



## **Centrul de Comunicatii al Univeristatii „Lucian Blaga” in anul 2005**

### **1. Organizare, subordonare**

Scopul Centrului de Comunicatii este acela de a administra Intranetul Universitatii (ce cuprinde toate relelele si calculatoarele locale), de a asigura legatura la RoEduNet si Internet precum si de a realiza publicatii electronice (pagini WWW si difuzarea de publicatii electronice interne).

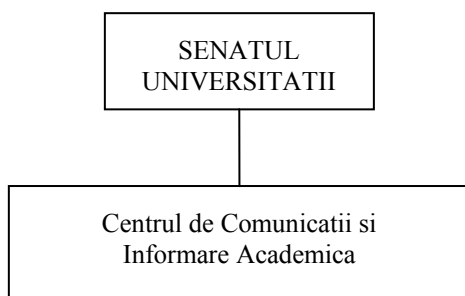
Beneficiarii comunicatiilor oferite de catre Centru sunt cei peste 16.000 de studenți înscriși de la Universitatea "Lucian Blaga", precum si celelalte institutii de invatamant conectate prin intermediul nostru: Academia Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu", Institutul de Transmisiuni, Informatica si Razboi Electronic, Inspectoratul Scolar Judetean (unitati scolare din Sibiu).

#### **1.1. Scopul Centrului**

- administreaza Intranetul Universitatii (ce cuprinde toate relelele si calculatoarele locale)
- asigura legatura la RoEduNet si Internet
- realizeaza publicatii electronice (pagini WWW si difuzarea de publicatii electronice interne)
- service (la nivel de retele de calculatoare si soft de comunicatie)

#### **1.2. Subordonare**

Conform procesului verbal al sedintei de Senat din data de 17.12.1997, exista urmatoarea subordonare:



#### **1.3. Atributii**

- Deserveste exclusiv comunitatea academica sibiana
- Poate oferi acces la serviciile de retea si altor institutii de invatamant si cercetare



#### **1.4. Schema de personal**

Schema de personal cuprinde urmatoarele pozitii:

- Director - conf.dr.ing. Remus BRAD
- Administrator de Sistem & Webmaster – Zeno POPOVICI
- Administrator de Sistem – Valentin LUP
- Administrator de Retea – ing. Daniel GHISOIU
- Administrator de Retea – inf. Eduard STOICA

#### **1.5. Evolutia Centrului de Comunicatii**

1993 :: Se instalează primul server Unix, în scopul comunicării prin e-mail. Se realizează transferul mesajelor prin UUCP la serverul IIRUC din București.

1994 :: Se instalează un nou server Unix, cu sistem SCO Unix (Santa Cruz Operations) și sistem de ferestre X. Se realizează transferul mesajelor prin UUCP la Politehnica București

1995 :: Se pun bazele intranet-ului Facultății de Inginerie prin crearea unei rețele structurate ce cuprinde toate calculatoarele aflate în noul sediu al Ingineriei din strada Zaharia Boiu (sunt cuprinse laboratoarele secției de calculatoare și tehnica de calcul aflată în cabinetele și birourile facultății). Se poate accesa astfel serverul Unix SCO prin telnet, clienți de mail sau clienți ai sistemului X Windows. Se instalează primul server Linux și primul server WWW. În toamnă, ia ființă Centrul de Comunicații, cu sediul în clădirea Facultății de Inginerie.

1996 :: Se construiește "backbone"-ul rețelei WAN (Wide Area Network) a Universității, prin cablarea unui tronson de 500 m cablu coaxial gros ("cablu galben", Thick Ethernet) care leagă clădirile Ingineriei, Literelor, Rectoratului și a Administrației. În luna decembrie este instalată linia închiriată între Universitatea Politehnică București și Universitatea din Sibiu. Rutarea este realizată de un server Linux, ce oferea totodată și acces dial-up.

1997 :: În toamna acestui an, se instalează cel de al doilea tronson de cablu galben, în lungime de 400 m, conectându-se astfel clădirile Administrației și sediile din strada dr. Ion Rațiu (clădirile A și B) ale Facultății de Științe și Facultății de Tehnologia Textilelor și Produselor Alimentare. În acest fel se finalizează construcția rețelei WAN universitare și conectarea la aceasta a tuturor subrețelelor și calculatoarelor din clădirile afetente. Sunt instalate servere Linux locale, pentru fiecare Facultate în parte și se realizează separare de trafic, prin rutare soft. Se realizează legatura pe linie închiriată cu modeme sincrone la 64kbps cu Institutul Militar de Transmisiuni. Deoarece Biblioteca Centrală Universitară se află în apropierea nodului de comunicații militar, se realizează o conectare a rețelei locale a bibliotecii (pe un tronson de 180 m de cablu coaxial și prin rutare) la rețeaua academică. Sunt achiziționate ruterele Cisco și Bay Networks pentru a gestiona legăturile pe linii închiriate.

1998 :: Centrul de Comunicații este mutat în clădirea Direcției Generale Administrative la parter, corpul A. În luna aprilie se conectează pe linie închiriată, la 64 kbps, laboratorul de informatică al Academiei Trupelor de Uscat. Tot pe linie închiriată este realizată conectarea la rețeaua univeritară a laboratorului de informatică a Facultății de Medicină,



aflat în clădirea Spitalului Clinic Municipal Sibiu, secția chirurgie I. Se instalează noi servere Linux, la Facultatea de Științe, la catedra de matematică și la catedra de informatică. În acest an se proiectează și instalează Intranetul Facultatii de Inginerie (cladirea IM). Aceasta este cea mai modernă și bine structurată rețea, ce utilizează tehnologii de switching, Fast Ethernet (100 Mbps) și control SNMP.

1999 :: Rețeaua universitară este întregită prin darea în folosință a liniilor închiriate ce realizează conectarea rețelelor aflate la Facultatea de Teologie și Centrul de Nursing.

2000 :: Se instalează circuite închiriate cu Facultatea de Drept și Colegiul Universitar, în paralel cu sporirea numărului de linii de acces dial-up. Totodată se sporește debitului pe linia închiriată ce ne leagă la nodul RoeduNet, la 64 kbps pe linie sincronă.

2001 :: Se mărește la 128k debitul legăturii la Internet. Sunt instalate un număr de 5 sisteme de downlink via satelit, ceea ce a sporit considerabil viteza de download a datelor din Internet.

2002 :: Centrul devine POP (Point of Presence) RoEduNet în județul Sibiu. Canalul de date este plătit de RoEduNet și are viteza de 256kbps. Centrul de Comunicații se mută de la parterul clădirii Direcției General Administrative la mansardă, în locația actuală.

2003 :: Legătura la Internet a crescut de la 256kbps la 2 Mbps, prin fibră optică. S-a recablat backbone-ul universității pe fibră optică. Se realizează de asemenea trecerea pe fibra optică a tuturor locațiilor legate anterior prin modemuri sincrone sau asincrone. Rețeaua trece astfel de la 10Mbs la 100Mbs. S-a recablat nodul central aflat la sediul Centrului de Comunicații. Au fost upgrada-te majoritatea serverelor aflate în administrarea Centrului de Comunicații și au fost create servere dedicate de DNS, MAIL, PROXY, FIREWALL. S-a creat o baza de date cu toți utilizatorii Centrului de Comunicații. S-au luat măsuri pentru sporirea securității pe toate serverele. S-au creat baze de date pe fiecare server cu toate calculatoarele conectate la rețea. Calculatoarele noi introduse în rețea trebuie să fie mai întâi înregistrate în bazele de date pentru a putea accesa rețeaua ULBS. Site-ul ULBS este în curs de restructurare urmând a fi adăugat și un forum de discuții precum și un News Server. Au fost create servicii dedicate de e-mail cu răspuns în maxim 24h pentru support utilizatori interni și externi.

2004 :: A fost lansată nouă interfață web a Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, aceasta integrând un sistem nou de e-mail, forum, guestbook, ticketing system și o utilă interfață pentru publicarea știrilor și evenimentelor ULBS. Începând cu luna aprilie, legătura la Internet prin RoEduNet a fost upgradată la 4Mbps (dublul vitezei de până acum). Se implementează un sistem de garantare de bandă pentru intranetul ULBS, în vederea creșterii eficienței legăturii la internet. A fost înființată Academia Cisco în cadrul Centrului de Comunicații. Se instalează primele puncte de acces wireless la Rectoratul ULBS și Facultatea de Științe.



## 2. Detalii tehnice

### 2.1. Configuratia actuala a echipamentelor din retea

#### 2.1.1. Nodul central

1 server Linux;  
configuratie: Pentium III dual processor 1Ghz, 512 MB RAM, solutie RAID-1 2x 40 GB;  
scop: Web Server, Proxy Server, News Server;  
nume: proxy.ulbsibiu.ro (alias www, Hera)

1 server Linux;  
configuratie: Pentium III 233 Mhz  
scop: Primary DNS Server  
nume: jupiter.ulbsibiu.ro (alias univ)

1 server Linux;  
configuratie: Pentium II 266 Mhz;  
scop: Server router metropolitana de fibra optica; Router, Traffic  
nume: nemesis.ulbsibiu.ro (alias metro)

1 server Linux;  
configuratie: Pentium III 733 Mhz;  
scop: Mail Server  
nume: mail.ulbsibiu.ro (alias Ares)

1 switch layer 3 Allied Telesyn AT 8824  
configuratie: 2 Gbic, 22 porturi 10/100  
scop: Routare fibra optica locala, Perring ASTRAL, metropolitana de fibra optica  
nume: poseidon.ulbsibiu.ro

1 router Bay Networks - BayStack Access Node  
configuratie: 2 porturi sincrone, modemuri sincrone RAD 64K  
scop: Legaturi cu Institutul Militar de Transmisiuni si Academia Fortelor Terestre  
nume: baystack.ulbsibiu.ro

1 router Bay Networks - Remote Access Node 2000  
configuratie: 8 porturi asincrone, modemuri asincrone US Robotics Courier  
scop: dial-up, 4 linii in hunting, 210492  
nume: annex.ulbsibiu.ro

#### 2.1.2. Servere aflate pe Backbone-ul ULBS

Server Facultatea de Inginerie 1  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy , Secondary DNS Server  
nume: ingnet.ulbsibiu.ro



Server Facultatea de Inginerie 2  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: csac.ulbsibiu.ro (alias vectra)

Server Facultatea de Litere si Istorie  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: athena.ulbsibiu.ro

Server Rectorat  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: saturn.ulbsibiu.ro

Server Facultatea de Stiinte  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy , Secondary DNS Server  
nume: sciences.ulbsibiu.ro

Server Facultatea de SAIAPM  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: ceres.ulbsibiu.ro

Server Facultatea de Medicina  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: artemis.ulbsibiu.ro

Server Facultatea de Teologie  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: zeus.ulbsibiu.ro

Server Facultatea de Jurnalistica  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: jurnalistica.ulbsibiu.ro (alias shakespeare)

Server Biblioteca Centrala Universitara  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: biblio.ulbsibiu.ro

Server Colegiul Universitar si Colegiul de Nursing  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Transparent Proxy  
nume: nursing.ulbsibiu.ro

Server Biblioteca Centrala Universitara  
scop: Router Local Net, DHCP Server, Web server, Transparent Proxy  
nume: biblio.ulbsibiu.ro



## 2.2. Numarul de calculatoare din retea universitatii

Facultate/Departament	Nr. Calculatoare
Inginerie	256
Jurnalistica	38
Litere	65
Istorie	28
Stiinte Economice	26
SAIAPM	73
Dep. Matematica	21
Stiinte	115
Teologie	10
Medicina	16
Nursing	5
Colegiu	1
Drept	26
Rectorat	44
Serv. Administrativ	36
Biblioteca	26
<b>TOTAL Calculatoare</b>	<b>786</b>

## 3. Dezvoltarea infrastructurii de comunicatii date a ULBS

### 3.1. Dezvoltarea Centrului de Comunicatii

In scopul extinderii retelei si a realizarii Intranetului ULBS, prevedem urmatoarele masuri:

- conectarea tuturor cabinetelor si centrelor de cercetare (aproximativ 80% sint conectate)
- conectarea tuturor laboratoarelor si calculatoarelor aflate in dotare (aproximativ 85% sint conectate)
- oferirea de acces internet si conturi e-mail cadrelor didactice (aproximativ 80% dintre cadrele didactice poseda o adresa electronica)
- oferirea de acces internet si conturi e-mail studentilor (aproximativ 40% poseda o adresa electronica) precum si promovarea sistemului
- intalarea unor puncte de acces la internet in cadrul facultatiilor si la camine
- crearea unui sistem telefonic modern, utilizand infrastructura de comunicatii existenta, folosind protocolul VoIP, voice over ip si realizarea comunicatiilor independent de retea telefonica RomTelecom (experimental)
- crearea unui sistem de comunicatii wireless care va permite conectarea laptop-urilor si a dispozitivelor mobile pe aria sediului central al Universitatii (experimental)

Necesarul de echipamente pentru punerea in aplicarea a acestor deziderate va curpinde:

Nr. Crt.	Echipamente	Cost aproximativ
1.	sistem de acces wireless pe 2.4 Ghz, cu 7 puncte de acces	9.000 euro
2.	7 bucati bridge-uri VoIp pentru conectarea centralelor telefonice analogice 6 FXS si 1 FXO	2.610 euro
3.	2 servere cu dual processor, suport RAID si back-up	3.100 euro



4.	1 licenta antivirus BitDefender pentru serverul mail	1.500 usd
5.	3 calculatoare PC pentru modernizarea parcului existent in dotare	1.110 euro
6.	4 camere video de supraveghere pentru streaming web	2.250 usd
7.	Imprimanta laser color de retea	800 euro
8.	Scanner Usb	150 euro

### **3.2. Dezvoltarea retelelor locale de calculatoare**

#### *3.2.1. Facultatea de Drept si Departamentul de Pregatire a Personalului Didactic*

In urma deplasarii personalului CCIA la Facultatea de Drept, pentru a studia problema conectarii la retea a Departamentului de Pregatire a Personalului Didactic, am constatat urmatoarele aspecte:

Serverul, respectiv reseaua actuala, este implementata si pozitionata in coltul diametral opus Departamentului (serverul se afla la ultimul etaj in extrema dreapta a cladirii, in camera dinspre Calea Dumbravii, iar departamentul care se vrea a fi conectat, se afla la parter in partea catre prelungirea bulevardului Mihai Viteazul).

Reteaua actuala se intinde doar la etajul II, la cateva birouri si cabinete. Restul cladirii nu este deloc cablat, nu exista retea de calculatoare nici la parter si nici la etajul I. In acest context, legatura dintre Departament si restul retelei poate fi realizata cu cablu UTP, doar daca sunt cascadeate mai multe echipamente, lucru ce va duce la aparitia de erori de transmisie. In consecinta, vor fi necesare operatii de depanare frecvente, iar functionalitatea retelei va lasa de dorit.

Metoda cea mai viabila de a cabla reseaua, este instalarea unei **retele pe fibra optica**, intre locatia serverului si fiecare etaj al celor doua segmente de cladire si montarea de echipamente tip switch la capatul fiecarei legaturi. Acest lucru va duce e la crearea premizelor dezvoltarii unei retele structurate in cadrul cladirii Facultatii de Drept, retea care va putea fi extinsa la noile locatii ce trebuiesc conectate. Este absolut necesar sa existe cate un nod central la fiecare etaj, nod care la randul sau este legat direct la nodul central al cladirii. Pentru faptul ca distantele sunt foarte mari, aceste legaturi pot fi facute doar utilizand fibra optica. Centrul de Comunicatii **nu a realizat proiect** pentru aceasta lucrare si deci **nu poate avansa costurile** aferente.

#### *3.2.2. Facultatea de Medicina*

Centrul de Comunicatii și Informare Academică a elaborat un **plan de cablare a rețelei pentru toate cele 5 nivele ale clădirii**. In urma analizei locurilor posibile pentru amplasarea serverului, respectiv a nodului central, am hotărât ca acestea să fie montate în cadrul Etajului I. Server-ul clădirii va fi conectat la rețea prin intermediul unei legături de 1Gbps(1000 Mbps).

Nodul central va fi un Switch cu 24 porturi 10/100 Mbps și două porturi la 1Gbps, cu posibilitate de management și segmentare, situat la etajul I. De aici se vor duce legăturile necesare pentru fiecare nivel, plus legăturile de rezervă. La fiecare nivel va fi dusă câte o legătură de rezervă. Aceste legături de rezervă vor putea fi folosite fie pentru a ține loc legăturilor care s-au defectat, fie pentru adăugarea de noi echipamente ulterior, în cazul dezvoltării rețelei. În cadrul fiecărui nivel al clădirii vor fi amplasate echipamentele de interconectare, adică switch-uri cu porturi



UTP 10/100 Mbps, care vor reprezenta puncte de acces la rețea pentru calculatoarele de la acel nivel. Numărul de porturi a fost calculat în funcție de necesarul de calculatoare de la nivelul respectiv, plus un număr de porturi de rezervă pentru dezvoltări ulterioare ale rețelei.

Server va fi un calculator performant, cu 2 plăci de rețea 10/100/1000Mbps, necesare conectării la switch-ul central, respectiv la linia către CCIA. Legătura se va realiza prin transport VPN furnizat de RDS metropolitană. Nu au fost luate în considerare demersurile necesare realizării acestei conexiuni (cererea către RDS și plata a aproximativ 80 USD/lună taxa de conectare).

Denumire Produs	Cantitate	UM	Pret/UM (aprox.)	Total (aprox.)
Switch Management Allied Telesyn AT-8326GB	1	Buc.	588.4	588.4
Placa Retea Gigabit Allied Telesyn AT-2916T	2	Buc.	60	120
Switch 16 porturi Allied Telesyn AT-FS716	3	Buc.	121	363
Switch 24 porturi Allied Telesyn AT-FS724i	2	Buc.	179	358
Patch Panel 24 porturi	6	Buc.	100	600
Cabinet metalic 9U (500mm adânc.; 600mm lățime)	5	Buc.	220	1100
Cablu UTP Cat. 5e	1980	m	0.35	693
Mufe UTP RJ45	300	Buc.	0.10	30
Prize UTP simple, PT	60	Buc.	0.70	42
Pat cablu GROS	24	m	0.6	14.4
Pat cablu SEMIGROS	210	m	0.425	89.25
Pat cablu SUBTIRE	370	m	0.375	138.75
Diblu + Holzsurub Ø8mm	1500	Buc.	0.035	52.5
Sistem Server	1	Buc.	1200	1200
Cablu electric 220V, 3 fire	35	m	0.16	5.6
Prelungitoare 5m, 5 prize, împământare	5	Buc.	3.25	16.25
Priza 220V dubla, împământare	5	Buc.	0.75	3.75
<b>Cost Total Aproximativ(USD)</b>				<b>5414,9</b>

### 3.2.3. Facultatea de Inginerie

Centrul de Comunicații și Informare Academică a elaborat un plan de restructurare a rețelei existente (etajele I,II,III)cât și de cablare completă a demisolului (sălile 0xx) și a nivelului 0 (sălile 1xx). Nivelul 0 și 1 au fost deja cablate și se lucrează la nivelul 2. Cele ce urmează se referă la **continuarea lucrărilor pentru nivelele 3, 4 și 5.**

A fost necesară întocmirea unei situații clare atât cu privire la calculatoarele existente cât și la necesitatea adăugării de noi legături. Astfel, un delegat CCIA a luat la rând toate sălile clădirii IM, interesându-se de: numărul de calculatoare existente, câte sunt conectate la rețea, dacă sunt două calculatoare pe același cablu, dacă există un hub local în acea sală, dacă mai este necesară cablarea unei noi legături pentru acea sală, etc., confruntând datele cu cele existente în evidența noastră.

Server-ul clădirii este situat în sala IM 219. Pentru o optimizare a traficului, s-a ales implementarea în cadrul clădirii a două subrețele: una pentru sălile ce constituie cabinete sau catedre, iar cealaltă pentru laboratoare. Astfel vom avea două backbone-uri (backbone =





scheletul de bază al rețelei) diferite funcționând la viteza de 100Mbps, ambele conectate la serverul clădirii prin intermediul unei legături la 1Gbps (1000Mbps).

Nodul central va fi un Switch cu 24 porturi 10/100 Mbps și două porturi la 1Gbps, cu posibilitate de management și segmentare, situat pe hol, la etajul I (sălile 2xx). De aici se vor duce legăturile necesare pentru fiecare nivel, plus legăturile de rezervă. La fiecare nivel va fi dusă câte o legătură de rezervă, pentru fiecare din cele două backbone-uri. Aceste legături de rezervă vor putea fi folosite fie pentru a ține loc legăturilor care s-au defectat, fie pentru adăugarea de noi echipamente ulterior, în cazul dezvoltării rețelei. Pe holul fiecărui nivel vor fi amplasate echipamentele de interconectare, adică switch-uri cu porturi UTP 10/100 Mbps, care vor reprezenta puncte de acces la rețea pentru calculatoarele de la acel nivel.

La resul nivelelor (etajele I,II,III), se va efectua mai întâi o identificare a legăturilor existente, în sensul că se va stabili care cablu în ce sală este conectat. Apoi, se vor cabla doar acele locații unde mai este nevoie de o legătură, respectiv cele în care sunt conectate două calculatoare prin intermediul unui singur cablu.(Anexe B3,B4,B5). La etajele I,II,III sunt deja montate paturi de cablu, dar acestea sunt neîncăpătoare pentru cablurile existente, de aceea, patul de cablu existent va fi înlocuit cu unul mai încăpător.

Switch-ul principal, cel cu posibilități de management, va necesita două module de extensie care vor conține câte un port GigaBit Ethernet (10/100/1000Mbps). Acestea vor constitui cele doua puncte de acces către server la viteza de 1000Mbps. Restul switchurilor necesare vor fi switchuri simple, adică fără management, de tip rack-mountable, cu porturi UTP 10/100. Este recomandat ca echipamentele achiziționate să fie produse de același producător.

Denumire Produs	Cantitate	UM	Pret/UM (aprox.)	Total (aprox.)
Switch 16 porturi Allied Telesyn AT-FS716	2	Buc.	121	242
Switch 24 porturi Allied Telesyn AT-FS724i	2	Buc.	179	358
Patch Panel 24 porturi	6	Buc.	100	600
Cabinet metalic 9U (500mm adânc.; 600mm lățime)	2	Buc.	220	440
Cablu UTP Cat. 5e	800	m	0.35	280
Mufe UTP RJ45	100	Buc.	0.10	10
Prize UTP simple, PT	20	Buc.	0.70	14
Pat cablu GROS	40	m	0.6	24
Pat cablu SEMIGROS	80	m	0.425	38.8
Pat cablu SUBTIRE	170	m	0.275	46.75
Diblu + Holzsurub Ø8mm	500	Buc.	0.035	17.5
<b>Cost Total Aproximativ(USD)</b>				<b>2071.5</b>

#### 3.2.4. Facultatea de SAIAPM

Din **anul 2002**, Centrul de Comunicatii a elaborat un **proiect de recablare** a cladirii B din str. Ion Ratiu. Deoarece coabitau mai multe facultati, proiectul nu a fost pus in aplicare. Situatia infrastructurii in cladire este dezastruasa. Centrul de Comunicatii a atras in repetate rinduri directorilor administrativi asupra necesitatii recablarii si al realizarii unei platforme operationale de comunicatii. Anexam o copie dupa acest proiect, la finalul acestui referat.



### 3.3. Academia Locala Cisco a ULBS

**Firma Cisco**, liderul mondial in domeniul interconectarii retelelor de calculatoare, prin reprezentanta sa din Romania si **Ministerul Educatiei Nationale**, au stabilit un parteneriat, convenind aderarea la programul "CISCO Networking Academy". La acest program **au aderat peste 50 de tari**.

Programul porneste de la ideea ca organizatiile de orice nivel ar fi, nu au resursele necesare sa proiecteze, construiasca, si sa mentina in exploatare retele de calculatoare, actualii specialisti neavand acces la beneficiile tehnologiilor moderne aplicate in retelele de calculatoare. Acest program este menit sa aduca la zi si sa completeze cunostintele persoanelor interesate in domeniul retelelor de calculatoare.

La Universitatea "Lucian Blaga", Academia locala Cisco **a luat fiinta in anul 2001**. Dar datorita lipsei de instructori certificati de catre Cisco, cursurile nu au putut demara. In prezent s-a certificat ca si **instructor CCNA** domnul **ing. Ghisoiu Daniel** si se afla in **stadiul de certificare** domnul Lup Valentin.

Necesarul de echipamente pentru dezvoltarea laboratoarelor de retele de calculatoare va curpinde:

Nr. Crt.	Echipamente	Cost aproximativ
9.	Router Cisco 2610	800 usd
10.	Switch Cisco 2950 Catalyst	800 usd
11.	6 calculatoare PC cu licenta Windows XP	3.500 euro
12.	1 laptop Toshiba Satellite	1.500 euro
13.	1 video proiector	1.200 euro

Sibiu, 04.05.2005

Director Centru de Comunicatii

Conf. dr. ing. Remus BRAD