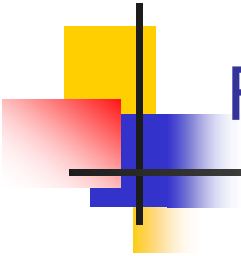


Az irányítástechnika alapfogalmai

Gerzson Miklós

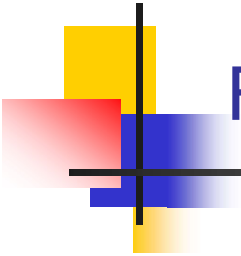
Pannon Egyetem, Villamosmérnöki és Információs
Rendszerek Tanszék

2019/2020 II. félév



Folyamatirányítás - bevezetés

- Legyen adott egy tetszőleges – technológiai – rendszer
- Mi a cél?
 - üzemeltetés az előírt tevékenység elvégzése (termék előállítása, szolgáltatás teljesítése) érdekében
- Hogyan?
 - gazdaságosan
 - biztonságosan
 - környezetkímélően
 - ...



Folyamatirányítás - bevezetés

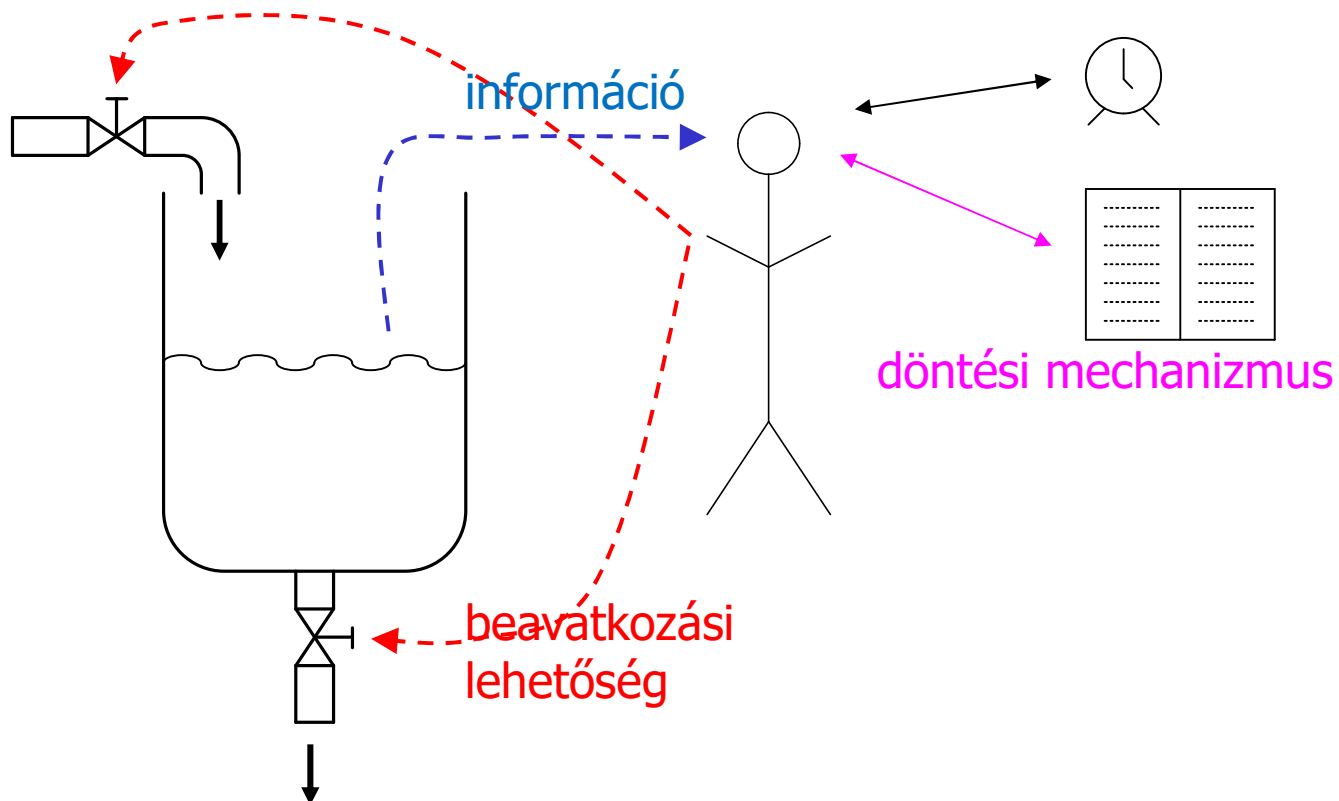
- Mi kell ehhez?
 - a rendszer irányítása
 - tudatos
 - optimális
- Mi kell az irányításhoz?
 - információ
 - beavatkozási lehetőség
 - döntési mechanizmus

Folyamatirányítás - bevezetés



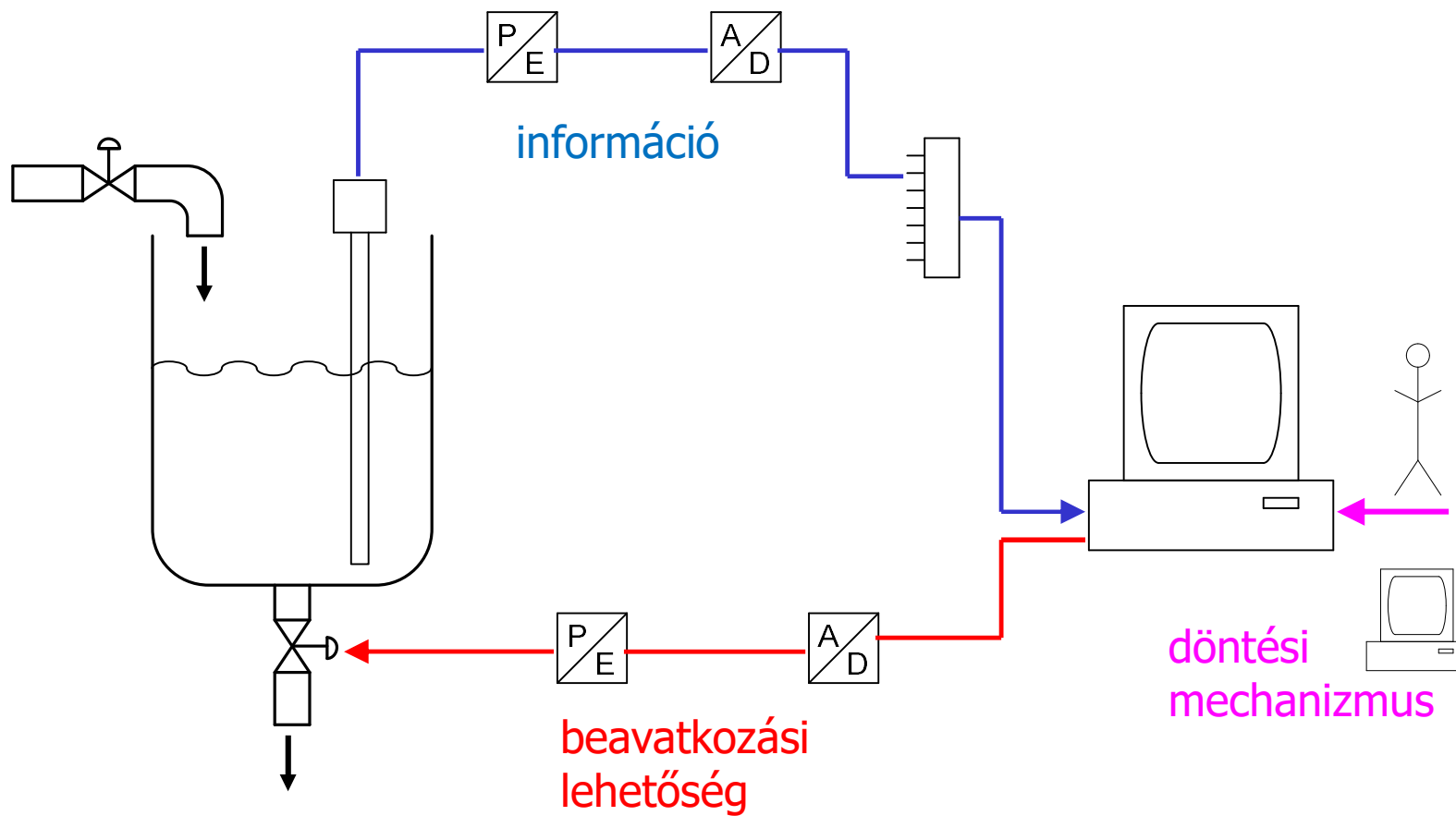
Folyamatirányítás - bevezetés

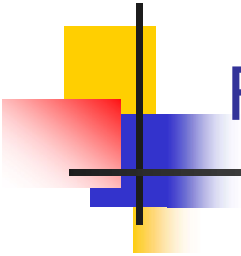
- példa – kézi üzemmód



Folyamatirányítás - bevezetés

- példa – automatikus üzemmód



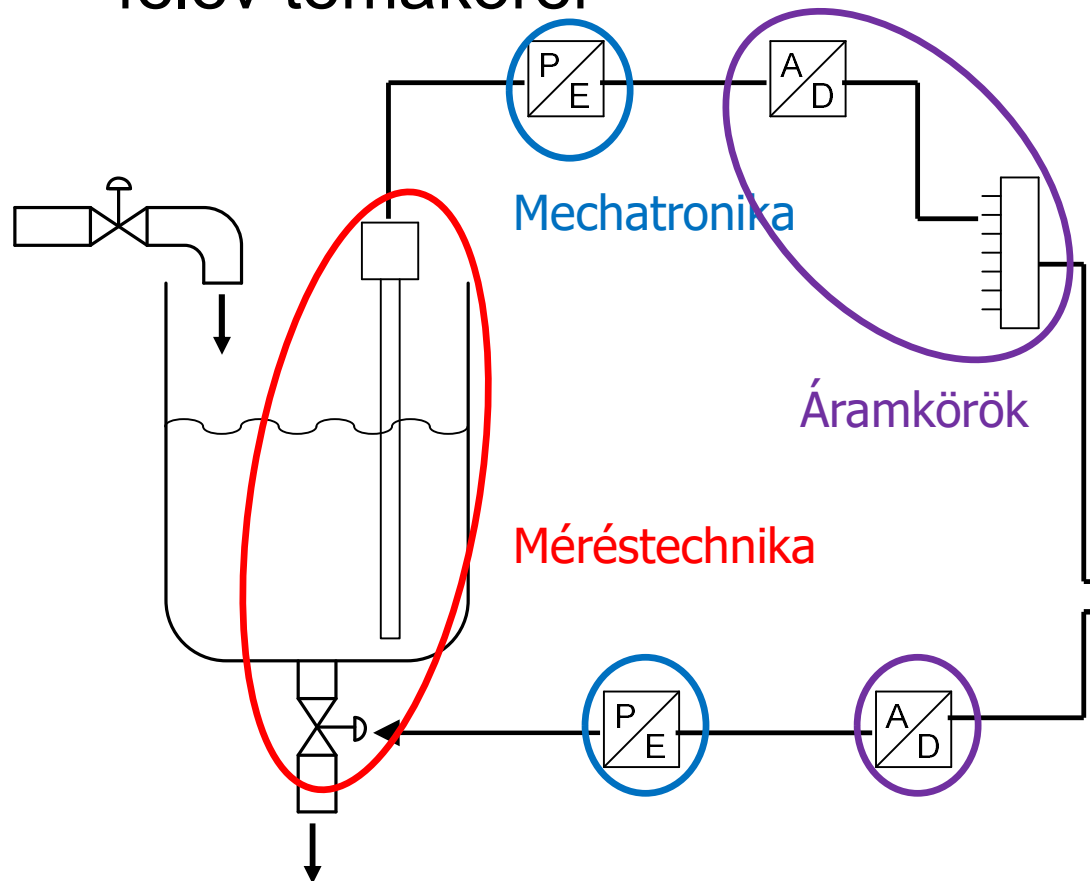


Folyamatirányítás - bevezetés

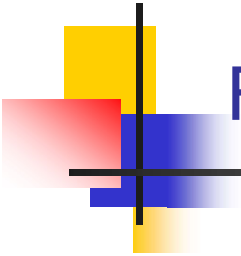
- cél: állandó vízszint
- megvalósítás:
 - információ
 - vízszint mérése
 - befolyásoló tényezők meghatározása
 - döntés – technológia utasítás alapján
 - beavatkozás
- irányítástechnikai hatáslánc

Folyamatirányítás - bevezetés

- félév témakörei

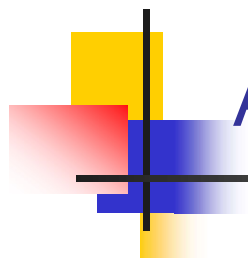


- alapfogalmak
- vezérlés – irányítás
- tipikus dinamikus tagok leírása idő-, operátor- és frekvenciatartományban
- stabilitás
- diszkrét idejű rendszerek
- szabályozás



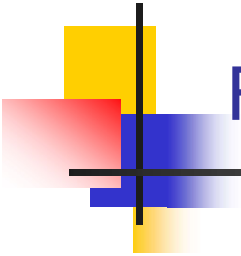
Folyamatirányítás - bevezetés

- előadásvázlatok, példatár : virt.uni-pannon.hu,
Tantárgyak, Irányításelmélet és technika I.
- elérhetőség: gerzson@almos.uni-pannon.hu
- követelmények – **nappali tagozat**:
 - 2 nagy zh
 - aláírás feltétel: mindkét zh min. 30%
 - aláírás pótlása: vizsgaidőszakban egy alkalommal
(**1.-2. héten!**)
 - megajánlott jegy: van, min. 75%-os zh-k esetén
 - szóbeli vizsga, zh-k 66%-ban beszámítanak!



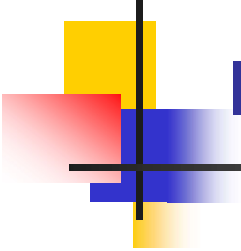
A félév ütemezése – nappali tagozat

1. hét	02.12.	alapfogalmak	8. hét	04.01.	diszk. alapf.
2. hét	02.19.	dinamikus tagok	9. hét	04.08.	diszk. stab.
3. hét	02.26.	dinamikus tagok	10. hét	04.15.	tartószervek
4. hét	03.04.	frekvencia tart.	11. hét	04.22.	PID
5. hét	03.11.	stabilitás	12. hét	04.29.	DPID
6. hét	03.18.	gyökhelygörbe	13. hét	05.06.	gyak. (2. zh)
7. hét	03.25.	(1. zh)	14. hét	05.13.	min. jav. szab.



Folyamatirányítás - bevezetés

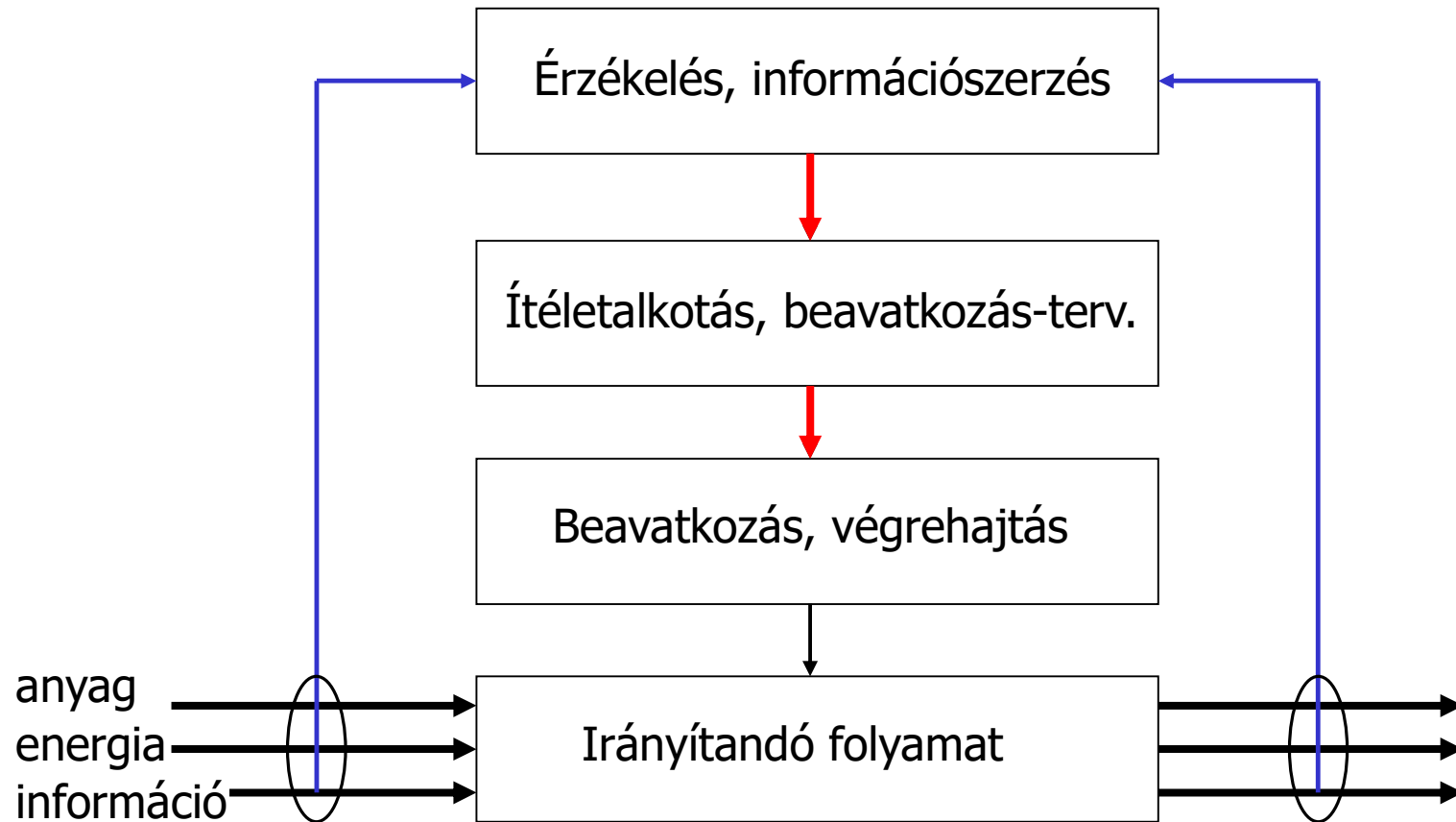
- előadásvázlatok, példatár : virt.uni-pannon.hu,
Tantárgyak, Irányításelmélet és technika I.
- elérhetőség: gerzson@almos.uni-pannon.hu
- követelmények – **levelező tagozat**:
 - konzultációk: 02.28. 8.00-11.15
03.13. 13.30-16.45
04.04. 8.00-13.00
 - zárthelyi nincs
 - vizsgán elmélet és gyakorlat (példák) számonkérése

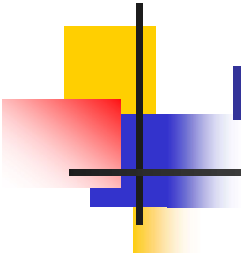


Irányítás fogalma

- *irányítástechnika*: önműködő irányítás törvényeivel és gyakorlati megvalósításával foglalkozó műszaki tudomány
- *irányítás*: olyan művelet, amely valamely műszaki folyamatba annak elindítása, fenntartása, tervszerű lefolyásának biztosítása, megváltoztatása, leállítása érdekében beavatkozik
- irányítás történhet
 - kézi módon
 - automatikus módon

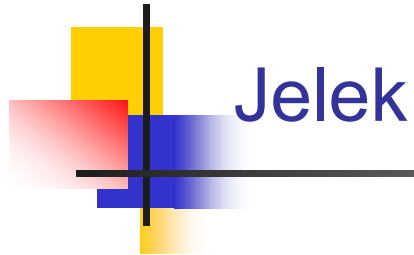
Irányítási folyamat elemei





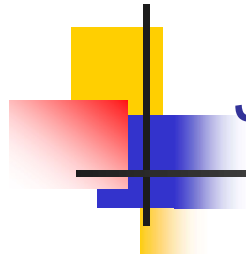
Irányítási folyamat elemei

- Irányítandó folyamat
 - tartály, vezetékek
- Érzékelés, információszerzés:
 - folyadékszint meghatározása
- Ítéletalkotás, beavatkozás-tervezés:
 - összehasonlítás az előírt értékkel
 - beavatkozási pont kiválasztása
 - beavatkozás mértékének meghatározása
- Beavatkozás, végrehajtás
 - szelep működtetése



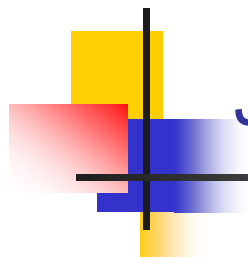
Jelek

- **Jelhordozó**: minden mérhető fizikai/kémiai állapothatározó
- **Jellemzők**: azok a jelhordozók, amelyek az irányított folyamat állapotát jellemzik vagy befolyásolják
- **Jel**: valamely állapothatározó minden olyan értéke vagy értékváltozása, amely egy egyértelműen hozzárendelt információ szerzésére, továbbítására vagy tárolására alkalmas
- **Hatás**: az irányítási lánc elemein végighaladó jelek

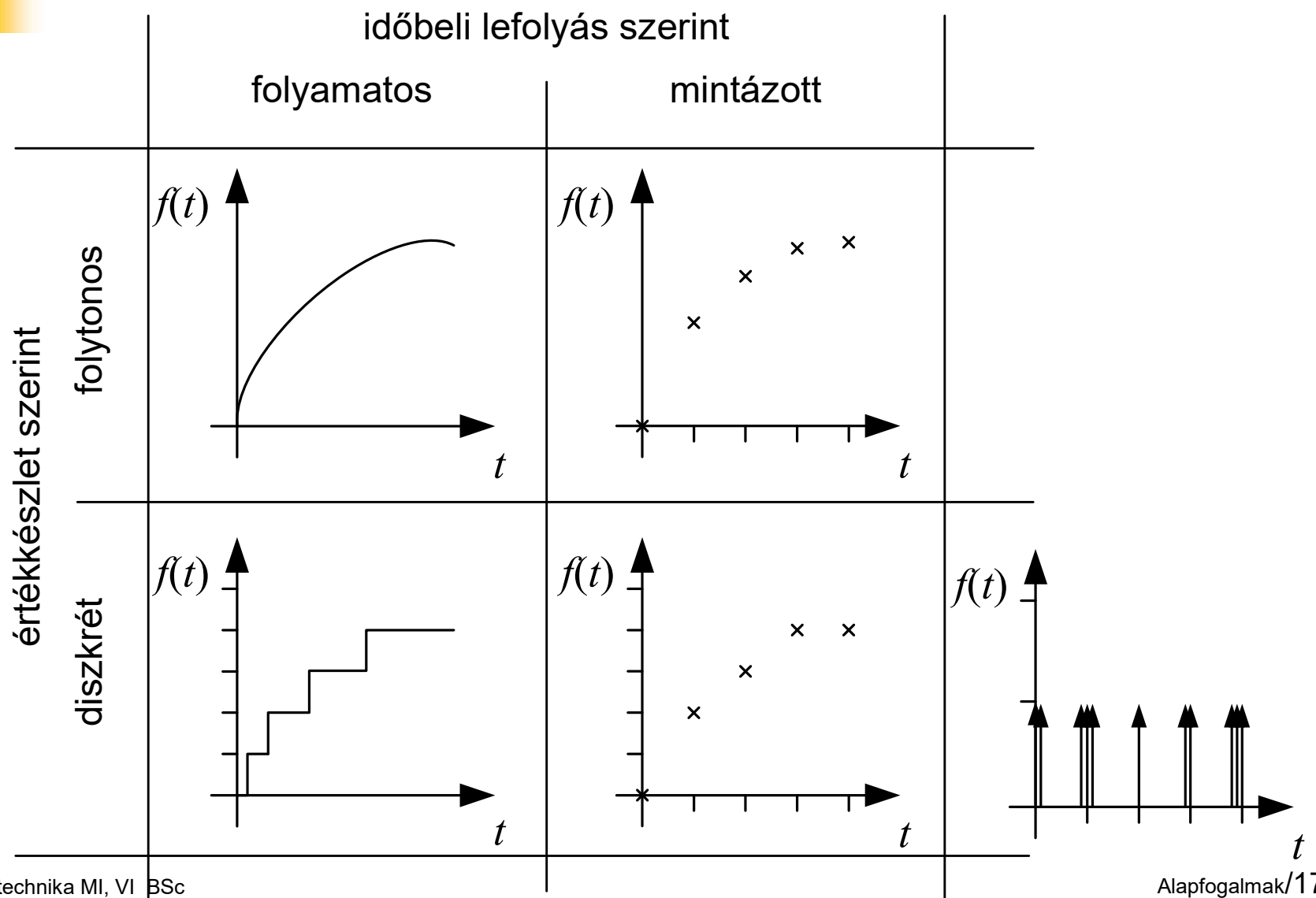


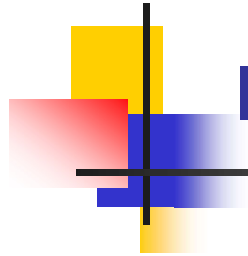
Jelek osztályozása

- értékkészlet szerint:
 - folytonos
 - diszkrét (szakaszos)
- időbeli lefolyás szerint:
 - folyamatos
 - diszkrét (szaggatott)
- meghatározottság szerint:
 - determinisztikus
 - sztochasztikus
- megjelenési forma szerint:
 - analóg
 - digitális



Jelek osztályozása



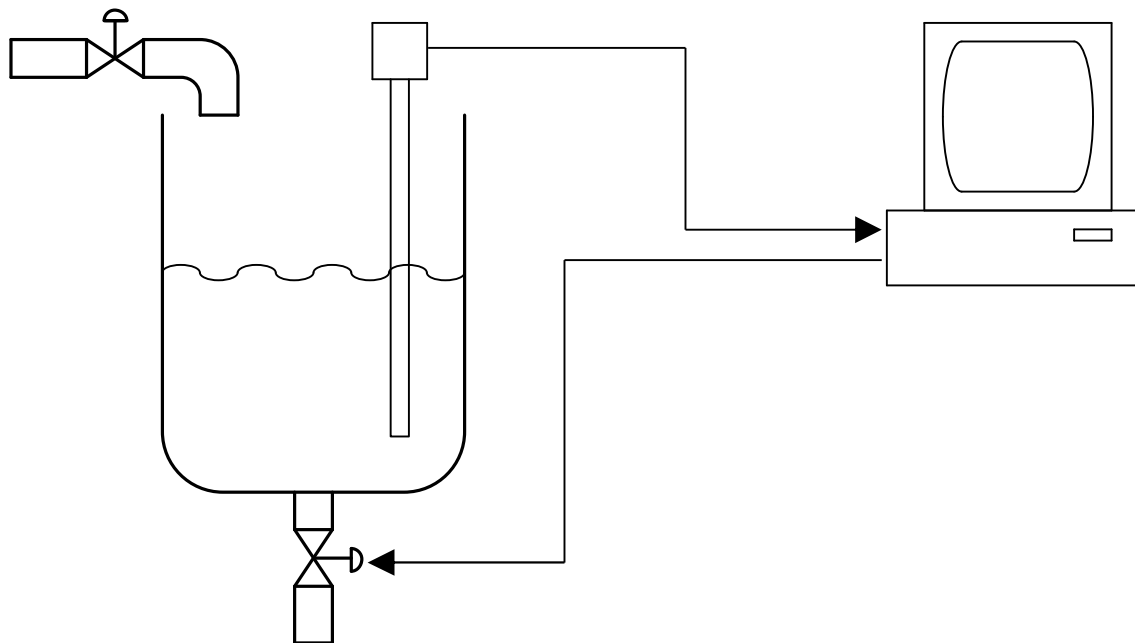


Írányítási rendszer részei és leírása

- irányítási rendszer:
 - irányított rendszer
 - irányító rendszer
- hatáslánc: irányítási rendszernek az irányítás hatását közvetítő sorozata
- irányítási rendszer leírása:
 - szerkezeti vázlat: irányítási szempontból lényeges részek kiemelése szimbólumokkal
 - működési vázlat: szerkezeti részek megjelenítése geometriai elemekkel
 - hatásvázlat: elvi ábrázolás, a jelet módosító elemek jelennek meg geometria jelképekkel ábrázolva

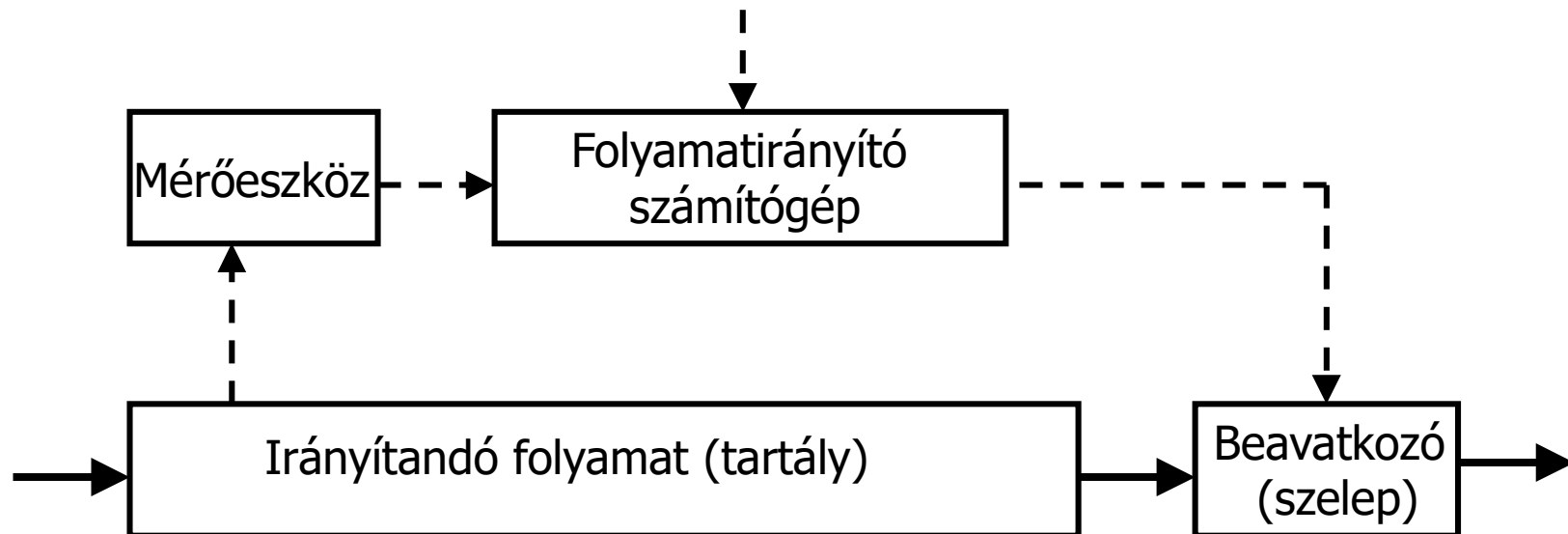
Irányítási rendszer részei és leírása

- Szerkezeti vázlat



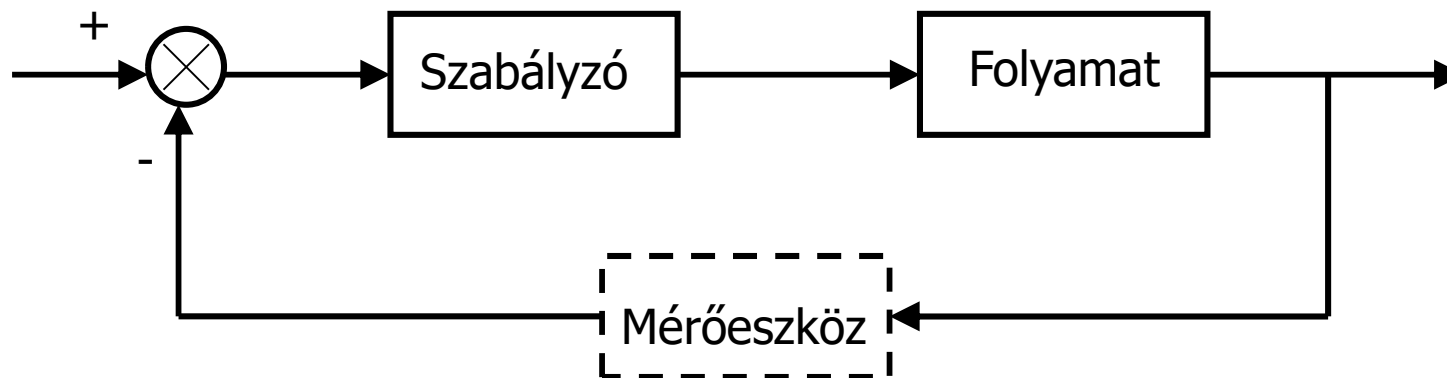
Irányítási rendszer részei és leírása

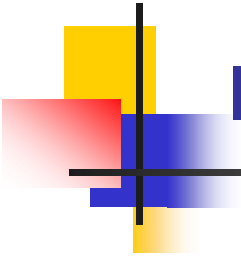
- Működési vázlat



Irányítási rendszer részei és leírása

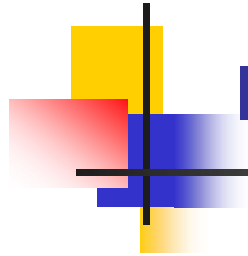
- Hatásvázlat





Írányítási rendszer részei és leírása

- irányítási rendszer szerkezeti részei:
 - készülék: szerkezetileg körül határolt, önálló technológiai egység, melynek irányítási feladata van
 - szerv: részfeladatok önálló ellátása
 - elem: irányítástechnikai szempontból tovább nem bontható egység
 - jelvivő vezeték: jelek továbbítására alkalmas összeköttetés

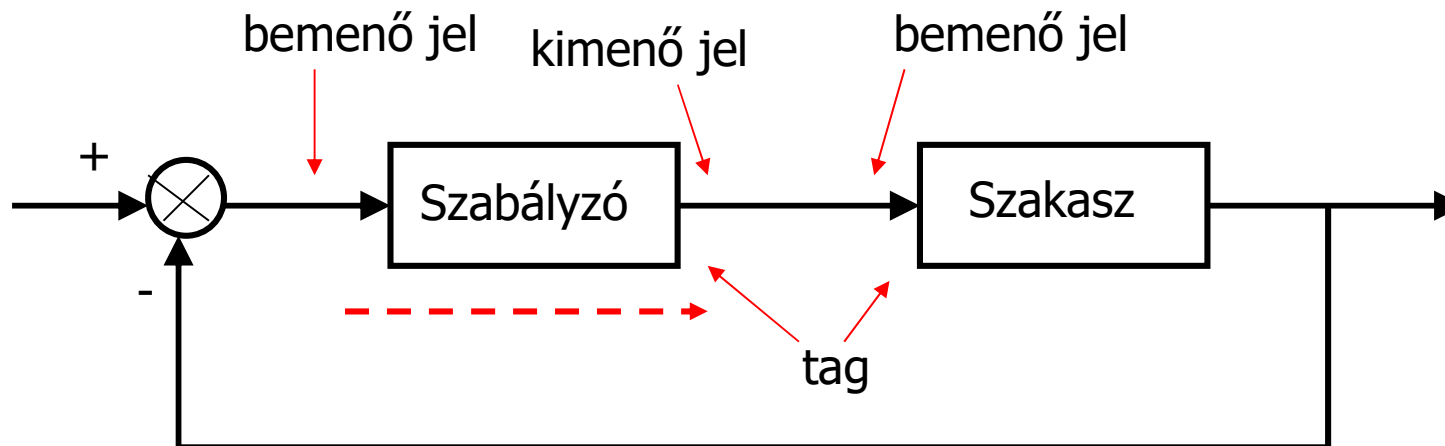


Írányítási rendszer részei és leírása

- Hatásvázlat részei:
 - tag: az irányítási rendszer jelformáló tulajdonságú eleme
 - irányított szakasz: az irányított objektumot leíró tag
 - szabályzó: az irányítási feladatot ellátó tag
 - hatásirány: a jelnek a tagokon való áthaladási iránya, egyirányúság, visszahatás-mentesség
 - bemenő jel: tagot működésre készítő, tőle független jel
 - kimenő jel: a tag működése folyamán kialakuló jel

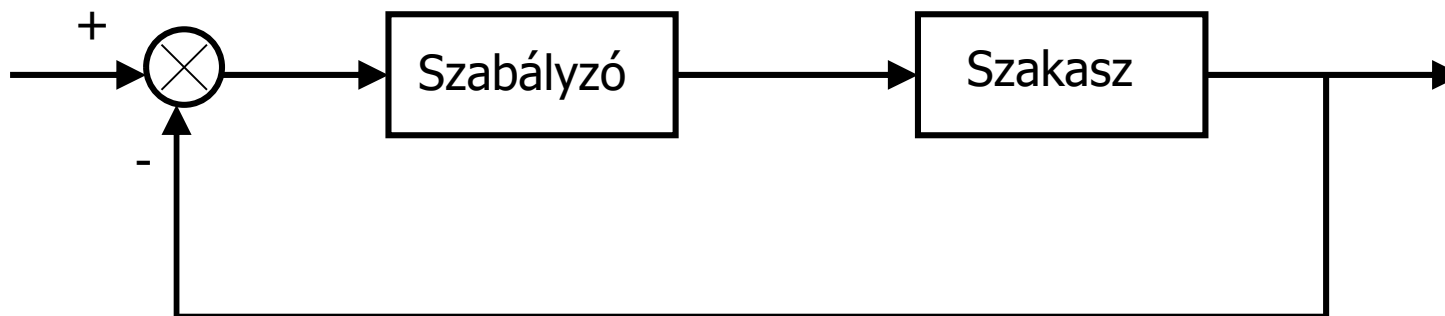
Írányítási rendszer részei és leírása

- Hatásvázlat

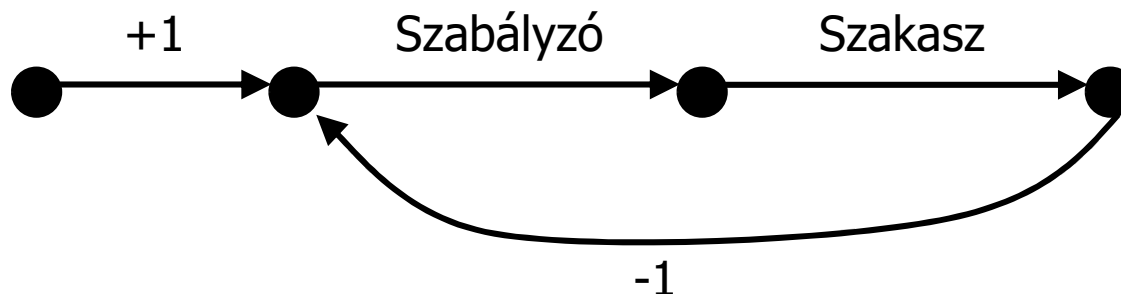


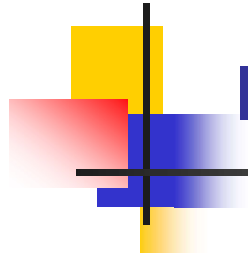
Irányítási rendszer részei és leírása

- hatásvázlat leírása:
 - tömbvázlat: gráf, csúcsokon a tagok, élek a jelek

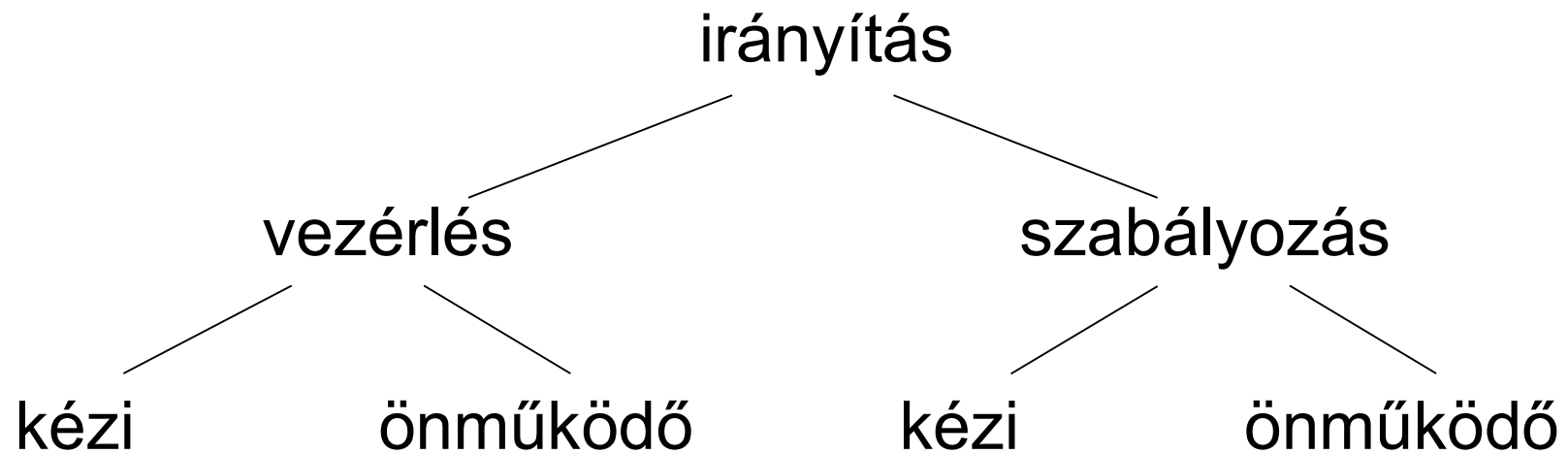


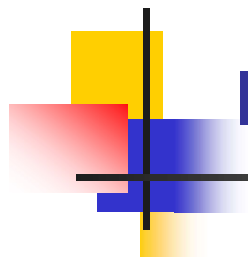
- jel-folyam gráf: csúcsokon a jelek, élek a tagok





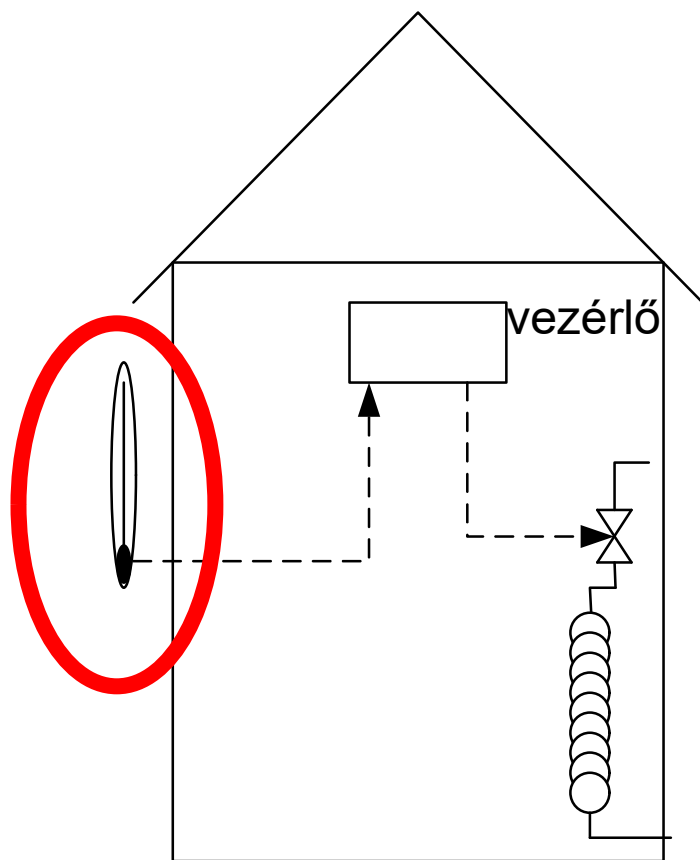
Irányítástechnika felosztása



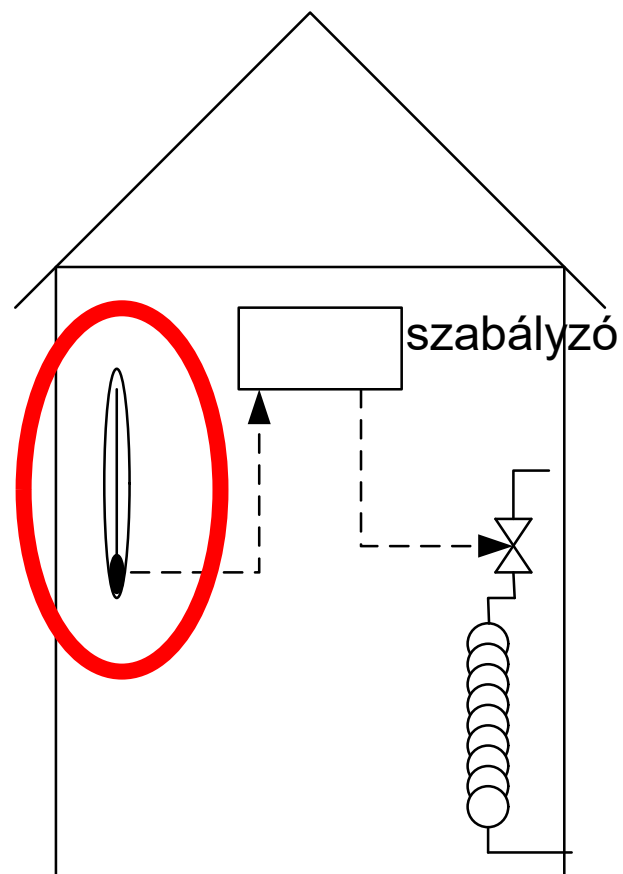


Irányítástechnika felosztása

vezérlés

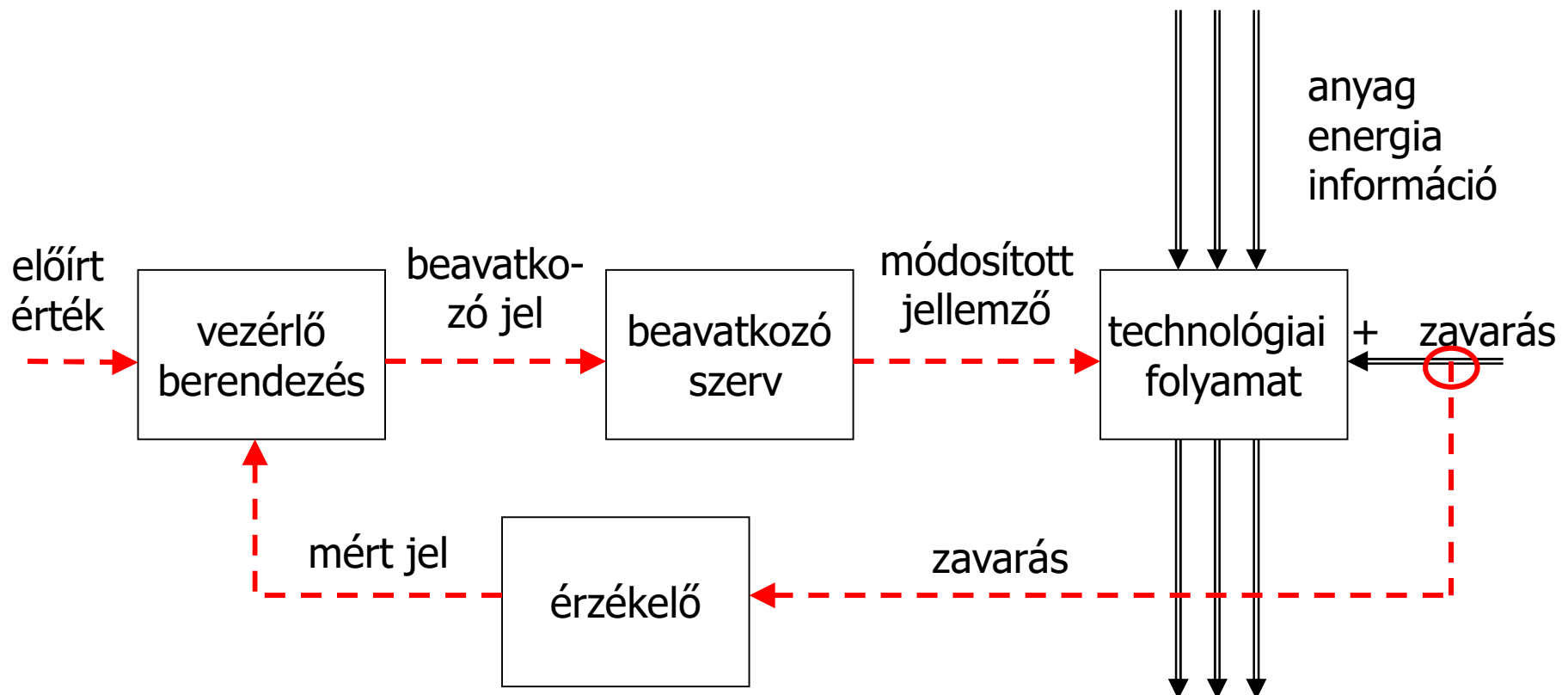


szabályozás



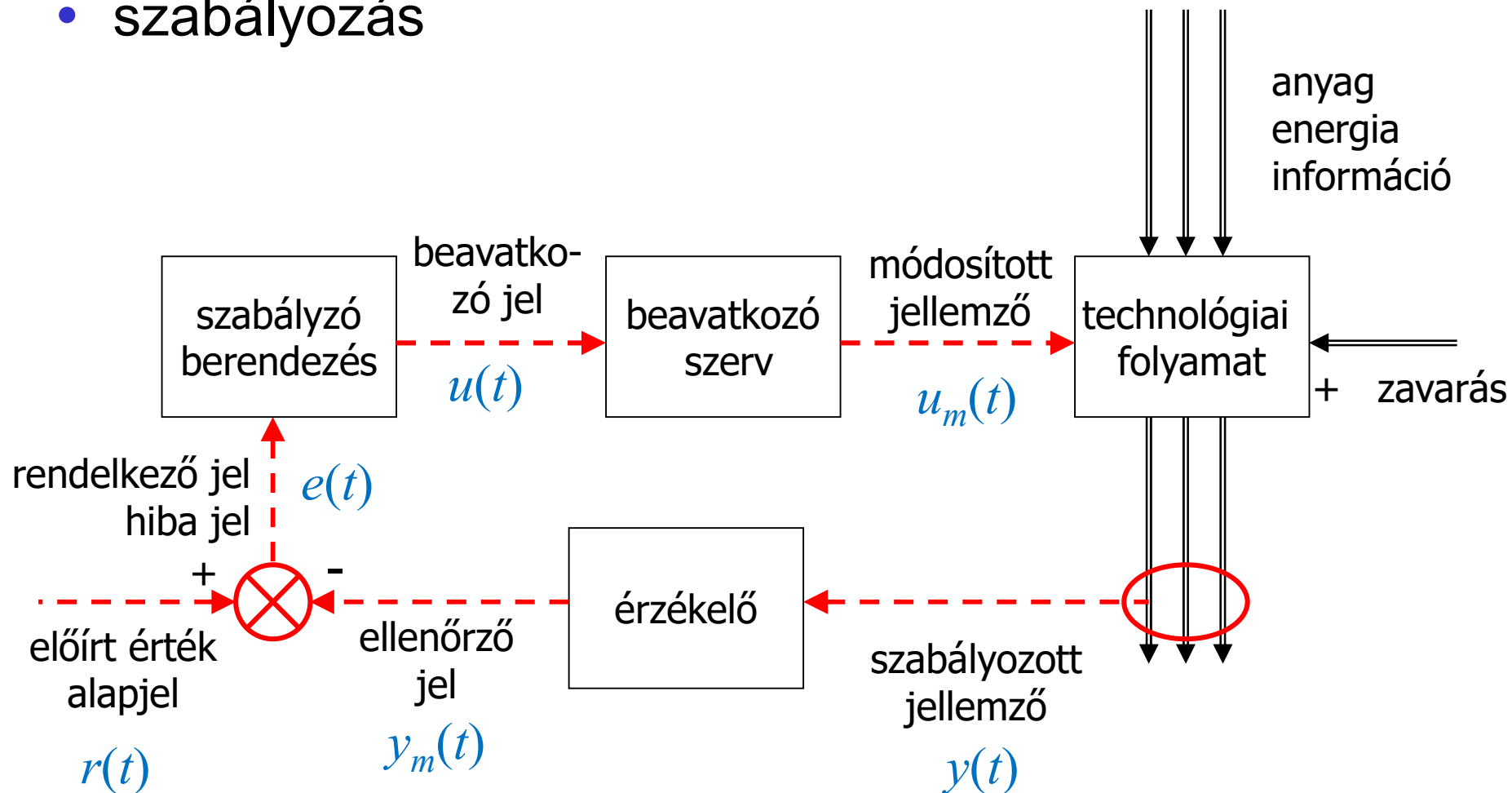
Vezérlés hatáslánca

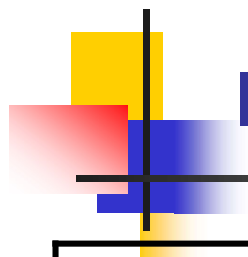
- vezérlés



Szabályozás hatáslánca

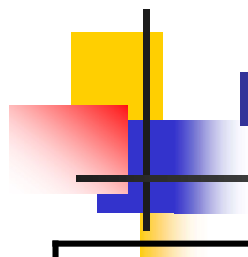
- szabályozás





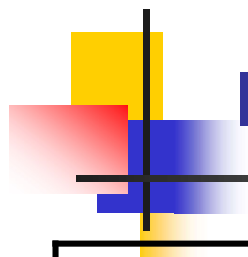
Irányítástechnika felosztása

	vezérlés	szabályozás
zavaró jellemző	néhány, előre ismert zavarás kompenzálása	minden zavarás kompenzálása
irányított jellemző	ha nincs ismeretlen zavarás, akkor mindig az előírt értéken	van eltérés, ez működteti a rendszert
irányítási szervek	pontosan ismerni kell minden elemet	nem kell a pontos ismeret
működési sajátosságok	mindig stabil	lehet instabil (labilis) is



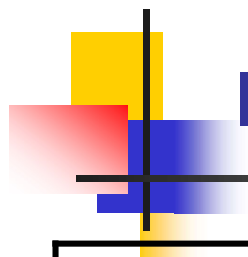
Irányítástechnika felosztása

	vezérlés	szabályozás
zavaró jellemző	néhány, előre ismert zavarás kompenzálása	minden zavarás kompenzálása
irányított jellemző	ha nincs ismeretlen zavarás, akkor mindig az előírt értéken	van eltérés, ez működteti a rendszert
irányítási szervek	pontosan ismerni kell minden elemet	nem kell a pontos ismeret
működési sajátosságok	mindig stabil	lehet instabil (labilis) is



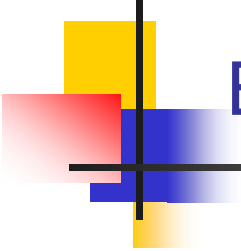
Irányítástechnika felosztása

	vezérlés	szabályozás
zavaró jellemző	néhány, előre ismert zavarás kompenzálása	minden zavarás kompenzálása
irányított jellemző	ha nincs ismeretlen zavarás, akkor mindig az előírt értéken	van eltérés, ez működteti a rendszert
irányítási szervek	pontosan ismerni kell minden elemet	nem kell a pontos ismeret
működési sajátosságok	mindig stabil	lehet instabil (labilis) is



Irányítástechnika felosztása

	vezérlés	szabályozás
zavaró jellemző	néhány, előre ismert zavarás kompenzálása	minden zavarás kompenzálása
irányított jellemző	ha nincs ismeretlen zavarás, akkor mindig az előírt értéken	van eltérés, ez működteti a rendszert
irányítási szervek	pontosan ismerni kell minden elemet	nem kell a pontos ismeret
működési sajátosságok	mindig stabil	lehet instabil (labilis) is

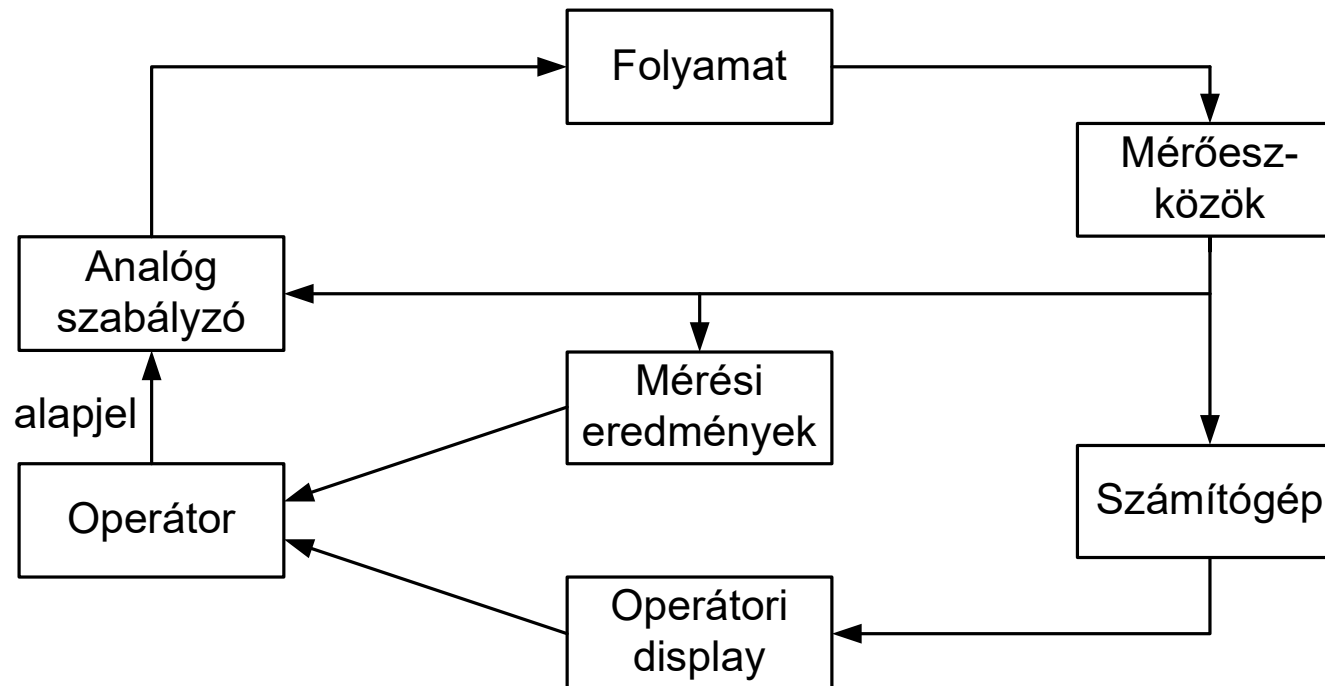


Egy kis történelem...

- első ipari alkalmazás
 - Texaco, Port Artur, Texas, 1959 március
 - polimerizációs egység
 - 26 áramlás szabályzókör
 - 72 hőmérséklet szabályzókör
 - 3 nyomás szabályzókör
 - 3 összetétel szabályzókör
 - megbízhatóság: 50 – 100 óránként CPU hiba

Egy kis történelem...

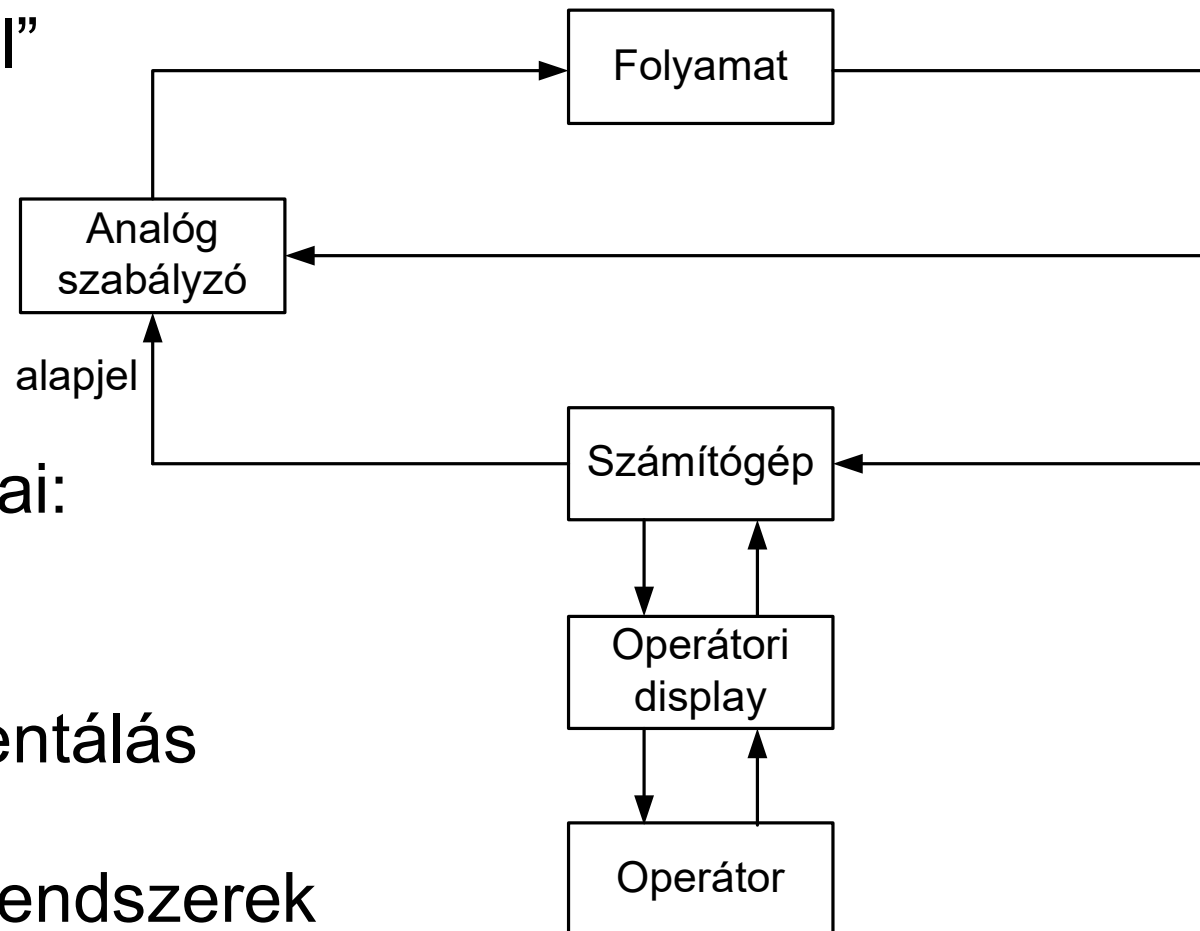
- „operator-guide” struktúra



- számítógép feladata a beadagolások és a recirkulációk optimalizálása

Egy kis történelem...

- „set-point control”



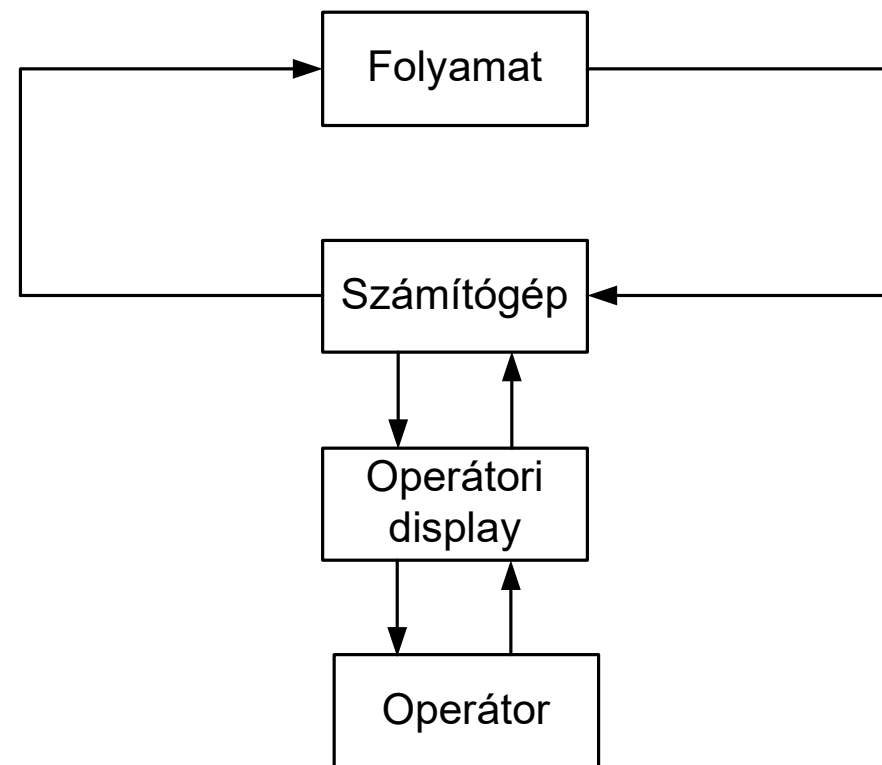
rendszer fő feladatai:

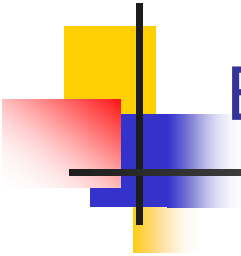
- optimalizáció
- ütemezés
- folyamat dokumentálás

a mintavételezett rendszerek
elméletének kifejlődésének kezdete

Egy kis történelem...

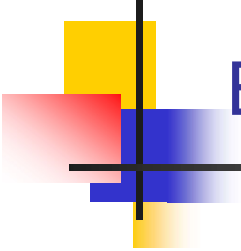
- direct digital control (DDC)
 - 1962 – ICI, Anglia
 - 224 változó mérése
 - 129 szelep működtetése





Egy kis történelem...

- Miniszámítógépek – integrált áramkörök megjelenése (1967)
 - növekszik a gyorsaság ($2 \mu s$ összeadás, $8 \mu s$ szorzás)
 - növekszik a megbízhatóság (20000 óra)
 - csökken a méret
 - csökken az ár
 - memória 8 – 124 *k*szó
 - beépített folyamatperifériák megjelenése



Egy kis történelem...

- VLSI technológia megjelenése (1972)
 - mikroprocesszor korszak kezdete
 - lehetővé válik bármilyen műszerbe, berendezésbe történő beépítés
 - önhangoló, adaptív szabályzók megjelenése

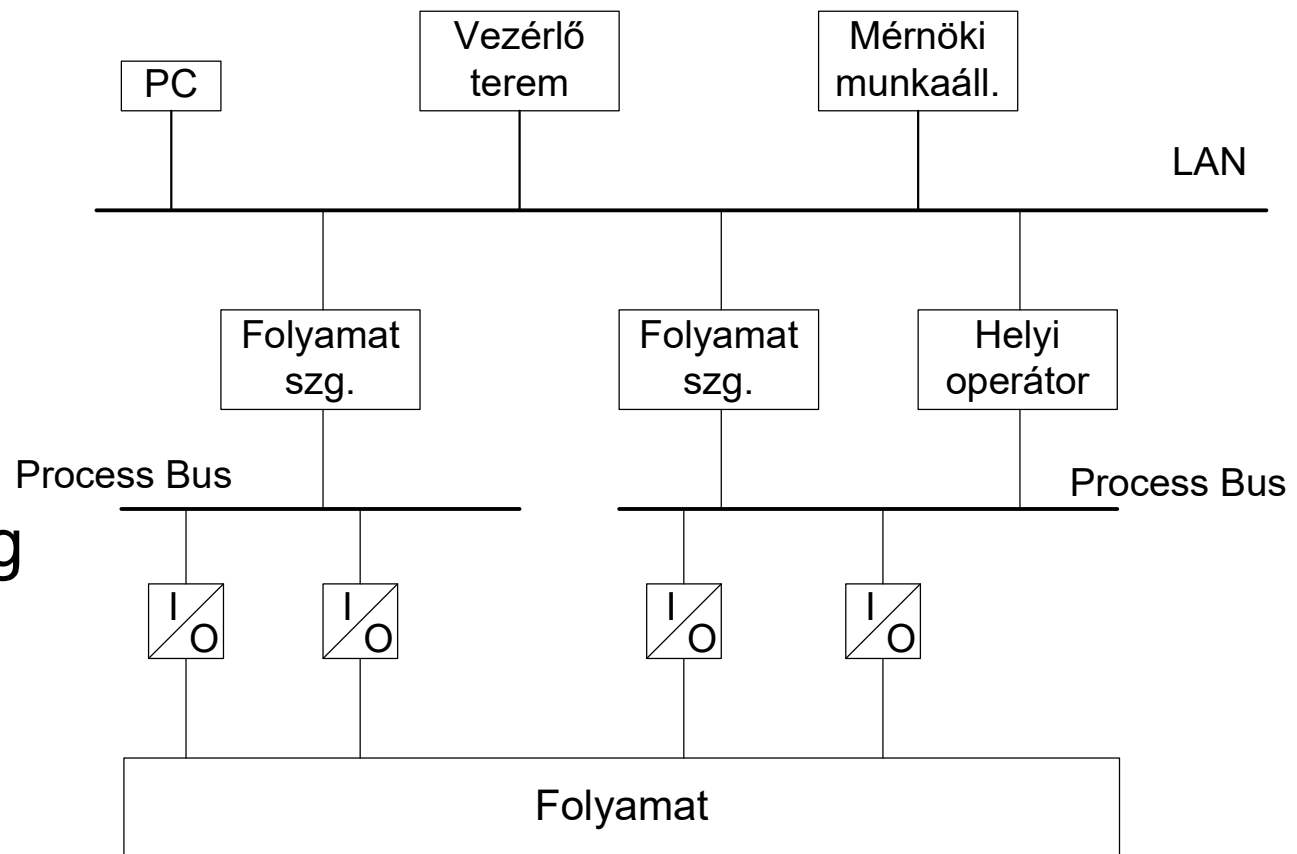
Egy kis történelem...

- Folyamatirányító számítógépek

elosztott
rendszerek

könnyebb
bővíthetőség

nagyobb
megbízhatóság



Egy kis történelem...



Egy kis történelem...

