



Varga Gábor

Analóg és IP telefonkészülékek kialakítása



A követelménymodul megnevezése:
Távközlési szaktevékenységek

A követelménymodul száma: 0909-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-010-50



ANALÓG ÉS IP TELEFONKÉSZÜLÉKEK KIALAKÍTÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A telefonkészülék egy hang (alapvetően emberi beszéd) küldésére és fogadására alkalmas telekommunikációs eszköz. A távoli felhasználók összekötését a telefonhálózat, azaz maga az átviteli közeg (vezetékek) és egyéb hálózati eszközök biztosítják.

Kezdetben a telefont csak párokban árulták és a felhasználó feladata volt, hogy kihúzza a vezetékét a készülékek között. Ez tehát azt jelentette, hogy annyi vezeték kellett kihúzni, ahány másik készülékkel szeretnénk volna kapcsolatot létesíteni. Mára a telefon meghatározó részévé vált életünknek. A háztartásoknak ugyan úgy elengedhetetlen tartozéka, mint az üzleti, ipari vagy kormányzati szférának. A kezdeti technológia folyamatosan továbbfejlődött. Újabb és újabb készülékek kerültek a piacra valamint a kommunikációt biztosító hálózat is komoly változásokon esett át. Manapság már lehetőségünk van akár az internetet kihasználva is hívások lebonyolítására, konferenciahívások létesítésére és rengeteg más hasznos funkció használatára.

Mára a telefontársaságok, telefonos szolgáltatásokat biztosító cégek száma nagyon megugrott. Számukra kiemelten fontos lehet, hogy dolgozóik megfelelő szinten tisztába legyenek az általuk biztosított készülékek alapvető felépítésével és működésével.

A dokumentumban tárgyalni fogjuk a telefonhálózatok részeit, az egyes eszközök szerepét a kommunikáció során. Megismerkedünk a telefonkészülékek típusaival, azok alapvető felépítésével és az általuk biztosított szolgáltatásokkal. Az olvasó megismerkedhet az alkalmazott technológiákkal és azokkal az újításokkal, amelyek következtében a telefon a legelterjedtebb kommunikációs eszközzé vált. Ezt a pozícióját a mai napig is tartani tudja.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. TELEFON HÁLÓZATOK

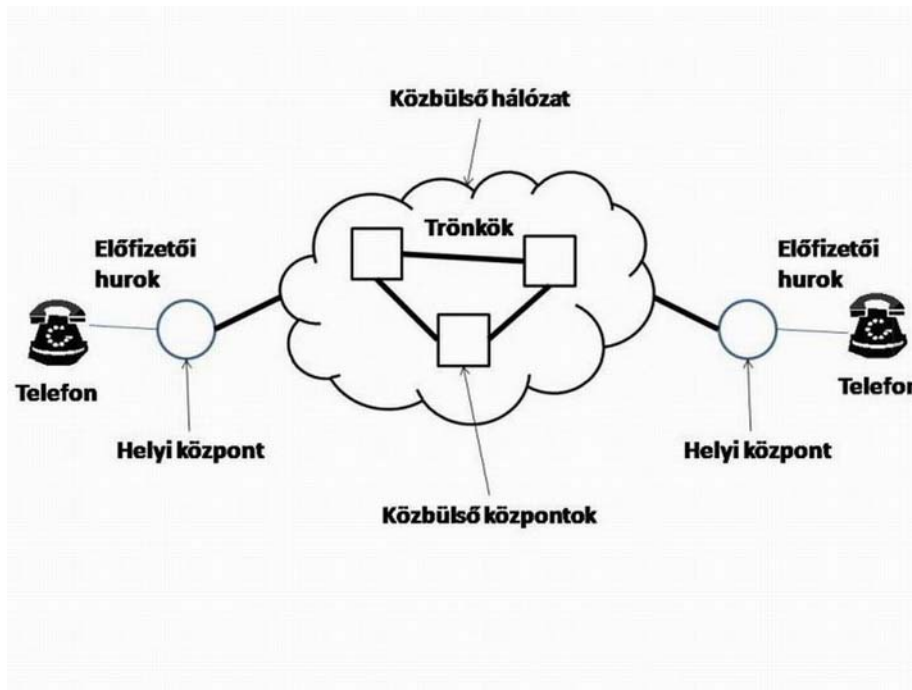
Először tekintsük át a távközlési hálózatok alapvető működését és építőelemeit. Fontos, hogy ne csak magát a készüléket ismerjük meg, hanem tisztába legyünk a hálózat felépítésével, ami a kommunikációt biztosítja. A hálózat a készülékekhez hasonlóan több fejlődési fázison esett át.

1.1 PSTN

Az egyes készülékeket a kezdetben a **PSTN** (Public Switched Telephone Network angol szavakból), azaz a nyilvános kapcsolt telefonhálózat kötötte össze. Ez egy teljes mértékben hangátvitelre tervezett **áramkörkapcsolt** hálózat. Ez nagy vonalakban azt jelenti, hogy egy beszélgetés során olyan, mintha fizikailag is egy vezetékpár állna rendelkezésre a két kommunikáló fél között amit csak ők használnak. Ezt a hálózatot részleteiben még ma is használjuk. A hálózati elemek közben persze kicserélődtek, és új technológiák jelentek meg. A hálózat csomópontjait a különböző **átviteli utakkal** összekötött **kapcsolóközpontok** alkotják, a végpontok pedig az előfizetői végberendezések, azaz a telefonkészülékek. A kommunikáló felek közötti kapcsolat felépítése a kapcsolóközpontok feladata. Kezdetben a vonalak összekötését kézzel végezték az operátorok. Mára mindez automatikusan történik a hívott szám feldolgozása alapján. A kapcsolóközpontok között vannak amelyek az előfizetőkhöz kapcsolódnak, vannak amelyek csak a hálózaton belüli továbbításért felelősek, azaz más központokkal vannak összekötve, és vannak amelyek mindkét szerepet betöltik. Tekintsük át röviden a kapcsolóközpontok milyen más feladatokat látnak el, az összeköttetések felépítésén kívül:

- A helyi központok felelősek a telefonkészülékek távtáplálásáért
- Túlfeszültség védelem
- A hívott vonal csengetése
- Vonalhurok állapotának felügyelete
- Analóg–digitális átalakítás
- Előfizetői vonal tesztelése
- 2/4 huzalos átalakítás

A kapcsolóközpontokat összekötő átviteli utakat **trónkok**nek, az előfizetőket és a helyi központokat összekötő vonalakat pedig **előfizetői hurkok**nak hívjuk. Előbbiek esetében általában koaxiális kábelt vagy optikai kábelt használnak, míg utóbbiak egyszerű sodrott réz érpárt. A hálózat kezdetben teljesen analóg volt, majd az idők során, előbb a gerinchálózatban, később az előfizetői hurkok esetében is áttértek a digitális átvitelre.



1. ábra. A telefonhálózat felépítése

Nézzük meg milyen frekvenciákon kell átvinnünk a jelet a beszélgetések során. Az emberi fül a 20Hz és 20kHz közötti frekvenciatartományban érzékel hangokat. Az emberi beszéd ebből azonban csak 7kHz-ig terjed. A tervezésnél fontos szempont volt a gazdaságosság, aminek következtében a 0.3–3.4 kHz-ig terjedő tartomány lett felhasználva. Ezt védősávokkal kiegészítve egy 4kHz-es csatornát kapunk, ami megfelelő a normál emberi beszéd átvitelére.

1.2 ISDN

A későbbiekben erre a hálózatra épült rá az **ISDN** (Integrated Services Digital Network angol szavakból) azaz integrált szolgálatú digitális hálózat. Ez a digitális előfizetői csatlakozásokon keresztül a beszéd mellett adatok, adatcsomagok átvitelét is lehetővé tette. A hangot és más adatokat a hagyományos telefonvezeték felett szállíthatjuk digitális jelek formájában, kapcsolódási lehetőséget nyújt a csomagkapcsolt hálózatok felé is. Kétféle csatlakozási lehetőség van:

- Alapsebességű: 2 darab 64kbit/s sebességű információcsatornát és egy 16kbit/s sebességű jelzéscsatornát biztosít
- Primer sebességű: 30 darab 64kbit/s sebességű információcsatorna és egy 64kbit/s sebességű jelzéscsatorna

Az ISDN már egy magasabb szintű távközlési szolgáltatást képes nyújtani. Jobb beszédminőséget, gyorsabb adatátvitelt, és sok új szolgáltatást biztosít.

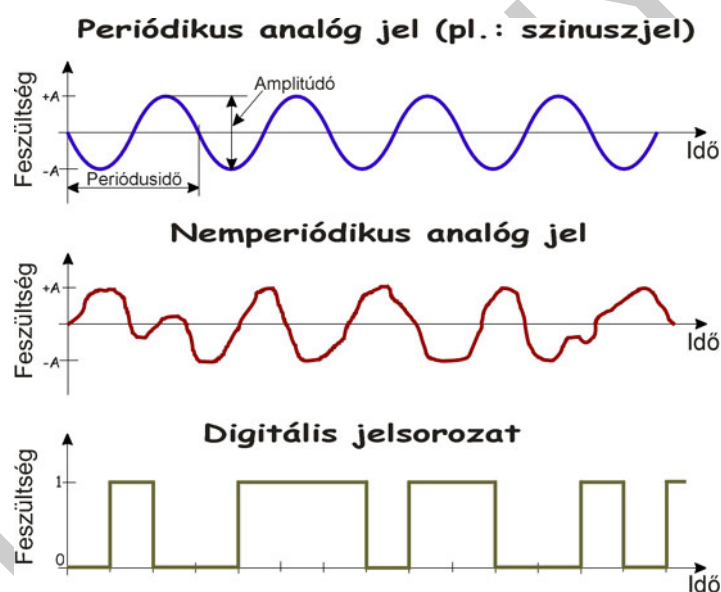
1.3 Analóg és digitális átvitel

Térjük ki egy kicsit arra, mi is az analóg és digitális átvitel?

Amikor telefont használunk a hangot valamilyen elektromos jel formájában kell továbbítanunk a hálózaton. Az elektromos jellé alakítást a készülékben megtalálható mikrofon végzi. A kommunikáció során átvitt jelek lehetnek analóg és digitális jelek.

Az **analóg jelek** esetében a jel az információ függvényében folyamatosan változik. Ilyenkor a jel az időben és értékészletében is folytonos. Ez azt jelenti, hogy bizonyos határokon belül, bármilyen időpillanatban bármilyen értéket felvehet.

A **digitális jelek** átvitele esetében az információt diszkrét értékekre kódoljuk (például 1-esek és 0-ák sorozata). Ebben az esetben a jel csak megadott értékeket vehet fel, azaz diszkrét értékészletű és időben is diszkrét, azaz a jel átvitele megadott időpontokban történik. Manapság már a legtöbb helyen a teljes hálózatban digitális jelátvitelt használnak.



2. ábra. Analóg és digitális jelek¹

Bár a hálózat teljesen digitálissá vált az analóg telefonkészülékek máig nagyon elterjedtek. Tekintsük át ennek okait röviden:

- Megfelelő minőséget képesek nyújtani
- Az emberek nagy rész nem használja a digitális készülékek által nyújtott funkciókat
- A funkciók egy része mára már analóg készülékeken is elérhető (SMS, hívószámjelzés, stb.)
- Intelligencia a központban és nem a készülékben

¹ Forrás: <http://prog.hu/site/text/articles/network/net7-1.jpg> (2010-08-02)

1.4 Számozás

A számozás segítségével tudjuk azonosítani azt a készüléket amivel kommunikálni szeretnénk. A kezdetekben a telefonszám egy földrajzi helyet azonosított, mára azonban az elvárások sokat változtak, így a számok magukat az előfizetőket határozzák meg. Ezáltal tudjuk biztosítani a számhordozhatóságot, vagy éppen az emelt díjas és ingyenes hívásokat. A telefonszámok egy nemzetközi szabvány értelmében maximum 15 számjegyből állhatnak, ebből 1–3 az **ország-hívószám**. Országon belül a számokat további két részre bonthatjuk, a **belföldi rendeltetési számra** és az **előfizetői számra**. A belföldi rendeltetési szám lehet:

- Körzetszám: földrajzi területet határoz meg
- Hálózatkielölő szám: szolgáltatói hálózatot határoz meg
- Szolgáltatáskiölölő szám: pl. emelt díjas hívást jelöl

Az országon belüli számozásra kétféle lehetőség van, a zárt és a nyílt (ilyen Magyarország) számozási rendszer. Nyílt számozási rendszer esetében nem mindig kell a teljes telefonszámot beütnünk. Körzeten belül, elég csak az előfizetői számot megadnunk. Zárt számozási rendszer esetében mindig használni kell a belföldi rendeltetési számot is.

Tekintsük át gyorsan, mi az amit eddig megtudtunk?

Megismertük a kezdetben használt hálózat, a PSTN alapvető felépítését, az egyes komponensek feladatait, a kapcsolóközpontok és az átviteli utak típusait.

Megnéztük a különbséget az analóg és digitális jelátvitel között.

Megismertük az ISDN hálózat alapjait, valamint, hogy az erre való áttérés milyen előnyökkel jár.

Röviden áttekintettük, hogyan is működik a számozás a telefonhálózatban.

2. TELEFONKÉSZÜLÉKEK

2.1 A telefonkészülék működése

A következőkben a telefonkészülék alapvető működését fogjuk tárgyalni egyszerűen. A telefonkészülék három legfontosabb része a **mikrofon**, a **hangszóró** és egy **kapcsoló**. A kapcsoló feladata, hogy a kagyló felemelésekor a kagyló kapcsolódjon az áramkörbe, a kagyló letételekor pedig szakítsa meg a hívást. A mikrofon a hang elektromos jellé alakítását, a hangszóró ennek visszaalakítását végzi. Ezzel a három alapvető építőelemmel máris kaptunk egy működő telefont. Ezen kívül van még néhány probléma, amit kezelniünk kell. Ebben a konstrukcióban a beszélő visszahallja a hangszóróban a saját hangját is, ami zavaró lehet beszélgetés közben. Emiatt van szükség egy **hibrid kapcsolásra**, ami szétválasztja a mikrofon és a hangszóró jelét. A telefonkészülékek tartalmaznak egy csengőt is, ami a hívások jelzésére szolgál. Ezen kívül a kényelmes tárcsázás érdekében beépítettek egy nyomógombos **tárcsázót** és egy ehhez csatolt **frekvencia generátort** (a tárcsázásra lehetőség van a kapcsoló gyors egymás utáni megszakításával is). Ezzel készen is van a telefonkészülék. Láthatjuk, hogy a felépítése mennyire egyszerű.

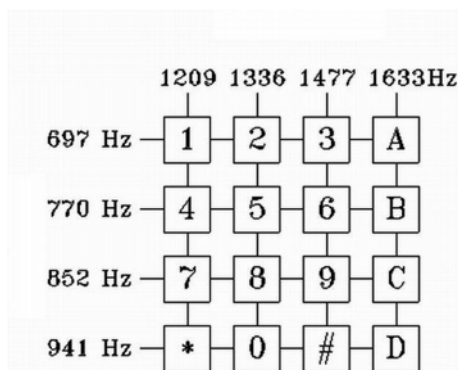


3. ábra. A telefonkészülék felépítése²

Visszatérve még a tárcsázásra, tekintsük át röviden, hogyan is adhatjuk meg a hívott számot a tárcsázás során. A modern kapcsolóközpontokban a vonalak összekapcsolását már nem emberek végzik, minden automatizálva van. Amikor felemeljük a kagylót, azzal zárjuk az előfizetői hurkot és egy tárcsahang tájékoztat minket arról, hogy megkezdhetjük a tárcsázást. Itt két alapvető lehetőség van.

1. Az egyik a régebben használt **tárcsás telefonok**, esete ahol a számokat egy tárcsa elforgatásával tudtuk beadni a készüléknek. Amikor a tárcsát a megfelelő számhoz fordítottuk az elkezdett visszaforgani az alaphelyzetbe, és közben annyiszor szakította meg az áramkört ahányas számjegyet tárcsáztunk. A helyi központ a megszakítások számából fogja tudni mi a megadott számjegy, és ez alapján tudja továbbítani a hívásunkat.
2. A másik lehetőség a **DTMF** (Dual Tone Multifrequency angol szavakból), ami különböző frekvenciájú hangjelek generálásával adja meg a számokat. Ilyenek a manapság mindenhol használt nyomógombos tárcsázók. Minden számhoz egy frekvenciapár van hozzárendelve. A központ a frekvencia alapján tudja meghatározni a számokat. Amikor lenyomunk egy gombot a készülék egy két frekvenciakomponensből álló jelet sugároz a hálózat felé.

² Forrás: <http://communication.howstuffworks.com/telephone1.htm> (2010-08-02)



4. ábra. DTMF frekvenciapárok³

2.2 A telefonkészülék feladatai a hívás folyamán

Tekintsük át azokat a funkciókat röviden, amiket a készüléknek el kell látnia a hívások közben:

- Kérést küld a hálózat használatára amikor felemeljük a kagylót. Ez lényegében egy híváskezdeményezés
- Tárcsahanggal jelzi a hívást kezdeményező félnek, hogy a hálózat kész fogadni a hívást
- Beküldi a tárcsázott számokat, aminek segítségével a hívás felépül
- Visszajelzi a hívónak, a hívás állapotáról (csengetés hang, foglalt vonal jelzése, stb.)
- Jelzi a hívást a hívott fél felé (csengetés, vagy más hangjel)
- Elvégzi a kimenő hangjelek elektromos jellé alakítását és a beérkező elektromos jelek hanggá alakítását
- Jelzi a hívás végét a központ felé ha a hívó letette a kagylót

Ezek a funkciók persze csak a legalapvetőbb szolgáltatás, a beszédhang átvitele során ellátandó feladatok. Ezen kívül a készülékek rengeteg más kiegészítő funkciót látnak el, amelyekre később részletesen kitérünk.

2.3 A telefonkészülék csatlakoztatása a hálózathoz

Ahhoz hogy a készülékünk kommunikálni tudjon más készülékekkel, szükségünk van arra, hogy csatlakoztassuk a telefonhálózathoz. Ehhez a telefon vezetékét a többnyire a falon elhelyezett csatlakozóba kell dugnunk.

³ Forrás: <http://wordiac.files.wordpress.com/2010/02/dtmf3.gif> (2010-08-02)



5. ábra. RJ11-es csatlakozó⁴

A telefonok esetében RJ(registered jack angol szavakból) csatlakozókat használunk. Leggyakrabban az RJ11-es típust. Ezekben 1,2 vagy 3 pár vezeték futhat.

2.4 A telefonkészülék kiegészítő funkciói

A következőkben ismertetésre kerül néhány olyan szolgáltatás amelyeket az analóg telefonkészülékek nyújthatnak az előfizetők számára, a hangátvitelen kívül. Persze az, hogy melyik funkciók állnak rendelkezésünkre nagyban függ a telefon konkrét típusától. Amikor analóg készülékekről beszélünk, biztosan sokunknak a régi tárcsás telefonok jutnak eszünkbe. Ma már nagyon modern készülékek is elérhetőek, kiegészítve akár digitális kijelzőkkel és egyéb tartozékokkal.

Fontos, hogy megjegyezzük! Egy készülék attól még analóg marad, hogy tartalmaz valamilyen digitális alkatrészt. A hangsúly a jelek átvitelén van. Ha nem történik meg a készülékben az analóg–digitális átalakítás akkor analóg készülékről beszélünk.

Következzen tehát néhány fontosabb szolgáltatás amit a digitális és most már az analóg telefonkészülék nagy része nyújthat a felhasználóknak:

Hívásátirányítás: A szolgáltatás lehetőséget ad a felhasználónak arra, hogy a készülékére érkező hívásokat egy másik készülékre irányítsa át. Az átirányítás lehet feltétel nélküli és feltételes (foglaltság, nem válaszol).

Hívás parkolás: A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy egy készülékre érkező hívást bármelyik másik készülék is fogadhassa.

Konferenciahívás: Lehetőséget biztosít kettőnél több készülék összekötésére egy időben.

⁴ Forrás: http://img.tomshardware.com/us/2005/11/23/pc_interfaces_101/rj11.jpg (2010-08-02)



6. ábra. Analóg telefonkészülék⁵

Hívás várakoztatás: A szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a hívott fél a hívóval való beszélgetést felfüggesztve, vagyis az összeköttetés bontása nélkül, más célra használhassa készülékét (pl. új hívást kezdeményezzen).

Automatikus újrahívás: A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy a központ a hívott de foglalt állomást, amikor az felszabadul, automatikusan felcsengeti, és létrehozza a kapcsolatot a hívó és a hívott állomás között.

Gyorshívás: Gyorshívás kettő vagy háromjegyű rövidített hívószámmal.

Hívás átadás: A bejövő hívás átadása másik melléknek, vagy a kezelőnek akár megválaszolatlan, akár megválaszolt hívás esetén.

Hangos hívás: A hívó a hívott állomás hangszórójába beszélhet, a hívottnak a kézibeszélőt nem kell felvennie.

Automatikus hívás: Egy vagy több előre programozott szám hívása egy gombnyomással.

Hívás megjelenítés: Az igénybe vehető alapvető szolgáltatások: híváskezdeményezés, beérkező hívások fogadása, tartásba helyezése.

Adatport: Számítógép, illetve másik készülék csatlakoztatásának lehetősége.

Elektronikus hangerő szabályozás: Kézi beszélő használata és kihangosítás alatt.

Hívás idejének kijelzése: Nyomon követhetjük a hívás idejét a beszélgetés közben.

"Baby call": Bármilyen gomb megnyomásakor egy előre beállított számot tárcsáz.

⁵ Forrás: http://www.eoncc.com/images/MG_9427A_cc_000.jpg (2010-08-02)

2.5 Vezeték nélküli telefonkészülékek

A hagyományos vezetékes telefonkészülékek mellett egyre jobban elterjednek a vezeték nélküli telefonok, amelyek egy korlátozott helyen, például a lakáson belül nyújtanak vezeték nélküli kapcsolódási lehetőséget a telefonhálózathoz. Ebben az esetben a hálózathoz egy tartóval egybeépített kisméretű állomást kell csatlakoztatnunk a hagyományos módon, ami rádiófrekvenciás kapcsolatban áll magával a készülékkel. Ezt a megoldást napjainkban egyre inkább kiszorítják a mobiltelefonok. Nagy hátránya, hogy csak egy kis területen működőképes, valamint az állomás sok energiát fogyaszt. Magát a készüléket általában egy újratölthető elem táplálja, amit a tartóra helyezve tudunk tölteni ha éppen nem használjuk a telefont.



7. ábra. Vezeték nélküli analóg készülék⁶

Mik a legfontosabb dolgok amiket a készülékekről megtudhattunk?

Megismerkedtünk, azzal hogyan is működik egy hagyományos telefonkészülék, mik az alapvető komponensei, miért szükségesek ezek.

Ezek után átnéztük, mik azok az alapvető és kiegészítő funkciók, amiket a készülék biztosít a felhasználó számára.

⁶ Forrás: http://salestores.com/stores/images/images_747/362851.jpg (2010-08-02)

3. IP TELEFÓNIA

Mostanra a hagyományos áramkör kapcsolt hálózaton történő hangátvitel mellett elterjedt a csomagkapcsolt hálózaton azaz az interneten történő kommunikáció. Mivel az internet a legtöbb országban elterjedt, felmerült az ötlet, hogy felesleges fenntartani két hálózatot, ha az internet felett is megoldható a hangátvitel. Ez a megoldás azon felül, hogy csökkenti a költségeket, újabb szolgáltatásokat is lehetővé tesz. Ezek a megoldások a hangátvitel mellett biztosítják a videó, multimédiás anyagok, stb. átvitelét is. Az internet egy **csomagkapcsolt** hálózat. Olyan hálózati architektúra, amelyben az információ különálló, de önmagukban elemi egységet képező blokkokban, csomagokban kerül továbbításra.

3.1 IP hálózatok

Nézzük meg mit is takar, hogy IP. Általában egy teljes protokollcsaládot jelent, ami magában foglalja az összes IP-re (Internet Protokoll) épülő protokollt. Az informatikában a **protokoll** egy egyezmény, vagy szabvány, amely leírja, hogy a hálózat résztvevői miképp tudnak egymással kommunikálni. Ez többnyire a kapcsolat felvételét, kommunikációt, adat továbbítást jelent.

Ez egy hálózati rétegbeli alapvető szabvány. Ennek a protokollnak a segítségével kommunikálnak egymással az internetre kötött csomópontok. **Csomagkapcsolt** hálózatot valósít meg. Ez azt jelenti, hogy nem építi fel a kapcsolatot a forrás és a cél között, hanem minden egyes csomagot külön irányít. Az IP-ben a forrás- és célállomásokat (az úgynevezett hostokat), valamint a hálózati eszközöket címekkel (IP-címek) azonosítja. Az IP címek 32 biten ábrázolt egész számok. Ezt a 32 bite számot négy darab 8 bites (vagyis 1 byte-os, vagyis 0 és 255 közé eső), ponttal elválasztott decimális számmal írjuk le a könnyebb olvashatóság miatt (pl: 192.168.42.1). Az IP állapotmentes protokoll, nem garantálja a csomagok megérkezését a célhoz. Arra sincs garancia, hogy a csomagok ugyanolyan sorrendben érkeznek meg, mint ahogyan elküldték őket. Ez tulajdonképpen annyit jelent, hogy a fizikai médium megpróbál megtenni a csomag célba juttatása érdekében, de nem garantál semmit.

3.2 VoIP

A **VoIP** (Voice over Internet Protocol angol szavakból) egy gyűjtőnév azokra a technológiákra, amelyek hangátvitelt biztosítanak az internet vagy más csomagkapcsolt hálózat felett. A kommunikáció során az analóg beszédjelet először digitális jellé kell alakítani, majd a digitális jelet IP csomagokká szervezzük, és így továbbítjuk a hálózaton. A hálózatban minden végpont rendelkezik egy saját címmel, ami alapján meg tudjuk találni a hívott felet. A címet minden csomag tartalmazza, ami biztosítja a célba jutást. A VoIP rendszereknek szükségük van egy jelzésprotokollra, ami a kapcsolatok felépítését, bontását vezérli. Ezek közül a két legelterjedtebb a H.323 protokollcsalád és a SIP (Session Initiation Protocol angol szavakból) protokoll.

A VoIP megoldások két legfontosabb előnye a kisebb költségek, valamint a rugalmasság. A hagyományos hálózaton elérhető plusz szolgáltatások általában magasabb költségeket jelentenek, míg a VoIP esetén ezek általában ingyen elérhetőek. A hívások szintén olcsóbbak, mivel a hagyományos esetben az idő alapján fizetünk, IP telefónia esetében azonban az átvitt adatmennyiség alapján. A rugalmassághoz tartozik, hogy egy vonalon több beszélgetés is folyhat egy időben. Biztosított a vonal titkosítása és mindenhol használhatjuk ahol a megfelelő internetkapcsolat rendelkezésre áll.

Azonban a VoIP használatának is megvannak a maga hátrányai amik miatt nem sikerül teljesen kiszorítania a hagyományos telefonhálózatokat.

- A VoIP készülékek helyi táplálást igényelnek, a hagyományos telefonok távtáplálásával szemben, azaz áramszünet esetén nem működnek.
- Mivel az IP nem garantálja a minőséget, a hangátvitelen sokat ronthatnak bizonyos paraméterek
- Mivel az IP címek nem földrajzi helyhez kötöttek, a segélyhívások esetén meg kell adnunk a helyszínt, különben nem dönthető el melyik központba menjen a hívás.

H.323: A H.323 architektúra biztosítja a pont-pont és pont-többpont alapú hang videó és adatátvitelt csomagkapcsolt hálózatok felett. Definiálja a kapcsolódási pontokat a hagyományos távközlési hálózatokkal, mint a PSTN. Ezen felül biztosítja a hang és videó kódolási eljárásokat, valamint azt, hogy különféle készülékekkel kapcsolódhassunk a hálózathoz. Lehetővé teszi azt is, hogy a készülékek egyeztessék a képességeiket egymással a kapcsolat felépülése előtt, gyorsítva ezzel a kommunikációt. Következzenek a H.323 alapvető eszközei:

- **Terminál:** kétirányú multimédiás kommunikációra alkalmas készülék
- **Átjáró:** Ez az eszköz felelős a csomagkapcsolt és áramkörkapcsolt hálózatok összekötéséért.
- **Konferenciavezérlő:** konferenciabeszélgetések kezeléséért felelős
- **Zónavezérlő:** A hálózat központi intelligenciáját hordozó elem. Feladatai: címzés, hitelesítés, számlázás, stb.

A H.323 több protokoll összessége, amelyek különböző funkciókért felelősek. Ilyenek például a kódolások, hívásjelzés, biztonságos adattovábbítás vagy az átjárók vezérlése.

SIP: A H.323 legnagyobb konkurenciája a SIP(Session Initiation Protocol angol szavakból) amely multimédiás kapcsolatok létrehozását, vezérlését és lezárását végző protokoll. A SIP rendszerek kliens-szerver felépítésűek. A különböző szerverek szolgáltatásokat nyújtanak az ügyfeleknek(kliens) . Képes más protokollokkal akár a H.323-al való együttműködésre. A protokoll saját címzési megoldásával lehetőséget nyújt arra, hogy a felhasználót attól függetlenül azonosítsuk, hogy hol van éppen bejelentkezve. Tekintsük át a SIP alapvető komponenseit röviden:

- **Különböző terminálok:** ugyanaz mint a H.323 esetében
- **Helymeghatározó szerver:** tárolja a bejelentkezett felhasználók címét, és az érvényességi időket

- **Regisztrációs szerver:** a felhasználók ki és bejelentkezését menedzseli, megállapítja az aktuális címet
- **Átjáró:** csatlakozást biztosít más (nem SIP alapú) hálózatokhoz
- **Átírányító szerver:** a hívás esetén a kezdeményező fél számára szolgáltatja a keresett címet, aminek segítségével közvetlenül kapcsolódhat a hívott félhez
- **Proxy:** a különböző üzeneteket értelmezi és a megfelelő szerverekhez irányítja

A protokoll szöveges üzenetei segítik a kapcsolatok felépítését, és visszajelzéseket biztosítanak annak állapotáról. Egyre több gyártó eszközei támogatják ezt a szabványt, így lassan a VoIP esetében használt legelterjedtebb megoldássá válik.

3.3 VoIP terminálok

A VoIP rendszerhez való csatlakozáshoz több különböző lehetőségünk van. Használhatunk IP telefonkészüléket, ami támogatja a fentebb említett protokollok valamelyikét. Futtathatunk számítógépen egy emulált szoftveres telefon, ami egy olyan program, ami biztosítja a telefonáláshoz szükséges funkciókat. Egy adapter segítségével csatlakoztathatjuk analóg telefonunkat is a hálózathoz.

Hardver-alapú IP telefonok: Az IP telefonkészülékek olyan terminálok, amik a VoIP technológiák segítségével lehetővé teszik, hogy az interneten bonyolítsuk le hívásainkat a hagyományos PSTN hálózat helyett.



8. ábra. IP telefonkészülék

Ezen készülékek felépítése eltér a hagyományos telefonokétól. A készülék alapvető hardver komponensei a következők:

- Hangszóró és mikrofon, ugyanúgy mint az analóg készülékeknél
- Különböző nyomógombok szöveg, és számok bevitelére
- Digitális kijelző
- Egy processzor ami feldolgozza az üzeneteket
- Digitális jelfeldolgozó ami az audio csomagokat dolgozza fel
- Analóg–digitális és digitális–analóg jelátalakító
- Ethernet vagy vezeték nélküli hálózati hardver
- Tápellátást biztosító csatlakozó, vagy elem

Mint láthatjuk az IP készülékek esetében nem a PSTN hálózathoz csatlakozunk, hanem az internethez, így a fentebb megismert RJ11-es csatlakozók helyett a lokális hálózatokhoz való csatlakozásnál elterjedt RJ45 Ethernet csatlakozókat használjuk.



9. ábra. RJ45-ös csatlakozó⁸

Az új technológiai megoldások persze újabb szolgáltatásokat is lehetővé tesznek. Nézzünk ezek közül néhányat:

- Tárcsázás egy név vagy más azonosító alapján (nem szükséges telefonszám)
- Helyi és hálózati tárhely, például a hagposta üzenetek tárolására
- A felhasználónév/hívószám megtartása szolgáltató váltás esetén
- Különböző alkalmazások, mint időjárás jelentés, határidőnapló, stb.
- A készülékek egy része már beépített kamerát és színes kijelzőt is tartalmaz, lehetővé téve a videó hívások, vagy videó konferenciák lebonyolítását

⁸ Forrás: <http://www.networkwebcams.com/ip-camera-learning-center/wp-content/uploads/2008/08/m-rj-45.jpg>
(2010-08-02)



10. ábra. Videó beszélgetésre alkalmas telefon⁹

Softphone: A Softphone egy szoftveres telefon, amit a számítógépről futtathatunk. Az alkalmazás legtöbbször egy telefon képét jeleníti meg a képernyőn és biztosítja a hívások lehetőségét az interneten. A telefonkagyló helyett itt egy headset-et (fülhallgató és mikrofon) használhatunk, amit a számítógép hangkártyájára kell csatlakoztatnunk. A kommunikáló felek függvényében történik a számlázás. Egy másik számítógépen futó softphone alkalmazás hívása általában ingyenes. Ha egy hardveres készülékről szeretnénk hívást kezdeményezni egy PC felé, vagy azon akarunk hívást fogadni, akkor fizetnünk kell az adatforgalom után. Manapság több internetes telefonszolgáltató létezik, mint a Skype, a Google Talk, vagy a Vonage. Sajnos a direkt hívások kezdeményezése nem lehetséges a különböző szolgáltatók által biztosított softphone-ok között. Hátránya lehet ezeknek a megoldásoknak, hogy a számítógépeken futó tűzfalak és a helyi hálózatokon használt NAT(Network Adresse Translation) szolgáltatások zavarhatják a működést. Ezek kikerülésére találnunk kell valamilyen megoldást.



11. ábra. Softphone alkalmazás¹⁰

⁹ Forrás: <http://www.stuffitstorage.com/pics/video-phone.gif> (2010-08-02)

¹⁰ Forrás: http://911communications.com/Brochures/Accessories_SOFTPHONE%201.bmp (2010-08-02)

A hasonló alkalmazások közül talán legelterjedtebb a **Skype**. A kliensalkalmazást ingyen letölthetjük. A számítógépek közötti hívások, mint már említettük, ingyenesek. A Skype egyszerű felhasználói felületet biztosít, valamint áthidalja a NAT által okozott problémákat. A program szinte minden operációs rendszer felett képes működni, és olyan pluszszolgáltatásokat nyújt, mint a fájlátvitel, vagy a szöveges chat. A rendszer elosztott működésű. Egyetlen központosított szerver van, ami a bejelentkezéseket kezeli. A beszéd átvitele a felhasználók gépeinek segítségével történik peer-to-peer módon.

ATA: A VoIP hálózathoz lehetőség van analóg készülékek csatlakoztatására is. Ehhez szükségünk van egy analóg telefon adapterre, ami egy átjáró az analóg készülék és az IP hálózat között. Az ATA áll kapcsolatban a VoIP szerverrel és elvégzi az analóg jelek megfelelő átalakítását.

A fejezetben megismert legfontosabb dolgok

A VoIP az internetet kihasználva továbbítja a hívásokat. Az előző fejezetekben megismert áramkörkapcsolt megoldásokkal ellentétben ez egy csomagkapcsolt hálózat.

Az IP hálózat feletti hangátvitelnek sok előnye van a hagyományos hálózatokkal szemben, de persze megvannak a maga korlátai is.

A használt készülékek lehetnek hardveres IP telefonok, Softphone alkalmazások, vagy adapterrel a hálózathoz kapcsolt analóg telefonkészülékek.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A tanulás során fontos, hogy ki tudjuk emelni a lényeges dolgokat. A fentiekben átfogó képet kaphattunk a telefonos kommunikációs technológiákról, a hálózatok és készülékek működéséről, típusairól.

A következőkben vegyük át vázlatosan újra mit kell mindenképpen tudnunk erről a témáról:

- A PSTN/ISDN hálózat felépítése, működése
- Analóg és digitális jelátvitel
- Számozás
- Analóg telefonkészülék részei, működése
- A telefonkészülék által biztosított funkciók
- VoIP koncepció, előnyök, hátrányok
- IP hálózatok, VoIP jelzésprotokollok
- VoIP technológiák által használt készülékek

Ha az anyagot elsajátítottuk, az alábbi néhány kérdés segítségével ellenőrizhetjük le tudásunkat.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Rajzolja fel a PSTN hálózat alapvető felépítését, nevezze meg az egyes komponenseket!



2. feladat

Ismertesse röviden az analóg és a digitális jeleket! Mi a különbség a kettő között?

4. feladat

Soroljon fel néhány kiegészítő funkciót amit a telefonkészülék biztosít a felhasználók számára!

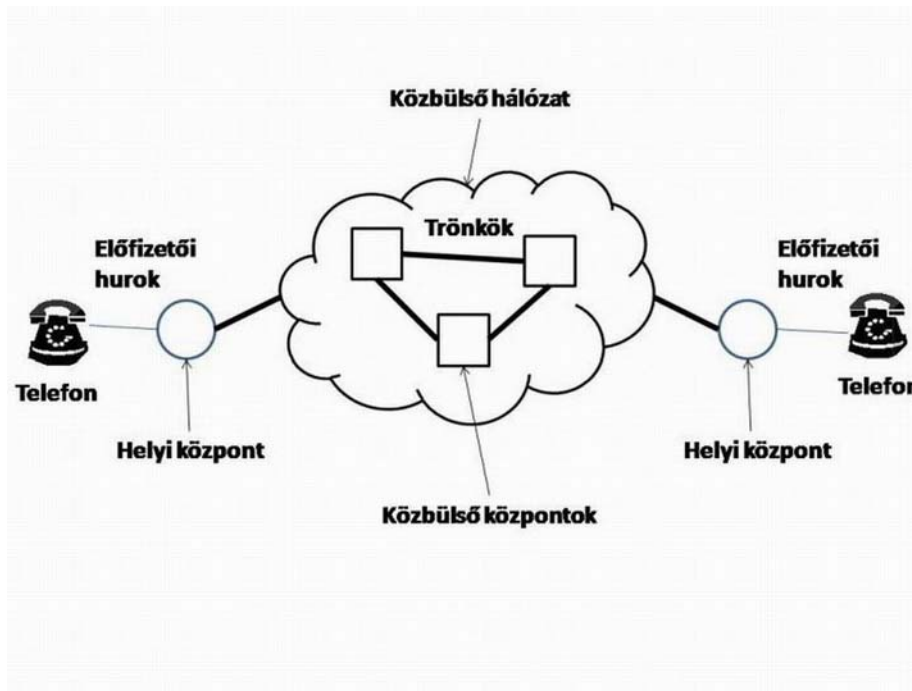
Blank lined area for writing the answer to the 4th task.

5. feladat

Írja le mit értünk VoIP alatt! Ismertesse a VoIP technológia előnyeit és hátrányait a hagyományos telefonhálózattal szemben!

MEGOLDÁSOK

1. feladat



12. ábra.

2. feladat

Az **analóg jelek** esetében a jel az információ függvényében folyamatosan változik. Ilyenkor a jel az időben és értékészletében is folytonos. Ez azt jelenti, hogy bizonyos határokon belül bármilyen értéket felvehet, bármelyik időpillanatban.

A **digitális jelek** átvitele esetében az információt diszkrét értékekre kódoljuk (például 1-esek és 0-ák sorozata). Ebben az esetben a jel csak megadott értékeket vehet fel, azaz diszkrét értékészletű és időben is diszkrét. A jel átvitele csak megadott időpontokban történik. Manapság már a legtöbb helyen a teljes hálózatban digitális jelátvitelt használnak.

3. feladat

A telefonkészülék három legfontosabb része a **mikrofon**, a **hangszóró** és egy **kapcsoló**. A kapcsoló feladata kagyló felemelésekor a kagyló kapcsolódjon az áramkörbe, a kagyló letételekor pedig szakítsa meg a hívást. A mikrofon a hang elektromos jellé alakítását, a hangszóró ennek visszaalakítását végzi. Így még a beszélő visszahallja a hangszóróban a saját hangját is, ami zavaró lehet beszélgetés közben. Emiatt van szükség egy **hibrid kapcsolásra**, ami szétválasztja a mikrofon és a hangszóró jelét. A telefonkészülékek tartalmaznak egy csengőt is ami a hívások jelzésére szolgál, ezenkívül a kényelmes tárcsázás érdekében beépítettek egy nyomógombos **tárcsázót** és egy ehhez csatolt **frekvencia generátort**.

4. feladat

- Hívásátirányítás
- Hívás átadás
- Gyorshívás
- Hívás parkolás
- Konferenciahívás
- Hívás várakoztatás
- Automatikus hívásátadás
- Stb.

5. feladat

A **VoIP** (Voice over Internet Protocol angol szavakból) egy gyűjtőnév azokra a technológiákra amelyek hangátvitelt biztosítanak az internet vagy más csomagkapcsolt hálózat felett. A kommunikáció során az analóg beszédjelet először digitális jellé kell alakítani, majd a digitális jelet IP csomagokká szervezzük, és így továbbítjuk a hálózaton. A hálózatban minden végpont rendelkezik egy saját címmel, ami alapján meg tudjuk találni a hívott felet. A címet minden csomag tartalmazza, ami biztosítja a célba jutást. A VoIP rendszereknek szükségük van egy jelzésprotokollra, ami a kapcsolatok felépítését, bontását vezérli. Ezek közül a két legelterjedtebb a H.323 protokollcsalád és a SIP (Session Initiation Protocol angol szavakból) protokoll.

A VoIP megoldások két legfontosabb előnye a kisebb költségek, valamint a rugalmasság. Az előbbihez tartozik, hogy a hagyományos hálózaton elérhető plusz szolgáltatások általában magasabb költségeket jelentenek, míg ezek a VoIP esetén általában ingyen elérhetőek. A hívások szintén olcsóbbak, mivel a hagyományos esetben az idő alapján fizetünk, IP telefónia esetében azonban az átvitt adatmennyiség alapján. A rugalmassághoz tartozik, hogy egy vonalon több beszélgetés is folyhat egy időben, biztosított a vonal titkosítása és, hogy mindenhol használhatjuk ahol a megfelelő internet kapcsolat rendelkezésre áll.

Azonban a VoIP használatának is megvannak a maga hátrányai amik miatt nem sikerül teljesen kiszorítania a hagyományos telefonhálózatokat.

- A VoIP készülékek helyi táplálást igényelnek, a hagyományos telefonok távtáplálásával szemben, azaz áramszünet esetén nem működnek.
- Mivel az IP nem garantálja a minőséget, a hangátvitelen sokat ronthatnak bizonyos paraméterek
- Mivel az IP címek nem földrajzi helyhez kötöttek a segélyhívások esetén meg kell adnunk a helyszínt, különben nem dönthető el melyik központba menjen a hívás.

6. feladat

Hardver-alapú IP telefonok: Az IP telefonkészülékek olyan terminálok, amik a VoIP technológiák segítségével lehetővé teszik, hogy az interneten bonyolítsuk le hívásainkat a hagyományos PSTN hálózat helyett.

Softphone: A Softphone egy szoftveres telefon, amit a számítógépről futtathatunk. Az alkalmazás legtöbbször egy telefon képét jeleníti meg a képernyőn és biztosítja a hívások lehetőségét az interneten. A telefonkagyló helyett itt egy headset-et (fülhallgató és mikrofon) használhatunk, amit a számítógép hangkártyájára kell csatlakoztatnunk.

ATA: A VoIP hálózathoz lehetőség van analóg készülékek csatlakoztatására is. Ehhez szükségünk van egy analóg telefon adapterre, ami egy átjáró az analóg készülék és az IP hálózat között. Az ATA áll kapcsolatban a VoIP szerverrel és elvégzi az analóg jelek megfelelő átalakítását.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Adamis Gusztáv: Kapcsolás-és jelzéstechika

Németh Krisztián : Távközlési hálózatok és rendszerek (jegyzet)

Kovács Pál: Infokommunikációs laboratórium segédanyagok

MUNKANYAG

A(z) 0909–06 modul 010–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 03 1000 00 00	Távközlési műszerész
33 523 03 0100 31 01	Antenna szerelő
54 523 03 0010 54 01	Beszédátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 02	Elektronikus hozzáférési és magánhálózati rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 03	Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 04	Gerinchálózati rendszertechnikus
54 523 03 0100 31 01	Távközlési üzemeltető

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató