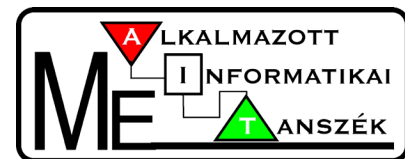


AZ INFORMATIKA, MINT A XXI. SZÁZAD INTEGRÁLÓ TUDOMÁNYA

Prof. Tóth Tibor DSc

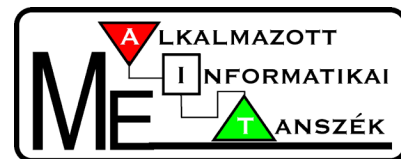
tanszékvezető, intézeti igazgató

ME Informatikai Intézet



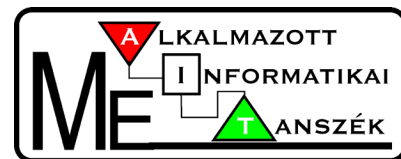
ELŐADÁSVÁZLAT:

- 1. Bevezetés. Az információ és az informatika fogalma**
- 2. A hálózatszervezés néhány alapelve**
- 3. A globalizáció jelentősége. Globalizáció és informatika.**
- 4. Tudásalapú gazdaság, információs társadalom**
- 5. A modern gazdaság szerkezete és kihívásai**
- 6. Az információs technológiák legújabb fejlesztési eredményei**
- 7. A magyar gazdaság és az informatikai fejlesztés**
- 8. Informatika és társadalom: a kibernetikus szolga eljövetele?**
- 9. Következtetések, megállapítások.**



1. Bevezetés. Az információ és az informatika fogalma

- Az információ fogalmának ellentmondásos természete. Speciális nézőpontok, szaktudományok felett álló értelmezések
- Az informatika fogalmának létrejötte, fejlődése és mai tartalma
- Az informatika, mint a XXI. század integráló tudománya. Tudományos és köznyelvi értelmezés
- Információ-tudomány, informatikai ipar, információs társadalom.



Mi az információ?

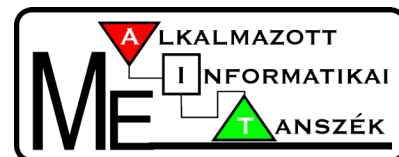
Szaktudományok felett álló meghatározások

Norbert Wiener: "Az információ-információ, nem anyag és nem energia. Az olyan materializmus, amely ezzel nem számol, nem aktuális többé" (1949).

C.F. Weizsäcker: "Anyag, energia, információ. Végül is az anyag energiának, az energia pedig információnak bizonyul majd". (1968).

Werner Gitt: Az információ- a harmadik alapmennyiség (1989).

Tom Stonier: Az anyag, az energia és információ a Világegyetem három építőeleme és ezek egymásba átalakíthatók. (1993).



Az információ: anyagi vagy szellemi mennyiség?

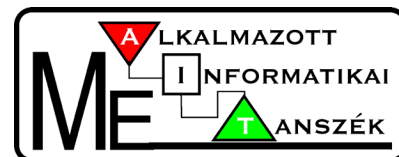
Karl Steinbuch:

"A klasszikus információelmélet egy olyan emberhez hasonlítható, aki egyenértékűnek tart egy kiló aranyat és egy kiló homokot." (1968).

Warren Weaver:

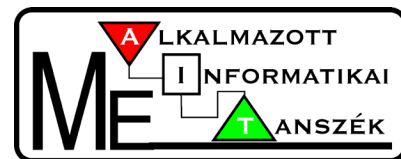
"Két hír [a *Shannon*-féle nézőpontból] egzaktul egyenértékűnek tekinthető, noha az egyik esetleg jelentésben gazdag, a másik pedig merő értelmetlenség." (1949).

J.Peil: "Az információ nem fizikai vagy kémiai létező, mint az energia és az anyag, mégha hordozóként szüksége is van rájuk."



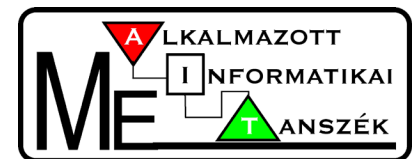
H.J.Fletcher: "Egy jel előállítása valamilyen szellemi tartalom kódolása - arra nézve, hogy ez a szellemi tartalom jelentős vagy jelentéktelen, értékes, használható vagy értelmetlen-e, a jel nem tartalmaz semmit. Ilyen ítélet csak a vevőben lezajló hírfeldolgozási folyamat eredményeként születhet." (1969).

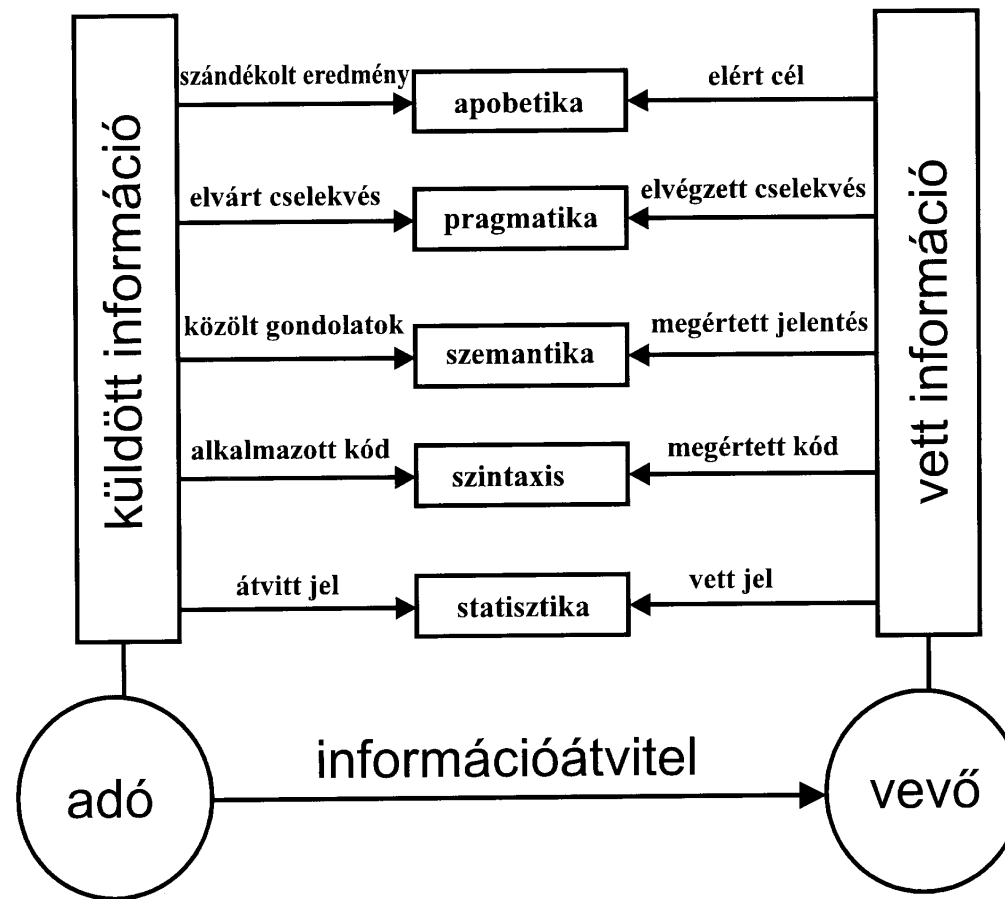
A mai tudományos értelmezés szerint *az információ hierarchikus szintek szerint rendezett, összetett fogalom.*



Prof. Werner Gitt értelmezése:

- 5 hierarchiai szint. Ezek:**
- (1) Statisztikai szint**
 - (2) Szintaktikai szint**
 - (3) Szemantikai szint**
 - (4) Pragmatikai szint**
 - (5) Apobetikai szint**





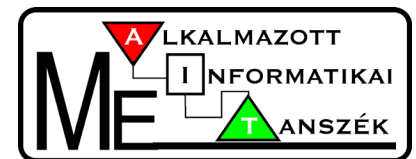
Az információra vonatkozó tételek:

IT1: Nincs információ kód nélkül.

IT2: Nincs kód szabad akaratból történő megállapodás nélkül.

IT3: Nincs információ adó nélkül.

IT4: Nincs információs lánc anélkül, hogy az elején ne álljon egy szellemi alkotó (forrás).



Az információra vonatkozó tételek:

IT5: Nincs információ akarat nélkül.

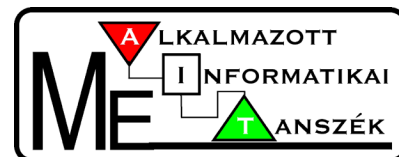
IT6: Nincs információ a következő öt hierarchikus szint nélkül: statisztika, szintaxis, szemantika, pragmatika, apobetika.

IT7: Statisztikus folyamatokban nem keletkezhet információ.

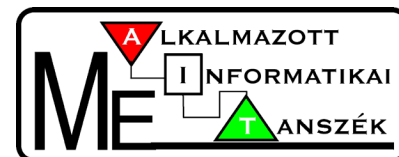
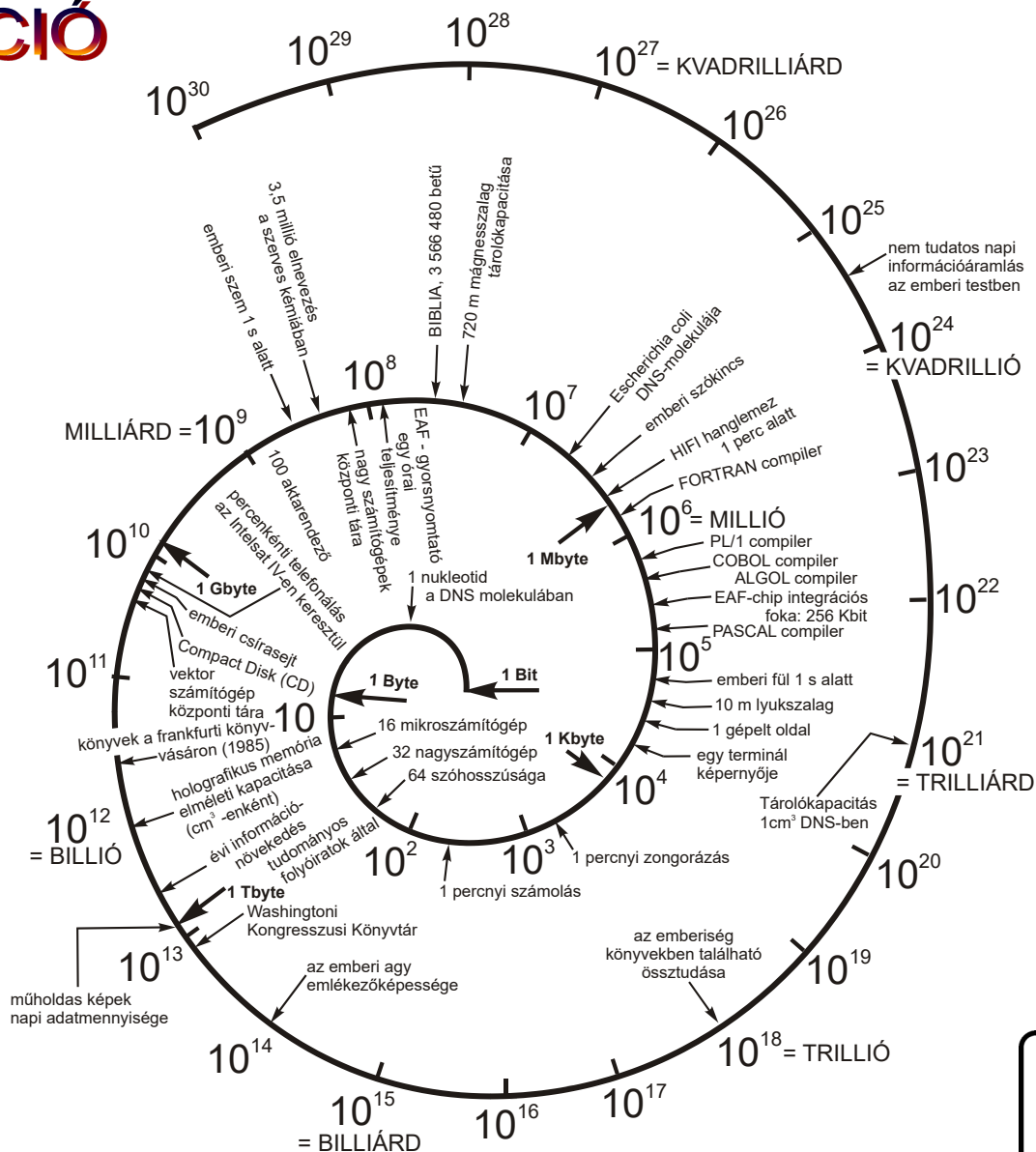
Minden tétel kizárásos formában is megfogalmazható. Pl. IT3 esetén:

(IT3)* =Lehetetlen, hogy olyan információ létezzen, amely nem valamilyen adótól származik.

Ezek szintén tapasztalattal igazolható természettörvények.



INFORMÁCIÓ

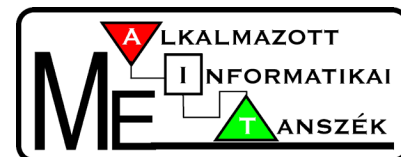


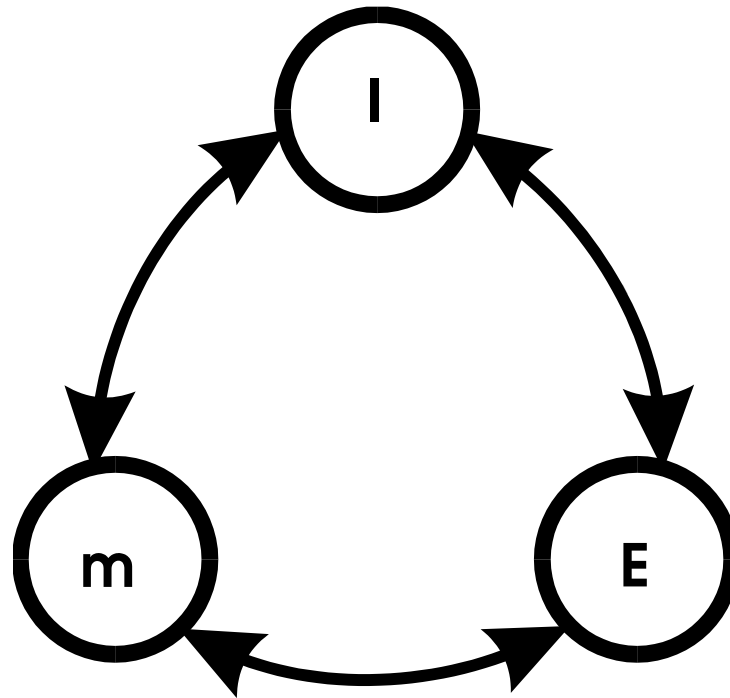
Három hierarchiai szint:

anyag → információ → élet

Vagyis:

- **Az információ nem anyag, mégis szükség van anyagra a tárolásához és az átviteléhez.**
- **Az információ nem élet, a sejtekben rejlő információ mégis alapvető az élőlények szempontjából. Az információ az élet szükséges feltétele.**
- **Az élet se nem anyag, se nem információ, mégis mindkét tényező szükséges hozzá.**



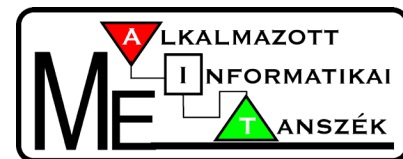


Az információ az Univerzum harmadik egyetemes alapmennyisége

AZ INFORMATIKÁRÓL

Tágabb értelmezés:

Az informatika az információ alkalmazása a társadalmi szükségletek kielégítésére, amelynek háttéréül a számítógépes és távközlési technológia szolgált. Az informatika fogalomköre magában foglalja az információrendszerek (1) tervezését, (2) kiépítését, (3) eszközbázisát, (4) szervezeti és emberi aspektusait, (5) társadalmi és gazdasági, (6) politikai aspektusait.



AZ INFORMATIKÁRÓL

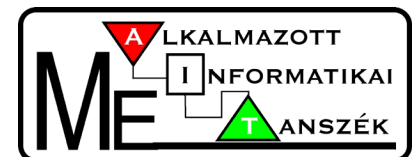
Tágabb értelmezés:

KARL GANZHORN (IBM Deutschland GmbH K+F vez.) szerint:

**INFORMATIKA = MATEMATIKAI LOGIKA + A TERVEZÉS
ALKOTÓ SZELLEME**

vagy

**INFORMATIKA = A SZELLEM MÉRNÖKI, TERVEZÉSI
TUDOMÁNYA.**



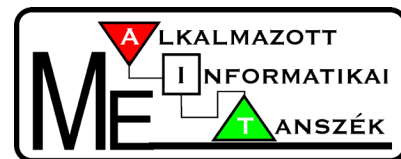
Ellentmondásos nézetek

- Az informatika interdiszciplináris tudomány, mindenütt jelen van, de nincsenek meg az *önálló* tudománnyá váláshoz szükséges attribútumai; vagy:
- Nem született meg ugyan az informatika pontos definíciója, de az elmúlt 40-50 év alatt kialakultak azok az attribútumok, amelyek alapján az informatikát *sajátos* és *önálló* tudománynak tekinthetjük.
- Nagy viták a Magyar Tudományos Akadémián az informatika tudományos besorolását illetően.

Jelenleg: **2. Műszaki tudományok** tudományterület

2.8. Informatikai tudományok tudományág

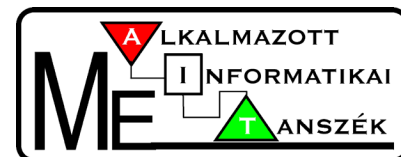
(de: **1.1 Matematika- és számítástudományok**)



Egy, első közelítésben elfogadható definíció:

"Az informatika az információ szerzésének, tárolásának, feldolgozásának és továbbításának tudománya".

Ebben a felfogásban az informatika önálló diszciplína, nem matematika, nem műszaki tudomány, nem kellene két helyre egyidejűleg besorolni és jelző nélkül is lehetne önálló egyetemi, főiskolai szak.

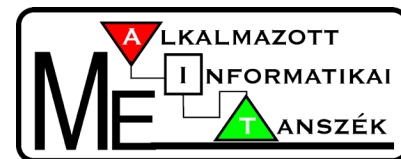


Egy, első közelítésben elfogadható definíció:

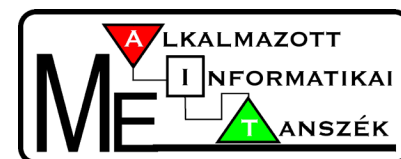
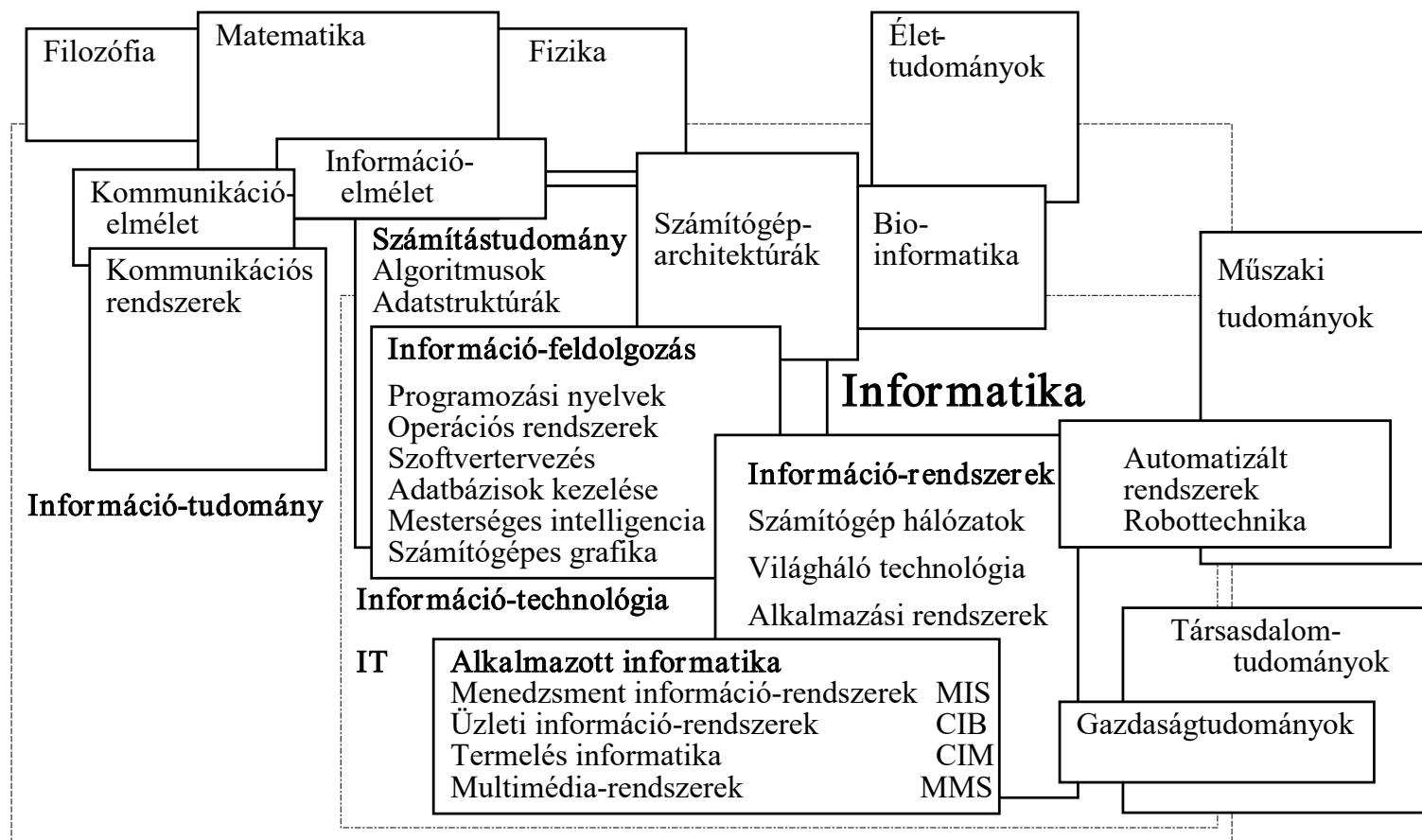
De: történeti okokból ma hazánkban a jelző nélküli informatikai szaktudás két szak-típuson szerezhető meg:

- programozó/programtervező matematikus szakok (pl. ELTE, KLTE, JATE)
- műszaki informatikai szakok (pl. BME, ME, VE).

De: a programozó/programtervező matematikusok képzési tematikája ma is magán hordozza a *matematikus* háttérrel, a műszaki informatikusoké a *villamosmérnöki, gépészmérnöki, vegyészmérnöki* háttérrel.



TÓTH TIBOR: AZ INFORMATIKA, MINT A XXI. SZÁZAD INTEGRÁLÓ TUDOMÁNYA

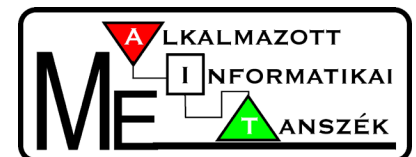


2. A hálózatszervezés néhány alapelve

Bizonyos, hogy a modern informatika fejlesztésére és alkalmazására képes szakemberek képzése az egyik legjobb hosszú távú befektetés a magyar gazdaság számára is, mint ahogyan azt számos más ország példája bizonyítja.

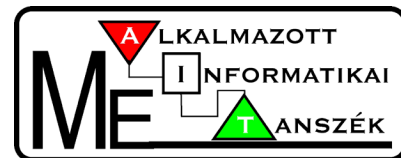
A hálózatszervezési technológiának a következő igényeket kell kielégítenie (a feladat általános megfogalmazása):

Tetszőleges számú számítógépen futó, meghatározatlan számú programnak kell egymással kommunikálnia és ráadásul teljességgel önkényes időpontokban.



A megoldás alapfeltétele egyidejű információcsere a számítógépek között. Ezeknek a számítógépeknek nem kell szükségszerűen közel lenniük egymáshoz. Ha a hálózatot azonos területen lévő számítógépek alkotják, akkor ún. helyi hálózat jön létre (*Local Area Network* = LAN). Ha a hálózatot alkotó számítógépek földrajzilag egymástól távoli területen – különböző városokban, országokban vagy kontinenseken – helyezkednek el, akkor ún. nagytávolságú hálózatot (*Wide Area Network* = WAN) alkotnak.

A két hálózattípus közötti elsődleges különbséget csak a földrajzi elhelyezkedés jelenti.

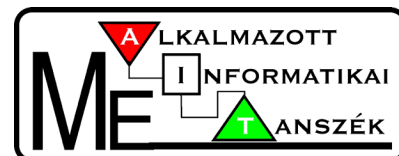


Mivel bármiféle sikeres kommunikáció nélkülözhetetlen előfeltétele a közös nyelv, a számítógépes hálózatok esetében ez azt jelenti, hogy az adatokat cserélő programok azonos szabályok alapján kódolják digitális formában az információt, továbbá a kommunikációs utakat összehangolják.

Új fogalom: a *Számítógépes kommunikációs protokoll*, amely a különböző programok közötti digitális információcsere módjaira vonatkozó megállapodások együttese.

A kommunikáció megállapodásait célszerű hierarchikus rendszerbe rendezni. A rétegezettség előnyei a következők:

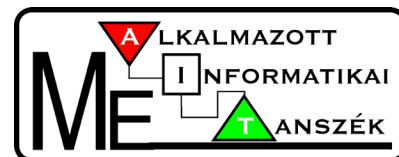
Egy-egy réteg jól definiált funkciókat valósít meg. A rétegbeli funkciók valamilyen módon (logikailag) összetartoznak. Ezzel átlátható, rendszerezett lesz a funkcionális szerkezet.



Egy-egy réteg elrejtí az alatta lévő rétegek részleteit. Ezzel leveszi a felelősséget a felettes rétegek funkcióit implementáló (megvalósító), illetve felhasználó közösségek válláról: az alsóbb rétegek részleteit nem kell feltétlenül ismerniük.

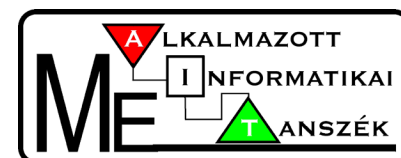
Egy-egy réteg funkcióinak megvalósítása (implementációja) „kicserélhető” a többi réteg funkcióinak átírása (változtatása, újra-implementálása) nélkül.

A legismertebb kommunikációs modell az ISO-OSI hétrétegű kommunikációs modell.

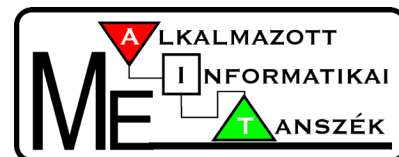


A kommunikáció szintjei

Rétegek	Megvalósított feladat
<i>Alkalmazási</i>	Részletes információ a kicserélendő adatokról
<i>Megjelenítési</i>	Szabályok az adatok megjelenítésére
<i>Egyeztető</i>	A programok közötti kapcsolatok kezelése
<i>Átviteli</i>	A csomagsorozatok leszállítása (bizalmas vagy egyéb formában)
<i>Hálózati</i>	Az egyes adatcsomagok formátuma
<i>Kapcsolati</i>	A közvetítő eszközhöz való csatlakozás és annak ellenőrzése
<i>Fizikai</i>	Közvetítő eszköz (elektronikus, optikai vagy egyéb)



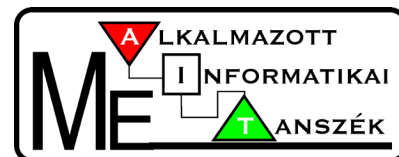
A nyelv kiválasztása és a konvenciók rögzítése után a következő feladat minimalizálni azoknak a csatolóknak (interfészeknek) a számát, amelyeken keresztül a számítógépek a hálózatra csatlakoznak. Az egyik leghatásosabb ilyen módszernek a hálózati informatika fejlődése során a *multiplex módszer* bizonyult, amelynek lényege: mindegyik számítógép a hálózat egyetlen, a többi géppel is összeköttetésben álló, nagy kapacitású adatvonalába táplálja be az információt. Az egyes számítógépek adatai címkét kapnak, s így a hálózat minden információt a megfelelő helyre irányíthat. Ideális esetben minden géphez, egy adott gépcsoporthoz, vagy egyetlen géphez is eljuttathatja őket. Az ilyen, sokirányú számítógépes kapcsolatrendszert *osztott működési módnak* is nevezik. Ez az általános fogalom alkalmazások és protokollok sokaságát takarja. Egy ismert népszerű fajtája az ún. *megrendelő-kiszolgáló (kliens-szerver)* modell, amelyben az egyik számítógép szolgáltatásait a másik megrendelőként veheti igénybe.

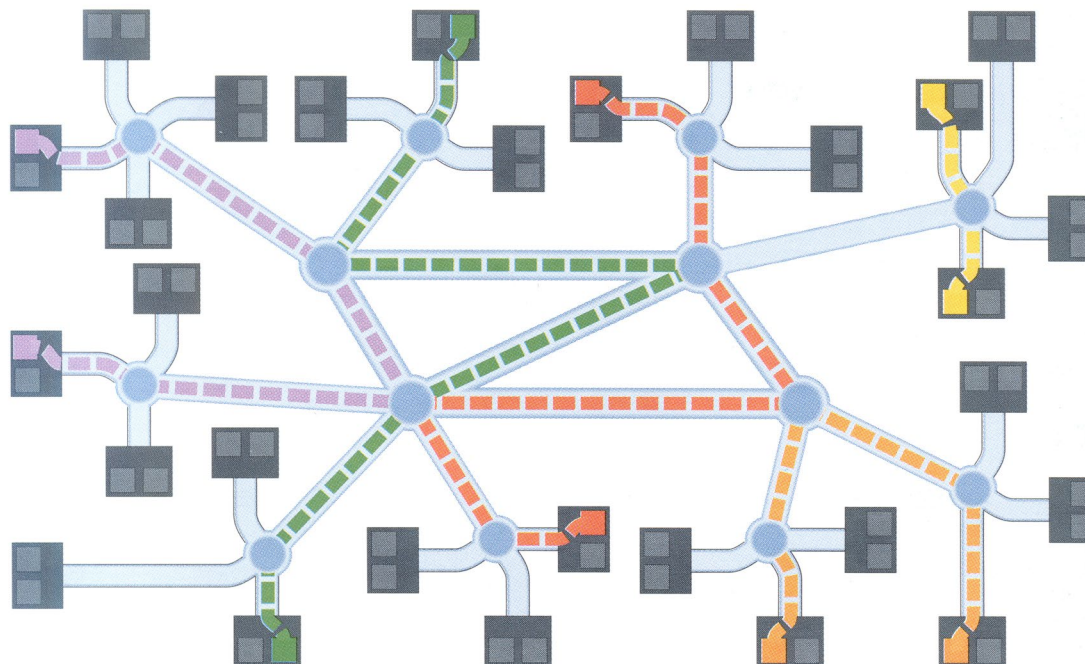


Bármely, multiplex módon működő hálózatban kétféle módon továbbítható az információ:

- **vonalkapcsolással,**
- **csomagkapcsolással.**

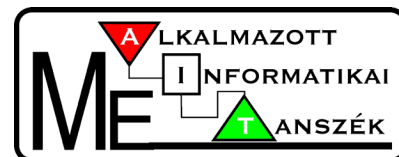
A vonalkapcsolás a telefonos összeköttetés jól ismert módszere, amely akkor lehet hasznos, ha két számítógépet hosszabb időre össze kell kapcsolni nagytömegű adatátvitelhez (adatátviteli sebesség másodpercenként néhány száz bit-től néhány tízmillió bit/sec sebességig terjed). Komoly hátrány: nem felelnek meg az olyan alkalmazásokhoz, amikor egy adott gépen párhuzamosan futó programoknak más gépeken futó programokkal kell információt cserélniük.

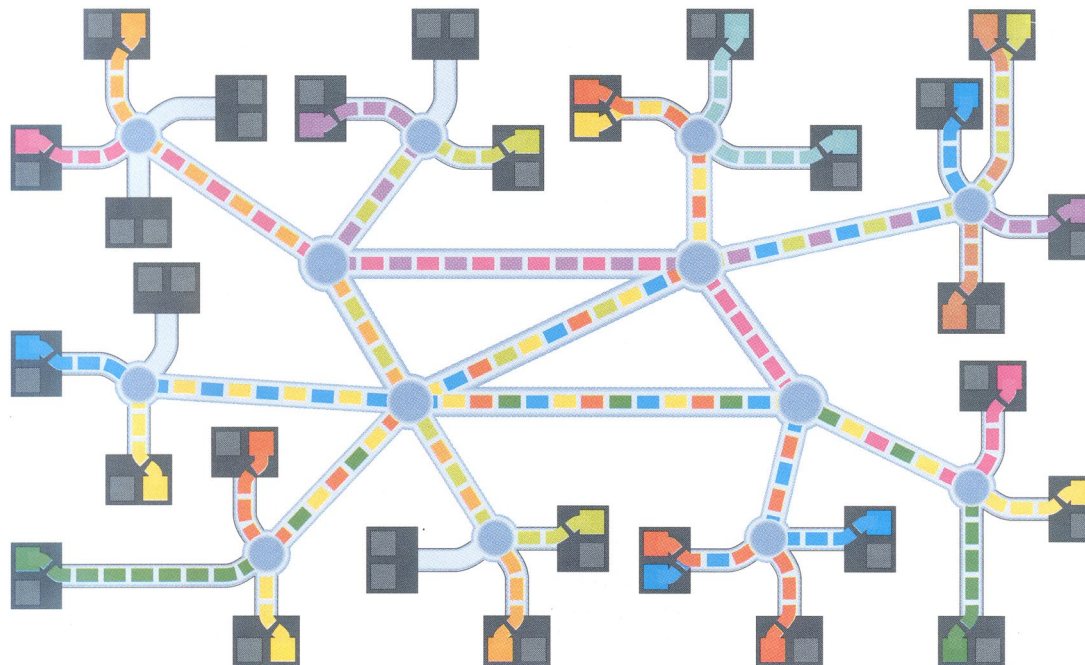




A vonalkapcsolás úgy köt össze két számítógépet, hogy egy géptől gépig vezető útvonalat hoz létre az adatáramlás számára. Ez az eljárás, amely a telefonbeszélgetések lebonyolítására használt módszer továbbfejlesztett változata, jelentősen leegyszerűsítve az adatátvitelt, viszont nem eléggé hatékony: a kapcsolat megteremtése általában tovább tart mint magának az üzenetnek az átvitele.

A csomagkapcsolás módszerét kifejezetten osztott számítógépes környezetben előforduló, lökésszerű, több folyamatos adatcserére tervezték. A „feladó” számítógép által létrehozott adatcsomagokat olyan „fejléccel” látják el, amelynek alapján a feladó és a címzett gép egyaránt azonosítható. A hálózatot a csomagkapcsolóknak nevezett kis számítógépekből szervezik, amikor mindegyik csomagkapcsoló megvizsgálja a fejléceket, majd eldönti, hogy milyen úton küldje tovább a csomagot végső rendeltetési helye felé.

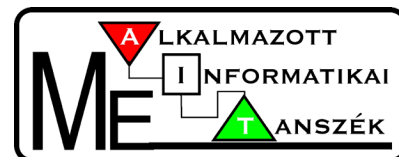




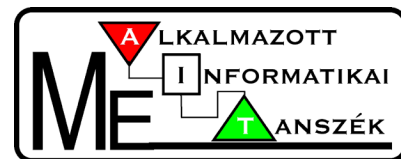
A csomagkapcsolás úgy csökkenti az adatátviteli költségeket, hogy a hálózatba bevitt minden egyes adatsomaghoz kódokat ragaszt (eltérő színek). A kódok alapján mind a feladó, mind a címzett azonosítható, s nincs szükség a két végállomást összekötő külön kapcsolásra. Ily módon a számos különböző számítógépből származó csomagok akadály nélkül végig haladhatnak a hálózatnak ugyanazon a vonalán.

A csomagkapcsolású rendszerek előnyei:

- A csomagkapcsolású rendszerek csak időlegesen lassítják a forgalmat nagy tömegű adatátvitel esetén, mivel képesek különféle késleltetési módszerekkel tárolni és továbbítani a csomagokat, így a forgalmat nem szakítják meg, csak átmenetileg lassítják. Ezzel szemben a vonalkapcsolási rendszerek, ha már nem győzik a forgalmat, nem hajlandók új adat-utakat feléleszteni.
- A csomagkapcsolású rendszerek automatikus sebesség-illesztő képességgel rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy a feladó akár másodpercenként 10 millió bites sebességgel is küldheti az adatokat; nem számít, hogy a fogadó csak – mondjuk – 1200 bit/sec sebességgel veszi őket. Ez lehetőséget ad például szuperszámítógépek és egyszerű személyi számítógépek párbeszédére is. Természetesen, ha két nagyon eltérő sebességű gép kommunikál, a gyorsabbiknak az adatátviteli sebességét kell a lassúbbhoz igazítani.

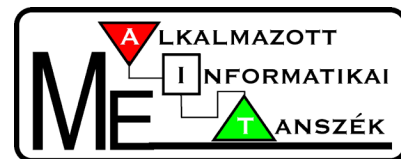


- **A csomagkapcsolók – programozható számítógépek lévén – képesek felfedezni a vonalhibákat, s ebben az esetben más utat választhatnak a csomagforgalom számára anélkül, hogy zavarnák a küldő és fogadó gépeket (Megjegyzés: a vonalkapcsolású rendszer is felfedezheti az ilyen hibákat, ám elhárításukhoz a teljes adat-utat újra kell szervezni.).**



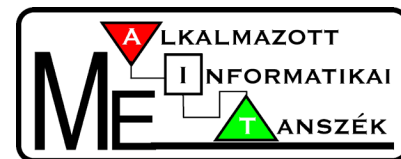
Bár a csomagkapcsolású rendszerek eredményesen támogatják a különböző számítógépeken párhuzamosan futó folyamatok közötti kommunikációt, nekik is megvannak a maguk hátrányai. Ilyenek:

- **Bizonyos rendszerekben a csomagok más-más útvonalon haladhatnak, s az eredetitől eltérő sorrendben érkezhetnek célba. A fogadó számítógépnek ezért meg kell bizonyosodnia arról, hogy helyre állt-e a csomagok eredeti sorrendje. Sorrendi eltérés alakulhat ki akkor is, ha egy csomagot valamilyen hiba miatt újra el kell küldeni.**
- **Előfordulhat, hogy a csomagforgalom meghaladja a kapcsolók tároló- és továbbító kapacitását. Ilyenkor a kapcsolók megtagadhatják az újabb csomagok fogadását. A torlódás felismerése és megelőzése a csomagkapcsolási kutatások folyamatosan művelt területe.**

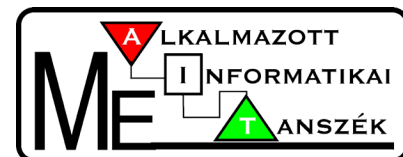


A csomagkapcsolású rendszereket az utóbbi másfél évtizedben számtalan jelátviteli eszközben felhasználták és használják ma is, így például a helyi és nagyvárosi hálózatokban, az integrált szolgáltatású digitális hálózatokban (ISDN), valamint a gigabites sebességgel működő hálózatokban is.

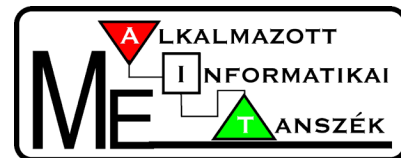
Az egyik legelső csomagkapcsolású helyi hálózatot a Xerox cég Palo Alto-i kutatóközpontjában fejlesztették ki. Ez a jól ismert Ethernet nevű rendszer, amit ma is használnak. Az Ethernet hálózatokban a hálózat összes vételi pontján fogható jeleket koaxiális kábelekkel juttatják el 1-2 km-es távolságba. E hálózatok sebessége kezdetben 3 millió bit volt másodpercenként, de már a múlt század kilencvenes éveinek elején elérték a több 10 millió bites másodpercenkénti sebességet. A koaxiális kábelben az elektromos jelek durván a fénysebesség felével, azaz 150 ezer km/sec sebességgel terjednek, azaz egyetlen bit 10 μ sec alatt halad keresztül egy 1,5 km hosszú hálózaton .

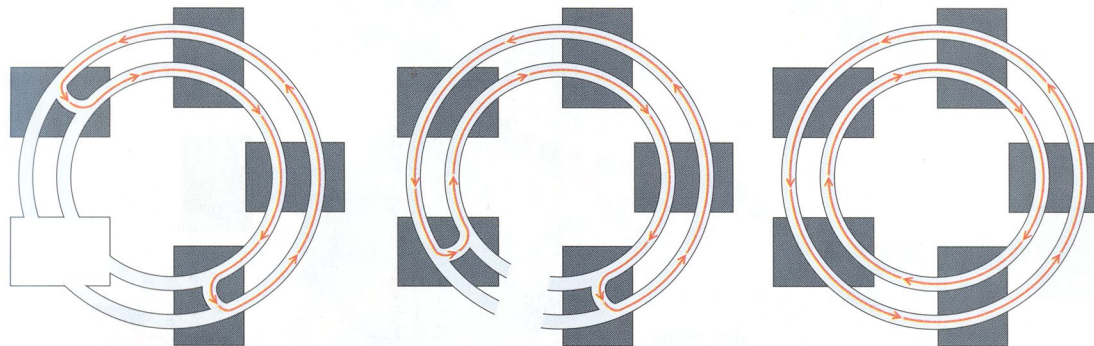


Az Ethernet hálózat működési elve röviden a következő: Az Ethernet jeladói belehallgatnak a hálózatba, mielőtt adást kezdeményeznek. Ha más adást észlelnek, akkor véletlenszerű ideig várnak, majd újra próbálkoznak. A csatorna megosztásának ezt a módját hordozóérzékeny többlépcsős belépésnek (*carrier-sense multiple access*) nevezik. Az Ethernet hálózat érdekessége, hogy egy átvitel közbeni ütközésvizsgálati tesztet is tartalmaz, így az átvitel kezdetén bekövetkező ütközés leállítja és rövid, véletlenszerűen megválasztott ideig várakoztatja az ütköző adók mindegyikét. Ez azért előnyös, mert az egyidejű adások káros hatása így minimalizálható. Amennyiben a hálózat kiterjedése 1,5 km-nél rövidebb, az ütközések, tehát az egymással versengő adatátvitel gyorsan felfedezhetők, így nem terhelik feleslegesen a hálózatot. Nagyobb hálózatokban természetesen jelentősen megszaporodhatnak az ütközések.



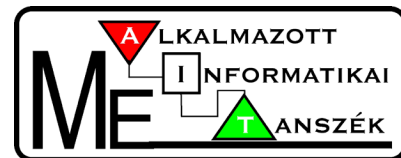
Az Ethernet-tel párhuzamosan kifejlesztettek egy másik rendszert is, amelynek alapelve az, hogy a számítógépeket gyűrűszerűen összekapcsolják és egy rövid bit-sorozatból álló vezérjelet (token) küldenek egyik géptől a másikig. A vezérjelet vevő gépnek módjában áll egy vagy több adatcsomagot a hálózatba küldenie, a többieknek viszont meg kell várniuk a vezérjel beérkezését. A vezérjeles *token-ring* (zseton-gyűrű) hálózatok az üzeneteket képesek szintén eljuttatni az összes számítógéphez vagy kiválasztott gépcsoporthoz. Tipikus átviteli sebességük már a 90-es években elérte a 4-16 millió bit/sec értéket.





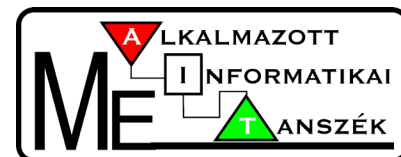
A kettősgyűrű a száloptikai osztott adatcsatolóban (FDDI) lényegesen nagyobb biztonságot nyújt az átviteli hibák ellen. Ha az egyik FDDI szál kiesik (középen), vagy pedig ha az egyik hálózati csomópont meghibásodik (balra), akkor a szomszédos csomópontok újjászervezhetik a rendszert, helyreállítva működését.

Az újabb fejlesztések közül a száloptikai átvitelen alapuló adatcsomagos módszereket kell említeni, amelyek gyorsabbak és alkalmasabbak nagyobb, városméretű hálózatokhoz. Az egyik ilyen hálózat a száloptikai osztott adatcsatoló (*fiber distributed data interface*, FDDI), amely másodpercenként 100 millió bites sebességgel működik és vezérjeles módszerrel osztja fel az optikai szál kapacitását. A rendszer kettős gyűrűbe van szervezve, így az egyik szakasz kiesése esetén hamar helyreállítható a működés.



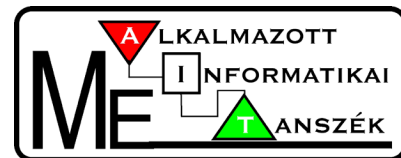
A globalizált világ talán legfontosabb jellemzője, egyben működési feltétele ma a hálózatok hálózata, az Internet. Az Internet egy lehetséges definíciója a következő:

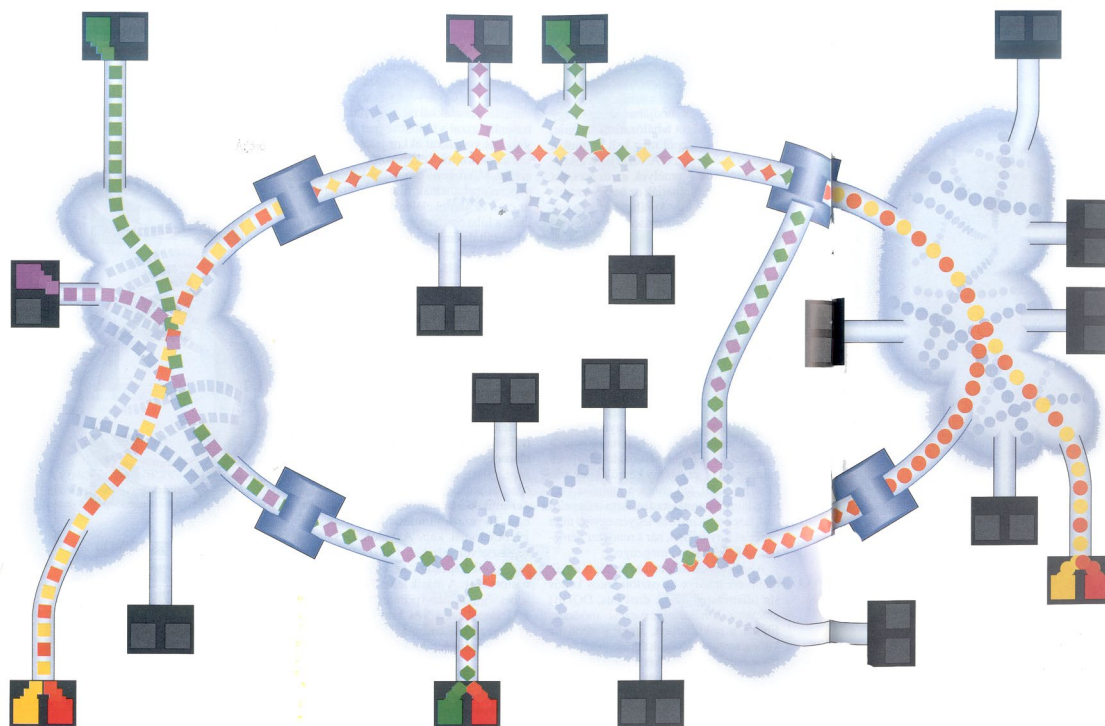
Az Internet *metahálózat*, ami azt jelenti, hogy a különböző szervezetek által működtetett eltérő hálózatok egymáshoz csatlakozva együttesen alkotják. Az Internet ezáltal nemcsak a kapcsolatteremtést, hanem az erőforrások, valamint az adatok megosztását is lehetővé teszi egymástól földrajzilag távol elhelyezkedő felhasználók között. Az Internet legnagyobb előnye, hogy olyan eszközt és lehetőséget biztosít a felhasználók számára, amely segítségével szinte korlátlan mennyiségű információhoz férhetnek hozzá világszerte a legkülönbözőbb szakmai, szolgáltatási, kulturális és egyéb területeken (például: termékfejlesztés, technológia-transzfer, piackutatás, népszéki adatok, közvélemény-kutatás, állami hivatalok által közzétett adatok).



Az Internet tehát hálózatok hálózata, legfőbb jellemzői a következők:

- **állandóan növekszik (ez statisztikai tényekkel igazolható);**
- **az ún. TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) protokoll-szövetet használja (ez a protokoll-szövet nyílt szabvány és bár nevében csak két protokoll szerepel, több protokollt magába foglal);**
- **csomagkapcsolásos technikát használ (nem kíván dedikált csatornákat);**
- **egységes tartománynév rendszere van (a név-tér és a cím-tér leképzés osztott adatbázisrendszerrel, a névszolgáltató rendszerrel megoldott;**
- **többnyire kliens-szerver koncepciójú szolgáltatásokat biztosít.**



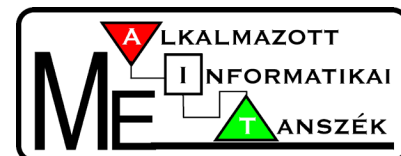


Az Internet egy hálózatokból felépülő hálózat. Minden alhálózat ragaszkodik egy minimális számú megállapodáshoz (protokollhoz), amelyek még akkor is lehetővé teszik az Internethez csatolt számítógépek közötti adatátvitelt, ha az egyes hálózatok eltérő adatformátumokat, átviteli sebességeket és különböző alacsony szintű irányító algoritmusokat használnak.

Az Internethez általában az alábbi három módon lehet csatlakozni:

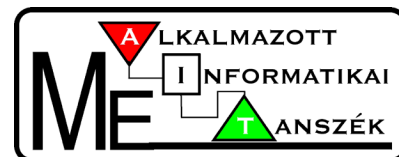
- **közvetlen csatlakozás (*gateway*);**
- **modemes hozzáférés szolgáltatón keresztül;**
- **indirekt csatlakozás egy másik szolgáltatón keresztül.**

A közvetlen csatlakozás nagyon drága, ezt a csatlakozási típust csak nagyvállalatok, kutatási-fejlesztési és felsőoktatási intézmények, továbbá állami hivatalok részesítik előnyben. A közvetlen kapcsolatot az Internet szolgáltatók létesítik, akik az adott helyen ún. hálózatok közötti forgalmi irányítók (*router*) helyeznek el. A router a hozzá csatlakozó hálózat összes tagjának teljes hozzáférést biztosít az Internethez. Kisebb cégek esetében az Internethez való csatlakozást telefonvonalon keresztül is meg lehet oldani modemes azonosító létesítésével (*dial-up account*) egy olyan számítógépen, amely már közvetlenül csatlakozik az Internethez.



Az Internet használata integrált informatikai infrastruktúrát tételez fel. Az ezredfordulón újabb centralizációs törekvés érvényesült az informatikai infrastruktúra területén, amelynek okai a következők:

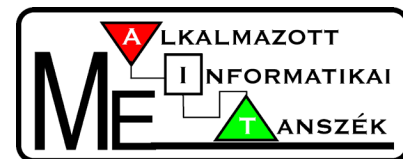
- **Bár a döntéshozó rendszerek elosztottak (ez a decentralizált trend érvényes most is), azonban összefüggő adatokat igényelnek. Az összefüggő adatok biztosítása, az adatszolgáltatás szervezése centralizációs igényű jelenség.**
- **Nő az igény a hibatűrő, a terheléselosztó, a skálázható rendszerek iránt. Ezek menedzsmentje centralizáltan olcsóbb és hatékonyabb.**
- **Nő az igény a biztonság iránt, beleértve a hibatűrésen túlmenően a betörések, információ-eltulajdonítás, stb. kockázatait is. Ennek menedzsmentje is könnyebb központosított megoldásban.**



3. A globalizáció jelentősége

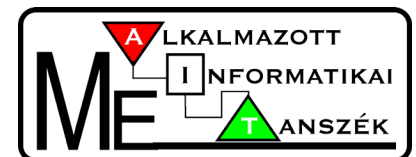
A globalizáció fogalma:

A *globalizáció* a világ egészére ható, nagy jelentőségű gazdasági, politikai, társadalmi és kulturális hatású *tendencia*, amely jelentősen befolyásolja azokat a környezeti feltételeket, amelyek között a gazdasági, politikai, társadalmi és kulturális szervezetek a jövőben dolgozni fognak. A globalizáció hatására csökkennek a földrajzi, nemzeti, regionális és egyéb korlátozások; a szervezetek az erőforrások és a piacok (igények) egyre szélesebb körét érhetik el, miközben számolniuk kell tevékenységük eredményességének egységes (esetenként szigorúbb) globális megítélésével.



A globalizáció tulajdonságai:

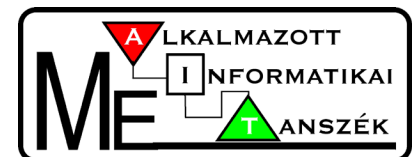
- objektív folyamat
- tendenciaszerűen, visszaesésekkel, hosszabb távon hat
- hatása közvetett módon jelenik meg a megfigyelhető folyamatokban.



A globalizáció forrásai:

- **A tudományok globális fejlődése**

A tudományok fejlődése kezdettől fogva az emberi társadalom fejlődésének leginkább globális folyamata. A tudományos eredmények igazolásában nagy szerepe van a korlátlan vitathatóságnak, a globálisan gyűjtött tapasztalatokkal való egybevetésnek.

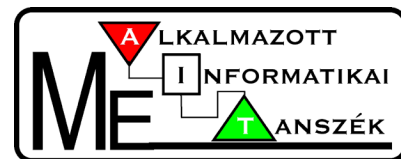


- **A technológia globális fejlődése**

A technológia fejlődése a XX. század folyamán szintén globális fordulatot vett. Ennek fő oka a technológiák és a tudományok kapcsolatának szorossá válása, valamint a tömegtermelés térhódítása.

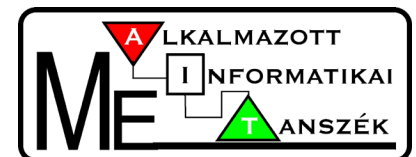
- **A gazdaság globális fejlődése**

A gazdaság fejlődése már a XIX. század folyamán a globalizáció jegyeit mutatta. Ennek fő oka a sikeres gazdasági modellek számának csökkentése a különböző nemzet-csoportok versenyének tapasztalatai alapján.



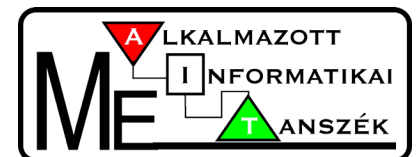
- **A politika globális fejlődése**

A politikai világhatalmak befolyásának növekedése a globalizáció útjába álló regionális korlátokat sikeresen és hatékonyan képes lebontani. A legsikeresebb világhatalom érdekei és a globalizáció hatásai egybeesnek.

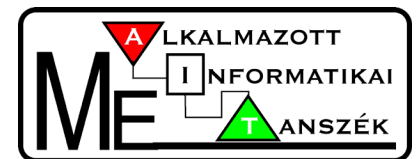


A globalizáció jelentősége

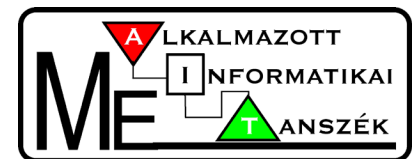
- Világméretű tendencia és folyamat
- Szoros összefüggésben van a globális világ-problémákkal
 - A gazdaság növekedésének reális korlátai
 - Az erőforrások korlátai
 - A népesség korlátai
 - A környezet szennyezés korlátai
 - A háborús konfliktusok korlátai



- **A globalizáció érdekeltségi rendszere**
 - **Sikeres gazdasági szervezetek, multinacionális cégek**
 - **Világkereskedelmi érdekeltségek**
 - **Monetáris tőke**
 - **Politikai hatalmi tényezők**

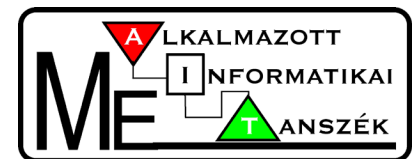


- **A globalizáció ellenérdekeltségi rendszere**
 - **Kevésbé sikeres és sikertelen szervezetek**
 - **Regionális piacok**
 - **Kulturális tőke**
 - **Politikai hatalmi tényezők.**



A globalizáció:

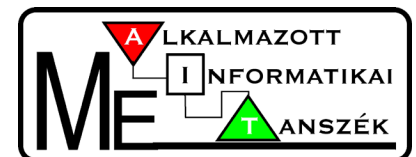
- **A jóléti felemelkedés reális alternatívája**
- **A történelmi érdekellentétek reális feloldási keretrendszere.**



Egyidejűleg:

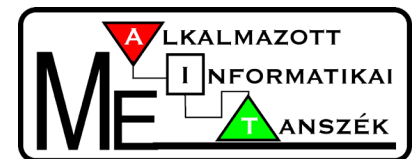
- **A kulturális sokféleséget veszélyeztetheti**
- **A válságjelenségeket is globalizálhatja, ilyenek:**
 - **A gazdasági egyensúly hiánya**
 - **A tömeges migráció**
 - **A jogrendszer korróziója, bűnözés, terrorizmus, hackerek**
 - **A politikai instabilitás.**

Ennek ellenére: *jelenleg nincs használható alternatívája.*



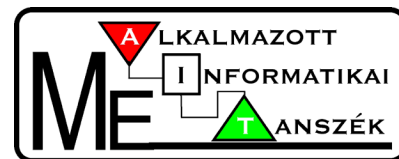
Globalizáció és informatika

A globalizáció egyik markáns tendenciája az információ feldolgozási technológia és a kommunikáció integrációja, az információs rendszerek többretegű, az egész világra kiterjedő kiépülése.



A tendencia fő jellemzői:

- **Kiépül a hálózatok hálózata, az Internet**
- **A belépési pontok száma exponenciálisan növekszik**
- **A hálózati szolgáltatások az információs szolgáltatások alapjává válnak**
- **A kommunikáció sávszélessége rohamosan növekszik**
- **Az információs technológia világméretűen konvergál**
- **Kialakul a Globális Információs Társadalom víziója.**

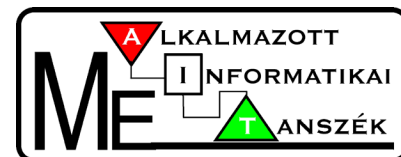


Az Internet gyors fejlődése az üzleti, gazdasági élet feltételeinek minőségi változását eredményezte:

- **az információhoz való hozzáférés minőségileg megváltozik;**
- **az információ alapvető értéké válik;**
- **az üzleti és igazgatási döntési folyamatok drasztikusan felgyorsulnak.**

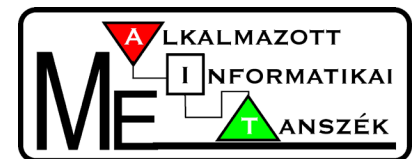
Az információáramlás minőségi megváltozása következtében a világ „leszűkül”. A tér és idő fogalmak tartalma megváltozik:

- **távoli szervezetek együttműködése is lehetséges valós időben;**
- **a hagyományos belső struktúrák mellett meghatározóak lehetnek a külső, együttműködő struktúrák.**



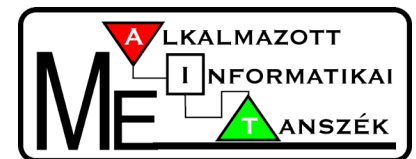
4. Tudásalapú gazdaság, információs társadalom

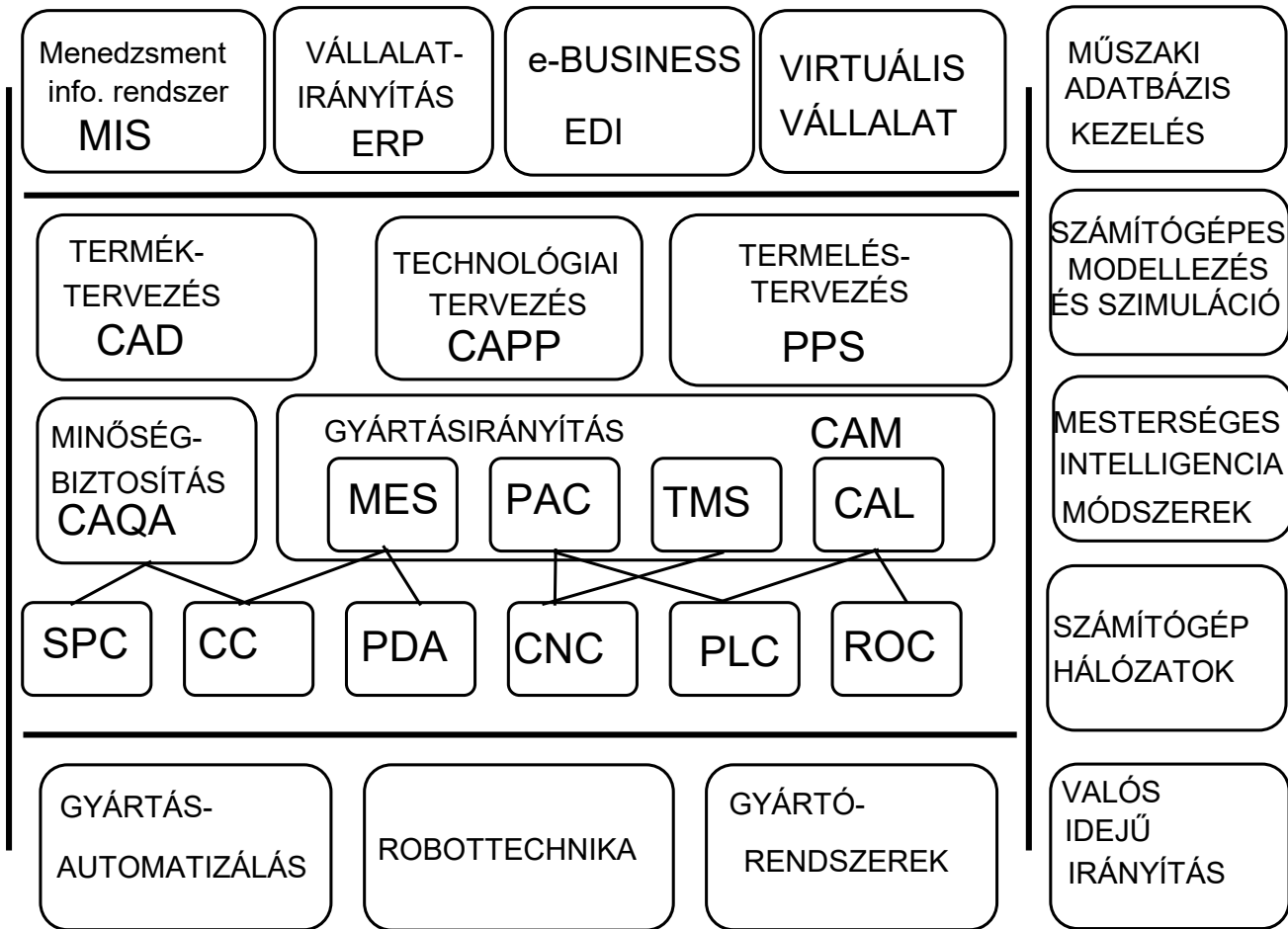
- **Az informatika és a kooperatív rendszerek jelentősége**
- *Neumann János* munkássága
- **Az EU információs társadalmi stratégiája, tématerületei.**



5. A modern gazdaság szerkezete és kihívásai

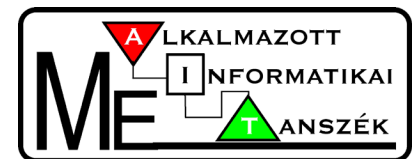
- A modern gazdaság szerkezete
- A termelés és a szolgáltatások viszonya
- Trendek a világban
- A programozható automatizálás sikere
- *Hatvany József* munkássága
- A modern vállalat modellje
- Ellentmondások és veszélyek.





6. Az információs technológiák fejlődésének legújabb eredményei

- **Az új fejlesztési feladatok, IT és kommunikáció integrációja**
- **Problémák, veszélyek és kockázatok**
- **Az alkalmazások jelentősége**
- **Trendek és tennivalók.**



7. A magyar gazdaság és az informatikai fejlesztés

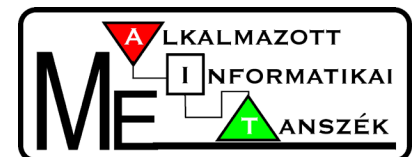
7.1. Kezdeti feltételek

7.2. Termelésinformatika a magyar gazdaságban

7.3. A GDP növelésének forrásai

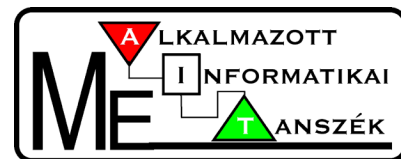
7.4. *Keynes* véleménye

7.5. Az informatikai fejlesztés szerepe

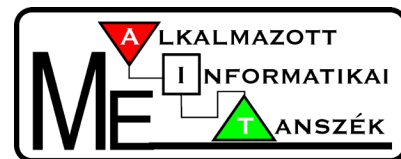


7.1. Kezdeti feltételek

A magyar gazdaság informatikai fejlesztési feltételei a rendszerváltás idején a környező volt szocialista országokéhoz képest kedvezőbbek voltak. Ennek okai: a már korábban is szélesebb körben érvényesülő piaci mechanizmusok, a magyar matematikus- és mérnökképzés hagyományai, valamint a számottevő tudományos és fejlesztési kapacitás (BME, KFKI, MTA SZTAKI, SZKI, SZÁMALK, IQSOFT, stb.). Nem véletlen, hogy a magyar szerszámgépipar a nyolcvanas években már kapacitásának több mint 80 %-ával NC/CNC gépeket gyártott és ezeket sikeresen exportálta.

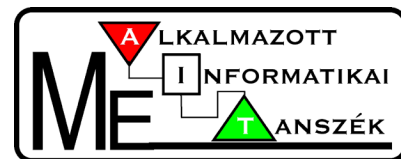


A magyar mikroelektronikai- és számítógépgyártó ipar létrehozására is megtette az ország az első lépéseket. Ez kedvező feltételeket biztosított egy magyar informatikai szakember-réteg gyarapodásához. Voltak ígéretes kísérletek, informatikai alkalmazások, sőt alkalmazási rendszerek bevezetésére több nagyvállalatnál, pl. a termeléstervezés- és irányítás területén. Mindez az embargó és a politikai környezet korlátozásai között nem lebecsülendő eredmény.

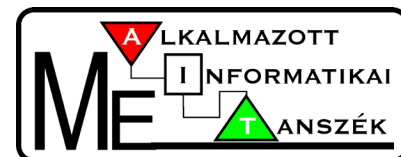


7.2. Termelésinformatika a magyar gazdaságban

A magyar gyártású TPA és VT kisszámítógépek ipari alkalmazása a termelésinformatika számos területén már a hetvenes években elkezdődött. A KGM Gépipari Technológiai Intézetében (GTI) a számítógépes technológiai tervezés és NC programozás olyan iskolája alakult ki, Gier és IBM 370/1XX típusú számítógépi háttérrel, amelynek közvetett hatása még ma is jelen van az iparban.

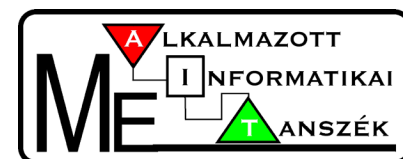


A GTI vezetésével kialakított korai CAPP rendszerek kutató-fejlesztő munkáiba több más hazai kutatóhely is eredményesen bekapcsolódott (NME-GÉK több tanszéke, BME Gépgyártástechnológia Tanszék, MTA SZTAKI Gépipari Automatizálási Főosztálya (GAFO)). Ebben az időben alakultak ki azok a szoftverfejlesztő iskolák, amelyek több sikeres magyar fejlesztést indítottak el (Recognita, Graphisoft-ArchiCAD, Volán-Libra, Kybernos, GTI-TAUPROG, GTI-FORTAP, SZTAKI-Dialog CNC, EMG-HunorNC, stb.).

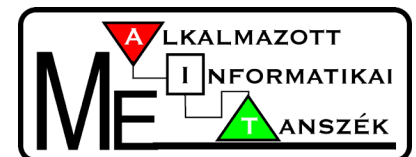


Állami programmal (G-6) kísérlet történt automatizált rugalmas gyártórendszerek kifejlesztésére és a robottechnika hazai elterjesztésére is. A nyolcvanas évek végére ez a fejlődés azonban kifulladt. Az informatikai iparágak nagy nemzetközi fellendülését a magyar fejlesztő kapacitások még licenc-vásárlásokkal sem tudták követni. A kilencvenes években a magyar informatikai gyártóipar töredékére zsugorodott.

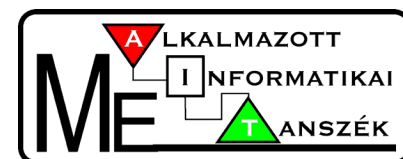
1990 után új szakasz kezdődött. A nagy nemzetközi cégek magyarországi beruházásaival az informatikai csúcstechnológia is megjelent Magyarországon.



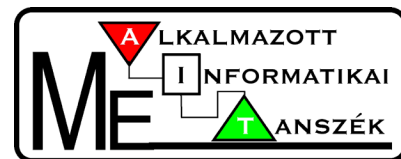
A Suzuki, Opel, Audi, Ford, IBM, Electrolux magyarországi gyáraiban CNC gépek, robotok, gyártócellák, automatizált rugalmas gyártórendszerek tucatjait helyezték üzembe a mechatronika és a számítógépes gyártásirányítás legkorszerűbb eszközeivel együtt. Gyárat telepített Magyarországra az IBM, a HP és több elektronikai részegység-gyártó cég. Megjelentek a nagy szoftverházak magyarországi leányvállalatai is főként informatikai tanácsadás, rendszertervezés, integrációs és kereskedelmi szolgáltatások kínálatával. Jelentős szoftver-tervező cég ugyan nem települt hazánkba, de a legjobb magyar fejlesztők a legnevesebb nagy cégek (Microsoft, Intel, HP) vezető fejlesztői között is helyet kaptak.



A magyarországi autógyárak és a GE Hungary gyártórendszereit ma többségében azok a magyar mérnökök és technikusok üzemeltetik, akik a nyolcvanas évek hazai iskoláiban tanulták meg az alkalmazott informatikát. E képzett munkaerő nélkül ezekre a beruházásokra aligha kerülhetett volna sor. Itt kell megjegyezni, hogy a nyolcvanas években a magyar egyetemeken világszínvonalú műszaki-természettudományos elitképzés is folyt, különösen a BME Villamosmérnöki Karán végzettek szereztek rendkívül mély tudást a műszaki- és természettudományokban.



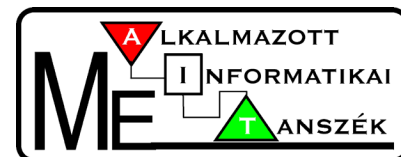
Például *Takács Barnabás*, aki 1986-ban a BME első műszaki informatikus évfolyamán végzett és külföldi (olasz, francia, angol, amerikai, stb.) ösztöndíjak sorozatával képzettségét rendkívüli módon megerősítette, jelenleg az agykutatás, a látórendszerek, az arcfelismerés mesterséges intelligencia módszerei tekintetében a világ egyik vezető szakemberévé vált. Nevéhez fűződik a filmszakmában hatalmas port felvert „*digitális emberarc-követő rendszer*” kifejlesztése és a *Marlene Dietrich* „digitális felélesztéséről” készült harminc perces reklámfilm. Nézetei szerint közel állunk egyfajta virtuális emberi személyiség számítógépes szoftverek segítségével való megalkotásához.



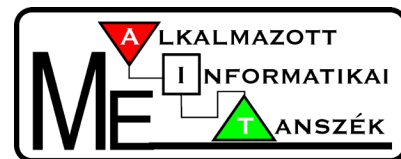
7.3. A GDP növelésének forrásai

Az utóbbi években az EU országainak számos nagy kutatási keretprogramjába bekapcsolódtak magyar kutatóhelyek is. Mivel ezek a programok több kutatóhely együttműködésére vannak alapozva és jelentős az ipari részvétel is, a magyar fejlesztési eredmények egyfelől európai eredményekké konvertálódnak, másfelől növelik a magyar GDP-t.

A magyar GDP évi 5-6 %-os tervezett növekedése a magyar feldolgozóipar – benne a gépipar – technológiai rekonstrukciója nélkül aligha képzelhető el.

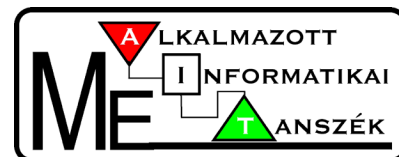


A fejlesztésre fordítható jelenleg még alacsony hazai források remélhető növekedése Magyarország EU tagsága révén növelni fogja a kutatási-fejlesztési igényeket is. Ennek már ma is vannak látható előjelei. Reményeink szerint a kutató-fejlesztő kapacitások újjászerveződő magjainak mind az MTA-kutatóhelyek hálózatában, mind az egyetemek köré szerveződő kutatóhelyeken bőven lesznek megoldandó feladatai. Arra is van esély, hogy nemzetközi nagyvállalatok egyes kutató-fejlesztő részlegeiket Magyarországra telepítsék.

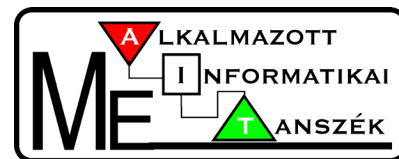


7.4. *Keynes* véleménye

J.M. Keynes, a nagy angol közgazdász sok időt szentelt annak a kérdésnek, hogy miként alapozhatók meg tudományosan a gazdaság fejlődésének feltételei. Külön is részletesen elemezte a modernizációra szoruló, a fejlődésben elmaradt országok lehetséges és kivitelezhető stratégiáit. Az átlagosnál kisebb GDP előállítására képes országok esetében a GDP növelésének viszonylag kis számú forrása van. Ilyen források:

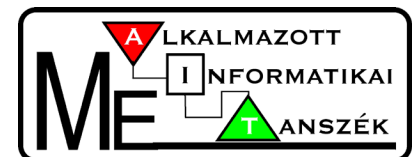


- 1. Új és piacképes nyersanyagok, lokális erőforrások feltárása;**
- 2. A megtakarítási hajlam ösztönzése, megnövelt tőke-felhalmozási arány;**
- 3. A munkaképes népesség növekedése;**
- 4. Külső erőforrások, elsősorban működő tőke, kedvező hitelek megnyerése;**
- 5. A képzett munkaerő arányának jelentős növelése;**
- 6. Együttműködés és kooperáció fejlett országokkal, technológiai transzfer;**
- 7. Technológiai rekonstrukció, infrastruktúra-fejlesztés megvalósítása;**
- 8. A szigorú monetáris politika, a pazarló intézmények reformja.**



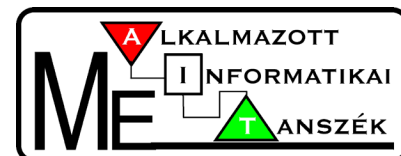
7.5. Az informatikai fejlesztés szerepe

Áttekintve a **Keynes** által javasolt forrásokat, látható, hogy a magyar gazdaságpolitika mozgástere korlátozott, mivel Magyarországon ma az (1), (2), (3) és (4) forrás kimerülőben van. Ezért erőfeszítéseinket az (5), (6), (7) és (8) forrásokra kell összpontosítani.

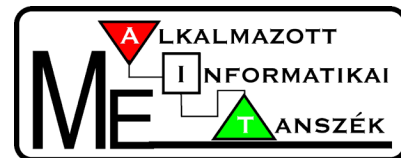


Miért az egyik kulcskérdés az informatika fejlesztése?

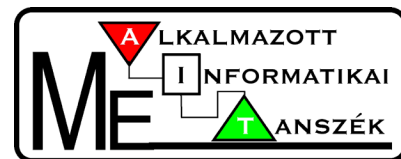
- A technológiai rekonstrukció számos esetben csak informatikai alkalmazásokkal valósítható meg. Más megoldás egyszerűen nem létezik (pl. banki és logisztikai rendszerek).
- A termelésinformatikai alkalmazások olyan megoldásokat tesznek lehetővé a termék, a technológia és a termelés tervezésében, amely komparatív előnyökhöz vezet.
- Az informatika alkalmazása révén gyorsabb és megbízhatóbb piaci munkára van esély, ami növeli a versenyképességet.
- Az informatika minden iparágat, a mezőgazdaságot és a szolgáltató szektorokat is képes támogatni; hatása univerzális.



- **Az informatikai ipar termékei, szolgáltatásai iránti kereslet még mindig növekedőben van, nemcsak a fejlett országokban, hanem a fejlődőkben is (pl. Kína, India). India azért is külön figyelmet érdemel, mivel a világ szoftveriparában nagyszámú, kiváló képzettségű és kreativitású indiai matematikus és informatikus dolgozik. Kína elsősorban óriási informatikai felvevőpiacával érdemel különös figyelmet.**
- **Az informatika nemcsak a termelést és a gazdaságot, hanem a kultúrát, a szórakoztatást és az életminőség javítását is jelentősen támogatja.**



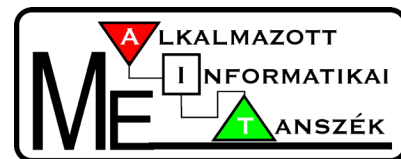
- **Az informatika meggyorsítja a képzett munkaerő arányának növekedését és ezzel a GDP-növelés legfontosabb forrását erősíti.**
- **Az információs társadalom fokozatos kiépítésével ezen belül informatikai alapú közigazgatású alkalmazások létrehozásával növekszik a lehetőség a szolidaritás, a kooperáció és a demokrácia növelésére, az esélyegyenlőség irányában való lényeges előrelépésre.**

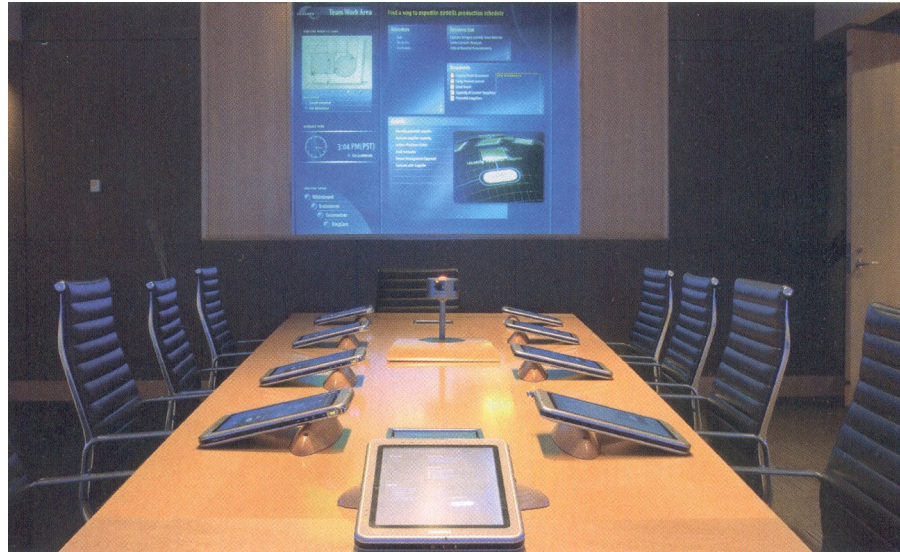


8. Informatika és társadalom: a kibernetikus szolga eljövetele?

A klasszikus személyi számítógépek doboz-alakú formája a szakemberek előrejelzései szerint rövid időn belül megváltozik. A számítógép el fog tűnni az íróasztalról és sokféle formában bukkan majd fel újra. Kis chip-ek alakjában „számítógépek” bújnak majd meg a ház minden lehetséges berendezésében: a hűtőkben, mosógépekben, szórakoztató elektronikai eszközökben, de még az ajtóban és az ablakokban is. Ezek a miniatűr chip-ek csatlakoznak a mindenütt jelenlevő hálózathoz és egymással kommunikálnak.

Ezt a víziót valószínűsíti az ember közismert lustasága, aki mindent megtett annak érdekében, hogy kellemesebbé tegye az életét. A közeljövő kibernetikai erőfeszítéseinek csúcsa olyan mesterséges „digitális szolga” létrehozása, aki mindenhol jelen lesz és állandóan készen áll a legkülönbözőbb kívánságok teljesítésére.



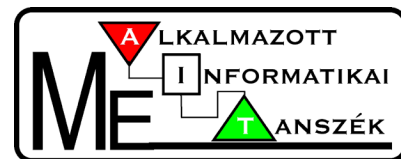


Futurisztikus iroda: a kijelzőket be lehet úgy programozni, hogy mindenkiről csak a személyére szabott információkat jelenítsék meg (Forrás: 3. ÉVEZRED, 2005. március)

A számítógépes cégek dollármilliókat fektetnek be az új intelligens eszközök fejlesztésébe, amelyek

- képesek tanulni,
- az összefüggéseket is felismerik az adott helyzetekben (context aware rendszerek),
- kellemes és kényelmes kommunikációra képesek azon célból, hogy a felhasználó minél több kívánságát azonnal végrehajthassák.

Ezekben a rendszerekben egyre több szerepet kap a hang kommunikáció, kombinálva hagyományos megoldásokkal (pl. billentyűzet, érintéses képernyő). A korszerű multimédia bázisú számítógépek feladatai között legújabbán már a gesztusok és a mimika felismerése is szerepel.

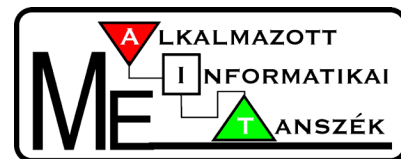




Formatervezett notebook-víziók (javaslatok a jövő notebook-jainak külalakjára
(Forrás:3.ÉVEZRED, 2005. március)

Az elektronikus szolga egykor majd gazdája ellen is fordulhat?

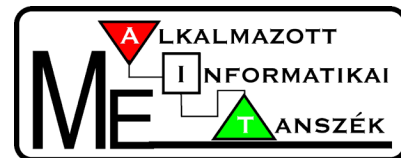
Az információs mező és a valódi világ kombinálásából kialakuló technikáknak és technológiáknak az előnyei egyben hátrányokat is jelenthetnek. Ahhoz ugyanis hogy a mindenütt jelenlevő kibernetikus szolga jól szolgálhasson, látnia, hallania és éreznie kell gazdáját. Ezért a jövőben a számítógépek a helyiségben mindenhol elhelyezett, a gazda minden mozdulatát figyelő intelligens mikroszenzorok alakját ölthetik. Már mai megfigyelhető az a trend, hogy a mindenütt jelenlevő elektronika kémkedik az emberek után. Feltehető a kérdés: akarjuk e, hogy mindenhol érzékelők legyenek, vagy sem.





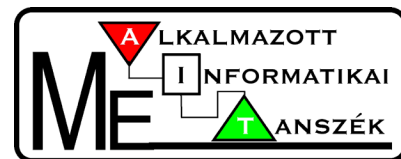
Látomás a közeljövő lakóhelyéről: miniatűr és nagyméretű képernyők, chip-ek a háztartási gépekben és mindenütt jelenlévő érzékelők ... (Forrás: 3. ÉVEZRED, 2005. március)

Egy élő szolgától elvárja a gazdája, hogy mindig készséges legyen és állandóan készen álljon tetszőleges kívánság teljesítésére. Ha azonban hajlamos kémkedni gazdája magánélete után és hallgatózni, mi folyik az ajtók mögött, akkor már a rosszindulatú szolga típusával van dolgunk. Egy ilyen szolga nem előny, hanem hátrány, netán növekvő veszély a gazdája számára. Ezek az emberi tulajdonságok a kibernetikus szolga esetében automatizált módon megjelenve szintén kellemetlenséget okozhatnak. Vagyis: a kibernetikus szolga esetében kulcsfontosságúvá válik a biztonság nemcsak a szolga funkciói tekintetében, de a túlzott önállóságú szolgától a gazdát is védeni kell. Csak azok a technológiák számíthatnak sikerre, amelyek nem ütköznek társadalmi vagy pszichológiai akadályokba.

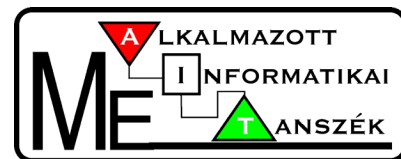


9. Következtetések, megállapítások

- Az *informatika* nagy jelentőségű, új, integráló jellegű, önálló tudomány, amelynek hatása a gazdasági és társadalmi folyamatok egészére kiterjed.
- Az informatikai ipar megteremtése, az informatikai alkalmazások fejlesztése és elterjesztése halaszthatatlan és megkerülhetetlen.
- Komolyan kell venni, hogy a tudás minden formája felértékelődik, a tudás felhalmozása és hasznosítása viszont csak az információs technológiákkal valósítható meg.



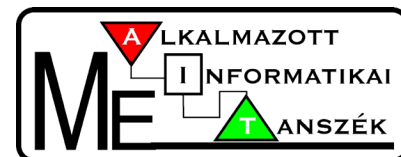
- **Bizonyos, hogy a modern informatika fejlesztésére és alkalmazására képes szakemberek képzése az egyik legjobb hosszú távú befektetés a magyar gazdaság számára is, mint ahogyan azt számos más ország példája bizonyítja.**
- **Az informatika olyan, mint egy rendkívül hatékony, intellektuális szerszám, amely a szorgalmas, kemény és felelősségteljes munka eredményességének esélyeit növeli, nagyon széles gazdasági és társadalmi területen.**



„Új kozmikus világban élünk, nem ehhez készült az ember. Hogy fennmarad-e most attól függ, milyen gyorsan és milyen helyesen tud alkalmazkodni, át tudja-e építeni eszméit és elgondolásait, társadalmi, gazdasági és politikai szervezetét ...

... Századokon át az volt az ember fő gondja, milyen lesz az élet a halál után. Úgy látszik ma először arra kell válaszokat keresnünk, milyen lesz az élet a halál előtt.”

(Szent-Györgyi Albert: The Crazy Ape, Written By A Biologist For The Young, 1970).



Köszönöm az Önök szíves figyelmét.

