



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSONELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOS DRU



UNIVERSITATEA
TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Investește în oameni!

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5 "Programe doctorale și post-doctorale în sprijinul cercetării"

Titlul proiectului: „Q-DOC- Creșterea calității studiilor doctorale în științe ingineresti pentru sprijinirea dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Contract : POSDRU/107/1.5/S/78534

Beneficiar: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA
INFORMAȚIEI

Ing. Alexandru Florin ANTONE

REZUMAT
TEZĂ DE DOCTORAT

Structuri funcționale și de evaluare în sistemele de
televiziune digitală DVB

Conducător științific:
Prof.dr.ing. Radu ARSINTE

Cluj-Napoca
2013

Cuprins

CUPRINS.....	I
LISTĂ DE FIGURI.....	V
LISTĂ DE TABELE.....	X
LISTĂ DE ECUAȚII.....	XI
LISTĂ DE ALGORITMI.....	XIII
GLOSAR.....	XIV
CAPITOLUL 1 INTRODUCERE.....	1
1.1 Context.....	1
1.2 Motivare.....	2
1.3 Contribuții.....	3
1.3.1 Modelul ITU-R de distribuție în sisteme TV digitale și rolul multiplexării în aceste sisteme	4
1.3.2 Evaluarea și testarea sistemelor DVB-S/C/T de generația I-a și a doua, relativ la mediile de transmisie.....	5

1.3.3	Difuzarea informației DVB prin distribuția în rețele de date.....	5
1.4	Structura tezei	6

CAPITOLUL 2 MODELUL ITU-R DE DISTRIBUȚIE ÎN SISTEME TV DIGITALE - BLOCURI CONSTRUCTIVE.....9

2.1	Stadiul actual al sistemelor DVB de generația I-a	9
2.1.1	Codarea semnalului pentru DVB	10
2.1.1.1	Codarea informației audio-video - Codecuri MPEG	10
2.1.1.2	Crearea fluxurilor de transport pentru DVB și structura acestora	16
2.2	Stadiul actual al sistemelor DVB de generația a II-a.....	18
2.2.1	Concepte care au stat la baza standardelor de generația a II-a.....	18
2.2.2	Modificări în codarea informației audio-video	19
2.3	Impactul multiplexării statistice în sistemele TV digitale	21
2.3.1	Bazele teoretice ale multiplexării statice și statistice în DVB	22
2.3.1.1	Algoritmi empirici de multiplexare statistică	22
2.3.1.2	Algoritmi analitici de multiplexare statistică.....	28
2.3.1.3	Lucrări existente	33
2.4	Contribuții la evaluarea experimentală a calității multiplexării în sisteme DVB	39
2.4.1	Sistemul de evaluare – configurație hardware – și software.....	39
2.4.2	Evaluarea multiplexării în canale DVB transmise prin satelit	40
2.4.3	Propunere de îmbunătățire a parametrilor multiplexării în fluxuri DVB.....	45
2.4.4	Concluzii ale experimentelor de evaluare.....	46

CAPITOLUL 3 METODE DE ANALIZĂ ȘI TESTARE ÎN SISTEME DVB-S/S248

3.1	Considerente privind standardele DVB-S/S2	48
3.2	Analiza critică a modelului Matlab DVB-S2 de generația a II-a.....	52

3.3	Analiza pachetelor DVB-S2 cu instrumente software și hardware	55
3.3.1	Estimarea calității serviciilor în sisteme DVB-S și S2.....	55
3.3.2	Structuri experimentale utilizând instrumente hardware	56

CAPITOLUL 4 PROCESAREA ȘI DISTRIBUȚIA FLUXURILOR ÎN SISTEME DVB - C/C2 61

4.1	Standardele DVB-C și DVB-C2 (stadiul actual și tehnic).....	61
4.2	Prezentarea generală a sistemului	65
4.3	Un studiu critic al modelului Matlab pentru sistemul DVB-C de generația a I-a.....	74
4.4	Contribuții la evaluarea capacității canalului de transmisie pentru diferite generații de sisteme de transmisie în segmentul utilizatorului final.....	79
4.4.1	Introducere în problematica standardelor similare DVB-C	79
4.4.2	Evaluarea prin simulare a capacității canalului în DOCSIS și rețelele casnice	82
4.4.2.1	Modelul de cablu.....	82
4.4.2.2	Evaluarea capacității canalului.....	83
4.4.3	Simulări realizate pentru evaluarea capacității canalului.....	84
4.5	Metodologie de validare prin simulare a unor componente caracteristice DVB-C	87

CAPITOLUL 5 EVALUAREA RECEPȚIEI DVB-T/T2.....95

5.1	Standardele DVB-T și DVB-T2.....	95
5.2	Analiza critică a modelul Matlab pentru sistemul DVB-T de generația a I-a	98

CAPITOLUL 6 DIFUZAREA INFORMAȚIEI DVB PRIN DISTRIBUȚIA ÎN REȚELE DE DATE 106

6.1	Arhitectura DVB IP	106
6.2	Serviciul de căutare, de selecție și de livrare a informațiilor.....	110

6.3	Clientul RTSP	118
6.4	Alocarea adresei IP și rutarea	119
6.5	Sistemele SAT IP în DVB-S - o aplicare a standardelor DVB-IP.....	122
6.6	Implementarea conceptului SAT-IP în cadrul unui sistem local de distribuție pentru translația DVB RF în DVB-IP	129

CAPITOLUL 7 CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE133

7.1	Sumarul contribuțiilor.....	133
7.1.1	Direcții privind utilizarea multiplexării statistice în DVB.....	133
7.1.2	Metode de testare și analiză a fluxurilor în sisteme DVB-S/S2.....	134
7.1.3	Simularea și evaluarea distribuției în segmentul final al DVB-C	134
7.1.4	Evaluarea DVB-T	135
7.1.5	Difuzarea într-un sistem local a informației DVB prin distribuția în rețele de date	135
7.2	Propuneri pentru continuarea cercetării	136
7.3	Încheiere și perspective.....	137

ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ139

BIBLIOGRAFIE.....141

ANEXE - LUCRĂRI.....148

Cuvinte cheie: Digital Video Broadcasting, flux multiplex, multiplexare statistică, medii de test, SAT IP

1. Contextul tezei și motivarea temei

În prezent DVB este o tehnologie matură, care evoluează de peste 15 ani pe liniile de performanță și compatibilitate fixate atunci. Un lucru esențial este abordarea inginerescă matură și evoluția lentă și predictibilă, ceea ce permite o abordare economică atât la nivel de producător cât și de utilizator, prin reutilizarea tehnologiilor existente și evoluția controlată a acestora. Apariția, a celei de-a doua generații DVB (cu versiunile sale DVB-S2, C2, T2) a marcat succesul acestei tehnologii și a afirmat dorința comunității de utilizatori de a-i spori capacitățile pentru a concura cu noile tehnologii de distribuție de date audio-video, aflate în plin progres.

În ciuda acestor argumente, DVB este o tehnologie care este puțin abordată la nivelul specialiștilor, paradoxal tocmai caracterului său complex, interdisciplinar. Abordată din perspectiva specialiștilor în tehnologii radio ea se reduce deseori la modulațiile utilizate, în același timp specialiștii multimedia “văd” doar aspectele legate de codarea audio-video.

Toate acestea au determinat, în anul 2010, la finalul lansării noii generații, definirea unei direcții de cercetare care să încerce unificarea abordărilor DVB, și să evidențieze interacțiunea diverselor componente pentru sporirea capacităților standardului. Lipsa la acea dată, și chiar și astăzi, a unor prezentări unitare ale tehnologiei în lumea academică românească, au determinat propunerea titlului acestei teze.

Complexitatea acestei tehnologii, evidențiate încă de la primii pași, m-au convins că nu voi putea cuprinde această tehnologie în toate aspectele intime, într-o singură lucrare, dar că putea aborda anumite aspecte ale acesteia, încercând să aduc contribuții semnificative. Ele sunt reflectate atât în aspectele teoretice cât și în cele practice, de evaluare și implementare. Aș dori să menționez, ca argument final, faptul că România se găsește în fața etapei finale (2015) a tranziției către televiziunea digitală terestră (cele prin satelit și cablu fiind deja o realitate în practica furnizorilor din România), fapt pentru care importanța formării de competențe în acest domeniu este esențială.

Motivarea autorului pe parcursul realizării acestei teze se datorează în mare parte colaborărilor de succes dintre acesta și mediul academic. Lucrul la activități care pot fi considerate conexe cu această teză a început încă din perioada facultății, și a continuat cu colaborări rezultate cu finalizarea lucrării de diplomă și a celei de Master, prin care s-au valorificat rezultatele obținute.

Implicarea autorului în teme legate de tema abordată pe parcursul realizării tezei a început în al cincilea an de facultate, odată cu abordarea unor proiecte în domeniul televiziunii digitale, în contextul găsirii unor soluții multimedia pentru utilizatorii finali. Ținta a fost aceea de realizare a unui sistem de tip “centru media” pentru segmentul rețelei de domiciliu al lanțului de transmisie DVB.

Ulterior, autorul a extins preocupările, în cadrul studiilor de master, în direcția analizei și testării lanțului de transmisie DVB. Scopul a fost acela de realizare a unui studiu academic asupra metodelor de testare de laborator și cele de testare din mediul real al sistemelor de difuzare TV digitală (DVB), pentru a găsi elementele care le influențează calitatea.

2. Structura tezei

Conținutul tezei abordează trei direcții importante: evaluarea componentelor principale ale modelului ITU pentru DVB; evaluarea modelelor de distribuție pe canalele clasice (terestru, cablu, satelit) în DVB; și translația informației difuzate prin DVB prin canale alternative în standardul IP.

Teza este organizată în 7 capitole.

Capitolul 1 prezintă introducerea tezei, conținând contextul, motivarea, sinteza contribuțiilor și structura tezei.

Capitolul 2 prezintă stadiul actual al sistemelor DVB de generația I și a II-a, precum și impactul multiplexării în sistemele TV digitale, și anume "Modelul ITU-R de distribuție în sisteme TV digitale - blocuri constructive". Capitolul este structurat în 4 secțiuni:

- În secțiunea 2.1 sunt prezentate principalele definiții și fundamente teoretice care stau la baza sistemelor DVB de primă generație.
- În secțiunea 2.2 sunt prezentate principalele definiții și fundamente teoretice care stau la baza sistemelor DVB de a doua generație.
- În secțiunea 2.3 sunt prezentate bazele teoretice ale multiplexării statistice precum și o lucrare existentă de o importanță academică și comercială.
- În secțiunea 2.4 s-a investigat impactului multiplexării statistice în sistemele DVB, concretizat printr-o lucrare comunicată în cadrul conferinței ARSA 2012, și anume [Antone & Arsinte, Investigating the Impact of Statistical Multiplexing in DVB Systems, 2012]; de asemenea, s-a realizat o evaluare în timp real a serviciilor de multiplexare și a parametrilor de codare, cu ajutorul unor instrumente și metode avansate, și propunerea unei arhitecturi de remultiplexare. Cercetările au fost descrise în 2 lucrări: [Antone & Arsinte, Advanced methods and tools for online evaluation of multiplexing services and encoding parameters in Digital Video Broadcasting, 2013] și [Antone & Arsinte, A study on the Optimal Implementation of Statistical Multiplexing in DVB Distribution Systems, 2013].

Capitolul 3 prezintă domeniul de distribuție al televiziunii digitale pe canalul de difuzare prin satelit și anume "Metode de analiză și testare în sisteme DVB-S/S2". Acesta este structurat în 3 secțiuni.

- În secțiunea 3.1 sunt prezentate conceptele standardelor DVB S/S2, procesările fluxurilor audio/video digitale specifice mediului de difuzare prin satelit.
- În secțiunea 3.2 se realizează o analiză critică a modelului de simulare DVB-S2 din MatLab, în scopul identificării punctelor cheie cu potențial de îmbunătățire a modelului.
- În secțiunea 3.3 se analizează fluxurile DVB difuzate prin satelit cu ajutorul unor aplicații software specifice: evaluarea fluxurilor de transport și a serviciilor (tabelor) din cadrul acestora și se realizează un sistem de experimental în vederea evaluării caracteristicilor de radio-frecvență ale semnalelor DVB difuzate prin satelit cu ajutorul unor instrumente hardware dedicate.

Elementele prezentate în secțiunile 3.2, 3.3 au fost publicate în cadrul lucrării: [Antone & Arsinte, An Experimental Study of Quality Analysis Methods in DVB-S/S2 Systems, 2010].

Capitolul 4 prezintă domeniul de distribuție al televiziunii digitale pe canalul de difuzare prin cablu, și anume "Procesarea și distribuția fluxurilor în sisteme DVB-C/C2". Acesta este structurat în 5 secțiuni.

- În secțiunea 4.1 este descris stadiul actual și cel tehnic al sistemelor DVB -C de generația a I-a și a II-a.

- În secțiunea 4.2 se prezintă conceptele și procesările ce stau la baza sistemelor de distribuție a televiziunii prin cablu.
- În secțiunea 4.3 este descris un studiu critic al modelului de simulare DVB-C din Matlab, în scopul identificării punctelor cheie cu potențial de îmbunătățire a modelului.
- În secțiunea 4.4 se realizează o evaluare a capacității canalului pentru diferite generații de sisteme de transmisie în segmentul utilizatorului final. Rezultatele descrise în această secțiune au fost susținute în cadrul conferinței AQTR 2012, cu lucrarea [Antone & Arsinte, Modeling the Channel Capacity for Different Generations of In-Home Data Transmission System, 2012]
- În secțiunea 4.5 este prezentată o metodologie de validare prin simulări, a unor componente caracteristice DVB-C. Aceste rezultate au fost publicate în [Arsinte & Antone, Investigating Methods To Simulate And Evaluate Signal Distribution In Analog And Digital TV Cable Networks, 2012]

Capitolul 5 domeniul de distribuție al televiziunii digitale pe canalul de difuzare terestru, și anume "Evaluarea recepției DVB-T-T2". Acesta este conținut în 3 secțiuni.

- În secțiunea 5.1 se prezintă conceptele standardelor DVB terestre de generația a I-a și a II-a.
- În secțiunea 5.2 este prezentată o analiză critică a modelului de simulare DVB-T din MatLab, în scopul identificării punctelor cheie cu potențial de îmbunătățire a modelului.

Capitolul 6 prezintă metode de distribuție a fluxurilor DVB în rețele de date și anume "Difuzarea informației DVB prin distribuția în rețele de date". Acesta este structurat în 6 secțiuni.

- În secțiunea 6.1 se prezintă conceptele ce stau la baza distribuției informației DVB prin rețelele de date și anume arhitectura DVB IP definită de consorțiul DVB.
- În secțiunea 6.2 se descriu mecanismele utilizate de principalele servicii definite de către standardul DVB IP, și anume serviciile de căutare, de selecție și de livrare a informațiilor.
- În secțiunea 6.3 este prezentat clientul RTSP pentru controlul furnizării de date (informației audio/video digitale și servicii aferente) în timp real.
- În secțiunea 6.4 se descrie alocarea adresei IP și rutarea.
- În secțiunea 6.5 se prezintă conceptele și specificațiile sistemului SAT IP, o soluție bazată pe implementarea standardelor DVB IP.
- În secțiunea 6.6 sunt prezentate două lucrări realizate de autor, și anume [Antone & Arsinte, Methods for distribution of audio-video information over data networks, 2013] și [Antone & Arsinte, An implementation of SAT-IP concept in a local distribution system for DVB RF to DVB-IP translation, 2013]. Se realizează un sistem de redistribuție a conținutului DVB în rețelele de date, având ca scop validarea specificațiilor și conceptelor SAT IP.

Capitolul 7 sintetizează principalele contribuții și pe parcursul lui se prezintă principalele perspective avute în vedere pentru continuarea cercetării. În încheiere se prezintă câteva aspecte și idei ale autorului legate de această lucrare.

3. Contribuțiile tezei

În cadrul acestei teze au fost abordate următoarele direcții din domeniul procesărilor DVB: realizarea unor metode de evaluare a serviciilor de multiplexare și parametrilor de codare, analiza critică a modelelor DVB-S2/C/T, evaluarea parametrilor fluxurilor DVB-S/S2 într-un mediu de recepție, evaluarea prin simulare a capacității canalului în DOCSIS în segmentul de domiciliu, investigarea unor arhitecturi de distribuitoare pentru validarea unui model coerent de conexiuni drop-out și la domiciliu a rețelelor DVB-C, implementarea conceptului SAT-IP în cadrul unui sistem local de distribuție pentru translația DVB RF în DVB-IP.

Contribuțiile în cadrul acestor domenii sunt de natură teoretică și practică. Ele vor fi prezentate pe parcursul a următoarelor subcapitole.

3.1.1 Direcții privind utilizarea multiplexării statistice în DVB

În cadrul capitolului 2 sunt prezentate principalele realizări ale autorului în domeniul multiplexării statistice în DVB. S-a studiat impactul și importanța multiplexării statistice în sistemele de distribuție digitală, implementarea unor metode de evaluare a serviciilor de multiplexare și parametrilor de codare în aceste sisteme, și s-a propus o arhitectură de remultiplexare.

Contribuții teoretice ale acestei teze în domeniul multiplexării statistice în DVB:

- O sinteză privind caracteristicile sistemelor DVB de primă generație
- Definirea stadiului actual al sistemelor DVB de generația a II-a
- Studiu al impactului și importanței multiplexării statistice în DVB [Antone & Arsinte, 2012]

Contribuțiile practice în acest domeniu:

- Realizarea unui sistem experimental în scopul evaluării multiplexării pentru fluxuri DVB-S și S2
- Investigarea impactului multiplexării statistice folosind sistemul menționat [Antone & Arsinte, 2013]
- Realizarea unei evaluări în timp real a serviciilor de multiplexare și a parametrilor de codare, în același sistem [Antone & Arsinte, 2013]
- Propunere de arhitectură de remultiplexare proiectată să modifice conținutul original al multiplexului, fără a avea acces la multiplexorul original [Antone & Arsinte, 2013]

3.1.2 Metode de testare și analiză a fluxurilor în sisteme DVB-S/S2

În cadrul capitolului 3 sunt prezentate principalele realizări ale autorului în domeniul analizei și testării fluxurilor DVB S/S2 . A fost prezentată o analiză a fluxurilor DVB-S/S2 într-un mediu de recepție real, pentru identificarea principalilor parametri de evaluare a acestor fluxuri în sistemele de DVB-S de prima și a doua generație. De asemenea s-a realizat o analiză critică a modelului DVB-S2.

Contribuții teoretice ale acestei teze în domeniul analizei și testării fluxurilor DVB S/S2:

- Studiu al conceptelor standardelor DVB-S/S2 [Antone & Arsinte, 2010]

Contribuțiile practice în acest domeniu:

- Analiza critică a modelului DVB-S2 din Matlab R2009, prin identificarea punctelor cheie de îmbunătățire a modelului și anume: propunerea de înlocuire a canalului AWGN cu altele de tip Rice sau Rayleigh pentru rezultate relevante; înlocuirea sursei de date pseudoaleatorii cu o sursă de date de tip MPEG2/MPEG4
- Estimare experimentală a calității serviciilor (parametri transmisie, calitatea RF) în sisteme DVB-S și S2 [Antone & Arsinte, 2010]
- Analiza structurii serviciilor DVB-S/S2, procesarea și interpretarea rezultatelor [Antone & Arsinte, 2010]
- Evaluarea comparativă a calității semnalelor DVB-S (componenta RF), prin folosirea unor instrumente clasice (analizoare de rețea) și integrate (modulul PC DVB-S SkyStar) [Antone & Arsinte, 2010]

3.1.3 Simularea și evaluarea distribuției în segmentul final al DVB-C

În cadrul capitolului 4 sunt prezentate principalele realizări ale autorului în domeniul simulării și evaluării distribuției în segmentul final al DVB-C . Au fost abordate două direcții de testare, prima de evaluare a unui model de simulare a lanțului de transmisie DVB-C, iar cea de a doua s-au investigat modelele și categoriile de instrumente, pentru validarea unui model coerent de conexiuni drop-out și la domiciliu a rețelelor DVB-C.

Contribuții teoretice ale acestei teze în domeniul simulării și evaluării distribuției în segmentul final al DVB-C:

- Prezentarea conceptelor din standardele DVB-C/C2
- Prezentarea configurațiilor și topologii de rețele DVB-C

Contribuțiile practice în acest domeniu:

- Un studiu critic al modelului DVB-C din Matlab R2009, prin identificarea punctelor cheie de îmbunătățire a modelului și anume: partea de generare a semnalelor poate fi înlocuită cu o sursă MPEG/H264 compatibilă, canalul de transmisie AWGN se poate înlocui cu unul adecvat pentru a reflecta canalul de cablu care ia în considerare reflexiile și zgomotul produs de echipamentele terminale
- Evaluarea prin simulare a capacității canalului în DOCSIS și rețelele casnice [Antone & Arsinte, 2012]
- Investigarea (în Microcap) și a unor arhitecturi diferite de distribuitoare față de arhitecturile propuse în [Chen W. Y., 2003]
- Propunerea unei metodologii de validare a simulărilor unor componente caracteristice DVB-C [Arsinte & Antone, 2012]

3.1.4 Evaluarea DVB-T

În cadrul capitolului 5 sunt prezentate principalele realizări ale autorului în domeniul evaluării DVB-T. S-a prezentat o analiză critică a modelului de simulare DVB-T.

Contribuții teoretice ale acestei teze în direcția evaluării televiziunii digitale terestre DVB-T:

- Studiu al conceptelor incluse în standardele DVB-T/T2

Contribuțiile practice în acest domeniu:

- Analiza critică a modelului DVB-T din MatLab, identificarea punctelor cheie de îmbunătățire a modelului și anume: partea de generare a semnalelor (șir de biți) de testare poate fi înlocuită cu o sursă MPEG/H264 compatibilă

3.1.5 Difuzarea într-un sistem local a informației DVB prin distribuția în rețele de date

În cadrul capitolului 6 sunt prezentate principalele realizări ale autorului în domeniul difuzării informației DVB prin distribuția în rețele de date. S-a studiat standardul DVB IP precum și a specificațiilor SAT IP, și s-a realizat implementarea conceptului SAT-IP în cadrul unui sistem local de distribuție în vederea translației DVB RF în DVB-IP.

Contribuții teoretice în domeniul difuzării informației DVB prin distribuția în rețele de date:

- Studiul standardelor pentru distribuția DVB în rețele de date, DVB IP [Antone & Arsinte, 2013]
- Studiul conceptelor și a specificațiilor unui standard propriu (SES Astra) SAT IP [Antone & Arsinte, 2013]

Contribuțiile practice aduse de teză în acest domeniu:

- Validarea specificațiilor SAT IP prin realizarea unui sistem experimental pentru redistribuția fluxurilor DVB preluate de la satelit într-o rețea locală de date [Antone & Arsinte, 2013]
- Identificarea principalelor metode de distribuție și control al conținutului de transport de fluxuri în rețelele de date [Antone & Arsinte, 2013]

4. Activitatea științifică

➤ Articole publicate în reviste indexate BDI:

1. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, „An Experimental Study of Quality Analysis Methods in DVB-S/S2 Systems”, Acta Technica Napocensis Electronics and Telecommunications, Volume 51, Number 4, 2010, pp.7-12, ISSN 1221- 6542 (indexare ProQuest, EBSCO)

- Articol citat în:

Vatcharakorn Netharn, Surasee Prahmkaew, Siriwhaddhanah Pongpadpinit, „Improve Receive Signal over Ku-Band Satellite Communications Based on Fuzzy Logic”, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 4, Issue 1, January-2013 - ISSN 2229-5518

2. Marius Danciu, Mihaela Gordan, Aurel Vlaicu, **Alexandru Florin Antone**, “A Survey of Augmented Reality in Health Care”, Acta Technica Napocensis Electronics and Telecommunications, Volume 52, Number 1, 2011, pp. 13-2, ISSN 1221- 6542 (indexare ProQuest, EBSCO)
3. Radu Arsinte, **Alexandru Florin Antone**, “Investigating Methods To Simulate And Evaluate Signal Distribution In Analog And Digital TV Cable Networks”, Acta Technica Napocensis Electronics and Telecommunications, Volume 53, Number 1, 2012, pp. 37-42, ISSN 1221- 6542 (indexare ProQuest, EBSCO)
4. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, „Advanced methods and tools for online evaluation of multiplexing services and encoding parameters in Digital Video Broadcasting”, Acta Technica Napocensis Electronics and Telecommunications,

Volume 54, Number 2, 2013, pp. 48-53, ISSN 1221- 6542 (indexare ProQuest, EBSCO)

5. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, „A Study on the Optimal Implementation of Statistical Multiplexing in DVB Distribution Systems”, Informatics and IT Today (IIT), Editura Sci-pub, Volume 1, Number 1, 2013, pp. 19-27, ISSN 1339--147X (Indexare DOAJ)

➤ **Articole prezentate la conferințe indexate BDI/în reviste/volume cu ISSN/ISBN:**

1. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, “Modeling the Channel Capacity for Different Generations of In-Home Data Transmission Systems”, 2012 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR 2012) Theta 18 - Cluj-Napoca, 24-27 Mai, 2012 IEEE Catalog Number CFP12AQT-PRT, ISBN: 978-1-4673-0701-7(0704-8), pp. 261-265, indexare IEEEExplore, ACM Digital Library
2. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, “Investigating the Impact of Statistical Multiplexing in DVB Systems”, The 1st Virtual International Conference on Advanced Research in Scientific Areas (ARSA-2012) - Slovacia, 3-7 Decembrie, 2012, Proceedings of the Virtual International Conference on Advanced Research in Scientific Fields 2012, ISBN 978-80-554-0606-0, ISSN 1338-9831
3. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, “An implementation of SAT-IP concept in a local distribution system for DVB RF to DVB-IP translation“, The 7th International Conference INTER-ENG 2013 Interdisciplinarity in Engineering (Inter-Eng 2013), Târgu-Mureș, 10 - 11 Octombrie 2013, acceptată pentru susținere (Indexare Elsevier Proceedia)

➤ **Articole comunicate:**

1. **Alexandru Florin Antone**, Radu Arsinte, “Methods for distribution of audio-video information over data networks”, Simpozionul Studențesc de Electronică și Telecomunicații, (SSET 2013), Ediția a IX-a, 24 Mai 2013, Cluj-Napoca

➤ **Rapoarte științifice susținute:**

1. **Alexandru Florin Antone**, Documentare și studiul modelelor utilizate în DVB de generația 1 și 2, Raport de cercetare numărul 1, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Ianuarie 2012
2. **Alexandru Florin Antone**, Implementarea de modele complexe de prelucrare a semnalului în DVB de generația a doua, Raport de cercetare numărul 2, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Iulie 2012
3. **Alexandru Florin Antone**, Realizarea de structuri de prelucrare și testare în sistemele DVB, Raport de cercetare numărul 3, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Ianuarie 2013

➤ **Participare în cadrul proiectelor de instituționale și cercetare:**

1. POSDRU/107/1.5/S/78534 - “Q-DOC- Creșterea calității studiilor doctorale în științe inginerești pentru sprijinirea dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”, 2010-2013