

# Tematică examen telefonie 2013 - 2014

## **Tematica 1. Vedere de ansamblu asupra rețelei de telefonie fixă. Generalități. Definiții.**

**Se cere:** caracteristicile principale ale unei rețele telefonice, elementele unei rețele telefonice clasice, arhitectura de principiu a unei centrale telefonice, structura tipică a unui apel telefonic plus funcțiile centralelor locale și de tranzit, definiție trunchi, caracteristici principale rețele IDN telefonice.

**Nu se cere:** rețele IDN de date, scheme bloc centrale ISDN, definiții uzuale în telefonie.

**Observație:** aspectele legate de ISDN sunt legate de tematica de ISDN și intră la această tematică.

## **Tematica 2. Tehnici de acces și de semnalizare utilizate în rețele telefonice clasice.**

**Se cere:**

1. Clasificarea tehnicilor de semnalizare. Tipuri de semnalizări utilizate într-o rețea telefonică clasică nu neapărat digitală. Secvența de semnalizare corespunzătoare unui apel telefonic normal.
2. Semnalizarea de acces de tip loop start și ground start.
3. Ideea de bază, semnalele caracteristice și diagramele de semnal caracteristice semnalizării FX – nu se cer detalii legate de biții din semnalizarea FX digitală de tip CAS.
4. Semnalizarea E&M – ideea de bază, semnale, algoritm, diagrame de semnale.

**Nu se cere:**

1. Caracteristicile de bază ale accesului analogic cu excepția schemei și a funcționării (parametrilor) hibridului electronic – această schemă se utilizează și în compensatoarele de ecou analogice.
2. Alocarea biților în cazul variantelor de semnalizare digitală; semnalizarea MFC-R2; alocare frecvențe pentru semnalizarea MF.

## **Tematica 3. Noțiuni fundamentale de telefonie digitală. Multiplexul primar PCM.**

**Se cere:**

1. Modulația DPCM
  - avantaje / dezavantaje comparativ cu PCM; când merită utilizat.
  - scheme bloc codoare și decodoare DPCM + explicații funcționare.
2. Multiplexul primar PCM:
  - a se vedea în primul rând diferența dintre multiplexare pe bit și multiplexare PCM – vezi și explicațiile din curs 1;
  - structura cadrelor PCM european E1 – nu se cere structura exactă a antetelor de sincronizare sau a biților de semnalizare, dar trebuie să știți în principiu cum se transmite secvența de sincronizare și semnalizarea aferentă canalelor telefonice din cadru (când, cum și unde); trebuie știut debitul cadrului și modul de calcul al unor debite asociate unor structuri din cadru – canale de semnalizare, biți de alarmă, etc.
  - se cere cunoașterea modului de transmisie cu și fără CRC-4 a cadrului E1, sincronizarea de cadru și multicadru E1 și aspectele legate de alarmele cadrului E1;
  - se cere structura cadrului T1 și a multicadrelor SF cât și ESF, fără detalii legate de valoarea diferiților biți; se cere definirea secvenței de sincronizare și a altor canale/secvențe cu ajutorul bitului suplimentar F; se cere cunoașterea modului de transmitere a semnalizărilor; debitul cadrului și modul de calcul al unor debite asociate unor structuri din cadru – canale de semnalizare, biți de alarmă, etc.
  - se cer tehnicile de codare utilizate atât în cazul E1 cât și în cazul T1 fără regula exactă de codare; schema generală a lanțului de transmisie – a se vedea și unele detalii prezentate în cursul legat de HDSL (telealimentare - separare);
3. Caracteristicile interfețelor fizice E1 și T1 (fără detalii punctuale). Modul de transmisie și de codare a cadrelor E1 și T1.
4. Transmisia datelor în cazul interfețelor codirecționale și contradirecționale – ideea de principiu, semnale utilizate pe aceste interfețe, tehnici de codare și sincronizare.

**Nu se cere:**

1. Bazele teoretice ale conversiei analog-digitale și digital analogice – a se vedea relațiile date. Cuantizarea uniformă și neuniformă: ideile de principiu, necesitatea cuantizării neuniforme. Modul de realizare a cuantizării neuniforme în situația aproximării prin segmente a caracteristicii de compandare – tratat la laborator.
2. Legile de compandare, calculul raportului semnal zgomot de cuantizare în cazul cuantizării uniforme și neuniforme.
3. Modulația Delta: principii teoretice, scheme bloc, performanțe – tratat la laborator.
4. Cunoașterea exactă la nivel de bit a canalelor din cadrele multiplex PCM, regulile exacte de codare HDB3 și B8ZS, valorile parametrilor interfețelor fizice E1 și T1, alarmele cadrului T1.
5. Codarea exactă a semnalelor pe interfețele codirectionale și contradirectionale.

**Tematica 4. Sistemul de semnalizare nr. 7 (SS7)****Se cere:**

1. Caracteristici de bază, funcții, avantaje.
2. Structura sistemului SS7 și tipuri de legături de semnalizare – a se vedea și arhitectura de rețea telefonică IDN prezentată în cursul 1.
3. Diagrama semnalelor pentru un apel normal și pentru interogarea unei baze de date.
4. Straturile protocolului SS7 și caracteristicile principale ale acestora – accent se va pune pe straturile MTP și ISUP. Adresarea entităților din acest sistem.
5. Structurile pachetelor de semnalizare la nivel de principiu – ce câmpuri se găsesc în aceste pachete, rolul acestor pachete și transmisia acestor pachete – se cer în special pachetele FISU, LSSU, și MSU pentru cazul ISUP. Modul de transmitere/retransmitere a pachetelor considerate.
6. Nivelul trei MTP. Caracteristici, funcții, structura antetului MTP3. Nivelul 4 ISUP rol, structură mesaje (la nivel de principiu; structură cadru MSU-ISUP fără detalii punctuale la nivel de bit, adică ce câmpuri avem și care este rolul acestor câmpuri). Nivelul SCCP – rol, facilități oferite (GTT, adresare subsisteme, clase de servicii etc.) – doar la nivel de principiu.

**Nu se cere:**

1. Ordinea exactă a câmpurilor din pachetele amintite, numărul de biți pe fiecare câmp, cadrele MSU altele decât ISUP;
2. Clasele de servicii SCCP, pachetele UDP
3. Nivelul TCAP și MAP.

**Tematica 5.- Tehnici de acces digitale în rețeaua telefonică. ISDN de bandă îngustă****Se cere:**

1. Structura generală a sistemului ISDN - caracteristici de bază, arhitectură de bază, avantaje – a se vedea și cursul 1.
2. Accesul de bază – tipuri de canale, debite, utilizarea canalelor. Interfața utilizator-rețea – grupuri funcționale, puncte de referință – ca și idee de bază. Accesul primar – structură, debite.
3. Funcțiile stratului fizic în punctele S și T, legătura dintre unitățile NT – TE (schema legăturii), coduri bandă de bază utilizate, telealimentare unități TE.
4. Transmisia între TE – NT, ideea de bază a controlului accesului utilizatorilor utilizând canalul D, cadrul TE-NT, adică din punctul S/T la nivel de principiu (cum este structurat cadrul, ce câmpuri avem și cu ce rol fără detalii exacte la nivel de bit, care este rata de transfer a anumitor canale elementare de date și overhead). Transmisia NT – centrală – structura de principiu a cadrului (câmpuri și utilizarea lor, debite, fără detalii exacte la nivel de bit); transmisia full-duplex pe 2 fire prin metoda TCM și compensare de ecou, comparație între caracteristicile spectrale ale diferitelor coduri bandă de bază utilizate (la nivel de principiu). Cadrul NT – centrală, adică din punctul U la nivel de principiu.

**Nu se cere:**

1. Configurațiile detaliate TE – NT.
2. Structura exactă a cadrelor din punctele S/T și U.

### 3. Regula de codare 4B3T.

#### **Tematica 6 – Ecoul în telefonie. Metode de control a ecoului**

##### **Se cere:**

1. Generarea ecoului în telefonie. Tipuri de ecou și caracteristicile de bază.
2. Performanțe de ecou și de stabilitate – pe scurt aspectele de bază. Modelarea căii ecoului – principiu. Definierea stabilității circuitelor.
3. Supresorul de ecou – schemă bloc, funcționare, avantaje, dezavantaje.
4. Compensatorul de ecou – schemă bloc (atât cea simplificată cât și cea mai complexă), funcționare, avantaje, dezavantaje. Compensatorul de ecou în timp continuu – schemă, funcționare, calcule – a se vedea schema de hibrid electronic din cursul 2.

##### **Nu se cere:**

1. Caracteristica exactă a filtrului care modelează calea ecoului.
2. Controlul ecoului prin atenuare.

#### **Tematica 7.- Tehnici de acces digitale în rețeaua telefonică. SDSL și ADSL**

##### **Se cere:**

1. Definierea generală a tehnicilor de tip DSL: ADSL și SDSL; caracteristicile de bază ale acestor sisteme.
2. Ce înseamnă HDSL, debite caracteristice și tehnici de transmisie, distanțe aproximative (orientative), comparație cu transmisiile clasice T-1 sau E-1.
3. Ce înseamnă SDSL, IDSL, MDSL ca și idee de bază.
4. Tehnici de modulare QAM și CAP – principiu, relații de bază. Utilizarea modulațiilor CAP în transmisiile xDSL.
5. Ce înseamnă ADSL, ADSL G.lite, RADSL și VDSL.
6. Debite maxime și distanțe maxime ADSL, ADSL G.lite, RADSL și VDSL – trebuie știute doar valori aproximative (orientative, adică SDSL merge la 2-3 km și la debite de 2-3 Mbps pe când ADSL merge la 5-6km și poate asigura debite maxime de până la 8-9 Mbps, ..... ) pentru posibile comparații între aceste sisteme și posibil cu alte sisteme.
7. Modul de conectare al unui modem ADSL și ADSL G.lite în rețea și combinațiile posibile fibră-cupru. Spliterul.
8. Principiul modulației DMT.
9. Distorsiuni caracteristice transmisiilor ADSL și adaptarea modulației DMT la aceste distorsiuni.
10. Repartiția benzilor „uplink” și „downlink” ADSL la nivel de principiu - nu se cer date exacte.
11. Alocarea benzilor VDSL la nivel de principiu (doar foarte orientativ c-am care sunt lărgimile de bandă mai mult ca și ordin de mărime); caracteristicile de bază (debit, rază de acoperire) VDSL la nivel de principiu – este necesară cunoașterea orientativă a datelor amintite pentru a se putea explica performanțele. Tipuri de transmisii VDSL și interacțiune cu ADSL – Cabinet based/Central office based, ADSL compatible /incompatible.
12. ADSL2 – ce aduce în plus – alocare resurse, măsurare canal, gestionare putere, regimuri de funcționare speciale – complet digital, CVoDSL – nu se cer detalii exacte, trebuie știut doar în mare care sunt diferențele esențiale.
13. ADSL2+ - ce aduce în plus, alocare benzi, mod de funcționare compatibil ADSL – aceleași observații ca la pct. 12.
14. VDSL2 – ce aduce în plus față de VDSL – aceleași informații ca la pct. 12.

##### **Nu se cere:**

1. Caracteristicile HDSL2, SHDSL, MSDSL, IDSL.
2. Debitele și distanțele exacte pentru SDSL, ADSL și VDSL.
3. Nu se cer schemele interfețelor de intrare ale modemurilor ADSL .
4. Nu se cer alocări exacte de benzi de frecvență.
5. Proprietățile spectrale și alocările de bandă exacte ale sistemului VDSL – adică toate reprezentările spectrale cu compatibilitate spectrală cu xDSL.

## **Tematica 8 - Multiplexarea semnalelor digitale - multiplexarea sincronă și multiplexarea asincronă. Sincronizarea de cadru. Ierarhia de multiplexare PDH.**

### **Se cere:**

1. Clasificarea semnalelor digitale în funcție de proprietățile semnalului de tact.
2. Principiul multiplexării plesiocrone – scheme, principii, principiul dopării pozitive.
3. Metode de inserare a semnalizării dopării și a protecției acestei semnalizări la erori în cadrul multiplex.
4. Sincronizarea de cadru: metode de inserare a secvenței de sincronizare în cadru, blocul de sincronizare de cadru – scheme bloc, funcționare performanțe. Calculul timpilor de sincronizare – vezi formulele din carte – sunt direct legate de strategia de sincronizare și metoda de sincronizare.
5. Ierarhia de multiplexare PDH: ierarhia European, adică ordinele de multiplexare de la diferite nivele (asta trebuie știut, dar este foarte simplu, ordinele de multiplexare fiind din 4 în 4), avantaje/dezavantaje multiplexare PDH
6. Calcule legate de doparea pozitivă: frecvența de dopare nominală și maximă, debite de intrare maxime și minime – vezi și documentul de site legat de dopare !!!.

### **Nu se cere:**

1. Principiul dopării negative.
2. Cunoașterea exactă a structurii cadrelor PDH – poziția în cadru a diferitelor structuri sau biți.
3. Ierarhia de multiplexare americană și japoneză, ierarhia de multiplexare Europeană exactă, adică debite exacte.

## **Tematica 9 – Jitterul în sisteme de transmisie digitale**

### **Se cere:**

1. Schema bloc și principiul de funcționare a unui regenerator digital.
2. Definiția jitterului. Categoriile de jitter.
3. Toleranța la jitter, clasificarea jitterului.
4. Generarea jitterului/originea jitterului - doar în principiu, fără detalii exacte, adică reprezentare de figuri care explică generarea jitterului.
5. Definiție wander, cauze generatoare. Definiție MTIE
6. Acumularea jitterului pe un lanț de transmisie – regulile/formulele generale de acumulare
7. Principiul de funcționare și schema compensatorului de jitter

### **Nu se cere:**

1. Circuitele de recuperare a tactului: filtrul de tact, respectiv circuitul PLL.
2. Explicații detaliate/ figuri legate de cauzele generatoare de jitter
3. Tabele-figuri cu performanțe de jitter și wander.

## **Tematica 10 - Sisteme de transmisie - multiplexare digitale sincrone utilizate în rețele telefonice digitale**

### **Se cere:**

1. Avantajele sistemelor sincrone relativ la sistemele plesiocrone.
2. Topologii de rețele SDH și caracteristicile de bază ale acestora. Tipuri de multiplexoare SDH, scheme bloc și caracteristici de bază.
3. Sincronizarea tactului în rețelele SDH. Tipuri de semnale de tact și caracteristici ale acestora, rețeaua de sincronizare a tactului
4. Principiul multiplexării SDH, elementele multiplexului – cadru de transport, containere, avantaje față de sistemul PDH.
5. Structura cadrului de transport STM-1 – nr. de linii, nr. de coloane, blocuri componente și debite asociate acestora. Modul de generare STM-4 și STM-16 și principiul concatenării containerelor.

### **Nu se cere:**

1. Nu se cere structura cadrului SONET.
2. Nu se cer valorile numerice exacte ale stabilității tactului.
3. Inserarea pachetelor de date în rețeaua SDH („Next Generation SDH”).
4. Figurile cu ”banda de transport”, adică explicații ”de principiu” privind multiplexarea SDH.

## **Tematica 11 – Strategia de multiplexare SDH**

### **Se cere:**

1. Tipuri de containere, unități de affluent și unități administrative, structura și caracteristicile acestora – nu se cer dimensiunile exacte ale acestor structuri (poate vor trebui calculate pe baza unor date inițiale), dar trebuie știut din ce se compun aceste unități și ce rol au blocurile componente. Dimensiunile și poziționarea pointerilor trebuie știută. Trebuie știut ce cadre PDH se pot încărca în diferite containere, dar acest lucru rezultă aproape direct din denumirea containerului.
2. Strategia de multiplexare SDH – care structuri cum se pot combina și unde au loc ajustări de pointeri – nu se cer detalii exacte legate de inserarea unor coloane de completări. Trebuie știută schema (figura) de multiplexare la nivel de principiu, adică ce unități se pot multiplexa și cum, adică filozofia de bază – de ex. trebuie știut că nu se poate insera direct un container în altul ci doar prin intermediul unităților TU și TUG sau un container nu se poate insera direct în cadrul de transport ci numai prin intermediul unităților AUG sau cum se obțin grupurile TUG sau care unități au pointeri și de ce, etc.; Nu se cer date numerice exacte legate de câte unități se multiplexează și nici nu se va cere redarea/desenarea strategiei de multiplexare.
2. Generarea multicadrelor (în cazul containerelor mici) – necesitate, principiu.
3. Secțiunile SDH. Monitorizarea erorilor – calculul secvențelor BIP-X
4. Cunoașterea la nivel de principiu a informației de overhead – section overhead și path overhead, fără date punctuale legate de structura octeților și a biților (adică cam ce este inclus în aceste structuri, la nivel de idee pentru realizarea unor comparații analize). Nu se va cere redarea exactă a structurilor de overhead, ci mai degrabă acestea se vor da și se vor cere analize, interpretări, explicații.
5. Structura pointerilor unităților AUG și TUG – semnificația biților S S nu se cere și nu se cer detalii la nivel de bit.
6. Modul de acțiune al pointerilor în cazul tuturor structurilor la nivel de principiu – atenție la structurile de ordin inferior unde pointerul se include într-un multicadru. Modul de modificare a pointerilor în diferite situații – adaptarea de rată de transmisie în situația întreruperii legăturii de tact. Principiul dopării pozitive și negative.

### **Nu se cere:**

1. Detalii punctuale legate de strategia de multiplexare, de ex. pe ce coloane se plasează octeții (coloanele) cu umplutură fixă. Figurile care explică procesul de multiplexare.
2. Detalii punctuale legate de generarea multicadrelor – structura octetului POH H4, figurile cu explicații privind alcătuirea multicadrelor.
3. Date numerice exacte legate de strategia de multiplexare SDH.
4. Strategia de multiplexare SONET. Containerele SONET.
5. Structura exactă la nivel de bit a informației de overhead;
6. Numerotarea pozițiilor în structurile SDH. Structura pointerilor la nivel de bit.

Pentru întrebări suplimentare vă stau la dispoziție în perioada 15.06 – 16.06.2013 în fiecare zi între orele 17 – 18 în laboratorul 510 sau în Casa Galbenă pentru studenții de la engleză și în perioada 26.06 – 29.06.2013 pentru studenții de la română.

Atenție!!! Consultații nu se fac pe mail.