

Gyártórendszerek dinamikája

Bevezetés, alapfogalmak, témakörök

Starkné dr. Werner Ágnes

Műszaki Informatikai Kar

Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék

werner.agnes@mik.uni-pannon.hu

Előadó: Starkné dr. Werner Ágnes egyetemi docens

Elérhetőség: werner.agnes@mik.uni-pannon.hu

Honlap: Villamosmérnöki és Információs Rendszerek
tanszék

<http://virt.uni-pannon.hu/>

→ *Tantárgyak*

→ *Gyártórendszerek dinamikája*

Elvárások, követelmények

Helye, ideje: I414, szerda 12-14

Neptunkód: VEMIVIB312G

Előadások látogatása:	kötelező
Félévközi beadandó feladatok:	-
Félévközi beszámolók, kis zárthelyik:	2
Zárthelyik száma:	-
Zárthelyi pótlásának lehetséges igazolt hiányzás esetén:	a szorgalmi időszak utolsó hetében
Vizsgára bocsátás feltétele:	Félévközi beszámolók, kis zárthelyik min. 42%-os teljesítése.
Vizsgajegy kialakításának módja:	Írásbeli vizsga (min. 42%-os teljesítése) 0-41=1 42-58=2 59-71=3 72-84=4 85-100=5
Megajánlott jegy:	A félévközi beszámolók min. 72 %-os teljesítése esetén, a teljesítménytől függően, jó vagy jeles eredmény megajánlása.
Megtagadott aláírás pótlásának módja és feltétele:	Pótlás a HKR szerint.

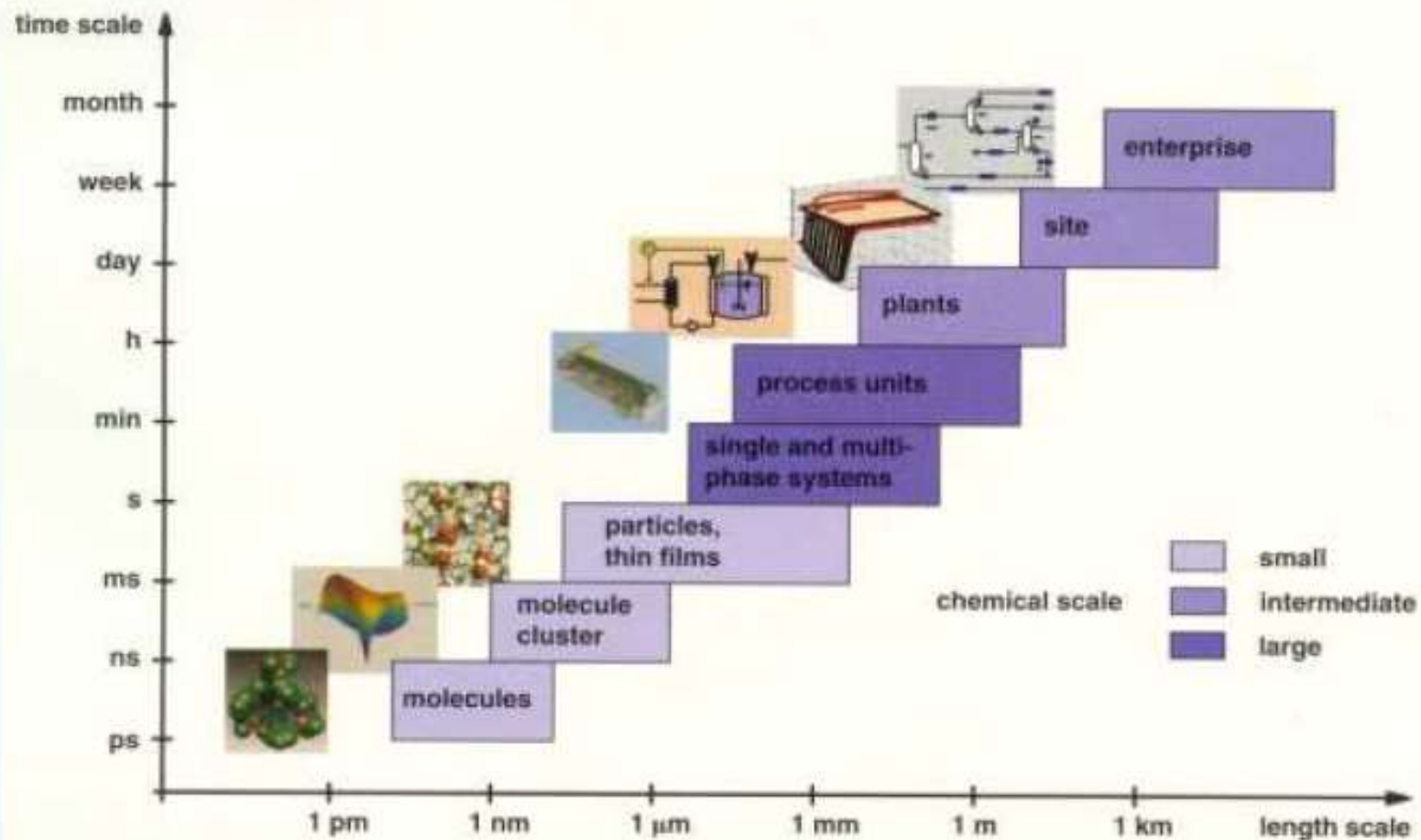
Tematika

A tárgy célja megismertetni a hallgatókkal a gyártórendszerek dinamikus leírásának, dinamikus analízisének, ütemezésének és irányításának alapfogalmait, és a legfontosabb módszercsaládok működésének elveit.

1. Bevezetés, történeti áttekintés, egy egyszerű gyártórendszer bemutatása.
2. Gyártórendszerek funkciói és szerkezete, hierarchikus dekompozíció. Dinamikus gyártórendszerek matematikai leírásának alapelvei
3. Gyártórendszerek dinamikájának formális leírása: automaták és Petri hálók.
4. Gyártórendszerek dinamikájának analízise: szimuláció, viselkedési és strukturális tulajdonságok, biztonságosság, holtpontmentesség, elérhetőség fogalma
5. Gyártásütemezés: az ütemezések analízise Gantt-chart módszerrel, az optimalizálási feladat kitűzése és változatai, megoldás a kritikus út módszerrel, dinamikus programozás
6. Számítógéppel irányított gyártórendszerek (CIM): rendszerkomponensek és jellemzésük, az irányítási feladat, szabályozók osztályozása, számítógép hálózatok jellemzése
7. Gyártórendszerek irányítási struktúrái: az irányítási feladat szintjei, hierarchikus centralizált architektúrák, elosztott és hálózattal összekapcsolt architektúrák
8. Folyamatbányászat - adatok kinyerése a folyamatokhoz kapcsolódó naplófájlokból, hiba diagnosztika, a végrehajtási folyamat hatékonyságának növelése

Gyártórendszerek: funkciók, felépítés, elemek

Gyártórendszerek hierarchikus dekompozíciója



Gyártórendszerek elemei és részrendszerei

Hierarchikus dekopozíció szintjei

Bonyolultság (méret) szerint

- teljes üzem(rész)
- gyártósorok (lehetnek virtuálisak)
- (megmunkáló) gépek
- műveletek

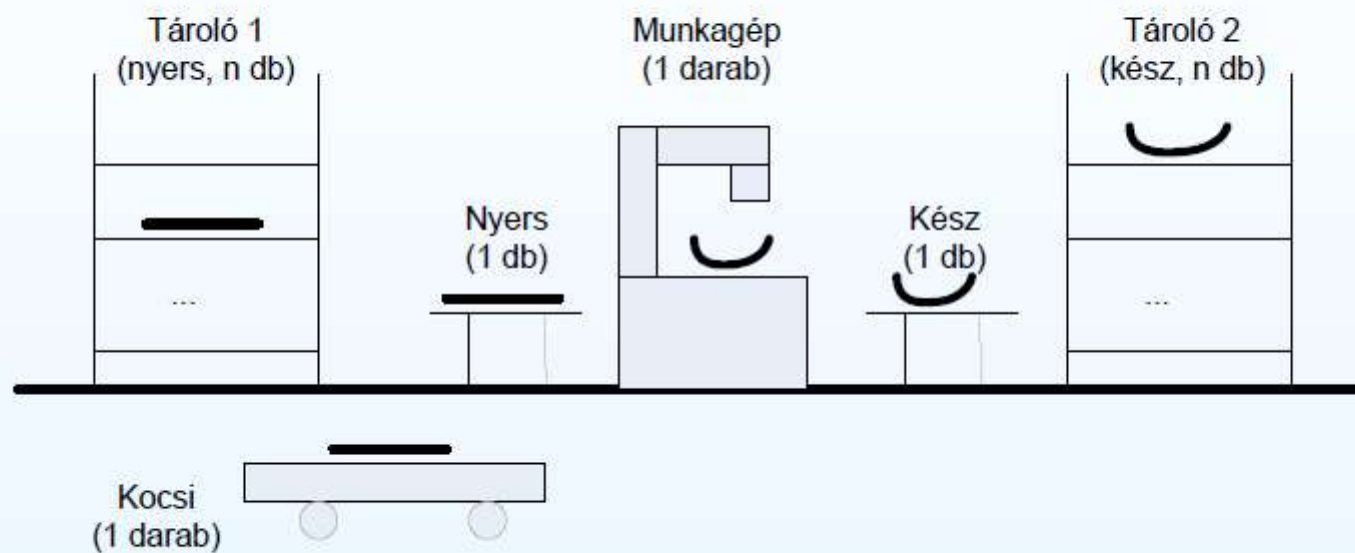
Idő-lépték szerint

- teljes üzem ~ hetek
- gyártósor ~ nap (műszak)
- (megmunkáló) gépek ~ óra
- műveletek ~ perc

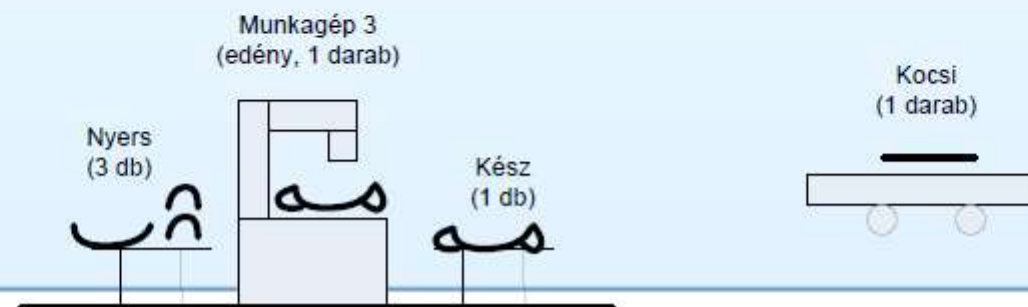
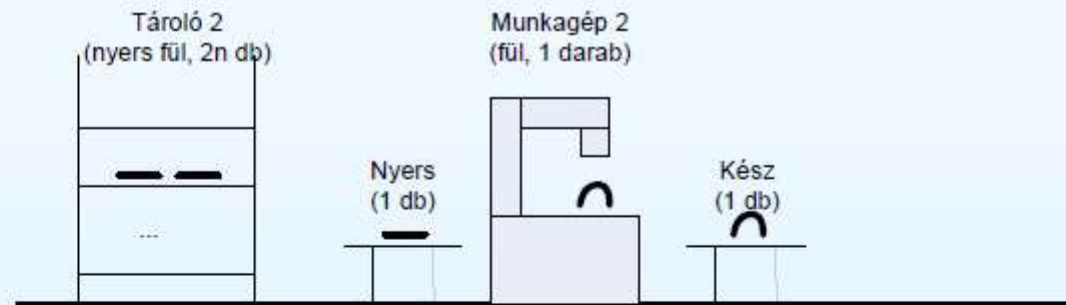
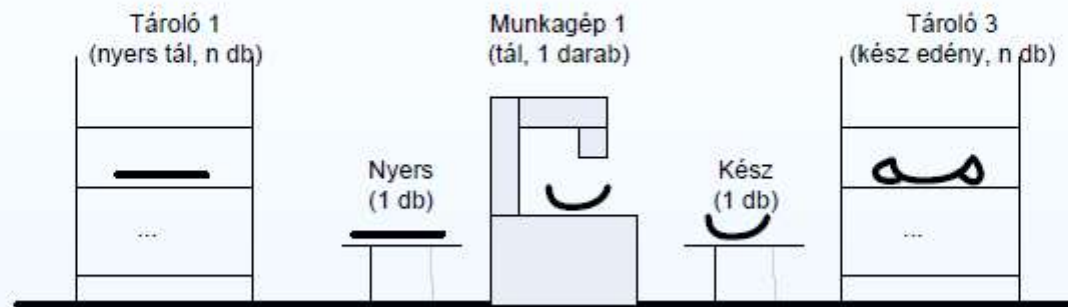
Gyártórendszerek környezete

1. **Piaci környezet:** ár, rendelkezésre állás, változási sebesség
 - megrendelések
 - beszállítók
 - nyersanyag és energia
 - munkaerő
2. **Gazdasági és adminisztrációs környezet az üzemen belül**
 - megrendelések kezelése
 - mérnöki eljárások, termék- és gyártásfejlesztés
 - minőségellenőrzés
 - karbantartás

Egyszerű gyártórendszer példa



Edény gyártórendszer példa



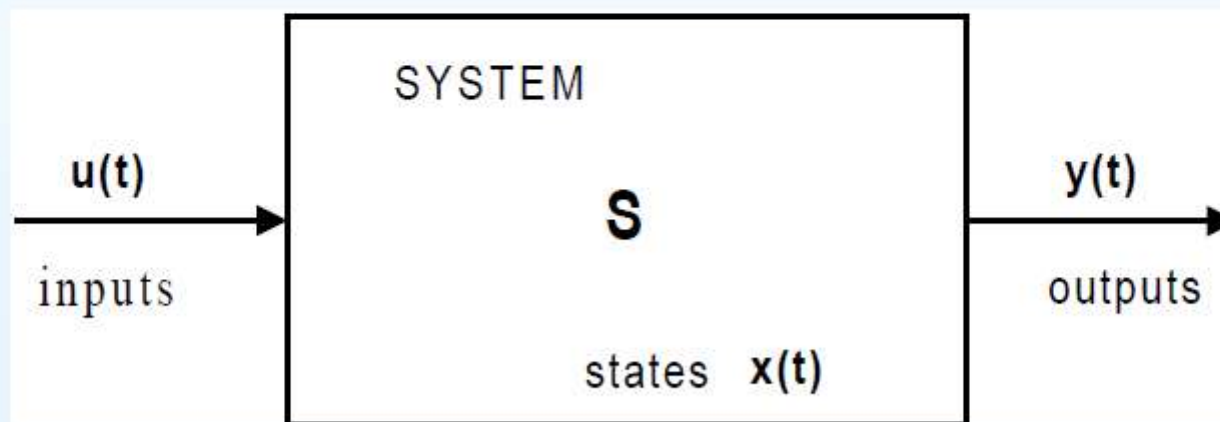
Dinamika: az időbeli viselkedés leírásának módszerei

Rendszerek

Rendszer (**S**): *jeleken végez műveletet*

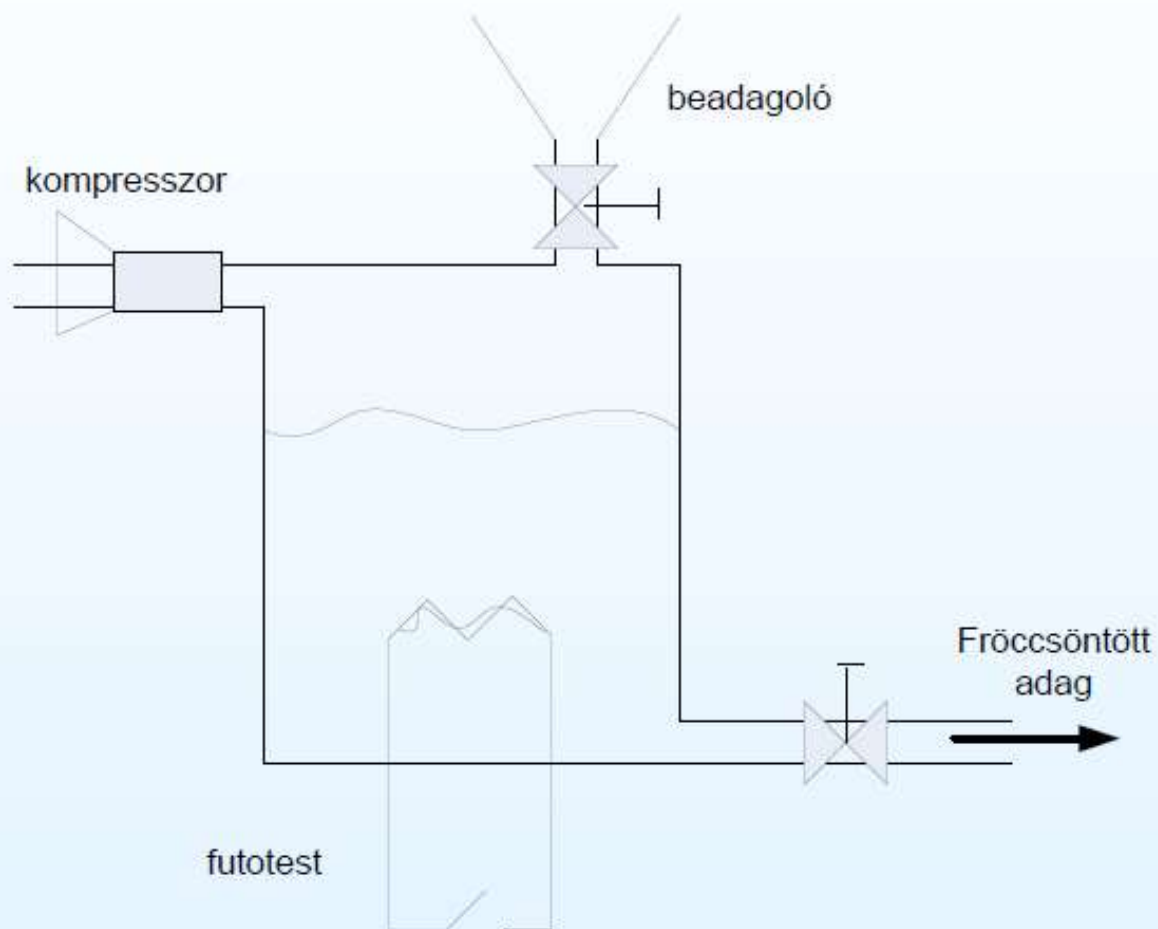
$$y = \mathbf{S}[u]$$

- bemenetek (u) és kimenetek (y)
- állapot-változók (x)



1. ábra. A rendszer jel-folyam ábrája

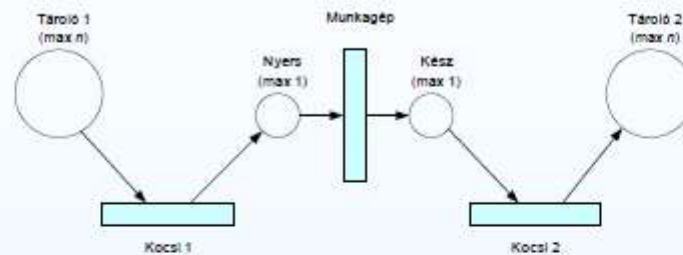
Példa: Fröccsöntőgép anyagtartály 1



Jelek: kompresszor, beadagoló, elvétel, fűtőtest *kétállású* kapcsoló

A félév során fogunk foglalkozni: állapottér modellezéssel

Egyszerűbb gyártórendszer: diszkrét idejű ÁT modell



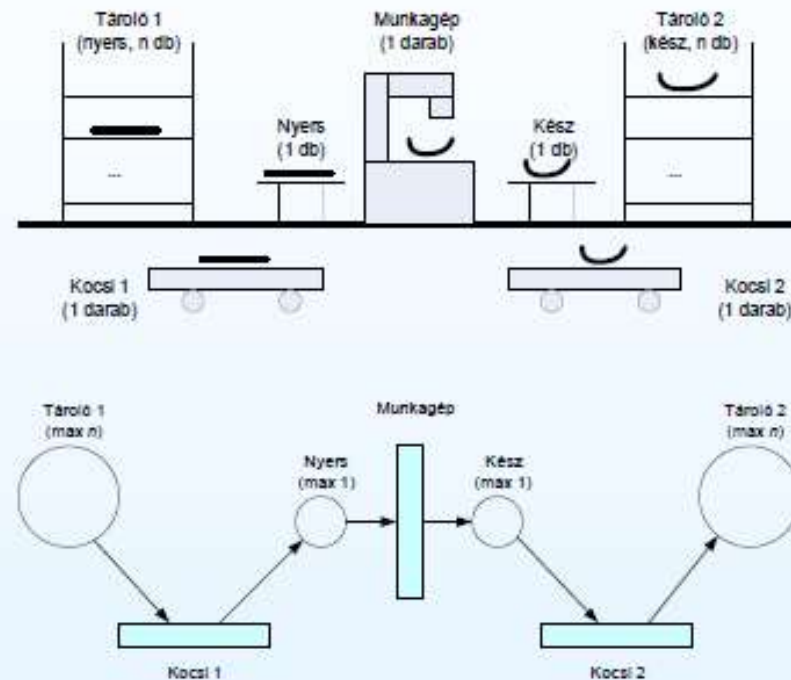
Egyenletek

$$x_1(k+1) = \begin{cases} \text{ha } (x_1(k) = 0 \text{ es } u(k) > 0) \text{ akkor } 1 \\ \text{egyebkent (ha } (x_1(k) = 1 \text{ es } x_2(k) = 0) \text{ akkor } 0 \\ \text{egyebkent } x_1(k)) \end{cases}$$
$$x_2(k+1) = \begin{cases} \text{ha } (x_2(k) = 0 \text{ es } x_1(k) = 1) \text{ akkor } 1 \\ \text{egyebkent } 0 \end{cases}$$
$$x_3(k+1) = x_3(k) + x_2(k)$$

$$y(k) = x_3(k)$$

A félév során fogunk foglalkozni: Petri háló modellezéssel

Egyszerűbb gyártórendszer példa



Bemenet: nyersanyag munkadarabok száma "Tároló 1"-en, n_{T1}

Kimenet: késztermék munkadarabok száma "Tároló 2"-en, n_{T2}

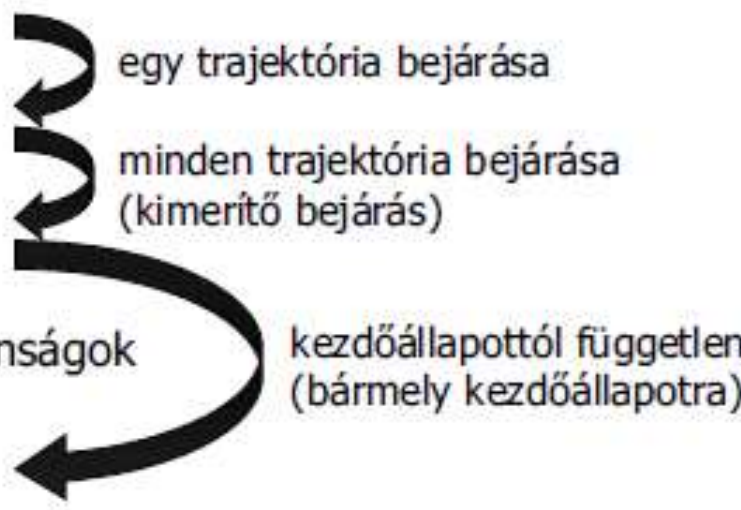
Állapotok: munkadarabok száma a "Nyers" és "Kész" tárolókon

n_N, n_K

A félév során fogunk foglalkozni:

Vizsgálati lehetőségek

Az elemzés mélysége szerint:

- Szimuláció
 - Állapottér bejárása
 - elérhetőségi gráf analízis
 - dinamikus (viselkedési) tulajdonságok
 - Strukturális tulajdonságok
 - invariáns analízis
- ha mindez nem vezet eredményre
- Algebrai közelítés, részleges döntés
- 

A félév során fogunk foglalkozni:

Speciális gyártásütemezési feladatok 1.

Változó erőforrás-korlátozású dinamikus feladat

Jellemzői:

- a rendelésállomány és a nyersanyagok rendelkezésre állása időben változó
- időben változó berendezés kapacitás és rendelkezésre állás
- minden időlépésben lokálisan megvalósítható megoldást keresünk

Megoldható cselekvés tervezéssel

Speciális gyártásütemezési feladatok 2.

Erőforrás-korlátozás nélküli statikus feladat

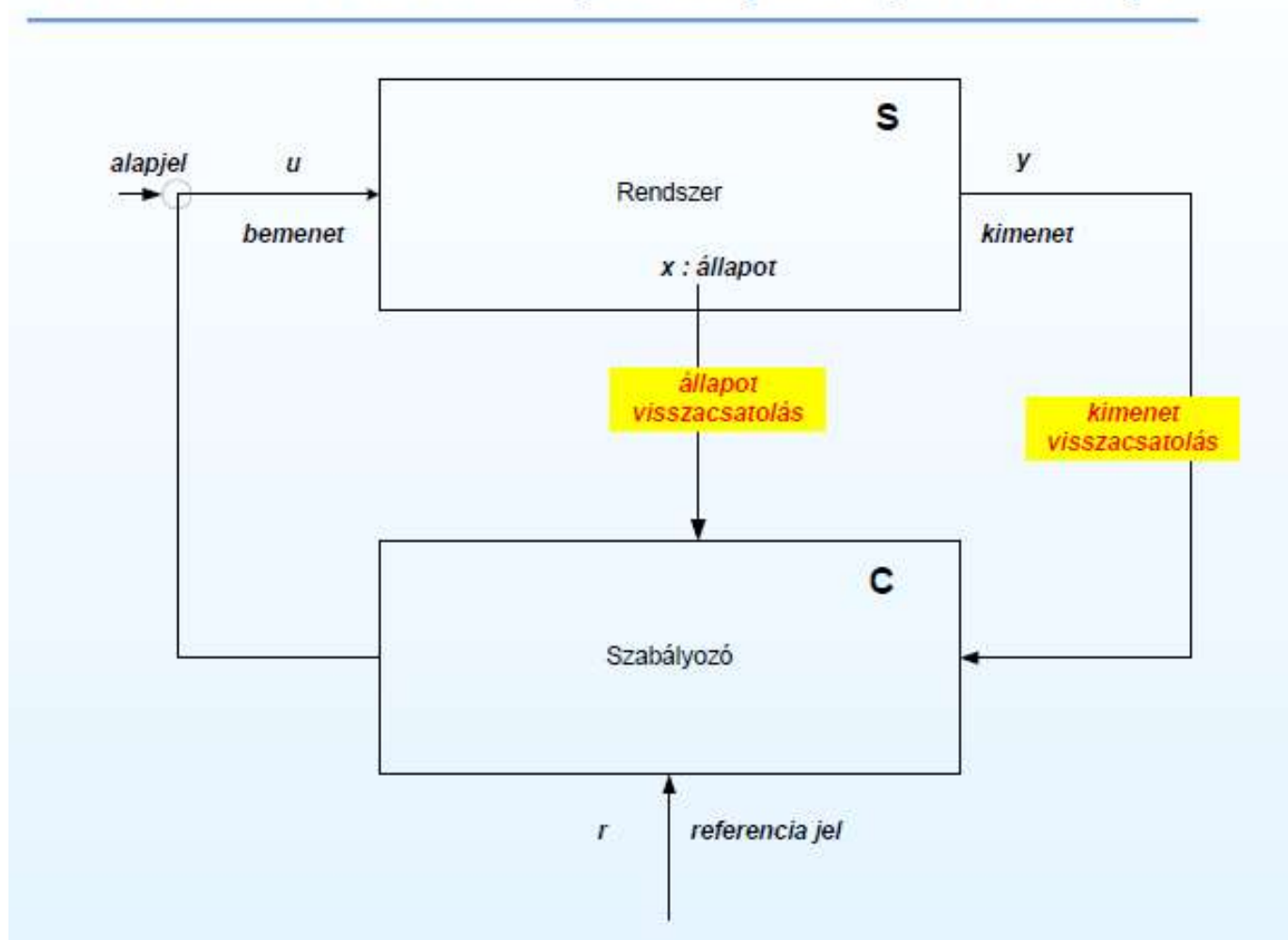
Jellemzői:

- a rendelésállomány és a nyersanyagok rendelkezésre állása statikus (időben állandó)
- korlátlan berendezés kapacitás és rendelkezésre állás
- legkisebb végrehajtási idejű megoldást keresünk

Van egyszerű, polinomiális időben kiszámítható megoldás

A félév során fogunk foglalkozni: szabályozással

Visszacsatoló szabályozás jel-folyam ábrája



A félév során fogunk foglalkozni: folyamatbányászattal

- Melyik komponens törött el, hibásodott meg?
- Mikor tört el/hibásodott meg és miért?
- Melyik komponenst kell kicserélni?
- Meg tudjuk jósolni, hogy melyik komponenssel fog történni valami?
- Tudunk-e tanulni a létező problémákból, hogy mely részeket kell javítani?
- Mi okozza a késedelmet a folyamatban?
- Meg tudjuk előre határozni, hogy a következő napon az adott osztályon mekkora személyzetre lesz szükség?
- Hogyan lehet csökkenteni a költségeket a minőségi ellátás megtartása mellett?

