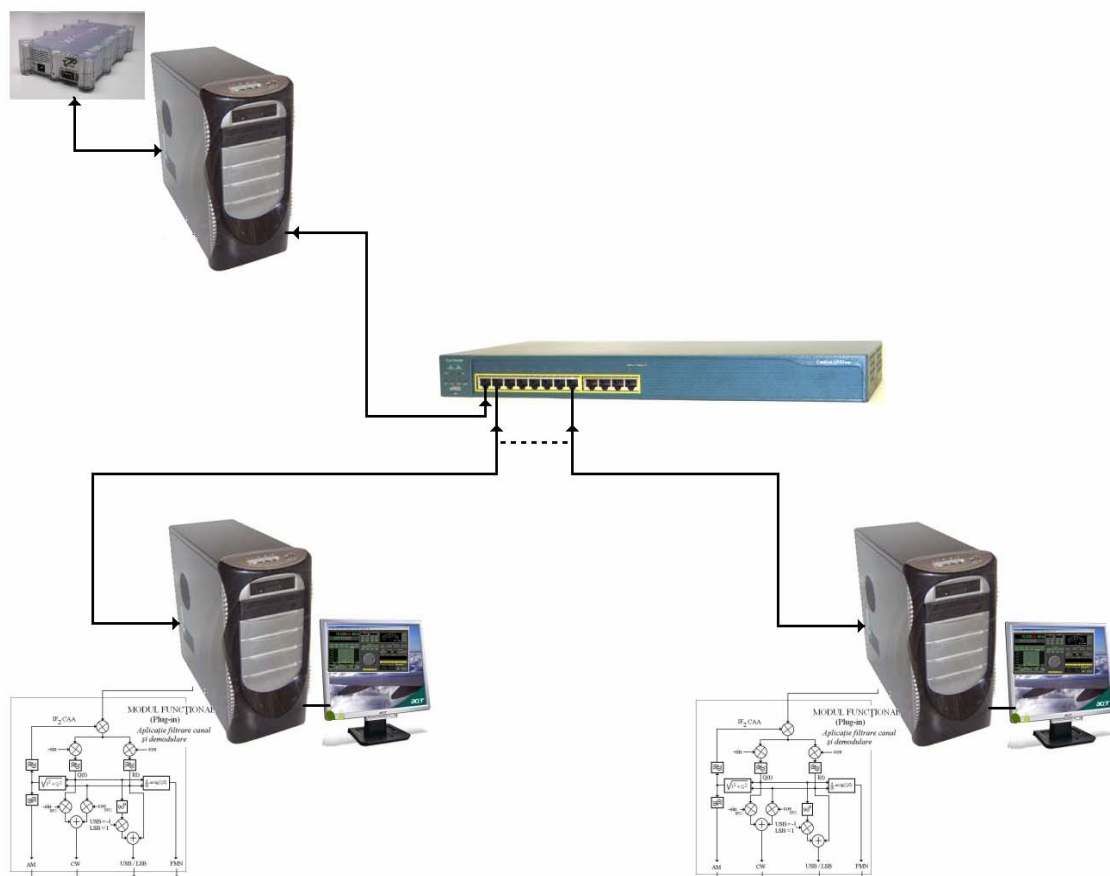


Figura 10

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

Un sistem mai complex de două receptoare G3xx conectate la același calculator este descris în figura 12. În panoul virtual al unuia dintre receptoare se încarcă un *plug-in* XRS, figura 11, care execută baleierea automată a mai multor domenii de frecvențe definite de operator într-o listă prin limitele inferioară și superioară, modul de reprezentare a spectrului de IF (RMS, mediu, vîrf-vîrf, ...) și rezoluția dorită. Cînd operatorul sesizează apariția unei emisiuni într-unul dintre domenii poate selecta zona respectivă de frecvențe (cît mai aproape de frecvența centrală a emisiunii) iar cel de al doilea receptor primește automat comanda de acord pe respectiva emisiune, cum se arată în figura 12, permițînd monitorizarea ei în timp ce baleierea domeniilor de frecvențe de către primul receptor continuă.

Ultimul exemplu inclus în această prezentare este cel al goniometrului pseudo-Doppler WD-3300 (<http://www.winradio.com/home/wd3300.htm>) din figura 13. Sistemul de antene acoperă gama de frecvențe 25 MHz – 1,7 GHz, se compune din două șiruri circulare de cîte 8 monopoli și este protejat împreună cu subsistemul de comutare a antenelor de un radom (diametru aproximativ 505 mm și înălțime 355 mm). Cele două receptoare G315 din sistem (unul pentru funcția de goniometrare iar celălalt pentru monitorizare generală), împreună cu sursa de alimentare și un Laptop-ul pe care se execută aplicațiile avînd panoul virtual din figura 15, sînt incluse într-o cutie comună care asigură totodată și transportul/protecția lor. Întreg algoritmul de estimare a azimutului undelor radio incidente (cu polarizare verticală!) este implementat virtual și asistat de funcții auxiliare de compensare a erorilor datorate interacțiunii structurii radinate cu mediul exterior din proximitate.

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale



Figura 11

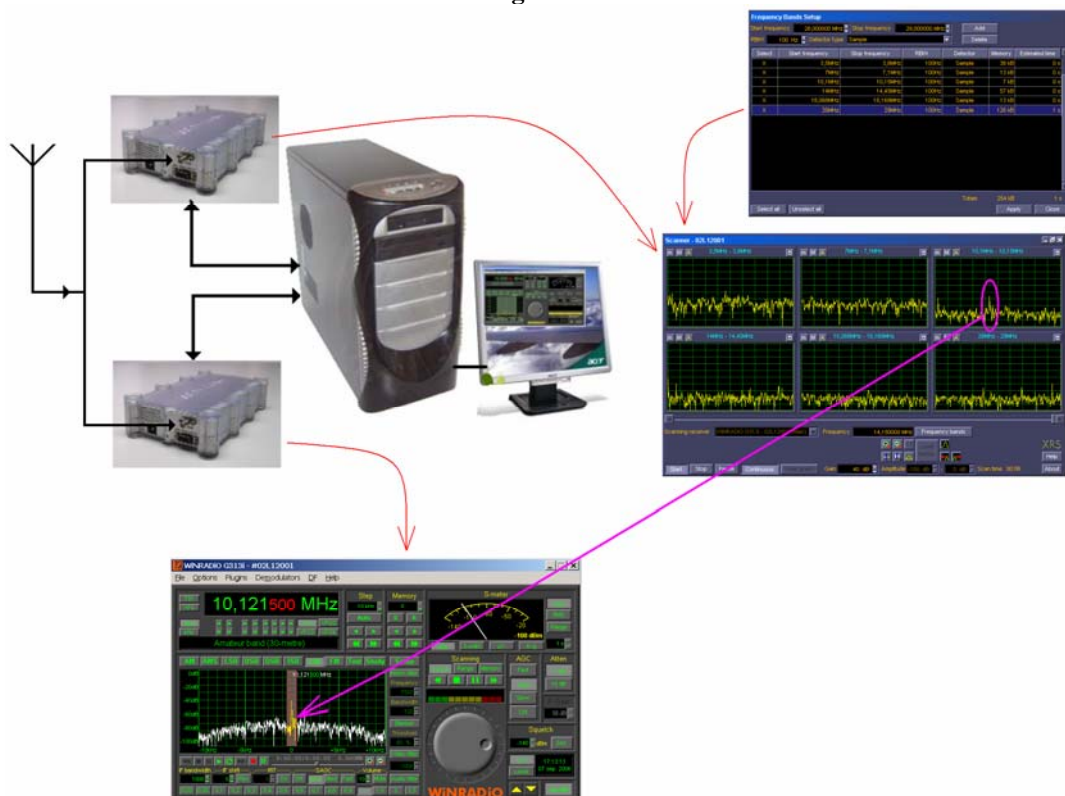


Figura 12

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale



Figura 13



Figura 14

Echipamente Radio Definite prin Program si Virtuale

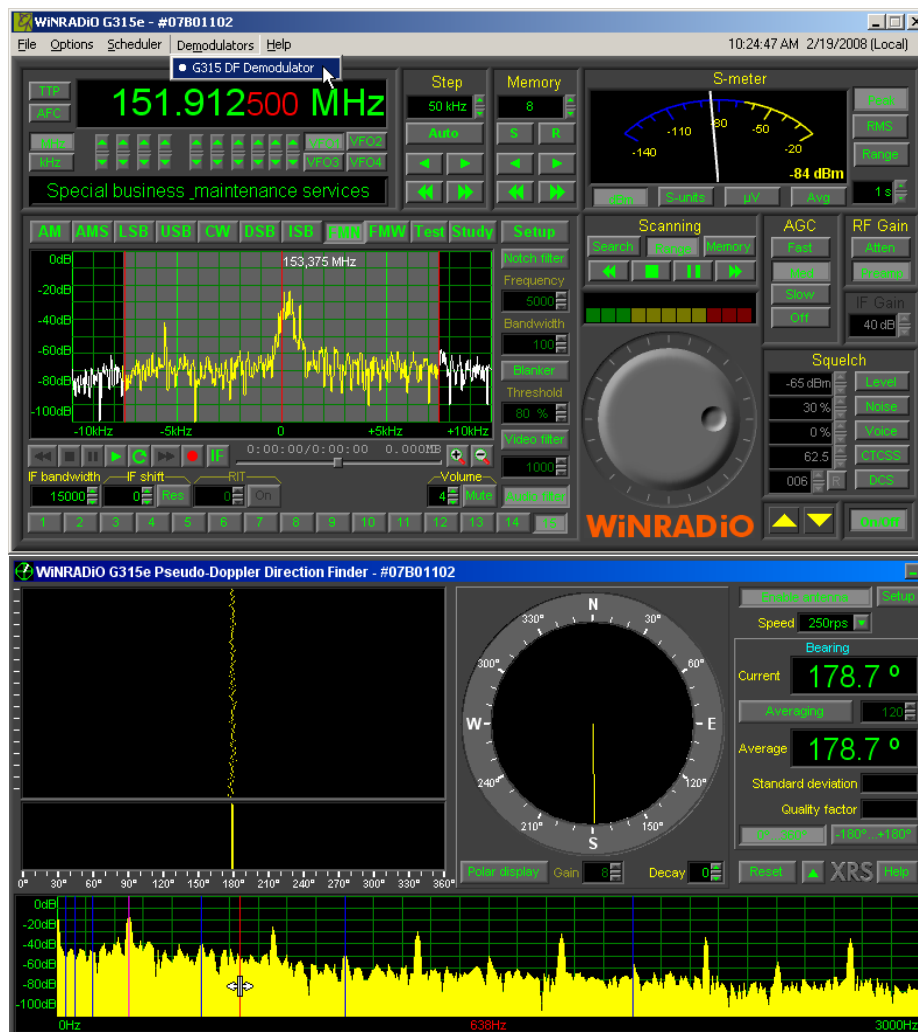


Figura 15

BIBLIOGRAFIE

- [1] ----- “XRS Extensible Radio Specification – Version 1.2”, WiNRADiO Communications, Melbourne, Australia (www.winradio.com)