



# Az irányítástechnika alapfogalmai

---

2018. 02. 09.

Irányítástechnika MI, VI BSc



# 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

---

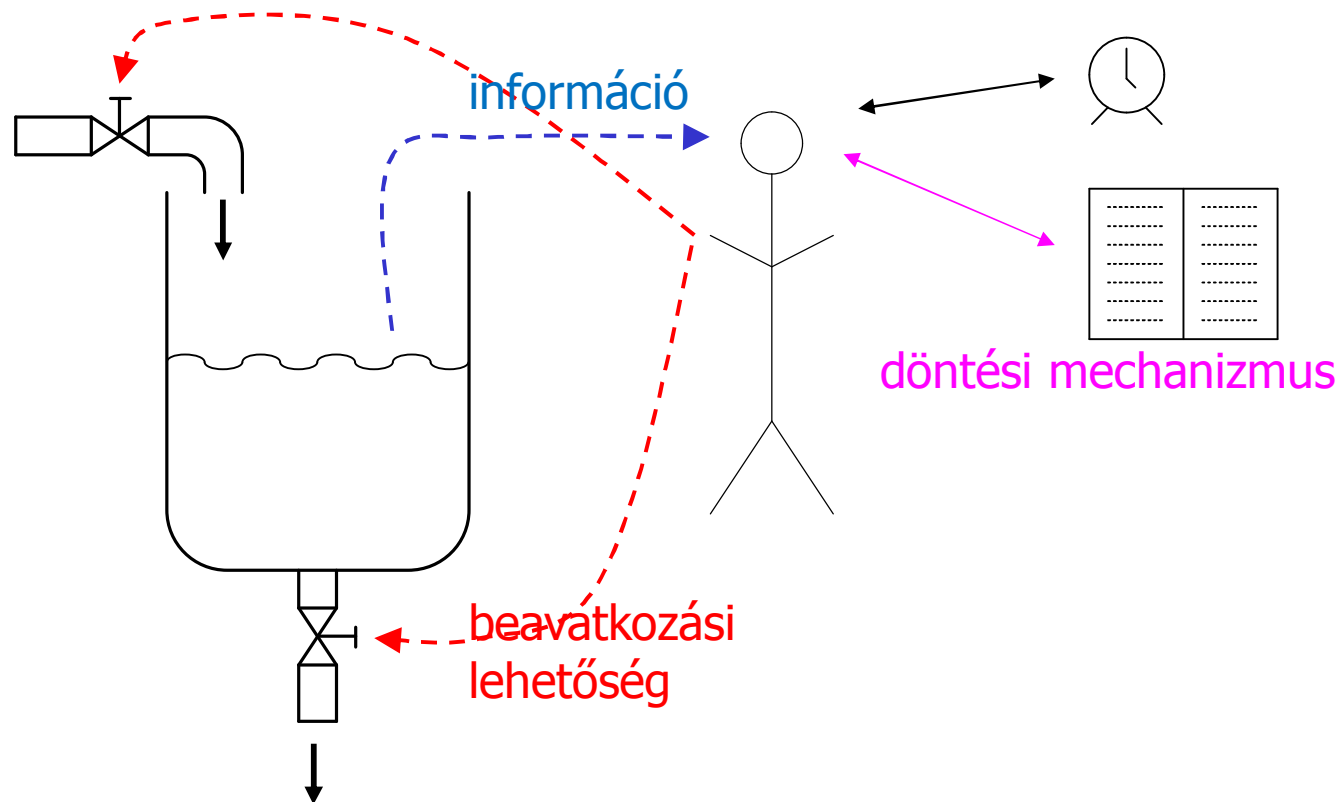
- Mi kell ehhez?
  - a rendszer irányítása
    - tudatos
    - optimális
- Mi kell az irányításhoz?
  - információ
  - beavatkozási lehetőség
  - döntési mechanizmus

# Folyamatirányítás - bevezetés



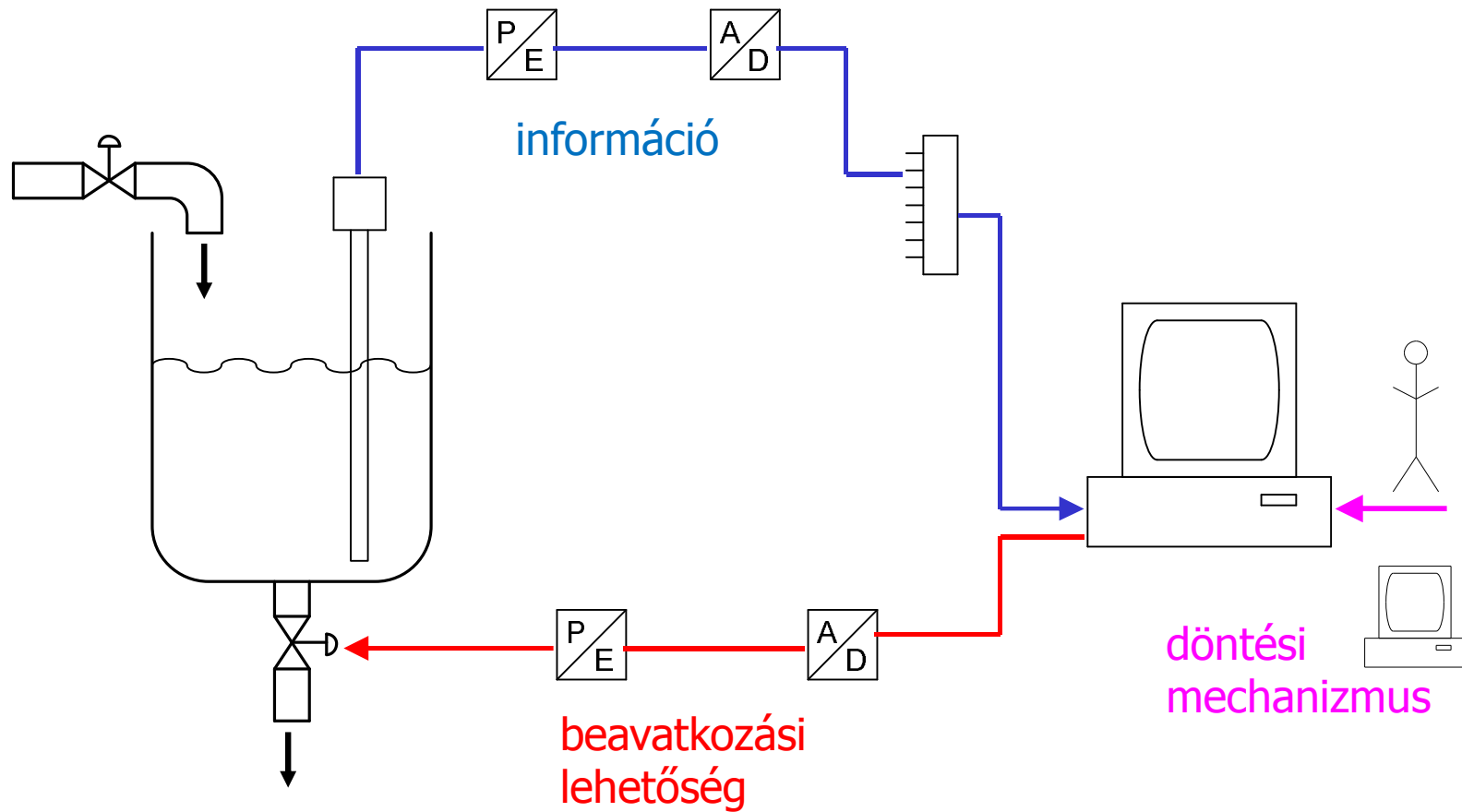
# Folyamatirányítás - bevezetés

- 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

---

- előadásvázlatok, példatár : [virt.uni-pannon.hu](http://virt.uni-pannon.hu),  
Tantárgyak, Irányítástechnika
- elérhetőség: [gerzson@almos.uni-pannon.hu](mailto:gerzson@almos.uni-pannon.hu)
  
- követelmények: 2 nagy zh
- aláírás feltétel: mindkét zh min. 30%
- aláírás pótlása: vizsgaidőszakban egy alkalommal  
(1. héten!)
- megajánlott jegy: nincs
- szóbeli vizsga, zh-k 66%-ban beszámítanak!



## A félév ütemezése

---

1. hét	02.12.	alapf.	8. hét	04.02.	Húsvét hét.
2. hét	02.19.	dintag 1	9. hét	04.09.	diszk. stab.
3. hét	02.26.	dintag 2	10. hét	04.16.	diszk. tartó
4. hét	03.05.	frekv t.	11. hét	04.23.	PID
5. hét	03.12.	stab.	12. hét	04.30.	szünet
6. hét	03.19.	stab. <b>(1. zh)</b>	13. hét	05.07.	DPID <b>(2. zh)</b>
7. hét	03.26.	diszk. alap	14. hét	05.14.	min.jav.szab

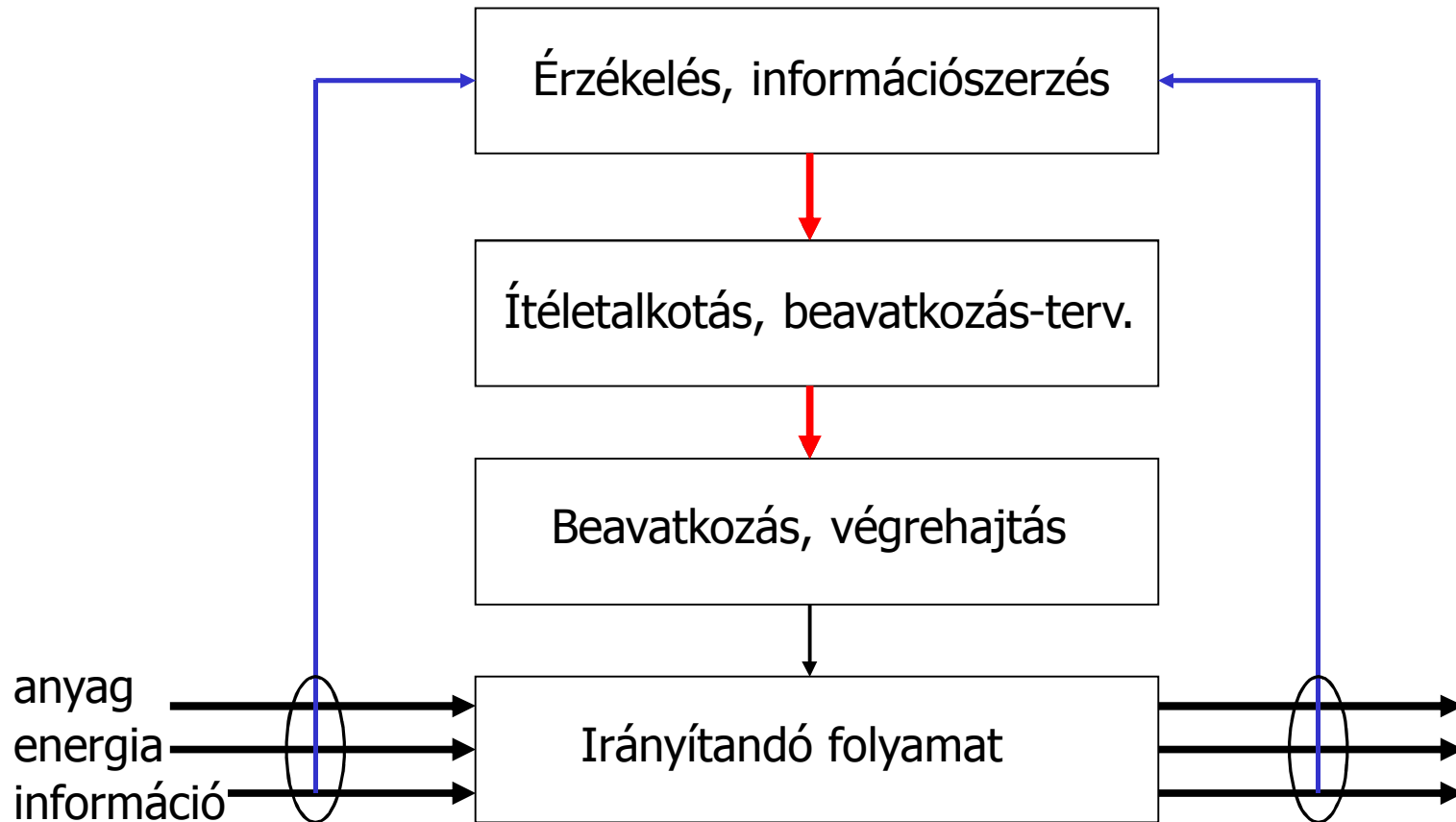


## Irányítás fogalma

---

- ***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:
  - vízszint meghatározása
- Ítéletalkotás, beavatkozás-tervezés:
  - összehasonlítás az előírt értékkel
  - beavatkozási pont kiválasztása
  - beavatkozás mértékének meghatározása
- Beavatkozás, végrehajtás
  - szelep működtetése

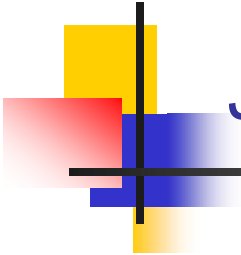
- **Jelhordozó**: minden mérhető fizikai/kémiai állapotátározó
- **Jellemzők**: azok a jelhordozók, amelyek az irányított folyamat állapotát jellemzik vagy befolyásolják
- **Jel**: valamely állapotátározó minden olyan értéke vagy értékváltozása, amely egy egyértelműen hozzárendelt információ szerzésére,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



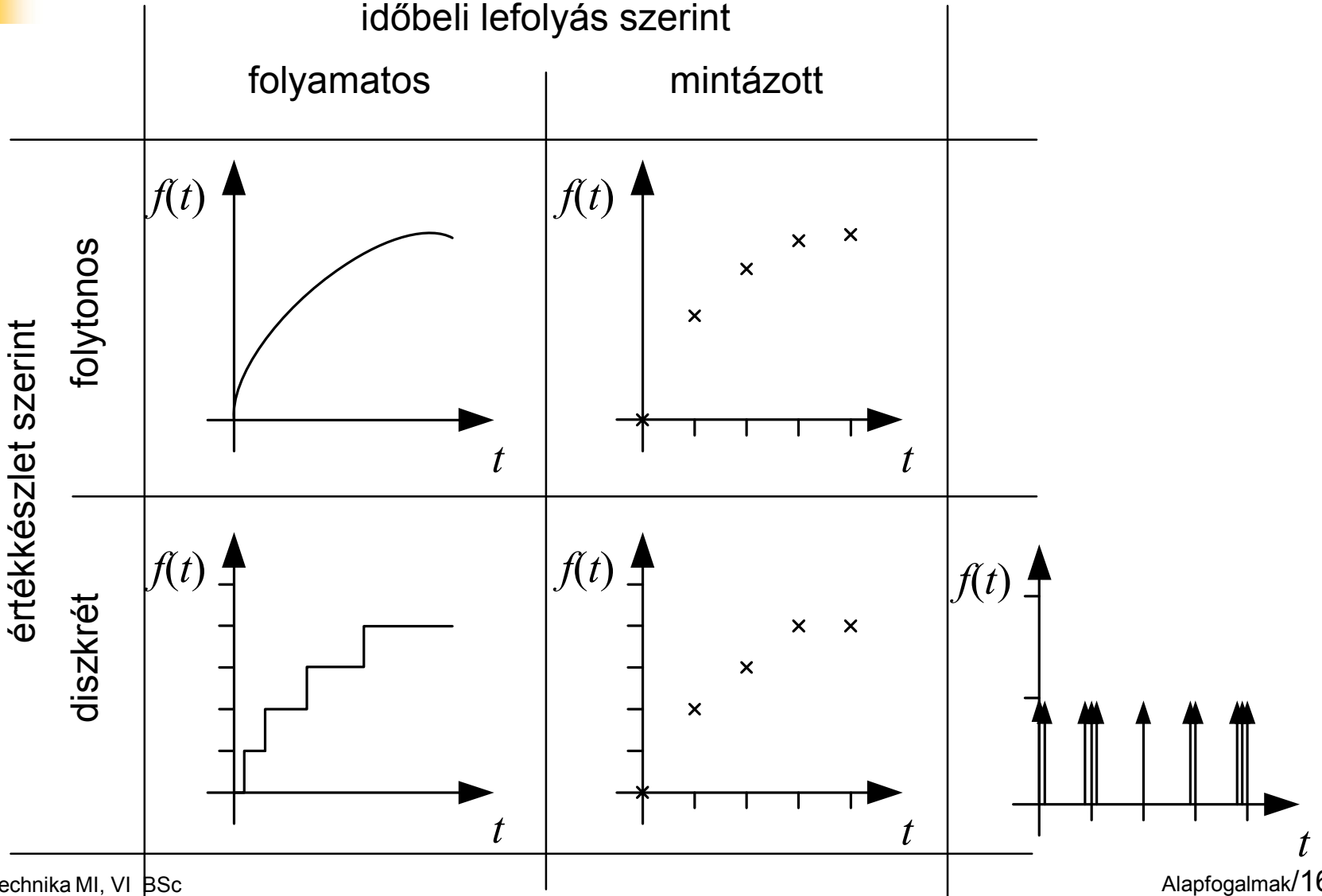
## Jelek osztályozása

---

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



# Jelek osztályozása







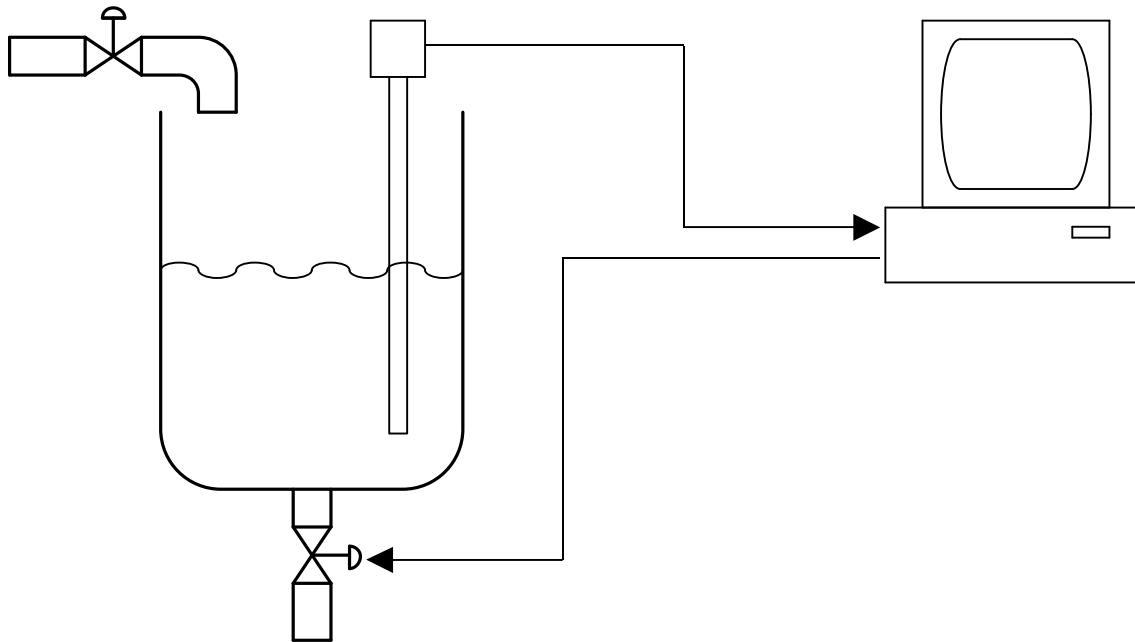
## Írányítási rendszer részei és leírása

---

- 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

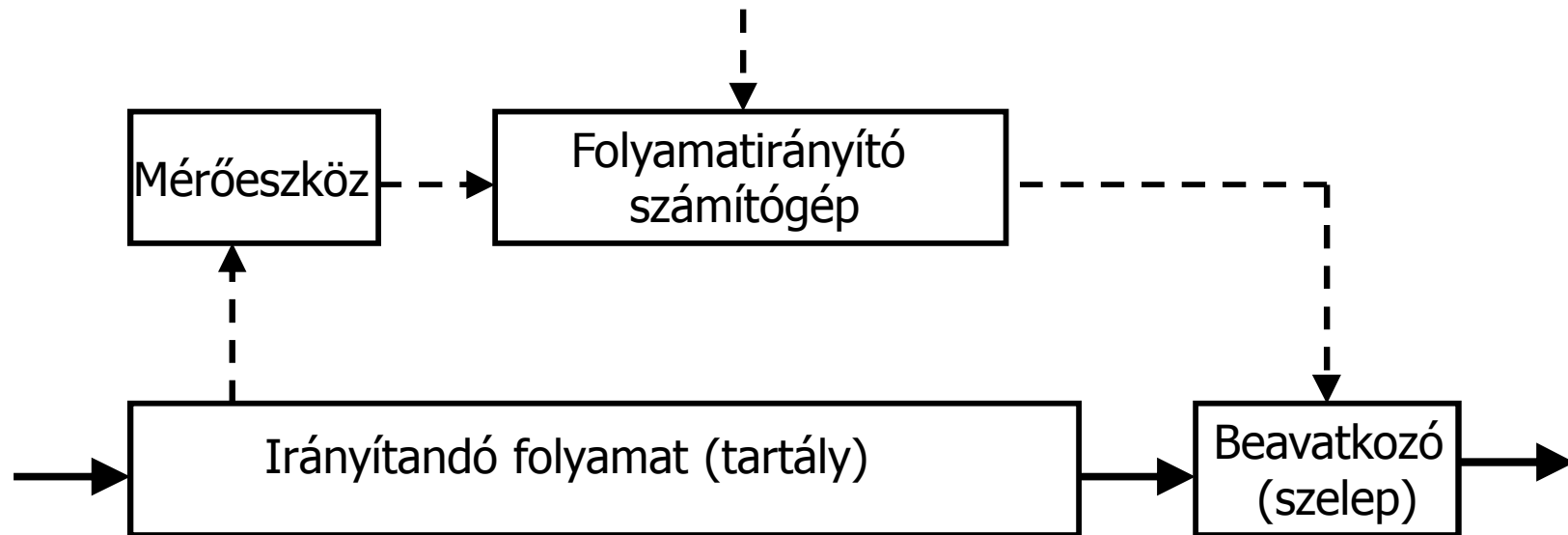
# Irányítási rendszer részei és leírása

- Szerkezeti vázlat



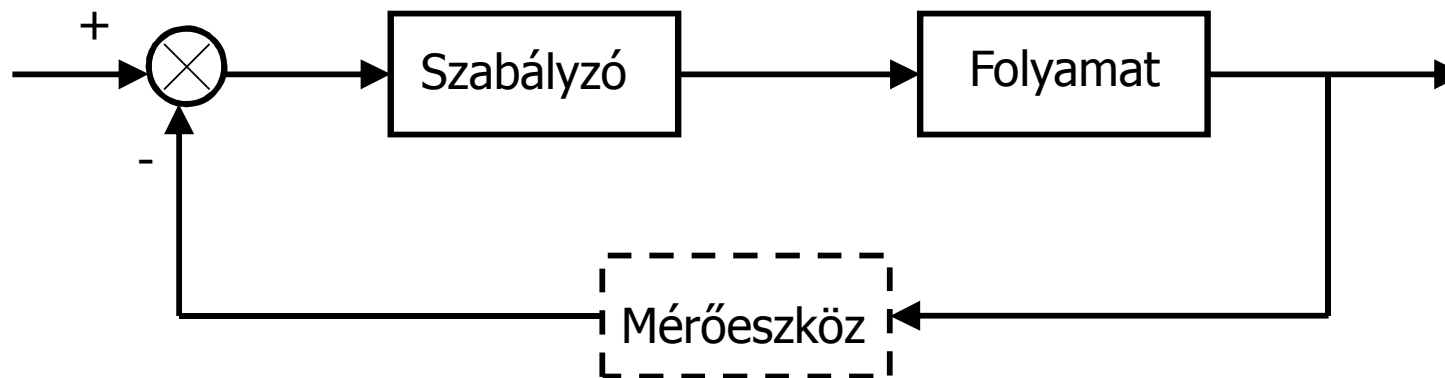
# Irányítási rendszer részei és leírása

- Működési vázlat



# Irányítási rendszer részei és leírása

- Hatásvázlat





## Irányítási rendszer részei és leírása

---

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



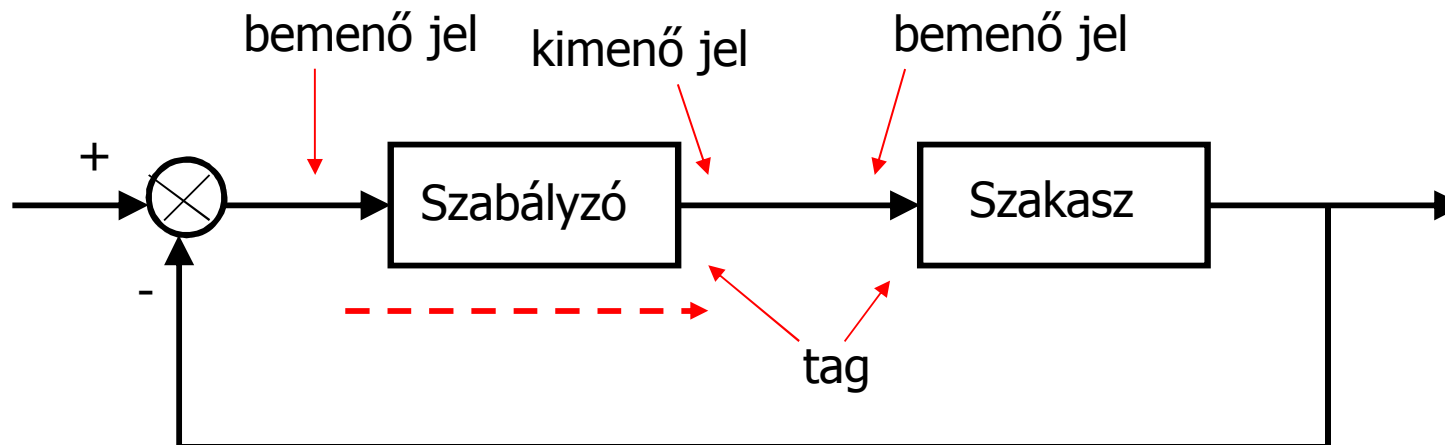
## Irányítási rendszer részei és leírása

---

- **Hatásvázlat részei:**
  - **tag:** az irányítási rendszer jelformáló tulajdonságú eleme
    - **irányított szakasz:** az irányított objektumot leíró tag
    - **szabályzó:** az irányítás feladatát 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

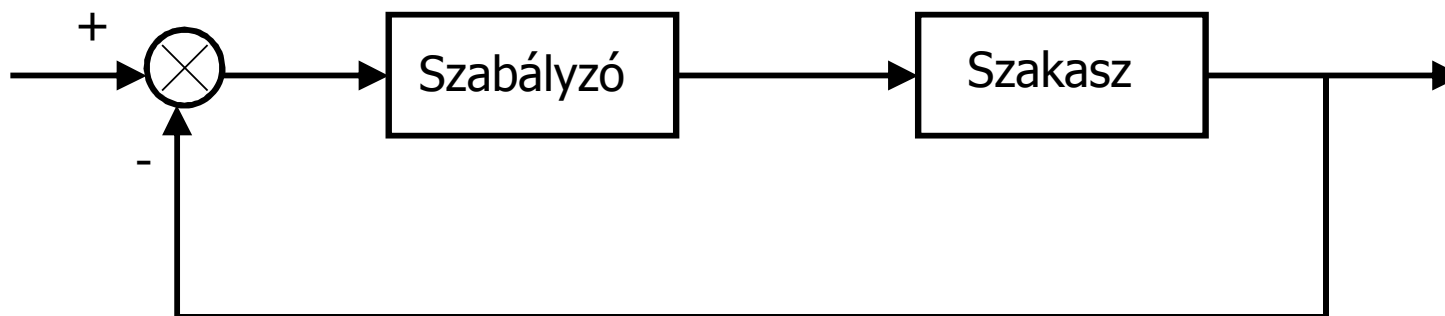
# Irányítási rendszer részei és leírása

- Hatásvázlat

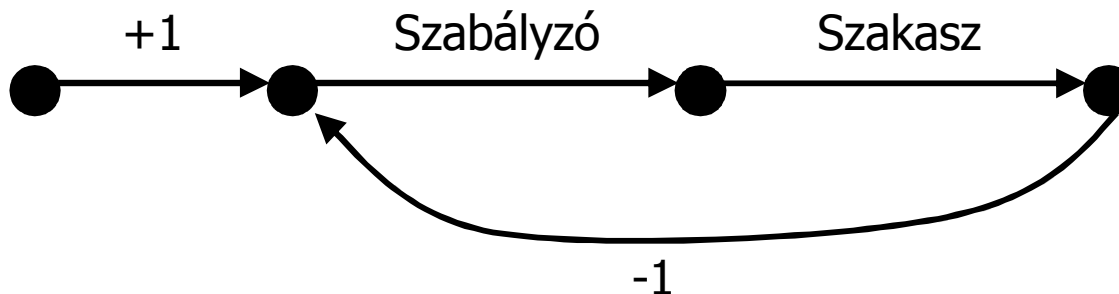


# Irányítási rendszer részei és leírása

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



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

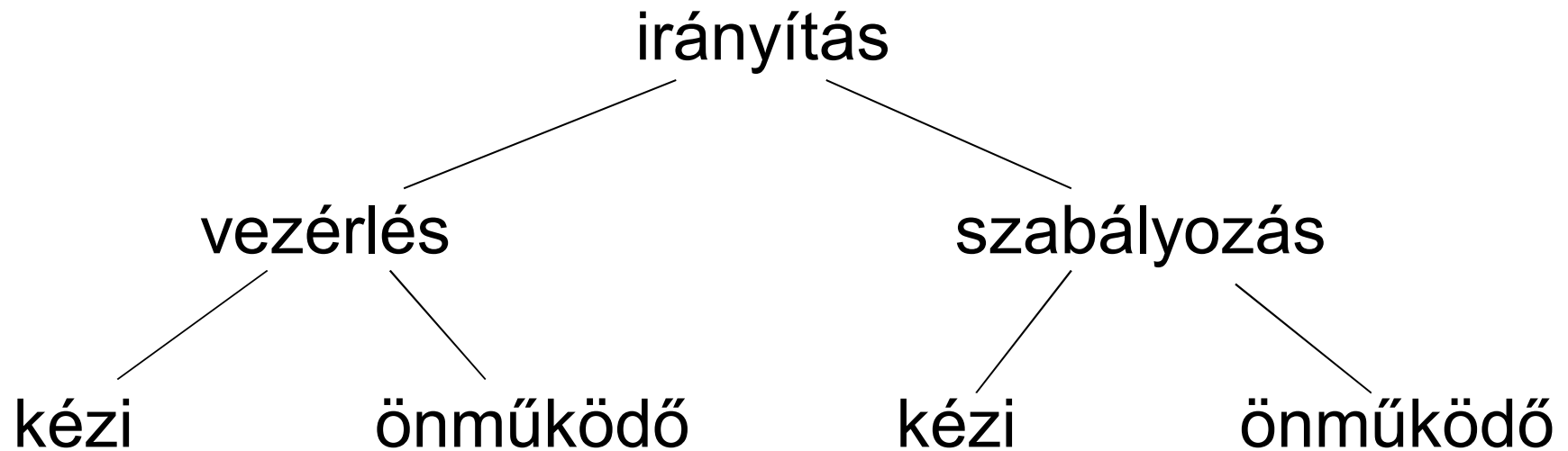


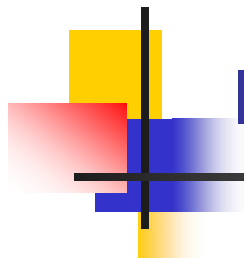




# Irányítástechnika felosztása

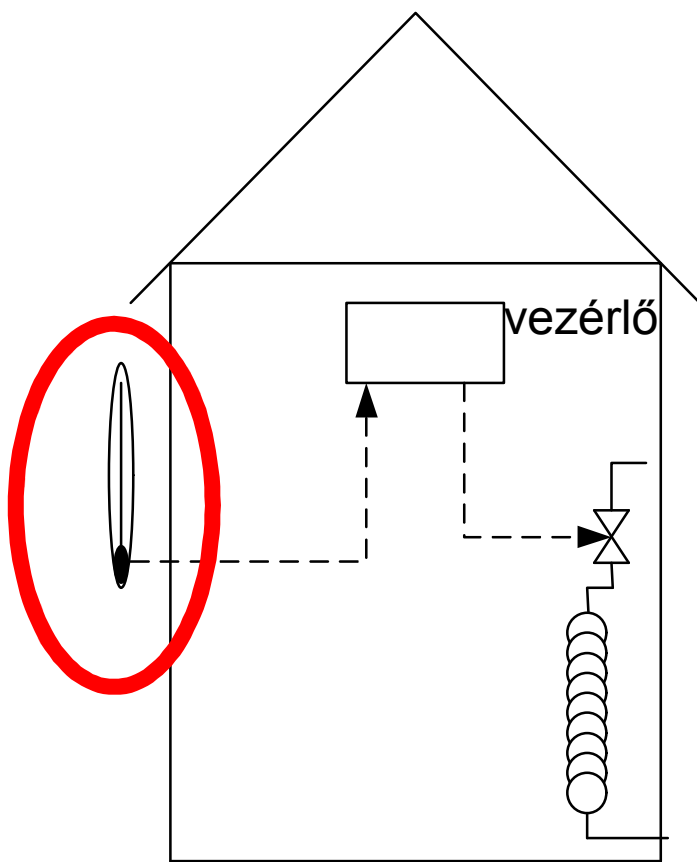
---



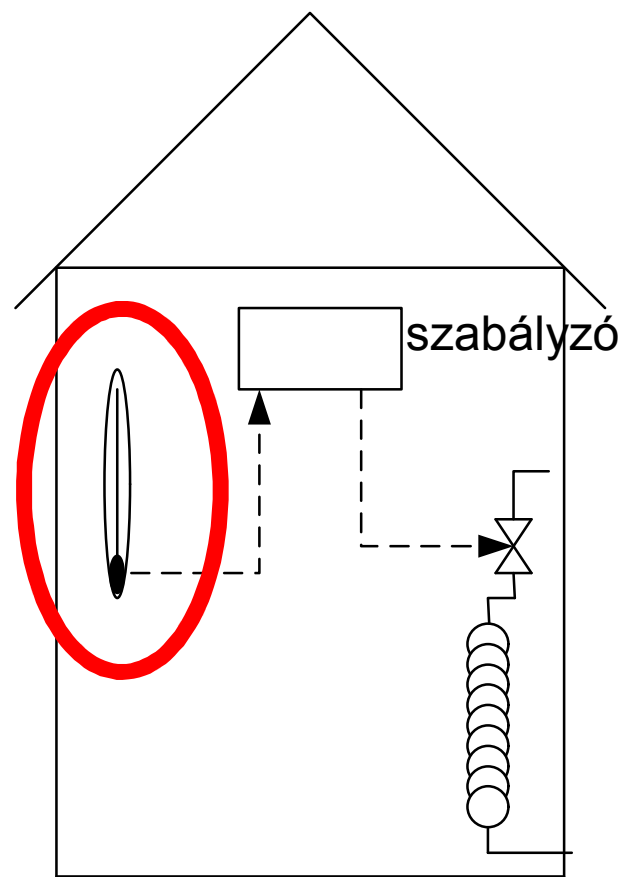


# Irányítástechnika felosztása

vezérlés

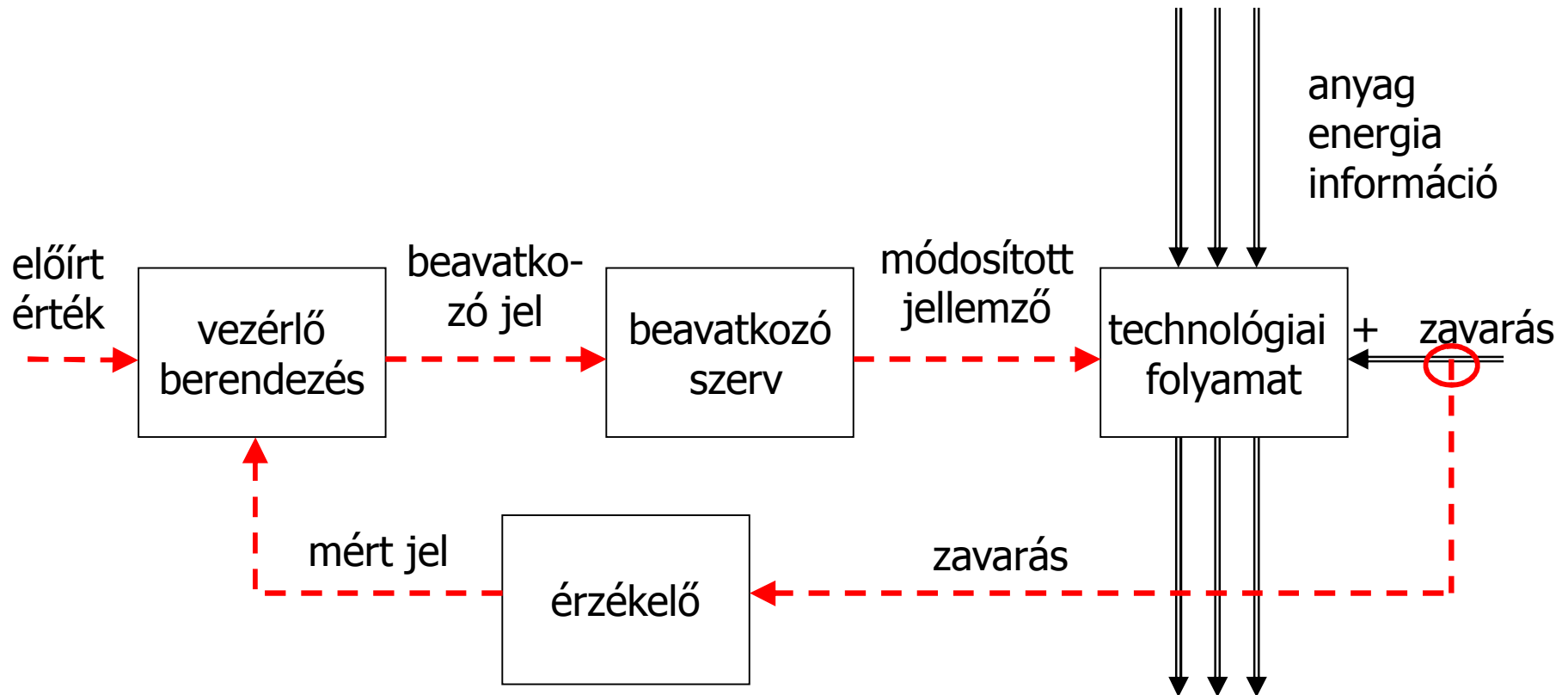


szabályozás



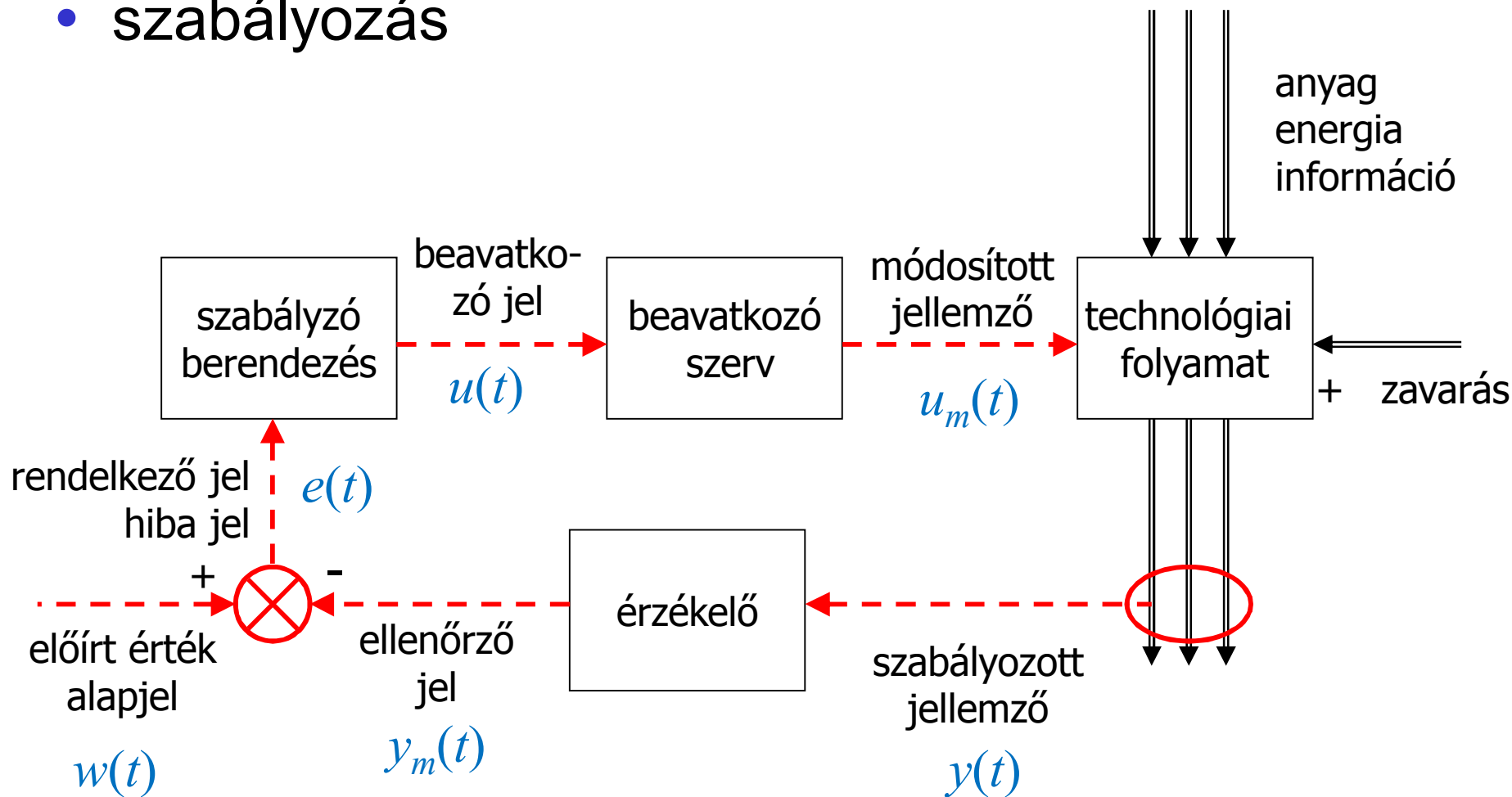
# Vezérlés hatáslánca

- 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





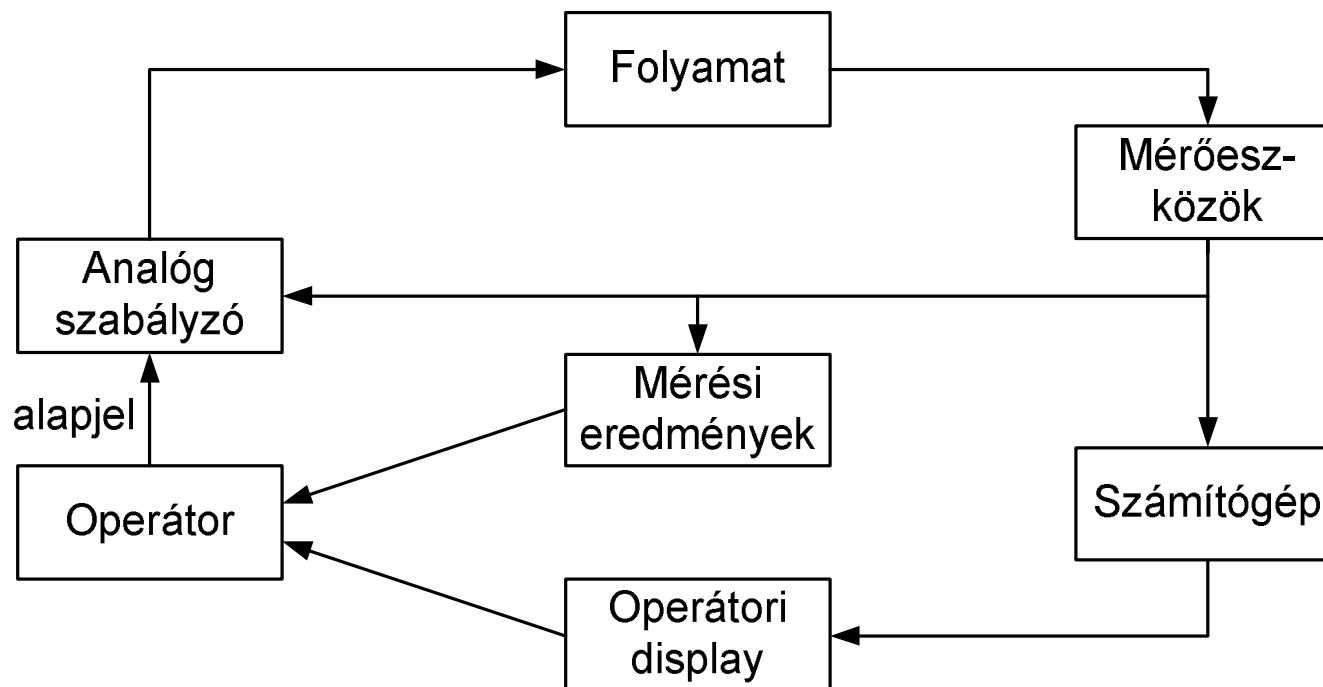
## Egy kis történelem...

---

- 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...

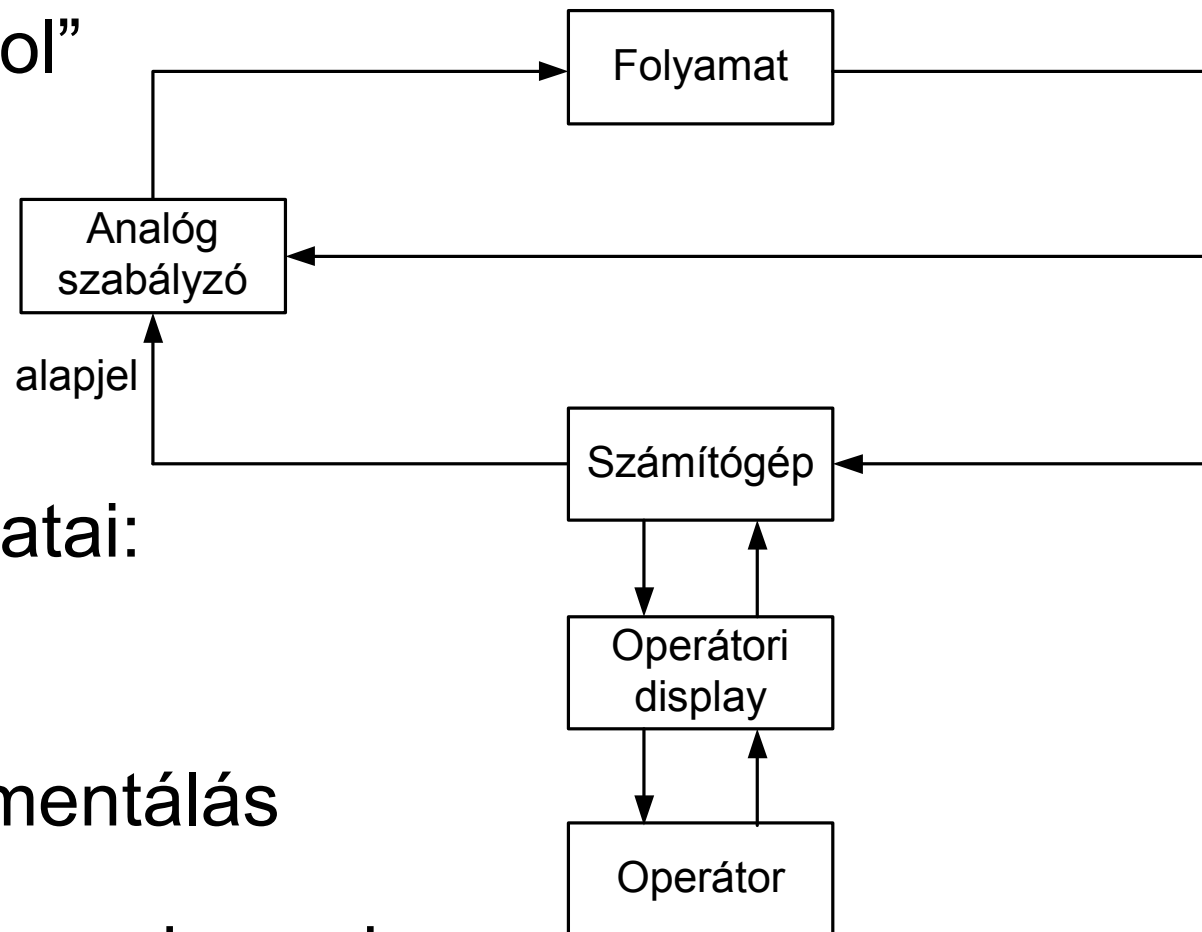
- „operator-guide” struktúra



- számítógép feladata a beadagolások és a recirkulációk optimalizálása

## Egy kis történelem...

- „set-point control”



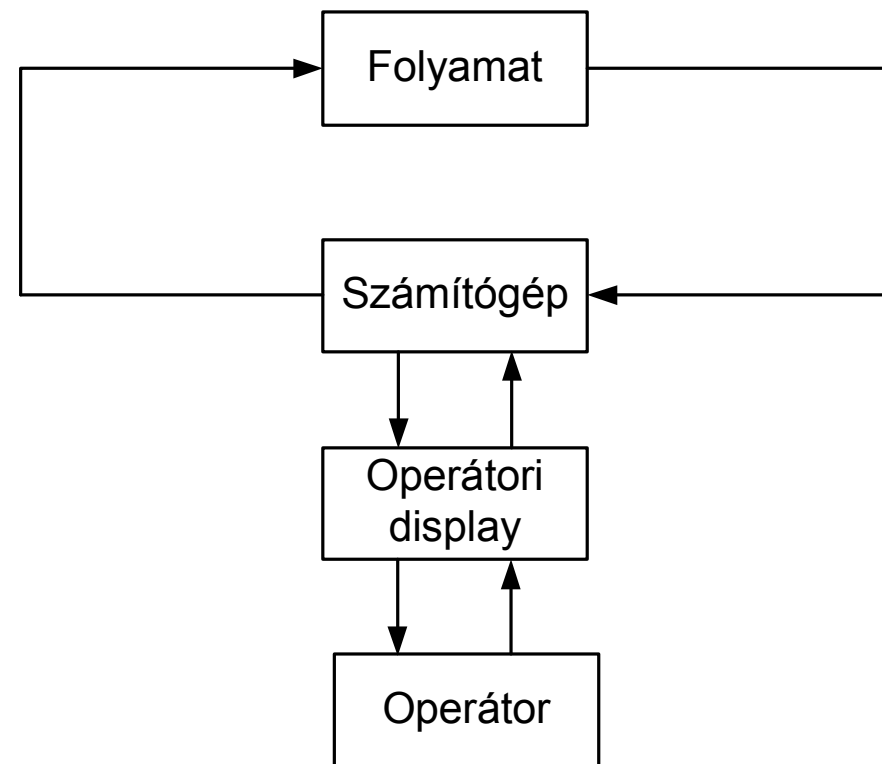
rendszer fő feladatai:

- 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 *kszó*
  - beépített folyamatperifériák megjelenése



## Egy kis történelem...

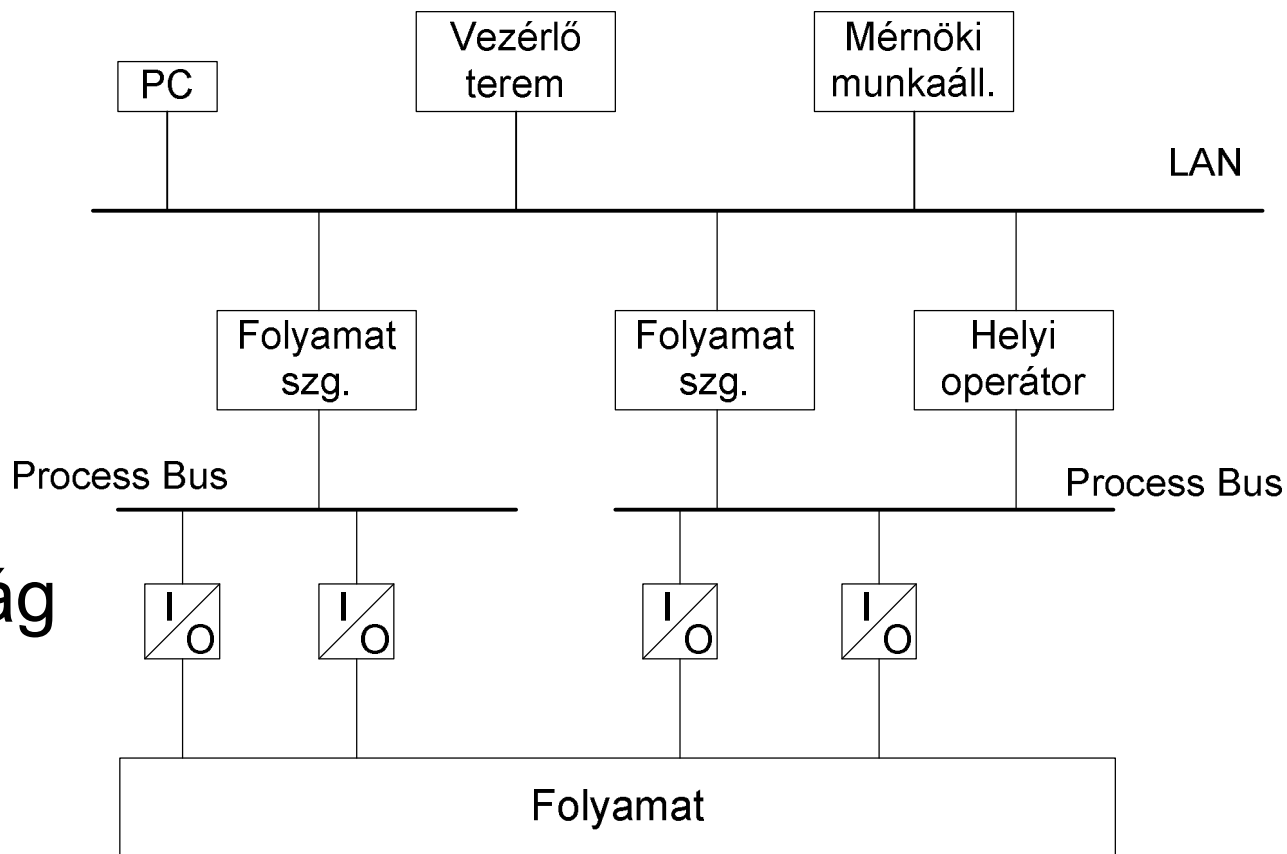
---

- 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...

