

Követelmények

Szorgalmi időszakban:

Az előadásokon a kredit rendszerű TVSZ előírása szerint való részvétel.

Két zárthelyi dolgozat egyenként **legalább 50 %-os** eredményű megírása (**7. és 14. héten**).

Nem pótolhatnak és így félévük érvénytelen azoknak a hallgatóknak

- akik a zárthelyikről igazolatlanul hiányoztak;
- akiknek a dolgozatai egyenként nem érték el a legalább 40 %-os eredményt!

Vizsgaidőszakban:

A két zárthelyi átlageredménye vagy az írásbeli vizsga eredménye alapján jegy megajánlás az alábbiak szerint:

50 % alatt	elégtelen
51 – 62 %	elégséges
63 – 74%	közepes
75 – 86 %	jó
87 –	jeles

A tananyag elérhetősége

Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom (pdf):

dr. Szvitacs: Rendszerelmélet (jegyzet)

dr. Szvitacs: Szervezetan (jegyzet)

dr. Szvitacs: Gazdasági folyamatok és funkciók (jegyzet)

dr. Szvitacs: Szervezetek vezetése (JEGYZET)

A WITCH-re feltöltött előadásokon vetített bemutatók.

RENDSZERELMÉLET

1. A rendszerszemlélet szükségessége
2. A rendszer fogalma, környezete és struktúrája
3. A rendszer működése és folyamatai

1. A rendszerszemlélet szükségessége

- Urbanizáció terjedése, anyag- és energiafogyasztás megnövekedése,
- a korábbinál hatékonyabb erőforrások, termelékenyebb technológiák megjelenése,
- a műszaki fejlődés gyorsulása, a termékek bonyolultabbá válása,
- gépesítés, automatizálás, elektronika (a mindennapi élet részei),
- heterogén műszaki komponensekből kialakított nagy rendszerek különböző problémái (tervezés, működtetés, irányítás, stb.),
- ökológiai-műszaki, társadalmi-műszaki kölcsönhatások jelentőségének növekedése,
- a tudományterületek elkülönülése (szükségessé válik az interdiszciplináris együttműködés).

Rendszerszemléletű megközelítés az ember alkotói képességének jellemzője

Lényege:

1. **A módszerességre, a tudatosságra való törekvés** *(ellentétben a megérzésen alapuló megközelítéssel).*
2. **Az összefüggések és kölcsönhatások szem előtt tartása.**

Rendszerszemléletű megközelítés

Cél az, hogy

- a túlságosan bonyolult, átláthatatlan rendszert megfelelő absztrakciós szinttel kezelhetővé tegye,
- ne vesszünk el a részletekben,
- képesek legyünk a problémát egységes egészként látni és lebontani a már átlátható, kezelhető részletekre.

A rendszerszemléletű megközelítés egyszerű megfogalmazásban:

A bemenetek, kimenetek, valamint a rendszerrészek kapcsolódásának és hatásuknak a vizsgálata.

A rendszerszemléletű megközelítés

Dúl Imre – Dr. Miskolczi Ildikó (Szolnoki Főiskola - Informatika Tanszék) meghatározása:

A rendszerszemléletű megközelítés hangsúlyozza:

- a rendszer és környezetének kapcsolatát
- a részek együttműködésének jelentőségét,
- a visszacsatolás jelentőségét.

Másként:

A rendszerszemléletű megközelítés a folyamatokat, tevékenységeket és azok eredményeit (termékeit) összefüggésükben, a körülményekkel, környezetükkel való kölcsönhatásukban vizsgálja és jelöli meg a kitűzött cél eléréséhez vezető utat.

Rendszerelmélet fogalma

Az összetett, több részből, alrendszerből álló technikai-, élő- és társadalmi rendszerek vizsgálata.

- **Arisztotelész: az egész több, mint a részek összege!**
- A modern rendszerelmélet: **a rendszerekre érvényes általános elvek megfogalmazása az azt alkotó elemektől függetlenül.**

1684. I. Newton

1770. P. Holbach

Rendszerelméleti meghatározások

- Tóth József:

A rész csak az egész okán értelmes!



(A fenti idézet Varga Csaba „A magyar ész” című munkájában olvasható. Vesd össze [Arisztotelész felismerésével!](#))

Varga Csaba Balázs Béla-díjas magyar animációs filmrendező, nyelvkutató. Eredetileg matematikatanár, filmrendezőként és íráskutatóként vált ismertté. Nyelvészeti kutatása rendszerelméleti alapokon áll!

„A **jobb agyfélteke** a lehető legtávolabbi dolgok közötti összefüggéseket igyekszik felismerni, ezzel szemben a **gyakorlatias bal** agyfélteke a részletekre figyel.

A **bal agyfélteke** által irányított gondolkodású csak abban reménykedhet, hogy minél több részletet ismer meg a világból, annál jobban megérti az EGÉSZET, a TELJESSÉGET.

„A magyar mindig a teljességből indul ki, mondhatni, a magasból figyel mindent átlátva, mint a sas, s onnan ereszkedik le az épp kívánt részletre. Minden egyes magyar szó is ilyen felépítésű, ez a gyökrendszer lényege. Vagyis **mindent csak az EGÉSZ részeként értelmez**, nyelve erre vezeti rá.”

Rendszerezelmélet jelentősége

- Segít abban, hogy a feladatot **komplex egészként** – **környezetével való viszonyában** - elemezzük és ne vesszünk el a részletekben. *(Pld. QFD)*
- Bonyolult rendszereknél **a részekre bontás** (elemekre bontás) **áttekinthetőséget biztosít** (a problémák egyszerűsödnek). *(Top-Down, Funkcióanalízis, PRINCE szakaszolási elve, stb. technikák)*
- Az elvont, elméleti, **gondolati** (absztrakt) **megközelítés** **lehetőséget ad az általánosításokra**. *(Pl. Kano modell, Hálós (gráfelméleti) modellek, stb.)*
- A rendszerek **hasonló tulajdonságai** (analógia) – **hasonló „kezelésmódra”** adnak lehetőséget *(Összehasonlítási technikák: Alma-Narancs-Burgonya-Borjúsült)*
- Összetett problémák esetén **közérthető leírasmódot** – **könnyű kommunikációt** – biztosít. *(pl. különböző szakképzettségű szakemberek között)*

Példa a rendszerszemléletű megközelítés diadalára!

Rendszerszemléletű megközelítés
az ember alkotói képességének jellemzője

A rendszerszemléletű megközelítés lényege:

1. **A módszerességre, a tudatosságra való törekvés**
(ellentétben a megérzésen alapuló megközelítéssel).
2. **Az összefüggések és kölcsönhatások szem előtt tartása.**

K-T módszer (IGEN-NEM mátrix), mint a zárt típusú problémák vizsgálatának egyik lehetséges eszköze.



Vida Csaba Béla

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

PMMK Mérnöki Menedzsment Tanszék

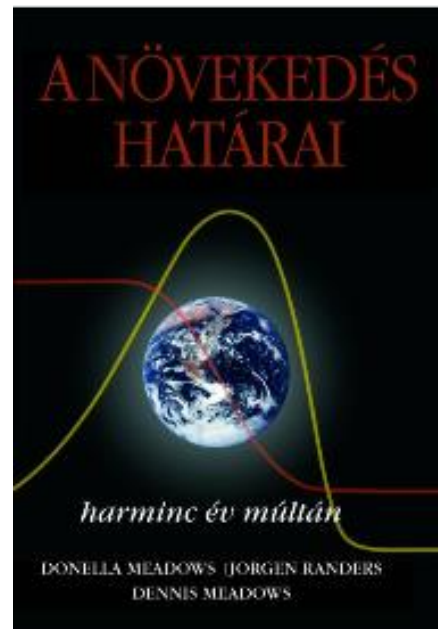
PROBLÉMA KUTATÁS KEPNER-TREGOE MÁTRIX MÓDSZERREL

	IGEN	NEM	Következtetés
I.	Mi a probléma?	Mi nem probléma?	Mi a probléma megkülönböztető jegye?
II.	Hol a probléma?	Hol nincs probléma?	Miben más a hely?
III.	Mikor jelentkezett a probléma?	Mikor nem jelentkezett a probléma?	Mi más van? Mi változott meg?
IV.	Kihez vagy mihez kapcsolódik a probléma?	Kihez, mihez nem?	Mitől más a probléma? Embertől, dologtól!
V.	Milyen gyakran jelentkezik a probléma?	Milyen gyakran nem?	Mi a probléma megjelenési gyakoriságában a más?
VI.	Mennyire nagy a probléma?	Mennyire nem nagy?	Mi a más a probléma nagyságával, növekedésével kapcsolatban?

Rendszerszemlélet a világméretű környezeti kutatásokban

A növekedés határai - harminc év után

- Római Klub: 2004.
- A szerzők újszerű, lényeges fogalmat használtak, az „**ökológiai lábnyom**” fogalmát. Azt vizsgálták, egy fél évszázados időtávon, hogy miként alakul az ökológiai lábnyom és a Föld eltartóképességének összefüggése.
- A könyv a **rendszerelméleten** keresztül mutatja be, mire jutott a lehetséges forgatókönyvek elemzésével; milyen jövőnk lehet.
- Az eredeti könyv több, mint 30 éves, alig kellett azonban átírni, sőt ***üzenete csak aktuálisabbá vált, hisz nem tettünk sokat azért, hogy a legrosszabbat kikerüljük. Épp fordítva cselekszünk!***



Rendszerszemlélet a világméretű környezeti kutatásokban A RÓMAI KLUB HATÁSA

1972 óta már 14 (mi történik, ha?)

Világmodellt
hoztak létre.

Érdekes részletek itt!



**A környezeti hatások előrejelzésének és
modellezésének problémái, világmodellek.**

KÖRNYEZETVÉDELEM AZ ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIÁBAN

Sinkovics Bálint

2011. 09. 13.

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

Érdekes részletek itt!

Szücs Ervin:

**Világmodellezés
(globális modellezés)**



BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS
DEPARTMENT OF ELECTRONICS TECHNOLOGY

Rendszerszemlélet a nyelvészetben

Varga Csaba: A magyar ész

„Nyelvünknek és műveltségünknek köszönhetően gondolkodásunkat teljes mértékben megszabja az, hogy jobb agyféltekénk irányítja a balt, míg a nyugati gondolkodásban a bal agyfélteke uralja a jobbot.

A jobb agyfél munkája:

- képzelőerő, bölcsélet, a kép átlátása,
- lehetőségek felismerése, szárnyaló gondolkodás, tisztánlátás, hit stb.

A bal agyfélteke munkája:

- részletek felismerése, szabály megértése,
- gyakorlatias gondolkodás, rend észlelése stb.

Érdekes még, hogy a

bal agyfélteke először valaminek a nevére figyel,

a jobb agyfélteke pedig arra, hogy az a valami mire jó.

A különbség tehát nem faji, hanem csak arról van szó, hogy melyik agyfélteke uralja a másikat.”

Rendszerszemlélet az antropológiában

Bronislaw Malinowski (1884-1942) terepen (Trobriand szigetek)



Bronislaw Malinowski (1884-1942) lengyel származású antropológus, aki a londoni School of Economics-on tanult, majd később az iskola első kinevezett antropológia professzora lett.



A szerző a forrásfájlból nincsen feltüntetve!

Malinowski funkcionálisizmusa

Bronislaw Malinowski (1884-1942) lengyel származású antropológus, aki a londoni School of Economics-on tanult, majd később az iskola első kinevezett antropológia professzora lett.

- A primitív társadalmak vizsgálata hozzásegít a modern társadalom működésének megértéséhez a modern megfigyelő tekintet számára feltáruló funkciók, rendszerszerűség által.
- A rész és egész viszonya az antropológiában: „... minden civilizációban a szokások, anyagi tárgyak, eszmék és hitek vitális funkciót töltenek be, egy működő egész nélkülözhetetlen részét képezik”.

A mágia funkciója például a megerősítés a félelem és bizonytalanság ellen.

Malinowski funkcionálisizmusa

„Meggyőződésem, hogy ha kiválasztjuk az anyagi kultúra bármelyik elemét, kiemelünk egy szokást – azaz standardizált magatartási módot – vagy egy tetszés szerinti eszmét, azt az emberi tevékenység egy vagy több szervezett rendszerébe be lehet illeszteni.”

A rendszerek hasonló tulajdonságai (analógia) – hasonló „kezelésmódra” adnak lehetőséget (*Összehasonlítási technikák: Alma-Narancs-Burgonya-Borjúsüt*)

Főbb fogalmak kapcsolata



Rendszerelmélet axiómái

- **Minden rendszernek tekinthető**, ami a világban létezik,.
- A legkülönfélébb **rendszereknek vannak közös tulajdonságaik**, például az, hogy elemekből állnak. *(pl. egy élő szervezet, egy autó, egy vállalat stb.)*
- Az **elemek között meghatározott kapcsolatok** vannak, ezek jellemzőek az adott rendszerre.
- Minden **rendszer működéséhez szükségesek valamilyen bemenetek**
 - **anyag**, amiből a rendszer elemei felépülnek,
 - valamilyen **energia**, ami a rendszert mozgásba hozza és
 - **információ**, ami a rendszer működését szabályozza.

REND + SZER = RENDSZER

http://wikiszotar.hu/wiki/magyar_ertelmezo_szotar

Rend (főnév)

Ésszerű állapot; az élet alapvető teremtő képességének a megnyilvánulása. Olyan állapot, amikor minden a hatékony működéshez szükséges ismert, elvárt helyén van, és jól működik.

*A **rendet** az ésszerűség hozza létre. Még az állatok is valamilyen **rendet** teremtenek maguk körül: különféle szokások szerint élik a napjaikat.*

Szer (főnév)

*Régies: **Eszköz**, kellék, ami egy bizonyos cél elérését segíti, tevékenység során segédeszközzül használható.*

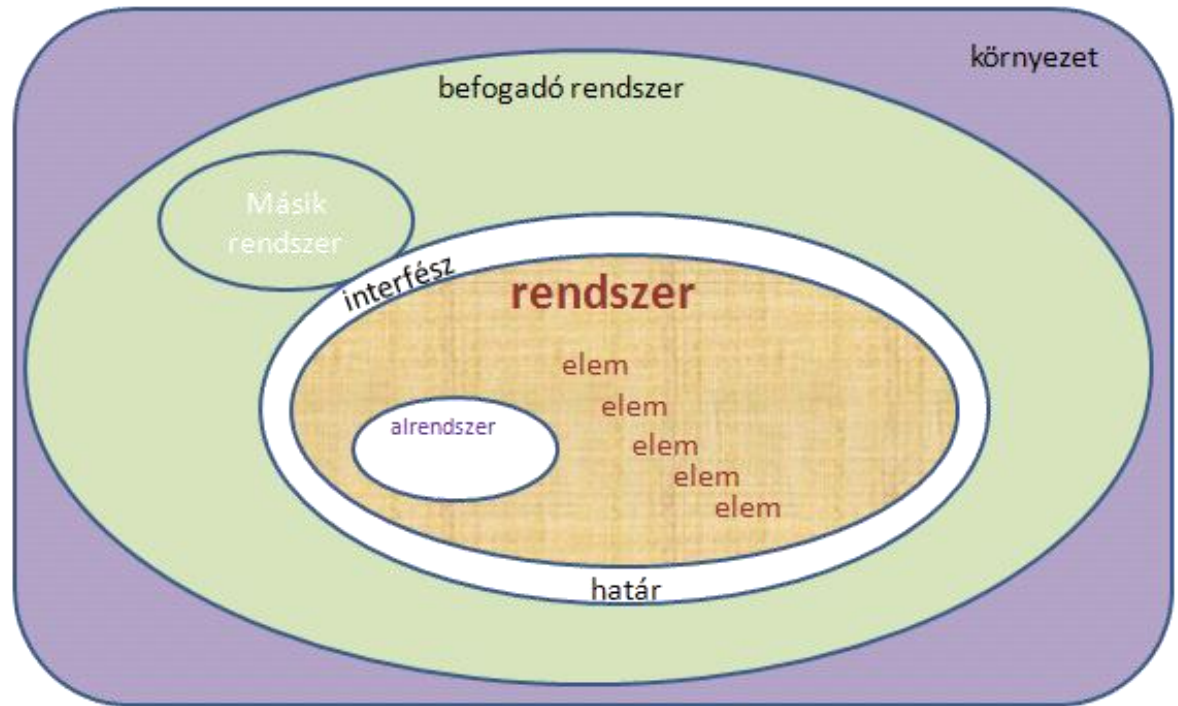
Eredet [szer < [ómagyar](#): szer < [ősmagyar](#): zara (eszköz) < [dravida](#): sarakku (szer, eszköz, anyag) < sari (fajta, típus)]



Alapfogalmak

- **Rendszer**
 - Részrendszer
 - Alrendszer
 - Elem
- Szerkezet
- Hatáslánc

- Működés - folyamat
- Hatáskapcsolat (interfész)
- Befogadó rendszer
- Rendszer határa
- Környezet



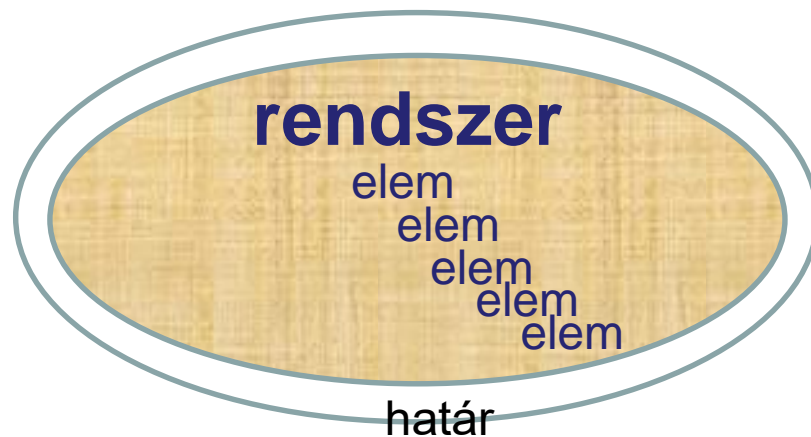
Meghatározás

Rendszer alatt valamely közös ismerv alapján összetartozó, egymással meghatározott kapcsolatban lévő elemek jól körülhatárolt csoportját értjük.

A fenti definícióból világosan következik, hogy az anyagi valóság **nem minden része** vizsgálható rendszerként.

Olyan dolgok, jelenségek, amelyekben a részek, mint elemek nem különíthetők el, vagy meghatározásuk nagy fáradsággal jár, illetve a köztük lévő kapcsolatok rendezetlenek, nem nagy sikerrel vizsgálhatók rendszerként.

Rendszer: egy bizonyos határon belül valamilyen cél érdekében együttműködő elemek halmaza.



A rendszerek felépítése

A rendszer legkisebb, funkciója által meghatározott egysége az **elem**.

Az elem a rendszer olyan egysége, melynek szerkezete az adott feladat szempontjából lényegtelen.

(Minden rendszer több, de legalább kettő, egymással kölcsönhatásban lévő elemből épül fel. Ezek az elemek azonosak, vagy különbözőek lehetnek, s ettől függően látnak el azonos vagy különböző feladatokat.)

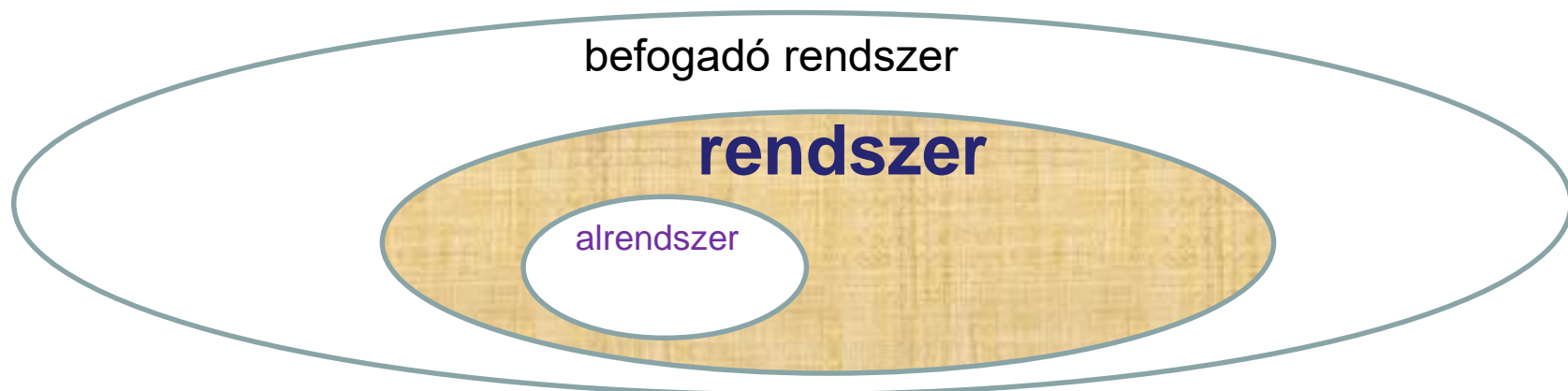
Az azonos funkciót ellátó elemeket (amelyek önmagukban is működőképes rendszerek) **alrendszernek** nevezzük.

A különféle alrendszerekből azután létrejöhetnek újabb funkcionális csoportosulások, amelyeket **részrendszereknek** nevezünk.

(Mind az elemek, mind az al- és részrendszerek általában maguk is felfoghatók rendszerként. Ebből következik az a tény, hogy a rendszerek általában hierarchikus felépítésűek, ami azt jelenti, hogy minden rendszer egyben része egy szuperrendszernek, ugyanakkor maga is elemek, al- és részrendszerek együtteséből tevődik össze.)

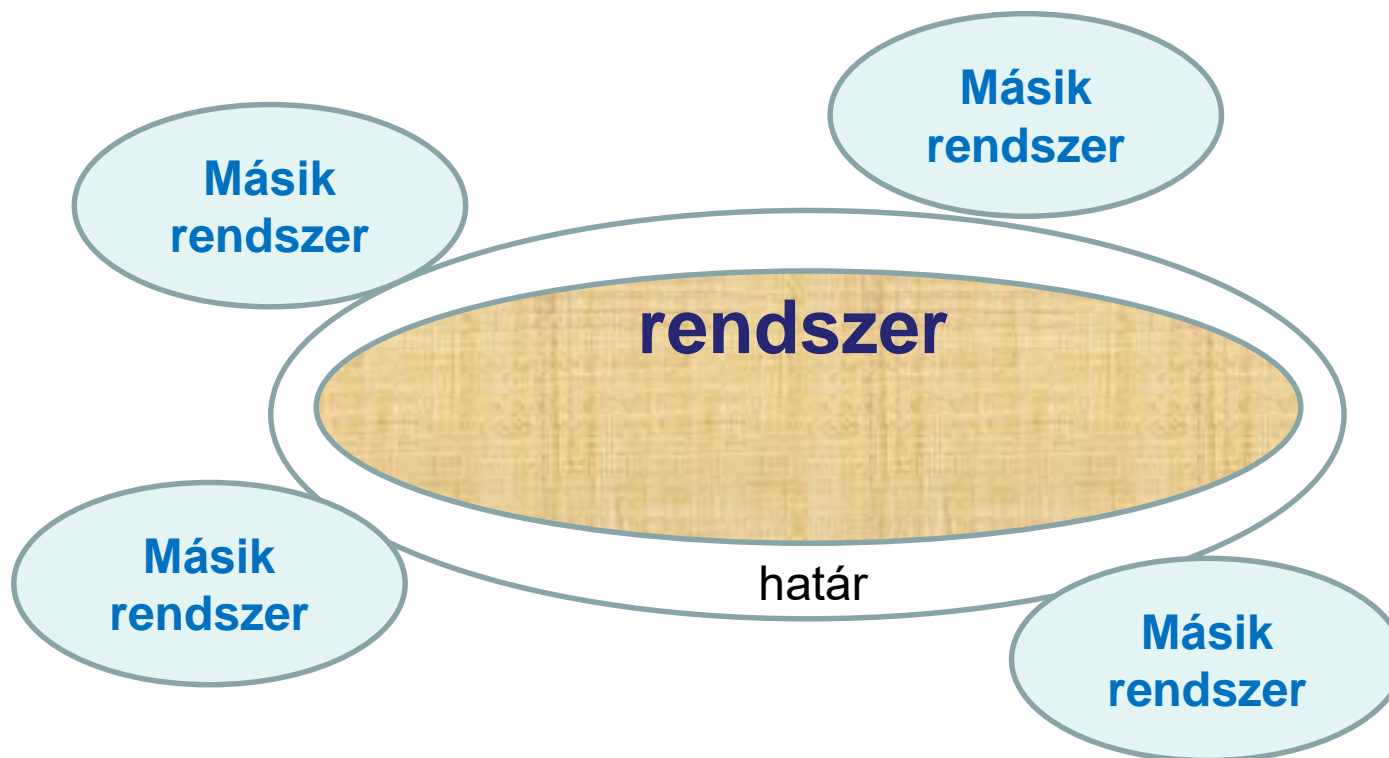
Alrendszer, befogadó rendszer

- A rendszer azon részeit amelyek önmagukban is működőképes rendszerek, **alrendszereknek** nevezzük.
- Ha a vizsgált rendszer egy nagyobb rendszer része, a nagyobb rendszert **befogadó rendszernek** nevezzük.



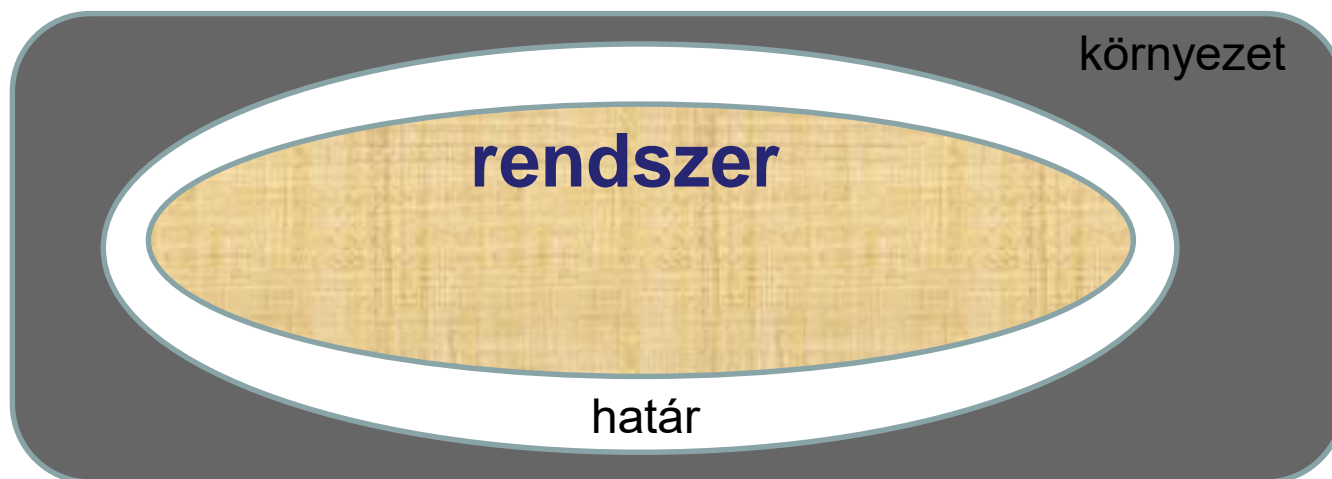
A rendszer határa

az a közeg, amely a rendszert más rendszertől elválasztja.



A rendszer környezete

- a rendszer határain kívül eső világnak azt a részét, ami a vizsgált rendszerre hatással van.
- *pl.: egy számítógépeken alapuló rendszer környezete pl. a villamos-energia hálózat*



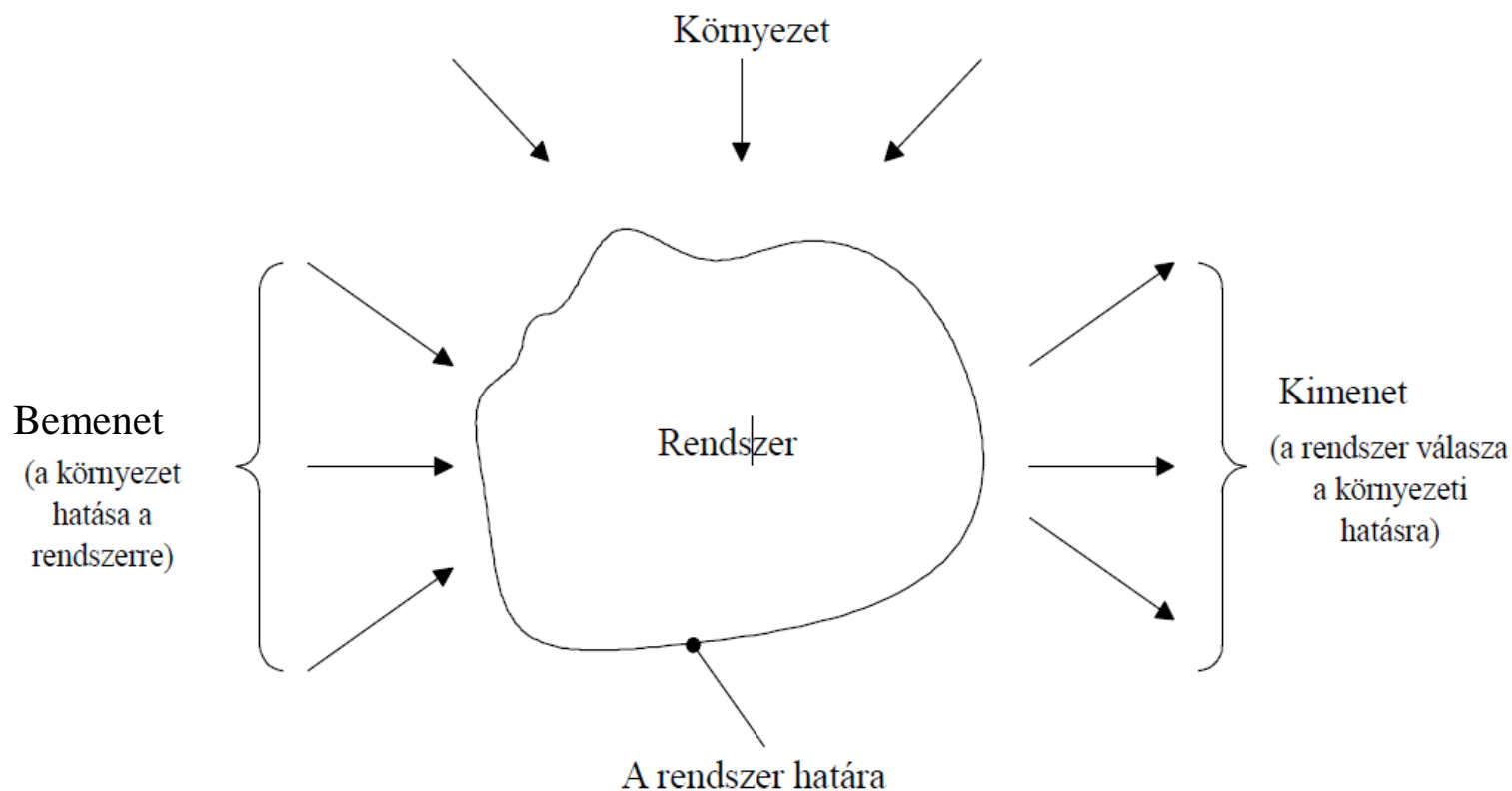
A rendszer és a környezet viszonya

Minden rendszer környezetébe beágyazva, annak segítségével funkcionál.

1. Valamely **rendszer környezetén** az adott rendszerhez nem tartozó azon elemeket értjük, amelyek a rendszerrel (vagy annak elemeivel) ***hatáskapcsolatban (interfész)*** vannak.
2. A rendszer nem egyszerűen körül van véve környezetével, hanem annak révén létezik.

A rendszerműködés alapsémája

A **rendszer és környezet** dialektikus egységet képező fogalmak.
A rendszer határvonalának kijelölése a feladattól függ.



AZ ELEMÉK CSOPOTOSÍTÁSA

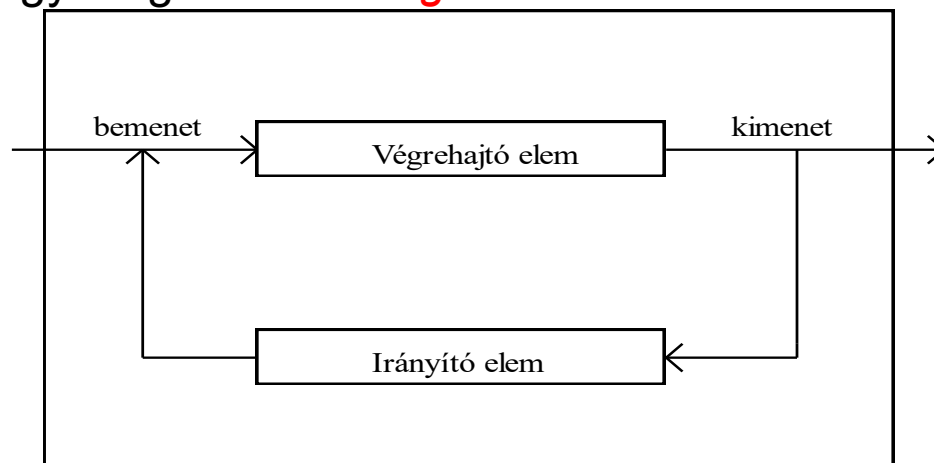
Funkciójuk szerint a rendszert felépítő elemeket két fő csoportba soroljuk.

- **végrehajtó elemek**

A *végrehajtó elem* szerepe az, hogy a rendszerbe érkező bemeneti értéket átalakítsa kimeneti értéké. Ezt az elemet idegenszóval **operátornak** nevezzük .

- **irányító elemek**

Az átalakítás véghezviteléhez szükséges azon elemet, amely az átalakítás szabályait, előírásait, módozatait, stb. meghatározza *irányító, vezető elemnek*, vagy idegenszóval **regulátomak** nevezzük.



A rendszer elemi blokk vázlatja

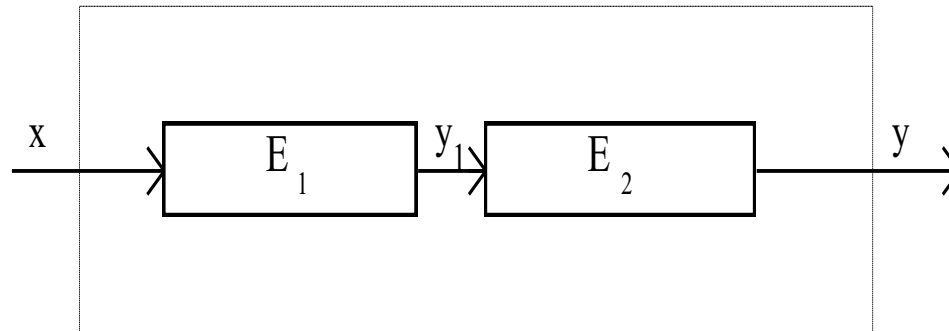
A rendszer szerkezete

Meghatározás:

A rendszer elemei (al- és részrendszerei) között fennálló **összefüggések – logikai kapcsolatok** - (relációk) **halmazát** nevezzük a rendszer szerkezetének (struktúrájának).

- A szerkezet az elemekhez viszonyítva egy formát ad, amelynek tartalmát az elemek adják.
 - A rendszernek az elemek dinamikus, változékony összetevői, míg a szerkezet viszonylag statikus.
 - Az elemek és a **kapcsolataik** (a szerkezet) kölcsönösen feltételezik egymást.
 - Az elemek létközege a szerkezet: azon kívül nem létezhetnek (nem lenne része a rendszernek).
 - Azonos szerkezeten belül az elemek változhatnak.
1. *A rendszer szerkezete a rendszer elemeinek (al- és részrendszereinek) egymáshoz kapcsolódásával jön létre.*
 2. A kapcsolatot az alkotó egységek közötti azon konkrét **csatornák** teszik lehetővé, amelyeken anyag és/vagy információ áramlik.
 3. Ezek az áramlások a hordozói azoknak a **hatásoknak**, amelyeket egyik elem a másokra kifejt. *Az elemeken végigmenő hatásokat **HATÁSLÁNCNAK** nevezzük.*

A hatáslánc működése



- Az első elem bemeneti értékét (X) az elem operátora (az első végrehajtó elem) transzformálja (átalakítja).
- A transzformált megjelenik az elem kimenetén mint kimeneti érték (y_1), és belép az elemből kivezető csatornába,
- és azon csatornán keresztül belép a hatáslánc következő elemébe, ahol ez a folyamat megismétlődik.
- Végül a hatáslánc utolsó elemének kimenetén megjelenik az a kimeneti érték, amely a hatáslánc alkotta rendszerből vagy alrendszerből kilép a környezetbe vagy a rendszer egy másik alrendszerébe.

A **hatásláncok működése** attól függ, hogy milyen módon kapcsolódnak benne egymáshoz az elemek, al- vagy részrendszerek.

Az 1-31. számú dia
a 2. előadás témája

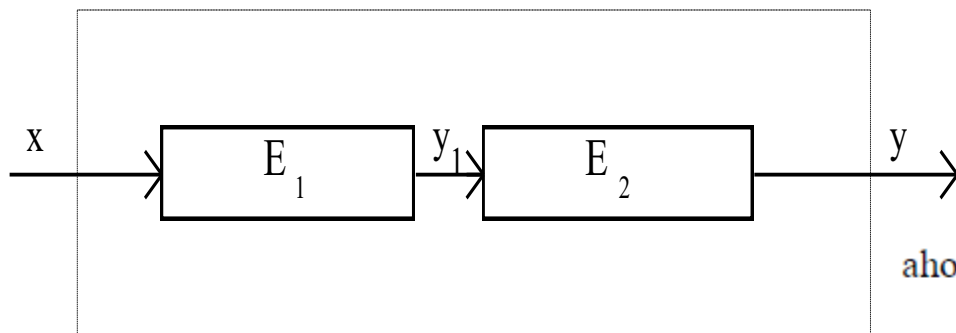
Elemek kapcsolódási módjai

Alapjában véve ötféle kapcsolási mód különböztethető meg.

Ezek:

- soros kapcsolás,
- párhuzamos kapcsolás,
- alternatív kapcsolás,
- előrecsatolás,
- visszacsatolás

Elemek sorbakapcsolása



ahol: x = eredeti bemeneti érték
 E_1 = a rendszert alkotó 1. sz. elem
 E_2 = a rendszert alkotó 2. sz. elem
 y = kimeneti érték
 y_1 = az E_1 kimeneti, illetve az E_2 bemeneti értéke

Ezen kapcsolási módnál az egyik elem kimeneti értéke a másik elem bemeneti értéke lesz.

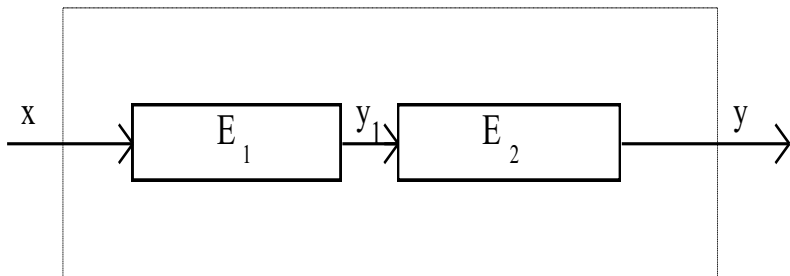
Együttes átbocsátóképesség:

A sorbakapcsolt elemekből álló rendszerek együttes átbocsátóképessége egyenlő az elemek átbocsátóképességének szorzatával, azaz:

$$y_1 = E_1 * x \quad \text{és} \quad y = E_2 * y_1$$

$$y = E_1 * E_2 * x$$

Elemek minőségre gyakorolt hatása



A sorba kapcsolt elemekből álló rendszerek együttes átbocsátóképessége egyenlő az elemek átbocsátóképességének szorzatával.

$$y_1 = E_1 * x \quad \text{és} \quad y = E_2 * y_1$$

$$y = E_1 * E_2 * x$$

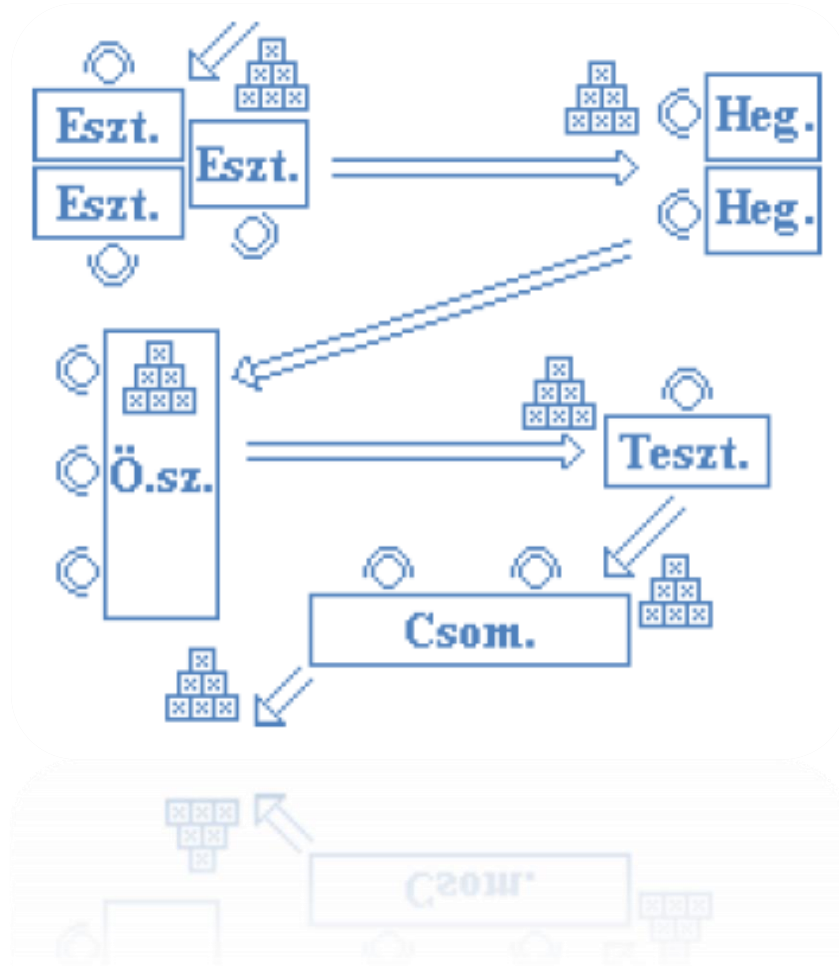
Együttes **átbocsátóképesség** és a **rendszer minősége** közötti összefüggés soros kapcsolás esetén:

Ha egy 5 elemű rendszer minden eleme 90%-os pontossággal dolgozik, akkor a rendszer minősége:

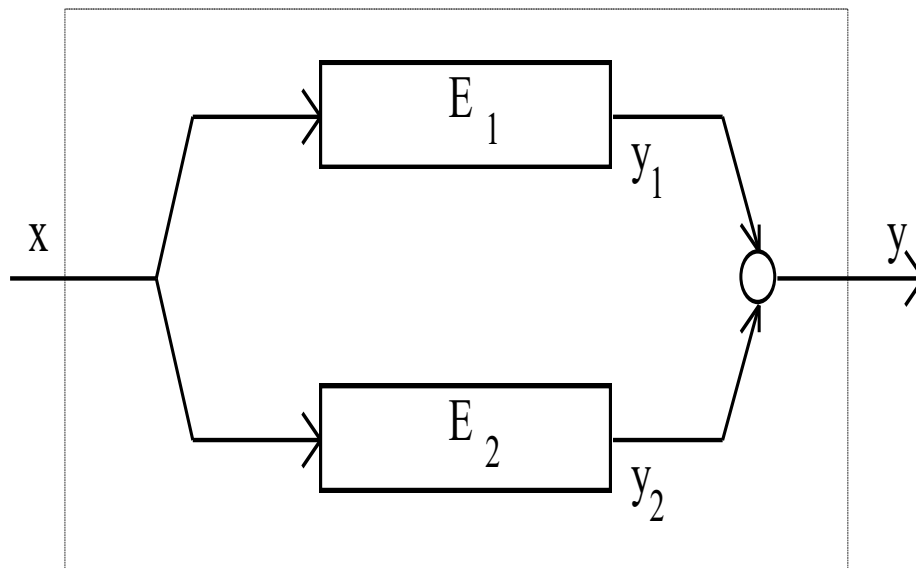
$$Y = E_1 * E_2 * E_3 * E_4 * E_5 = 0,9 * 0,9 * 0,9 * 0,9 * 0,9 = 0,59049$$

azaz csak 60 %!

Hagyományos (soros) áramlás



Párhuzamosan kapcsolt elemek



Ezen kapcsolási módnál minden elem bementi értéke azonos lesz.

Együttes átbocsátóképesség:

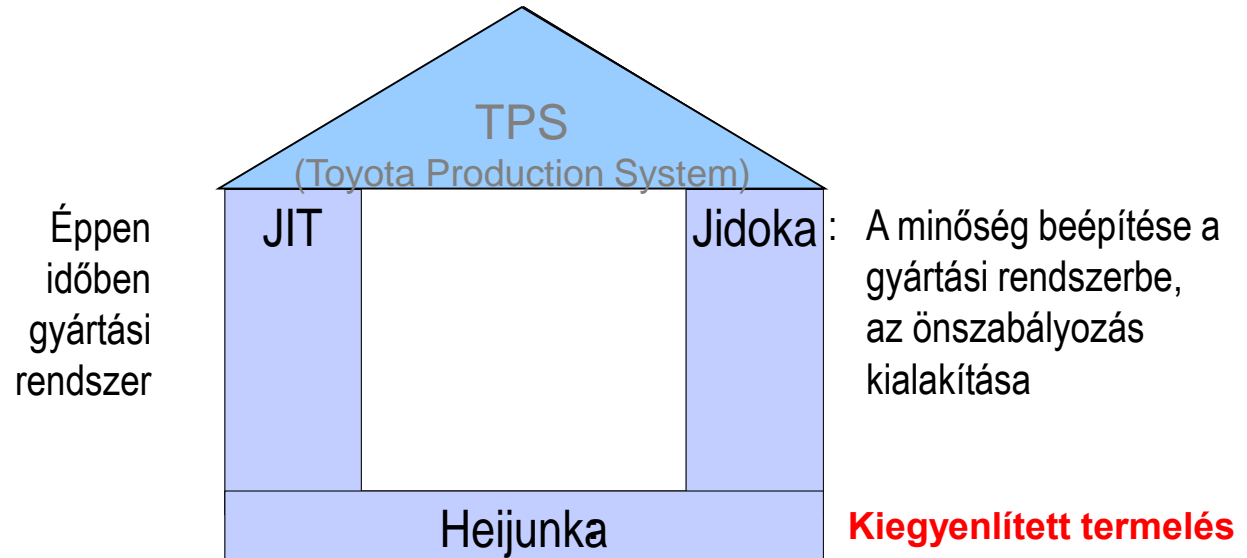
A párhuzamosan kapcsolt elemek együttes átbocsátóképessége egyenlő az elemek átbocsátóképességének összegével.

$$y_1 = E_1 * x \quad \text{és} \quad y_2 = E_2 * x$$

$$y = y_1 + y_2 = (E_1 + E_2) * x$$



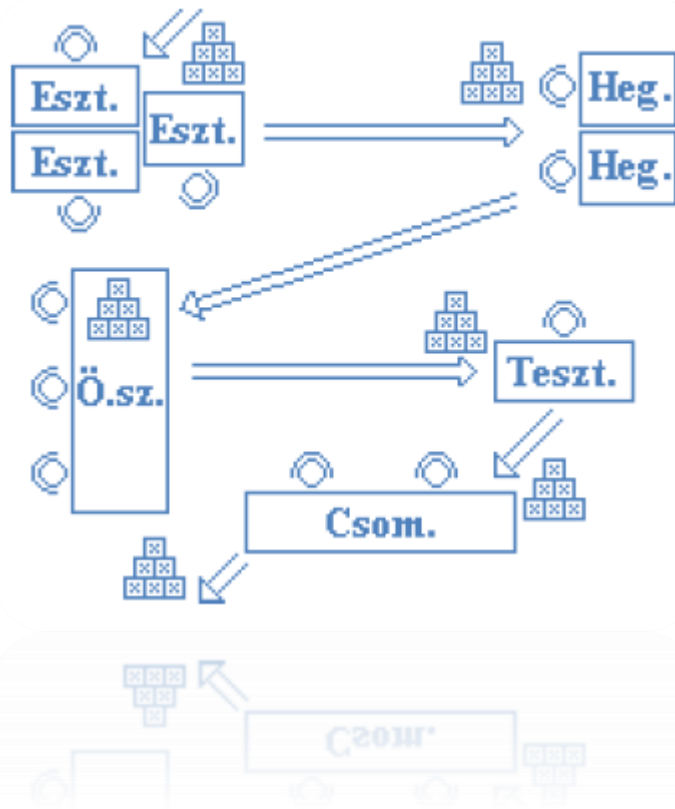
Több, mint 10 millió eladott autó 2016-ban.
Több, mint 20%-os árbevétel növekedés évente
A világ legnagyobb autógyártó cége (2012 - 2016.)



HEIJUNKA 平準化

- A termelési folyamat **kis sorozatokban** való ismétlése.
- Az egyenletesség lehetővé teszi a termelés résztvevőinek a hatékony munkavégzést.
- Követelmény a hirtelen változtatások mellőzése, a fokozatosság.

Hagyományos áramlás



Egydarabos, szinkronizált áramlás

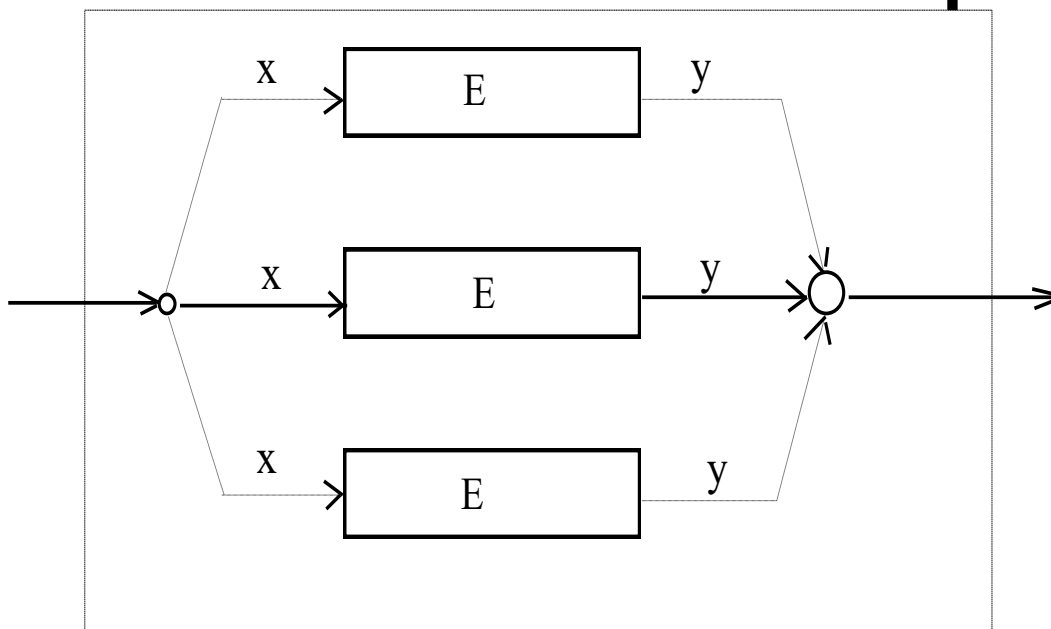


- **AZT** kell termelni, **AMIKOR** és **AMENNYIT** kell, **AZT** és **ANNYIT** kell beszállítani **AMIKOR** kell!
- Kerüljük el a felhalmozódást - nincsenek “Zsír párnák” a rendszerben!
- Nem abszolút készlet nélküliség, csak a pazarló készleteket mellőzzük!

JIT - HEIJUNKA

- A felesleges készlet hiánya lehetővé teszi a működő rendszerünk esetleges hiányosságainak felderítését.
- Nem tartalékokkal kell dolgozni, hanem tökéletesen kell felhasználni a rendelkezésre álló erőforrásokat maximális hatékonysággal!
- Ez a rendszer a folyamatos hibakezelésre, gördülékeny hibamegoldásra készíteti a termelést.
- De mivel, ha hiba sincs, felesleges beavatkozásra sincs szükség, ezért a **fő cél a hiba megelőzése!**

Elemek alternatív kapcsolása

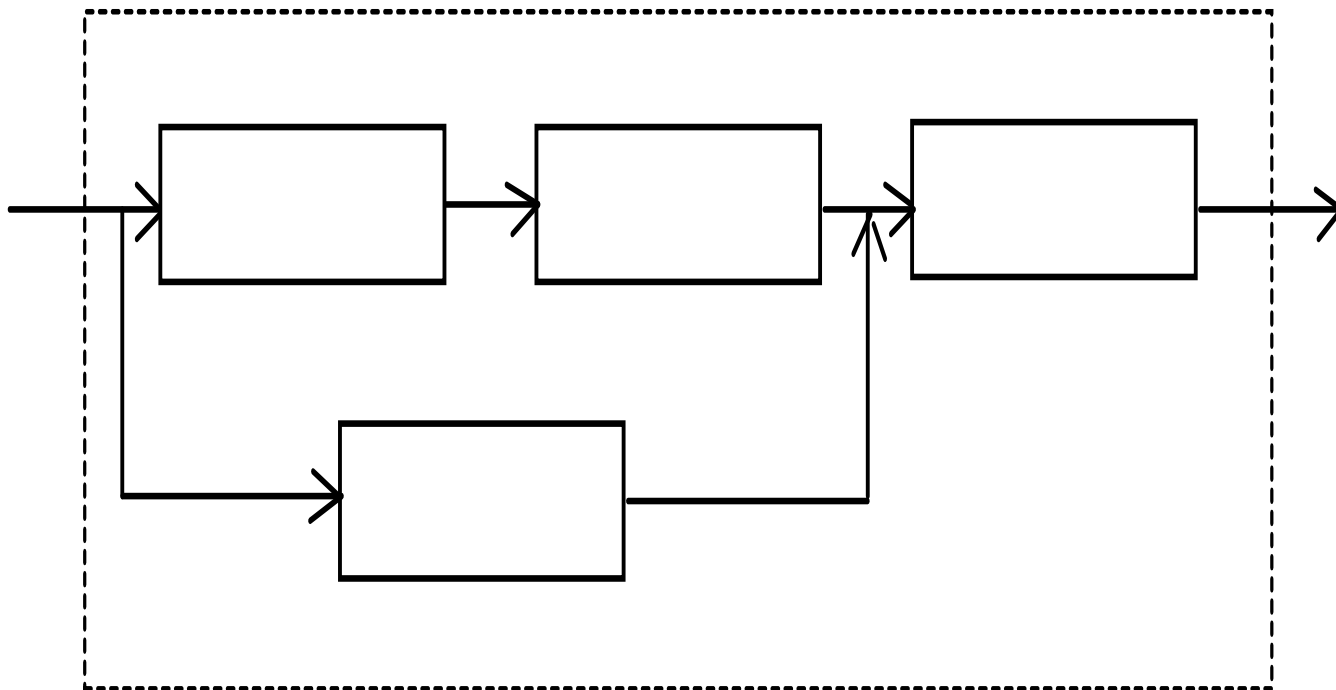


*A hatásláncban csak az egyik elem működik,
a többi passzív, de készenléti állapotban van,
így a rendszer kimeneti értéke mindig az éppen működő elem kimeneti értékével
lesz egyenlő.*

(Pl.

- Alternatív csapatrészek a kézilabdában, a vízilabdában*
- Gáztárolók, mint átmeneti alternatív energiaellátási megoldások.*
- Stb)*

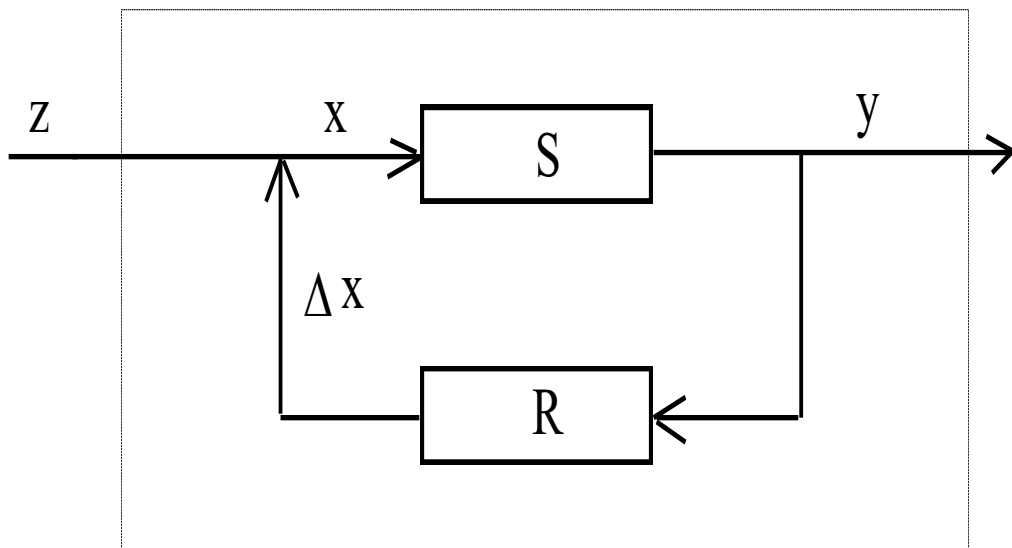
Előreccsatolás



Cél, hogy egy elem kimeneti értékét egy későbbi újabb felhasználásra *megőrizzük*. Ezt a célt szolgálja az előreccsatolás. Az előreccsatolást megvalósító elemben tehát nem transzformáció megy végbe, hanem csak tárolás.

Visszacsatolás

A szabályozás eszköze!!!



ahol: z = előírt érték (norma)
 x = beállított érték
 y = tényleges érték
 Δx = eltérés
 S = szabályozott objektum (operátor)
 R = irányító elem (regulátor)

A visszacsatolás az elemek olyan elrendezése, amelynél a rendszer bemenetét saját kimenete megváltoztathatja.

A visszacsatolás arra szolgál, hogy a rendszer működését automatikusan, újabb külső beavatkozás nélkül, a kitűzött cél elérésére állítsa be. Evégből a céltól való eltérést (Δx) visszacsatolja a rendszerbe és annak alapján módosítja a beállítási értéket.

Hibakezelés a „One Piece Flow” (egydarabos áramlás) rendszerben

Háromszoros ellenőrzés lehetősége:

Mit kaptam a sorban előttem lévőtől?

Mit csinállok?

Mit adok át a sorban utánam következőnek?

NE



HIBÁT !

A 3 „Ne”

Ne fogadj el hibát az előző folyamatból!

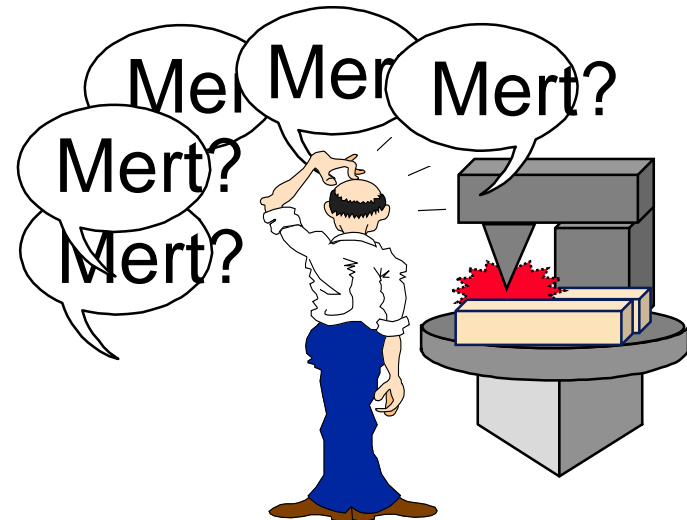
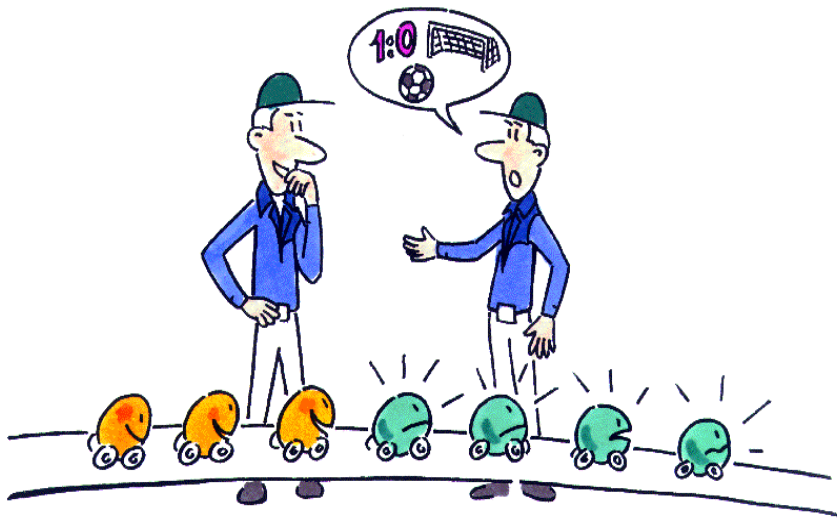
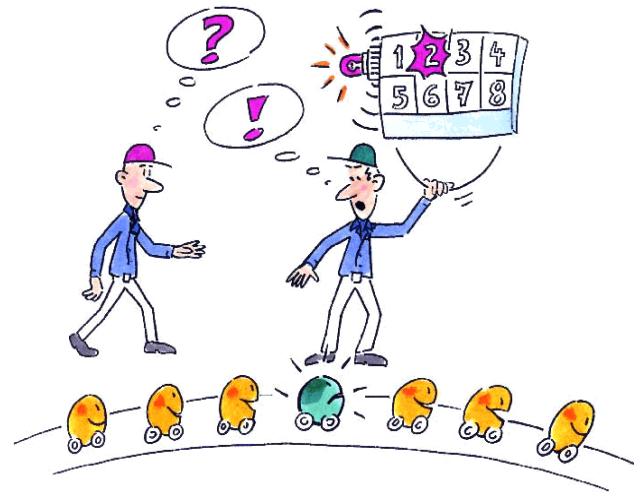
Ne felejtse el az ellenőrzést!

Ne engedje hibát a következő folyamatba!

Mi a dolgozó feladata?

Kulcsfontosságú, hogy a dolgozó

- A munkájára figyel
- Hatékonyan figyel a problémára.
- Azonnali akciót indít,
- Segítséget kér, ha hibát talál.
- Támogatja a probléma megoldást.



Visszacsatolás nélküli rendszer (nyílt hurkú)



Visszacsatolással rendelkező rendszer (zárt hurkú)



A TOYOTA termelési rendszer (TPS) rendszertani alapjai



1 darabos gyártás

A minőség beépítése a gyártási rendszerbe, az önszabályozás kialakítása (3 NE!)

Éppen időben gyártási rendszer:
0 készlet
0 várakozási idő
0 váratlan meghibásodás
0 hiba
0 papír

Kapcsolatok:

- Soros
- Visszacsatolás
- Párhuzamos

HEIJUNKA
平準化

+

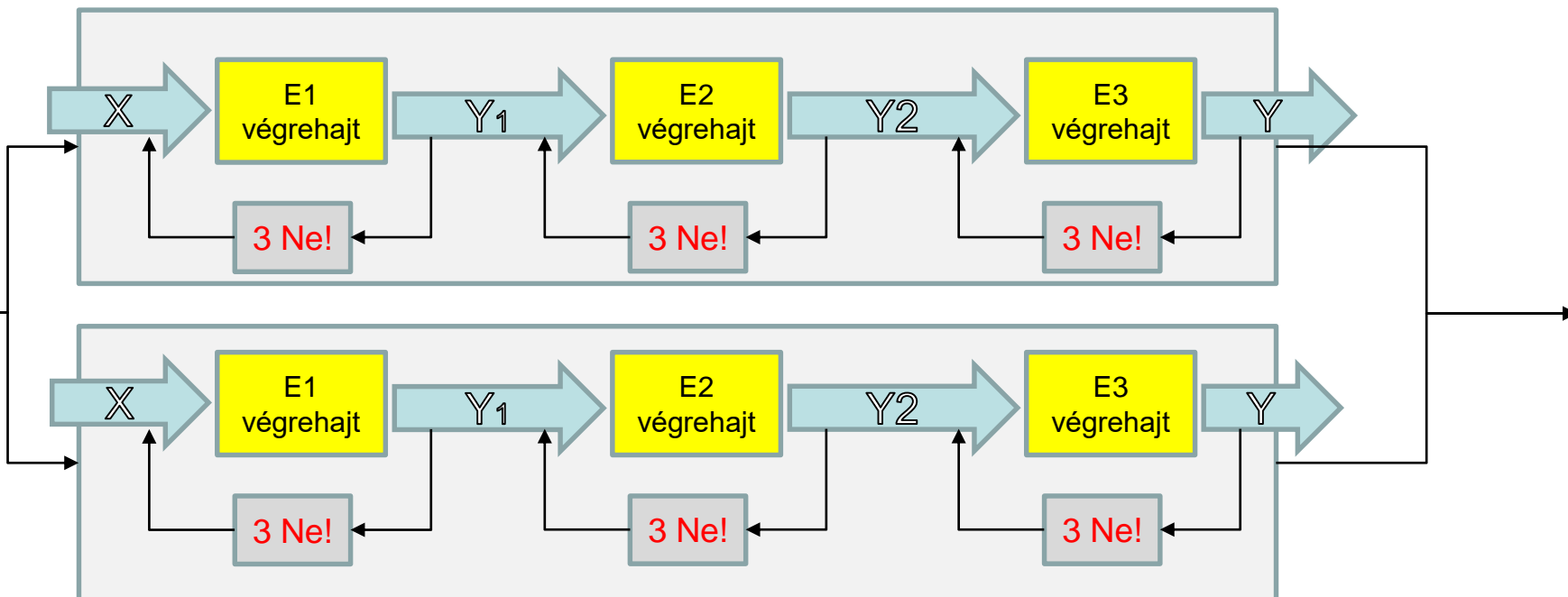
JIDOKA
自動化

+

JIT

=

✓ minőség



$$Y = E_1 * E_2 * E_3 = 1,0 * 1,0 * 1,0 = 1,0 \text{ azaz } 100 \%$$

A termelőfolyamatok kapcsolódási módjai

Négy folyamatkapcsolási módot különböztetünk meg.

Ezek:

- soros folyamatkapcsolás
- késleltetet folyamatkapcsolás
- párhuzamos folyamatkapcsolás
- átlapolt folyamatkapcsolás

(A termelőfolyamatok folyamatkapcsolási módjait részletesen a termelés-szervezés keretében tárgyaljuk.)

A rendszerek szerkezeti jellemzői

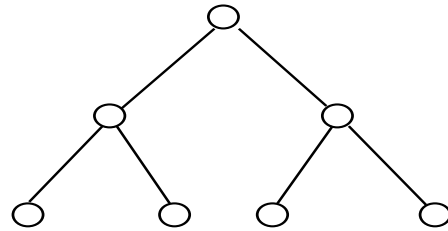
Az elemek egymáshoz való kapcsolódása - szerkezete (struktúrák) – és azok által az elemekben megvalósuló működés - a hatáslánc – bonyolultabb rendszerekben mindenféle formációt felvehet.

Különböző feltételek mellett különféle szerkezetek (struktúrák) mutatkoznak a legcélszerűbbnek.

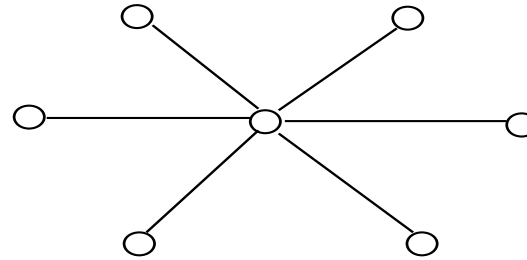
Maguk a szerkezetek (struktúrák) jórészt hierarchikus jellegűek.

A struktúra jellege nagymértékben függ attól a feladattól, amelyet benne meg kell valósítani!

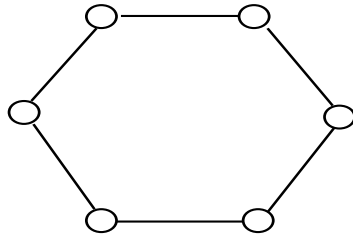
Elemi szerkezetek a rendszerekben



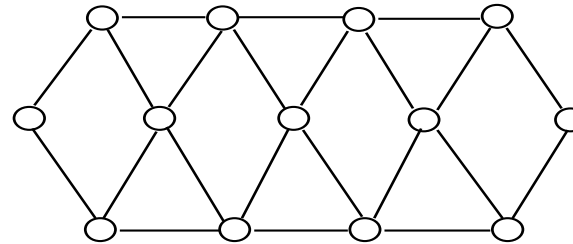
vonalas



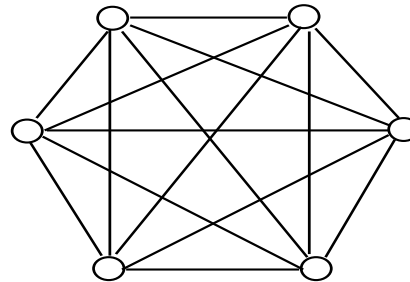
csillag alakú



gyűrűs



méhsejt alakú



sokkapcsolatú

A rendszerek főbb jellemzői:

- A szerepe, rendeltetése (funkciója)
- A rendeltetésének (funkcióinak) viselkedésmódja
- A határvonalán megfigyelhető anyag-, energia-, információ-, és más csere
- A szerkezete *(az elemek, alrendszerek és részrendszerek együttműködése, viszonylatai)*
- Az állapottere *(a rendszer folyamatainak állapotait és azok változásait leíró többdimenziós tér)*
- A teljesítőképesége *(ez függ az elemek kapcsolódási módjától)*
- A rendszer és környezete közötti kölcsönhatások *(behatások, kihatások)*

A rendszerek osztályozása

Ludwig von Bertalanffy osztrák tudós szerint vannak zárt és nyílt rendszerek.

- **Zárt rendszer** az, amely környezetéből sem anyagot, sem energiát, sem információt nem vesz fel, és nem is ad le sem anyagot, sem energiát, sem információt a környezetének. (FIKCIÓ!!)
- **Nyílt rendszer** - Az általunk ismert rendszerek többnyire nyílt rendszerek, melyek anyagot, energiát és információt vesznek fel környezetükből, majd a rendszerben lezajlott folyamatok végén megváltozott formában anyagot, energiát és információt adnak le a környezetüknek. Könnyű megérteni, hogy **minden élő szervezet egy-egy nyílt rendszer.**

Ludvig Von Bertalanffy

LUDWIG VON BERTALANFFY (1901-1972) biológus, az általános rendszerelmélet megalkotója.
TUDÓSPORTRÉK

A rendszerelmélet atyja

A rendszerek osztályozása

1. **Statikus** rendszerek - vázak, szerkezetek. A vizsgálat számára csak az elemek elrendeződése érdekes – *pl. egy Cég szervezeti felépítése*,
2. **Dinamikus** rendszerek - van anyag- és energiaáramlás. Ide tartoznak a technikai rendszerek – *pl. a gépi munkafolyamatok szintje*.
3. **Irányított** rendszerek (automaták) - anyag-, energia- és információáramlás (*itt már nincs szükség állandó emberi felügyeletre*).
4. **Alkalmazkodó (adaptív)** rendszerek - az ilyen rendszerek nemcsak választ adnak a környezet hatásaira, hanem szerkezetük (struktúrájuk) megváltoztatásával alkalmazkodnak hozzá:

1. Önszervező –

- elemkapcsolat-(szerkezet)-változtatás külső beavatkozás nélkül (*adaptív szabályozású szerszámgépek, robotszerkezetek*).
- aktívan adaptív: környezetét is változtatja célja érdekében (*vállalatvezetési rendszerek*)

2. **Önszabályozó:** külső irányítás nélkül szabályozza működési folyamatait.

3. **Öntanuló:** képes működési algoritmusának megváltoztatására (*tanuló automaták*)

A rendszerek osztályozása

5. **Regeneratív** rendszerek - képesek önmaguk reprodukálására (növények).
6. **Reflektív rendszerek** - reagálnak a környezetre, az befolyásolja a viselkedésüket *(a válasz nem ismétlődések után, hanem azonnal létrejön)*.
7. **Magasabb rendű szervezetek** - megjelenik az öntudat - „egyedi ember” szintje.
8. **Társadalmi (gazdasági) rendszerek** - nagy szervezettségű rendszerek szintje, amelyben az egyedi ember társadalmi-gazdasági kapcsolatrendszerben mozog. *(Ez már annyira bonyolult, hogy egyszerű eszközökkel nehéz leírni)*.
9. **Transzcendens rendszerek** - földieken túli viszonylatok - még nem ismert rendszerek.

Transzcendens rendszerek

Boulding egyszerűen definiálta:

„Ide soroltam azokat a rendszereket, melyek tudtunkon kívül léteznek, de valószínűleg hasonló elvek alapján működnek, mint az általunk ismert rendszerek”.

Rendszervizsgálati elvek, módszerek

Alapelv: *a makró és mikro szemlélet egyidejű alkalmazása*

Makró megközelítés:

- Első közelítésben a rendszert egységnek tekintjük.
- Ekkor meggyőződhetünk a rendszer körülhatárolásának célirányosságáról, a környezeti hatásokról.

Mikró megközelítés:

1. Lebontás

- **Az összetett rendszert fel kell bontani** ahhoz, hogy a környezeti behatásokra adott rendszerválaszt meghatározzuk.
- A lebontást addig kell folytatni, amíg a részrendszerek viselkedése **modellel** leírhatóvá válik.
- A bonyolult struktúráktól haladunk az egyszerű felé.
- A finomítás mértékét a vizsgálat célja szabja meg.
- Túlzott finomítás nem célszerű.

2. Rendszerösszefüggések feltárása

A rendszervizsgálat menete

1. A vizsgálati cél tisztázása.

(A jó modell csak a vizsgálat szempontjából lényegtelen hatású tulajdonságokat hagyja figyelmen kívül. Ekkor a modelltől meghatározott rendszerválasz időbeli lefutása a valódi rendszeren mért értékekkel jól egyezik.)

A teljes rendszer részrendszerek együttese, amely tartalmazza azok kapcsolatait is (Pl. gráfábrázolás – hálóelmélet).

2. A rendszer egészének vizsgálata, környezeti hatások tisztázása

3. Részrendszerekre tagolás

4. A részrendszerek kapcsolódásának, a rendszer szerkezeti felépítésének tisztázása *(szerkezeti gráf)*

5. A részrendszerek lényeges tulajdonságainak kiemelése és absztrakt elemekkel való leírása *(Pl. $Q=p \cdot L \cdot t$)*

6. A rendszer működés modelljének összeállítása – *(Pl. a működés folyamatábrája; Pl. munkamenet ütemterv)*

7. A rendszermodell ellenőrzése a valós rendszeren végzett összehasonlító mérésekkel, vizsgálatokkal *(auditokkal)*

8. Szükség esetén a *modell finomítása*. *(Hasznos módszer a **rendszer-szimuláció**.*

Segítségével többnyire optimalizálási feladat oldható meg. Pl. erőforrás-allokáció, időkorlátos ütemezés, stb.)

3. A rendszer működése és folyamatai

Minden rendszer úgy működik, hogy bemeneteit átalakítja (transzformálja) kimenetekké.

Az átalakítások (transzformációk) során végbemenő változások sorozatát nevezük folyamatnak.

A folyamatok működése - a bemenetek kimenetű történő alakítása (transzformálása) - időbeni változások sorozataként fogható fel.

Maga az átalakítás (transzformáció) az a rend (törvény, szabály), amely szerint a bemeneti értékek a rendszerben átalakulnak kimeneti értéké. Ha ezt a rendet tudatosan alakítjuk ki, akkor **algoritmus**ról beszélünk.

A rendszer működése és folyamatai

Mai ismereteink szerint 7 olyan lényeges megállapítás fogalmazható meg, amelyek segítségével a rendszerek működése leírható.

A rendszer működési jellemzői:

1. A rendszer működése időhöz és térhez kötött, amiből az következik, hogy minden időpillanatban lehetséges állapotainak egyikében tartózkodik.
2. A rendszer bemenetére bizonyos időben a környezetből hatások érkeznek.
3. A rendszer képes a bemeneti hatásokra a kimenetén válaszhatásokkal reagálni.
4. A rendszer adott időbeni állapotát az előző állapota és a bemeneti hatások meghatározzák.
5. A rendszer adott időbeni kimeneti hatásait a rendszer adott időbeni állapota határozza meg.
6. A rendszer **képes** a kívánt célállapot szerinti kihatások létrehozására.
7. A rendszer **képes** a lehetséges célállapotok közül az optimális kiválasztására.

A folyamatok csoportosítása

A bennük végbemenő átalakulás (transzformáció) tartalma alapján lehetnek:

- materiális (anyagi, reál) folyamatok
amelyekben anyag vagy energia (*beleértve ebbe az ember munkaerejét is!*) alakul át
- információs folyamatok
amelyekben információkat dolgoznak fel.

A folyamatok dualitása

Mindkét esetben a rendszer szerepe vagy rendeltetése (az egyes funkciók) anyagi jellegű változásokon keresztül jelenik meg.

Ez egy sajátos *dualitást* eredményez, amelynek értelmében **minden folyamatnak két oldala van: materiális és információs.**

Másként fogalmazva:

- ◆ minden anyagi változás **hordozza** a rávonatkozó információk összességét,
- ◆ ugyanakkor minden információs folyamat anyagi változásokon keresztül valósul meg.

A fentiek értelmében minden folyamat egyszerre materiális is és információs is. Hogy éppen melyikről van szó, azt a vizsgálat célja dönti el.

A materiális folyamatok a szervezett rendszerek (s főként a gazdasági rendszerek) vizsgálata során kerülnek tárgyalásra.

Az információs folyamatok minden olyan rendszerben (és különösképpen a gazdasági rendszerekben!) különleges súllyal vannak jelen, amelyek meghatározott célok érdekében tudatosan képesek tevékenykedni.