

# Az IIF fejlesztési koncepciója

## 1991–1993

Készítette: az IIF Műszaki Tanácsa

1. Az előző fázis eredményei
2. Az új fázis kezdete
3. Felhasználói szolgáltatások
4. Hálózatok, alkalmazói csoportok
5. Fejlesztési területek
  - 5.1 Adathálózatok fejlesztése
  - 5.2 Regionális, diszciplináris központok, végberendezések
  - 5.3 Üzenetkezelés, elektronikus levelezés
  - 5.4 Adatbázis és könyvtári szolgáltatások
  - 5.5 Nemzetközi hálózati kapcsolatok
  - 5.6 Szuperszámítógép
  - 5.7 Felhasználók oktatása, támogatása
  - 5.8 Szolgáltató, fejlesztő személyzet képzése
  - 5.9 Hálózati felügyelet
6. A fejlesztés jellemzői, hatása

## 1. Az előző fázis eredményei (1986-1990)

Az új műszaki fejlesztési koncepció kidolgozásához tisztázni kell az induló állapotot, amely az eddigi eredményeket és a pillanatnyi helyzetet, teendőket tartalmazza. Az összegzés forrásai „Az Információs Infrastruktúra Program (IIF) eddigi eredményei (1986-90)” című dokumentum, továbbá a Műszaki Tanács (MT) az IIF szolgáltatásokat áttekintő, elemző anyagai. Az elemzés során felmerült megoldandó feladatok az új fázis fejlesztési programjában szerepelnek. Az elért eredmények a következők:

- Elkészült egy postai üzemeltetésű X.25-ös csomagkapcsolt kommunikációs hálózat, mintegy kétszáz X.25-ös végponttal és több mint 1500 PC-s végberendezéssel. Lehetőség van az X.25 hálózat elérésére a NEDIX vonalkapcsolt adathálózatról és telefon hálózatról is.
- A mai kor hálózati szolgáltatásai is megjelentek:
  - Leggyakrabban használt szolgáltatás az ELLA elektronikus levelező rendszer — hazai és nemzetközi (EUNET, EARN) interfésszel.
  - Biztosított az X.25-ös hálózaton a hazai és külföldi számítógépek távoli interaktív elérése (XXX).
  - File átvitelre a KERMIT és PETRA programok szolgálnak.
  - Az ELF program az elektronikus faliújság (BBS) funkcióit valósítja meg.

A felsorolt szolgáltatásokat a felhasználók széles körben, megelégedéssel használják, azonban néhányuk nem minden számítógépes környezetben fut kielégítően (pl. DECNET/DOS környezet) és a nagy mennyiségű file-átvitel az adathálózat interfészeinek jelenlegi teljesítménye következtében lassú.

- Az információs szolgáltatások területén legnagyobb eredmény mintegy 100 új online, többnyire ISIS adatbáziskezelő rendszerre épülő adatbázis, amelyek IBM közép, VAX, HP és PC számítógépeken található. Az adatbázisok egy részénél a frissítés nem naprakész. A külföldi adatbázisok használata is terjedőben van.
- Ezen fejlődési szakasz eredményeiben a legfontosabb szerepet első időszakban egy centrum, az MTA SZTAKI töltötte be, részint a fejlesztések jelentős részei elvégzésével, részint az IBM 3031 (4341) számítógéppel nyújtott szolgáltatásokon keresztül. Később az OMFB, az MTA, az MTA SZTAKI, az MTA Könyvtár és az OSZK létrehozta a KF Infrastruktúra Kft.-t, és a világbanki hitelből megvásárolt, a Kft. tulajdonát képező IBM 4381 átvette a legfontosabb központi szolgáltatások nyújtását (ELLA, PETRA, ELF, adatbázis).

- Az IIFP tagintézményei országos jelentőségüknél fogva a társadalmi szféra sok területét fogják át, a mezőgazdaság, műszaki élet, egészségügy, pedagógusképzés, múzeumok, közigazgatás, gazdaság, kereskedelem és a tudományterületeken belül a felsőoktatási, kutatási, vállalati, vállalkozási alterületeket.
- A program végrehajtásának szervezeti formáját a Felügyelő Bizottság, a Műszaki Tanács és IIF Programiroda alkották.

## 2. Az új fázis kezdete (1991-1993)

Az új IIF program alapidokumentuma az 1991. májusi Megállapodás az MTA, a MKM, az OMFB és az OTKA Bizottság között.

A megállapodás meghatározza a program célját: „Európai szintű hálózati és információs szolgáltatások létrehozása”, amelyet az előző időszak saját fejlesztésű, centralizált rendszereivel szemben az elosztott hálózati szolgáltatások jellemeznek.

A program irányítását a Felügyelő Tanács, az Operatív Bizottság, az Alkalmazói Tanács, a Műszaki Tanács és önálló IIF Koordinációs Iroda együttesen végzi, meghatározott működési rendszer szerint. A Műszaki Tanács (MT) legfontosabb feladata a fejlesztési koncepció kidolgozása. A program sikeres végrehajtásának nagyon fontos eleme lesz a különböző felhasználói csoportok, központok tevékenysége, aktivitása, melyet az Alkalmazói Tanács hivatott koordinálni.

## 3. Felhasználói szolgáltatások

Az információs infrastruktúra fejlesztésének egyik alappillére a hálózati infrastruktúra fejlesztése. A szolgáltatások alapja egy jó nemzetközi kapcsolatokkal is rendelkező stabil hazai hálózat(ok). A hálózat feltételezi a felhasználókat, értük van, jól akkor működik, ha a felhasználók elégedettek, azaz a felhasználói támogatás megoldott.

A hálózati szolgáltatások magját a következő — az IIF architektúra integráns részeit képező — elemek adják:

- X.25 és CCITT X.3, X.28, X.29 (továbbiakban XXX) alapú szolgáltatások (IIF architektúra/1986), távoli szolgáltatások interaktív elérése,
- NJE hálózat EARN szolgáltatásokkal,
- IP hálózat az INTERNET elérésével,
- ISO OSI szolgáltatások (X.400, X.500, FTAM, VT).

## Maguk a szolgáltatások:

- elektronikus levelezés
- elektronikus levelesláda
- telefon PAD
- interaktív terminál hozzáférés
- file átvitel
- job feldolgozás
- elektronikus konferencia
- elektronikus faliújság
- elektronikus névtár

Ezeket a szolgáltatásokat a következő protokollokból építhetjük fel:

Szolgáltatás	Név/Protokoll	Alap	Újabb (pilot)
Levelezés	DEC-mail	MAIL-11	
	EARN-mail	NJE (BSMTP)	
	Internet-mail	TCP/IP (SMTP)	
	ELLA	XXX (ELLA)	
	OSI-mailek	OSI	X.400
Hozzáférés	XXX	X.25 (X.3/X.28/X.29)	VT
	TELNET	TCP/IP TCP/IP	X-Windows
File átvitel	SENDFILE	NJE	
	FTP	TCP/IP	
	OSI		FTAM
Directory szolg.			X.500

Egyedi elbírálás alapján kerülnek alkalmazásra az alábbiak:

Szolgáltatás	Név/Protokoll	Alap	Újabb (pilot)
Dial-in	UUCP		
	Novell		
	DECnet		
	SNA		

Ezekre az alapszolgáltatásokra épülnek a magasabb szintű alkalmazások:

- felhasználói listákat kezelő kiszolgáló gépek (disztribúciós listserver)
  - LISTSERV (BITNET/EARN),
  - Mail acces ; BSMTP,SMTP, egyéb ( X.400,ELLA),
- file kiszolgáló gépek (file-server)
  - levél alapú
  - file átvitelen alapuló
- információs kiszolgáló gépek (information server)
  - interaktív terminál hozzáférés
  - könyvtárak
  - nemzeti, nemzetközi információ (DFN, JANET, ECHO)
  - speciális centrumok
- bulletin board
  - ELF

#### Centralizált/decentralizált szolgáltatások.

A helyi számítógép hálózati rendszerek (intézet, egyetem, régió) teljes belső forgalmát — hacsak lehet — a rendszeren belül kell tartani.

A centralizált rendszer(ek) szerepe, a nemzetközi forgalom bonyolítása és — ahol szükséges vagy igénylik — a hazai forgalom átjáróinak szolgáltatása.

Az átjárók, elsősorban a levelezés vonatkozásában, de egyéb esetben is például XXX/Telnet, szabványos megoldások legyenek. Ezen szabványos megoldást alkalmazhatják a helyi rendszerek, de rendkívüli esetben a helyi rendszerekben egyéb megoldást is támogathatunk.

Az IIF minden relációban legalább egy átjárót üzemeltessen minden támogatott architektúrára és ez a központi átjáró multiprotokoll típusú legyen. Ez például mail esetén azt jelenti, hogy üzemeltetni kell egy olyan szerver komplexumot, amely a kis felhasználókat kiszolgálja és átjárást biztosít az EARN, EUnet, SMTP, MAIL-11, ELLA világ között.

#### 4. Hálózatok, alkalmazói csoportok

IIF programnak támogatnia kell a különböző nemzetközi hálózatokhoz és az ezeken nyújtott szolgáltatásokhoz való kapcsolódást.

Ez azt jelenti, hogy úgy kell a feladatainkat megoldani, hogy a jelenlegi de főleg a jövőbeni európai rendszernek integráns része lehessen a HUNGARNET. (A HUNGARNET olyan jogi személyiségű egyesület, amelynek tagjai egyesületek, mint a felsőoktatási intézmények egyesülete (HUNINET), a kutató intézetek egyesülete (AKANET), a könyvtárak egyesülete, a közgyűjtemények egyesülete és a HUEARN.)

Ma Európát többféle hálózati szervezet, hálózati architektúra jellemzi. A fejlődés eredménye azonban sokkal homogénabb megoldás lesz. Ennek jele az Ebone92 és a RARE Operational Unit (OU) javaslatok megjelenése.

Az OU olyan szervezet, amin keresztül a nemzetközi szolgáltatásokra lehet „befizetni”. A tervezett szolgáltatások 1993-tól:

- Gerinc hálózati szolgáltatás (B/B), (X.25, IP, CLNS), ennek előfutára az EBONE92, az IP és CLNS vonatkozásban, az X.25 pedig az IXI formájában,
- RIPE/NCC azaz IP hálózat menedzsment,
- EARN/NJE,
- MHS/X.400,
- Information Database and Directory Services.

Tudatában kell lenni annak, hogy az európai szintéren 1-2 év távlatában további lényeges változások várhatók, mint például a RARE és az EARN összeolvadása és ezzel új szervezet létrehozása.

A jelenleg létező fontosabb nemzetközi szervezetek az alábbiak:

EARN  
HEPnet  
EUnet  
Internet  
EASInet  
COSINE

A nemzetközi szervezetekkel való kapcsolattartás, a fentemlített átalakulásban való részvétel a hazai „akadémiai” intézetek együttes és összehangolt fellépését igényli. A HUNGARNET-et ezen feladatok ellátására hozzuk létre.

Az IIF a hazai akadémiai (Academic) közösséget, amennyiben együttes megközelítésre van szükség a HUNGARNET-en keresztül támogatja. Erre példa a MATÁV-val a belföldi forgalom átalánydíjas számlázására kötött szerződés, avagy nemzetközi közvetlen összeköttetések bérleti díjának finanszírozása.

Ezen túlmenően az IIF architektúrájának megfelelő együttműködő rendszerek együttes neve is HUNGARNET.

Az IIF program céljait elfogadó intézmények (IIF tagok) egyben különböző csoportoknak, egyesületeknek is tagjai. Ezen csoportok a HUNGARNET kompetenciáján túlmutató, de a hálózati infrastruktúra kérdéskörével kapcsolatos érdekeit együttesen kell figyelembe venni ill. aktivitásukat összhangba kell hozni a program céljaival. Ilyen egyesület pl. HUNINET, HNUG, HUUG, DECUS, HUEARN, Könyvtárosok Egyesülete.

Az IIF programnak gyártó, fejlesztő és szolgáltató intézményekkel is ápolnia kell a partneri kapcsolatot. A magyar hálózatok hálózata és az ehhez szükséges szervezet várhatólag a fejlődés későbbi szakaszában alakul ki.

## 5. Fejlesztési területek

### 5.1 Adathálózat fejlesztése

Az IIF közösséget kiszolgáló adathálózat továbbfejlesztésénél, több szempontot figyelembe véve, szakaszos megvalósítást kell célként megjelölni úgy, hogy a szolgáltatás vagy minőségváltás zökkenők nélkül menjen végbe, a forgalom átereléseket a felhasználók ne érzékeljék.

A következő időszakban az IIF intézmények széles körére a szolgáltatásaiban, teljesítményében és kiterjedésében bővülő nyilvános csomagkapcsolt adathálózat (SOKBOX és SIEMENS technológia együttes felhasználása) jelenti a nagyterületű hálózati kapcsolatok alapját, és egyben háttere az IIF (esetleg kialakuló) magán adathálózat kiépítésének is.

A nyilvános X.25 hálózat virtuális hálózati szolgáltatása állandó, hosszú távú megoldás a felhasználói kör egy jelentős része számára, részben alaphálózatként részben mint „ráhordó” hálózat a kialakítandó nagysáv szélességű magánhálózat elérésére.

A SOKBOX és SIEMENS elemek integrálásával az eddig használt csillag topológiával jellemezhető rendszert felváltja, egy alternatív utakkal is rendelkező hálózat, aminek belső működését is és egyes előfizetői interfészeit is 64kbps sebesség jellemmez.

A magán gerinchálózat kialakítását a nyilvános csomagkapcsolt adathálózatra, közvetlen összeköttetésekre, IP technológiára és X.25 kapcsológépekre kell alapozni. Városi viszonylatban az FDDI technológia alkalmazása a cél. Az első szakasz fő jellemzői 64kbps, kisebb forgalmú viszonylatokban 9.6 kbps sebességű közvetlen összeköttetések valamint a csomaghálózat legyenek. Az IP elemek néhány csomópontos pilot hálózatban és a nemzetközi gerinchálózatokhoz való kapcsolódásában fognak megjelenni.

A főváros adathálózati fejlesztést az FDDI gyűrű ill. szárnyvonal kiépítése jellemzi, amely összekapcsolja az egyetemeket és az akadémia intézeteket. Ez legyen a nagyobb városi regionális központokban is a megoldás.

Meg kell vizsgálni a szabványos vagy a szabványossá váló gerinchálózati technológiákon (mint DQDB, frame relay, time division multiplexing stb.) alapuló megoldásokat is és ha lehetőség nyílik rá, a távközlési szolgáltatóval pilot projektben kell résztvenni.

A kidolgozás második fázisában elsősorban a budapesti és a nagy vidéki regionális központok összekapcsolását az 1993-ig kiépülő országos optikai gerinchálózaton nyújtott 2Mbps sebességű digitális áramkörök segítségével valósíthatjuk meg. A megvalósítás az előző bekezdésben vázolt vizsgálatokon alapuljon és vegye figyelembe az időközben kiépülő európai akadémiai gerinchálózat sajátosságait.

Nemzetközi viszonylatban 64kbps sebességű X.25 ill. IP vonalak létesítése szükséges. A távolabbi jövőt a nemzetközi gerinchálózathoz való csatlakozás jelenti.

## **5.2 Regionális, diszciplináris centrumok és az azokat kiszolgáló rendszerek**

A hálózat osztott rendszer, amiben nagyon lényeges a helyi szolgáltatások biztosítása is. A centrumok alapkonfigurációja egy-két erőforrásgépet tartalmazó lokális hálózat. Ezek egyszerűbb esetben homogének (IBM, DEC, UNIX, NOVELL), a nagyobb centrumok több erőforrásgépet és több lokális hálózatot tartalmaz(hat)nak, és lehetnek heterogének is. A centrum autonóm működésűek helyi célok megvalósítását is végzik. Hálózati csatlakozásukat, hálózati szolgáltatások biztosítását az IIFP végzi, egyedi igényeik, aktivitásuk szerint. A heterogén nagy centrumok támogatása különlegesen összetett feladat.

Lesznek speciális közösségi szolgáltatást nyújtó központok is, pl. információs, file, levelezési, címtár, gateway, felügyelő szerverek. A kutató intézeteknek és egyetemi központoknak célszerű EARN intézetekké válniuk és az EARN szolgáltatásait biztosítani felhasználóiknak.

A végberendezések egyre magasabb szintre emelik az ember-gép kapcsolatot, a PC-k után az X terminálok jelentek meg, és a fejlődés folytatódik az egyre bonyolultabb, intelligensebb munkáállomások használatával. Ezek a berendezések egyre nagyobb sebességű hálózati kiszolgálást igényelnek. IIF központi támogatással elsősorban UNIX alapú a „külvilággal” OSI és TCP/IP kommunikációban álló rendszerek települjenek.

## **5.3 Üzenetkezelés, elektronikus levelezés**

Ezt a szolgáltatást elemi, alaptevékenységnek tekintik már a többfelhasználós rendszerekben is. Az integrált levelezőrendszer kialakításának bonyolultságát a levelezőrendszerek nagy száma és különböző típusa okozza, az ismert nemzetközi rendszereken kívül az ELLA rendszert is be kell integrálni a bővült szolgáltatást nyújtó új rendszerbe.

Az IIF mail rendszerek :

- ELLA,
- BSMTP/NJE,
- SMTP alapú megoldások, mint EUnet, Internet,
- X.400,
- Mail-11.

ELLA központ egy példányban üzemeljen az önálló mail rendszerrel nem rendelkező IIF intézetek kiszolgálására.

Mail-11-et a HUNINET VAX-rendszerek számára tartjuk támogatandónak átmeneti periódusra.

Mindkét fentemlített rendszer csak hazai forgalomra jön számításba, természetesen átjárókkal nemzetközi és hazai forgalmukat biztosítani kell.

Nemzetközi forgalomra is és belső forgalomra is használni fogjuk a másik három megoldást amíg azok nemzetközi elterjedtsége számottevő lesz.

Külön kell foglalkozni a NOVELL hálózatokkal, mivel célszerű ezekben is helyi mail rendszer alkalmazása. Ilyen például a cc:mail. A külvilággal ezek a rendszerek az SMTP protokollal kommunikálnak.

A fejlesztés következő szakaszában több levelezőrendszer együttélése a felhasználók megosztottságát okozhatja. A megoldás az átjárás biztosítása, amely helyi, regionális és országos lehet. Az átjárásra többféle lehetőség kínálkozik (pl. VAX/VMS környezetben PMDF, GIVEME, MX). Javaslatot a közeljövőben elvégzett kísérletek eredményeinek értékelését követően teszünk.

Az X.400 rendszer mellett az X.500-as névtár szolgáltatás bevezetése is európai irányba eső törekvés és a partnerkapcsolatok keresésében jó együttműködési alap.

Az ELLA levelező központ és az egyéb levelező rendszerek közötti átjárást a levelezési koncepcióban megfogalmazott gateway-k segítségével biztosítjuk.

A magyar karakterkészlet általános használata megoldandó feladat. Ez bizonyos esetekben új fejlesztéseket igényel.

A teljes IIF közösséget kiszolgáló átjárót legalább egy példányban üzemeltetni kell, a helyi (intézményi) átjárók igény szerint a központi rendszer részleges duplikálásával hozhatók létre.

## 5.4 Adatbázis és könyvtári szolgáltatások

A könyvtárak számítógépesítése alapfeladat, mert hatékonyabb, ha az információ tulajdonosa és szolgáltatója azonos.

Az IIF program elsősorban az on-line elérésű adatbázisok létesítésének támogatója.

Az hazai szolgáltatás az ISIS adatbáziskezelő rendszer használatával indult. A továbbfejlődés szükséges, megkezdődött az alkalmasabb adatbáziskezelő(k) kiválasztása, a minimális heterogenitás lenne célszerű, a legmegfelelőbb rendszer legyen csak támogatott.

Az adatbázisok építésének támogatásában a döntő szempontok a felhasználói igény, az információ-tartalom teljessége, a szolgáltatás minősége, a nemzetközi érdeklődés, együttműködés.

A felhasználó a legegyszerűbb eléréssel, a legáttekinthetőbb struktúrájú képernyőkkel dolgozhasson. A magyar karakterkészlet alkalmazása itt is megoldandó feladat, fejlesztést igényel.

## 5.5 Nemzetközi kapcsolatok

A szolgáltatások többsége túlmutat az ország határain, nemzetközi kapcsolatokat igényel.

A nemzetközi kapcsolatok főbb terüetei :

- adathálózati összeköttetések biztosítása, (X.25, IP kapcsolat)
- világ- és európai hálózatok elérése, hálózati tagság, nemzetközi levelezés, interaktív elérés, disztribúcióskiszolgálógépek elérése,
- adatbázis és információ szolgáltató gépek elérése,
- hazai hálózati szolgáltatások biztosítása külföldre.

A hálózati felhasználói csoportok a megfelelő nemzetközi szervezetekkel önállóan tartják a kapcsolatot. A HUNGARNET a magyar kutatói hálózatokat érintő nemzetközi kérdésekben, kapcsolattartásban illetékes.

## 5.6 Szuperszámítógép

Szuperszámítógép üzembeállítását a természettudományi és mérnöki kutatások, oktatás, és néhány alkalmazás igényli. Az egyetemi nagy gép (IBM 3090J) mellett a magyar kutató társadalomnak szüksége van egy közös elérésű szuperszámítógépre az európai szintű kiszolgálásukhoz, ezen számítógépes kultúra elsajátításához. A gép telepítése stimuláló hatású lenne a hálózati fejlődésre is, ezen fejlesztési szakasz zárásában vagy a következő nyitásban jelentős elemként szerepelne.

## 5.7 Felhasználók oktatása, támogatása

Ez a tevékenység legalább olyan fontos, mint a hálózati szolgáltatások nyújtása előre tervezett költségkeretekkel.

A formái legyenek a következők :

- rendszeres kiadványok elkészítése az IIFP tevékenységéről, ezek eljuttatása a tagintézményekhez,
- „helpdesk” létesítése: ez egy kis létszámú személyzet, amely konzulensekből, felhasználókat segítőkből, hálózati felügyeletet és fejlesztéseket ismerőkből áll szűrő, probléma-előrejelző és -megoldó (termométer) funkciókkal,
- ideális megoldás lenne a felhasználóknak a mindent egy helyen elv,
- felhasználók oktatása, a hálózati szolgáltatások bemutatása, tapasztalatok átadása a centrumokban és a helyszínen, az IIFP és más tagintézményáltal.

## 5.8 Szolgáltató és fejlesztő személyzet képzése

A hálózati management nem nagy létszámot követel, de a rendszerek bonyolultsága nagy tudású tapasztalt személyzetet kíván. Az on-line rendszereknél fontos a zavarmentes működés biztosítása és az üzemzavar gyors megszüntetése. A szolgáltató, fejlesztő személyzet számára az európai színvonalú csereszabatos szolgáltatás biztosításához szükséges ismeretek elsajátítása a szempont. Az oktatás formái hasonlóak, mint a felhasználóknál, itt is tervezett költség álljon rendelkezésre.

## 5.9 Hálózati felügyelet

Ideális lenne a hálózat automatikus működése (ARPANET-ben ezt tervezték). A felügyeletet ellátó személyzet részben megegyezik a helpdesk személyzetével. A HUNGARNET felügyeletét az MTA SZTAKI/ASZI, BKE(3090), KFKI ill. a regionális központok specialistái fogják alkotni, felelősséggel biztosítva a nemzetközi, adathálózati, városi és helyi hálózati szolgáltatások zavartalan üzemét. Ehhez a kvalifikált munkához megfelelő szakemberek, megfelelő díjazás és az előző pontban említett képzés, továbbképzés szükséges.

## 6. A fejlesztés jellemzői, hatása

Ezen fejlesztési szakasz a heterogén hálózati kultúra fogadásának, alkalmazásának szakasza és felkészülés az egyre integráltabb informatikai szolgáltatások biztosításához és hasznosításához.

### 2.7. Felhasználói oktatás, tájékoztatás

A felhasználók oktatásának célja a rendszer használatának megkönnyítése, a felhasználók tudásának bővítése, a felhasználók problémáinak megoldása. Az oktatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet. Az oktatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet. Az oktatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet.

### 2.8. Szolgáltatás és felhasznált eszközök

A szolgáltatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet. Az oktatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet.

### 2.9. Hálózati felépítés

A hálózati felépítés a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet. Az oktatás a felhasználók számára készített kézikönyvek, útmutatók, tananyagok, videók, weboldalak, fórumok, chat-eszközök, stb. formájában történhet.