

Döntéstámogatás

Bevezetés, követelmények

Werner Ágnes

Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék

werner.agnes@virt.uni-pannon.hu

Tematika

- A döntési folyamat számítógépes támogatása. Diszkrét rendszerek dinamikájának formális leírása. Diszkrét folyamatok analízise, szimuláció. Diszkrét folyamatok ütemezése. [HPetriSim](#)
- Intelligens technikák a döntéstámogatásban: Döntési fák és azok alkalmazásai a számítógépes döntéstámogatásban. Fogalmakat is kezelni tudó számítógépes döntéstámogatás, [DOCTUS](#). Döntések fuzzy környezetben. Genetikus algoritmusok a döntéstámogatás segítségével. [MATLAB Toolboxok](#)
- Ajánló rendszerek szerepe a döntéstámogatásban, ajánló rendszer típusok, előnyök, hátrányok.
- Többszemponútú döntési problémák modellezése, egyéni és csoportos döntési modellek.

Segédletek

Honlap:

Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék

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

>>Tantárgyak

>>Döntéstámogatás

Előadások látogatása:	kötelező
Gyakorlat látogatása:	kötelező
Félévközi beadandó feladatok:	1 (beadás december 10-ig)
Félévközi beszámolók, kis zárthelyik:	2 (min. 42%-os teljesítés)
Zárthelyik száma:	1 (min. 42%-os teljesítés)
Zárthelyi pótlásának lehetséges igazolt hiányzás esetén:	a szorgalmi időszak utolsó hetében
Zárthelyi pótlásának lehetséges igazolatlan hiányzás esetén:	-
Gyakorlati jegy kialakításának módja:	A dolgozatok és a beadandó eredményei együtt adják ki a jegyet, amelybe 30%-kal a kis dolgozatok (15-15%) és a beadandó (20%), 50%-kal a zárthelyi dolgozat eredménye számít bele. Az aláírás megszerzéséhez min. 40%, az elégségeshez min. 46% szükséges.
Megajánlott gyakorlati jegy kialakításának módja:	-
Gyakorlati jegy kialakításának módja ismétlő vizsgán:	Az egész éves anyagból megírt dolgozat min. 46 %-os teljesítése.
Sikeres gyakorlati jegy javításának módja:	A HKR szerint.
Vizsgára bocsátás feltétele:	-
Vizsgajegy kialakításának módja:-	
Megajánlott jegy:	-
Megtagadott aláírás pótlásának módja és feltétele:	Pótlás a HKR szerint.
Laborgyakorlat pótlásának módja és feltétele:	-
Egyéb:	-

Beadandó

- **20 pont;**
- Digitális történetmeséléssel annak bemutatása, hogyan segítené a döntésben valamilyen algoritmus, módszer, informatikai eszköz használatával azt a személyt, aki szeretne többet tenni az egészsége érdekében (pl. szeretne lefogy, szeretne egészségesebben táplálkozni, szeretne többet mozogni stb.).
- **A többiek előtt be kell mutatni legkésőbb 2021. december 14-ig, amelyről mindenki véleményét nyilvánít és az alapján értékeljük a munkát közösen.**

Digitális történetmesélés

Mikor beszélhetünk digitális történetről?

- Az alkotó egy, az ő számára fontos történetet tematizál saját nézőpontjából.
- Személyes reflexiót egyes szám 1. személyben fogalmazza meg.
- Időbeli összefüggéseket ábrázol, története jelenetekből áll.
- Mindezt állóképekkel illusztrálja.
- Aláfestő zenével gazdagítja a történetet.
- A kész mű egyedi, egyéni alkotás.
- A mű hossza ideális esetben 2-3 perc.

Elbeszélői keretben megfogalmazott (ön)reflexió, a valóság valamely szeletének egyéni szűrőkön keresztül történő logikus, audiovizuális formában megjelenő magyarázata.

Digitális történetmesélés

- Személyes történetek
 - Az alkotóval kapcsolatban lévő, számára fontos személyekről készített digitális történet.
 - Emléktörténet.
 - Felépüléstörténet.
 - Felfedezéstörténet.
 - Álomleírás.
 - A felnőtté érés története.
- Életesemények megjelenítése.
 - Kalandtörténetek.
 - Teljesítménytörténetek.
- Helyek megjelenítése.
- Szakmai történetek.



Digitális történetmesélés



- Komplex módszer – tanulók tartalomszelekciós és – konstruáló képességének fejlesztése.
- A digitális technológia csupán a formai keretet adja.
- DE! fontos, hogy a narratíva világos, jól felépített, ezáltal a befogadók számára is követhető legyen.
- Rendet kell tenni az információk káoszában egy adott témához kapcsolódóan.
- Forrásokat kell feldolgozni, lényeglátásra kell törekedni, oksági összefüggéseket kell látni.

Digitális történetmesélés

- Példa:

<https://www.youtube.com/watch?v=XIVflN1impw>

<https://www.youtube.com/watch?v=Yo27Fq8CcUk>

<https://www.youtube.com/watch?v=uT0unNp07Rc>



Milyen gyakorlati utat jár be a hallgató a történet létrehozása közben?

1. A problématerület megismerése.
2. A téma feltérképezése.
3. A kutatómunka felépítése saját logika alapján.
4. A probléma és a számára releváns megoldás között útvonal keresése.
5. Véggövetkeztetés: összegyűjtött részelemek között ok-okozati viszonyok egyéni felderítése, önálló alkotómunka, majd elbeszélés létrehozása.
6. A munka során:
 1. Háttérismeretek megtalálása.
 2. Részproblémák megoldása.
 3. Összefüggések keresése.
 4. Mindezzel tudásrendszerük gazdagítása.

Ponthatárok:

85-100 pont = jeles

72-84 pont = jó

59-71 pont = közepes

46-58 pont = elégséges

0-45 = elégtelen,

40 ponttól aláírás

Döntési problémák

- **Egyéni** (pl. autóvásárlás, iskolaválasztás, munkahelyválasztás, lakáscsere, házasság, stb.)
- **Közösségi** (pl. önkormányzati beruházás, iskolabezárás, erőmű telepítés, stb.)
- **Szakértői** (pl. üzleti stratégia, pénzügyi befektetés, telephelyválasztás, vezetői kiválasztás, termékfejlesztés, stb.)

Döntéshozatal

- A hétköznapi életben - és a gazdasági életben is - **lépten-nyomon döntenünk kell.**
- E döntések sokszor **könnyűek**, alig igénylik a döntési környezet vizsgálatát.
- A **komolyabbak**, mint pl. az életkörülményeket, életvitelt, gazdasági nyereséget befolyásoló döntések alapos körütekintést igényelnek, és akár különböző módszerek felhasználását is igénylik.
- A döntéshozatal egy többlépéses folyamat, melyet 6 főbb fázisra bonthatunk:
 - A döntési probléma meghatározása, adatgyűjtés,
 - **Kiértékelési kritériumok (célok) azonosítása,**
 - A döntési probléma formalizálása,
 - **Megoldási módszer kiválasztása,**
 - A döntés meghozatala,
 - **Megoldás keresése, értékelés, elemzés.**

Felmerülő kérdések

- Optimalizálás vagy kielégítésre törekvés
- Döntés-előkészítés és döntés
- Egyéni és csoportos döntéshozatal
- A szubjektív információk kezelése, beépítése a döntésekbe (aspirációs szintek, fontossági súlyok, becsült értékelések, stb.)
- Bizonytalan körülmények közötti döntések
- Információ, adat: mikor elég?
- Döntéstámogató szakember vagy döntéstámogató számítógépes rendszerek használata

Többtényezős döntési keret

PÉLDA: harci repülőgép beszerzése

4 ajánlat, 6 értékelési tényező

- X1: maximális sebesség (mértföld/sec)
- X2: rakfelület (m²)
- X3: maximális terhelhetőség (font)
- X4: beszerzési költség (millió \$)
- X5: megbízhatóság
- X6: manőverezési képesség

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
A_1	2.0	1500	20000	5.5	átlagos	nagyon jó
A_2	2.5	2700	18000	6.5	alacsony	átlagos
A_3	1.8	2000	21000	4.5	jó	jó
A_4	2.2	1800	20000	5.0	átlagos	átlagos

Értékelési problémák, nehézségek

Támogatás

- A döntéshozatal fázisait **szoftverekkel támogatjuk**.
- Minden fázisra kiterjedő szoftver nincs, de a teljes döntéshozatalt lehet **módszerekkel** támogatni.
- Az egyes fázisokra már sokféle döntéstámogató szoftvert / rendszert találunk.
- E **döntéstámogató rendszerek (DSS=Decision Support System)** a probléma, valamint a döntéshozók jellemzőihez igazodva többféleképp épülhetnek fel, ill. más-más módszerekkel támogatják a döntéshozatalt.

Értékelési problémák, nehézségek:

- keverednek a kvalitatív és kvantitatív szempontok,
- ellenkező irányú célok is vannak,
- nem azonosak a mértékegységek,
- nem tudjuk, hogy az adatok milyen függvényekből származnak (linearitási probléma),
- átfedések lehetnek az egyes szempontokban,
- hiányozhatnak fontos szempontok,
- a megjelenő szempontok nem feltétlenül azonos fontosságúak,
- több döntéshozó esetében a véleményeket össze kell hangolni,
- lehet, hogy nem egyetlen (a legjobb) változatot kell meghatározni, hanem az alternatívák szűrése a cél.

PÉLDA: gazdasági képzőhelyek közül történő választás

- 7 értékelési tényező
- X1: egy minősített oktatóra jutó hallgató (fő)
- X2: felvettek pontátlag (pontszám)
- X3: jelentkezők közül a bejutottak aránya (%)
- X4: habilitált oktatók aránya (%)
- X5: nyelvvizsgával felvettek aránya (%)
- X6: első helyen jelentkezettek száma (fő)
- X7: PhD hallgatók száma (fő)

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
BCE-GTK	42	468	20	9	99	2476	68
PTE-KTK	34	413	21	16	87	504	135
BME-GTK	48	454	18	5	97	396	83
ME-GTK	82	413	30	16	88	393	66
DE-KTK	69	424	44	30	94	387	9

- X_1 : egy minősített oktatóra jutó hallgató;
- X_2 : felvettek pontátlagja;
- X_3 : jelentkezők közül a bejutottak aránya;
- X_4 : habilitált oktatók aránya;
- X_5 : nyelvvizsgával felvettek aránya
- X_6 : első helyen jelentkezetek száma;
- X_7 : PhD hallgatók száma

Egy DSS különböző csoportokba sorolható

A probléma ill. a döntéshozók jellemzőitől függően:

1. A problémát leíró adatok lehetnek **éles, biztos adatok** (matematikai módszerek) vagy lehetnek **bizonytalanok** (valószínűség-számítás, fuzzy logika).
2. A döntési problémát **egy-több kritérium** (cél) figyelembe vételével kell megoldani.
3. A **döntéshozók száma** alapján is különböztethetünk DSS-ről beszélhetünk (pl. Group Decision Support System)

Vállalati vezetők döntéstámogatása

A vállalat vezetői különböző hierarchia szinteken tevékenykednek:

- felső,
- közép és
- alsó szintű vezetők.

Az egyes szinteken eltérő jellegű feladatokat kell megoldaniuk:

- A felsőszintű vezetők **stratégiai feladatokat** oldanak meg.
- A középszintű vezetők **taktikai feladatokat** oldanak meg.
- Az alsó szintű vezetők **operatív feladatokat** látnak el.

Döntéstámogató rendszerek

Minden vezetői tevékenység a döntéshozatal körül forog $\Rightarrow$ Egy menedzser elsődlegesen döntéshozó



ezt a munkát informatikai eszközökkel szükséges támogatni

A döntéstámogató rendszerek használatának célja az, hogy a lehető legalkalmasabb **adatok összeválogatásával**, azok alapos **elemzésével**, **rejtett összefüggések felfedésével** és **megjelenítésével** segítsék a döntéshozó munkáját.

A döntéshozatalt befolyásoló tényezők

Tényező	Trend	Eredmény
Számítógépes technológia	Nő	Több alternatívából lehet választani
Információ mennyisége	Nő	
Szervezeti bonyolultság	Nő	A döntési hibák száma nő
Verseny	Nő	
Nemzetközi piac	Nő	A jövővel kapcsolatos bizonytalanság nő
Politikai stabilitás	Csökken	
Fogyasztói igények figyelembevétele	Nő	
Kormányzati beavatkozás mértéke	Csökken	
Változások, ingadozások (fluktuáció)	Nő	Gyors döntésekre van szükség

Intelligens megoldások keresése

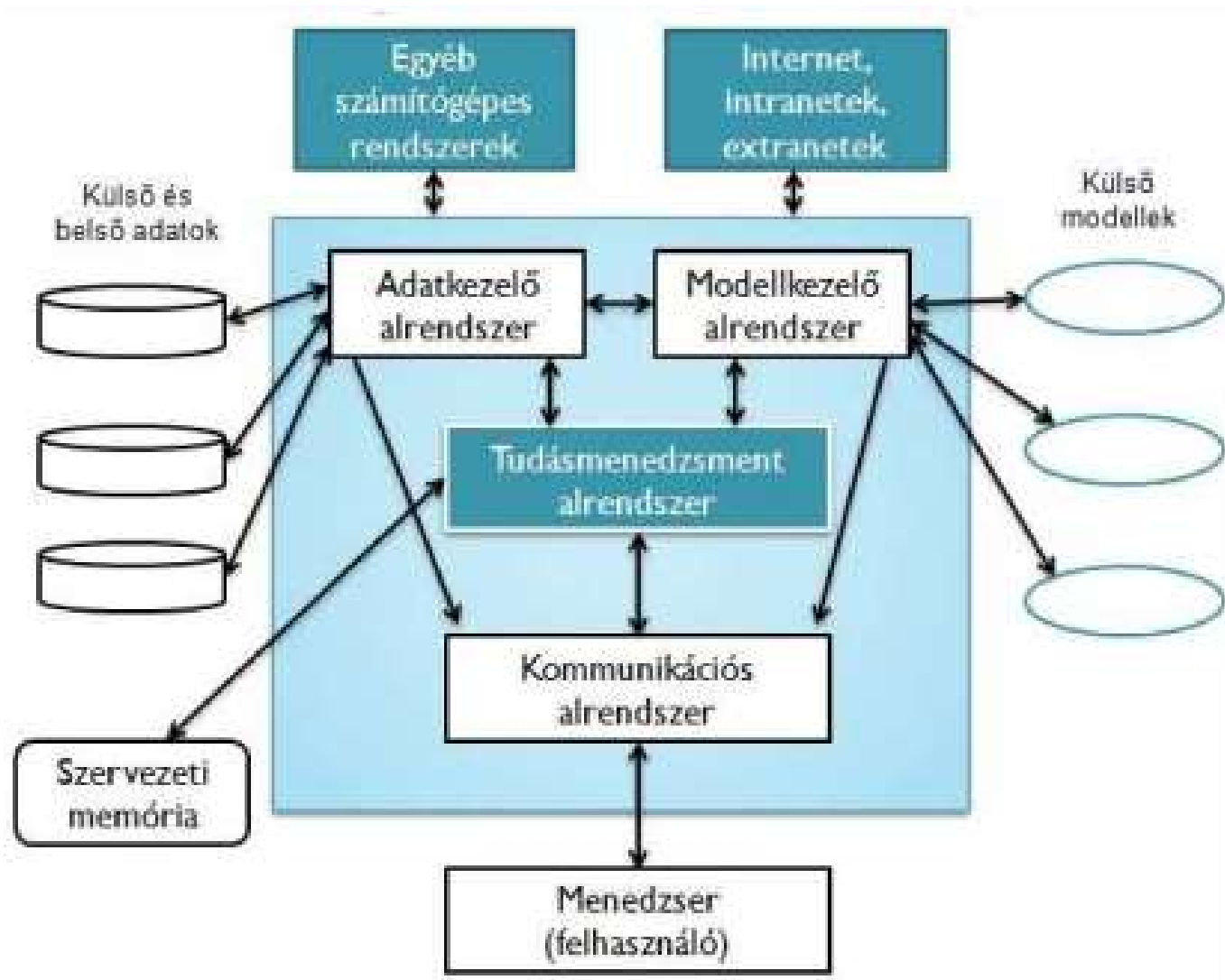
- szakértői rendszer,
- fuzzy rendszer,
- neurális háló,
- evolúciós algoritmus,
- adatbányászat,
- folyamatbányászat,
- stb.

További eszközök alkalmazása

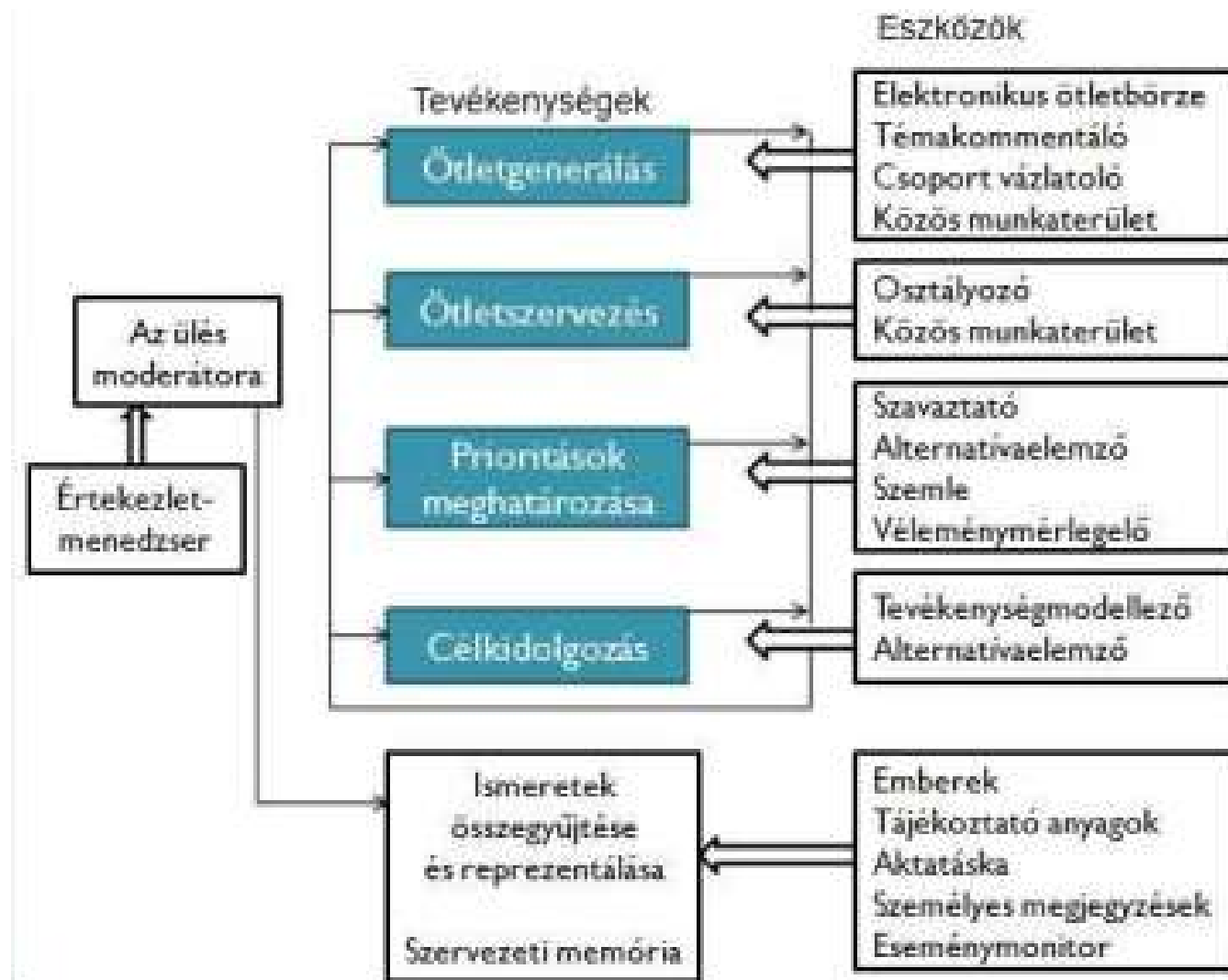
A vezetők döntési munkáját a döntéstámogató rendszerek mellett speciális hardver- és szoftvertechnológiák segítik:

- Rácshálózatos (grid) technológia;
- Vezeték nélküli, mobil technológia (wireless);
- Modellvezérelt architektúrák;
- Egyre bővülő internet-szolgáltatások;
- Barátságos felhasználói felületek;
- Ágens-technológia;
- Specifikus algoritmusok, heurisztikák számítógépes megvalósításai.

A döntéstámogató rendszerek jellemző komponensei



Csoportos döntéstámogató rendszerek



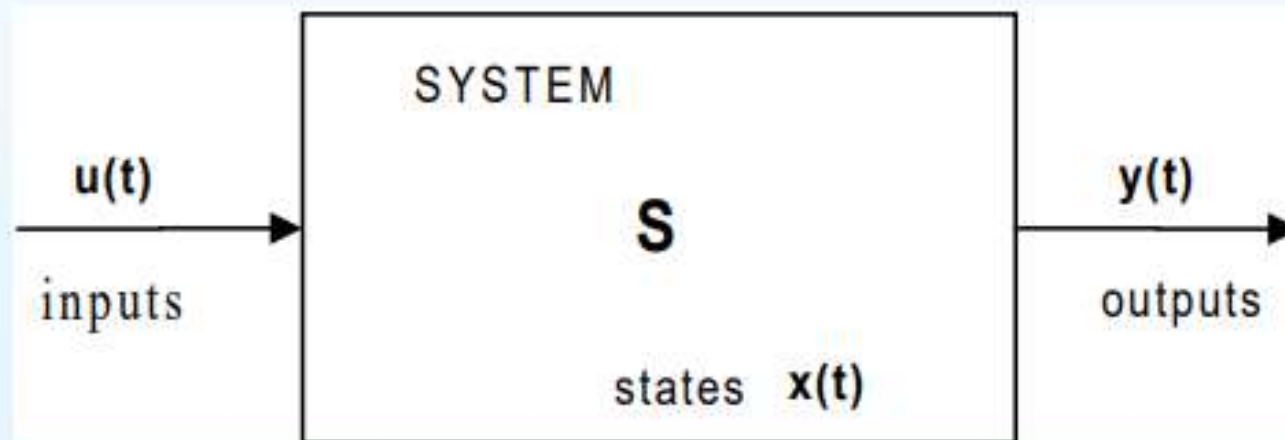
Folyamatok leírása, ábrázolása

Jelek és rendszerek

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

$$y = S[u]$$

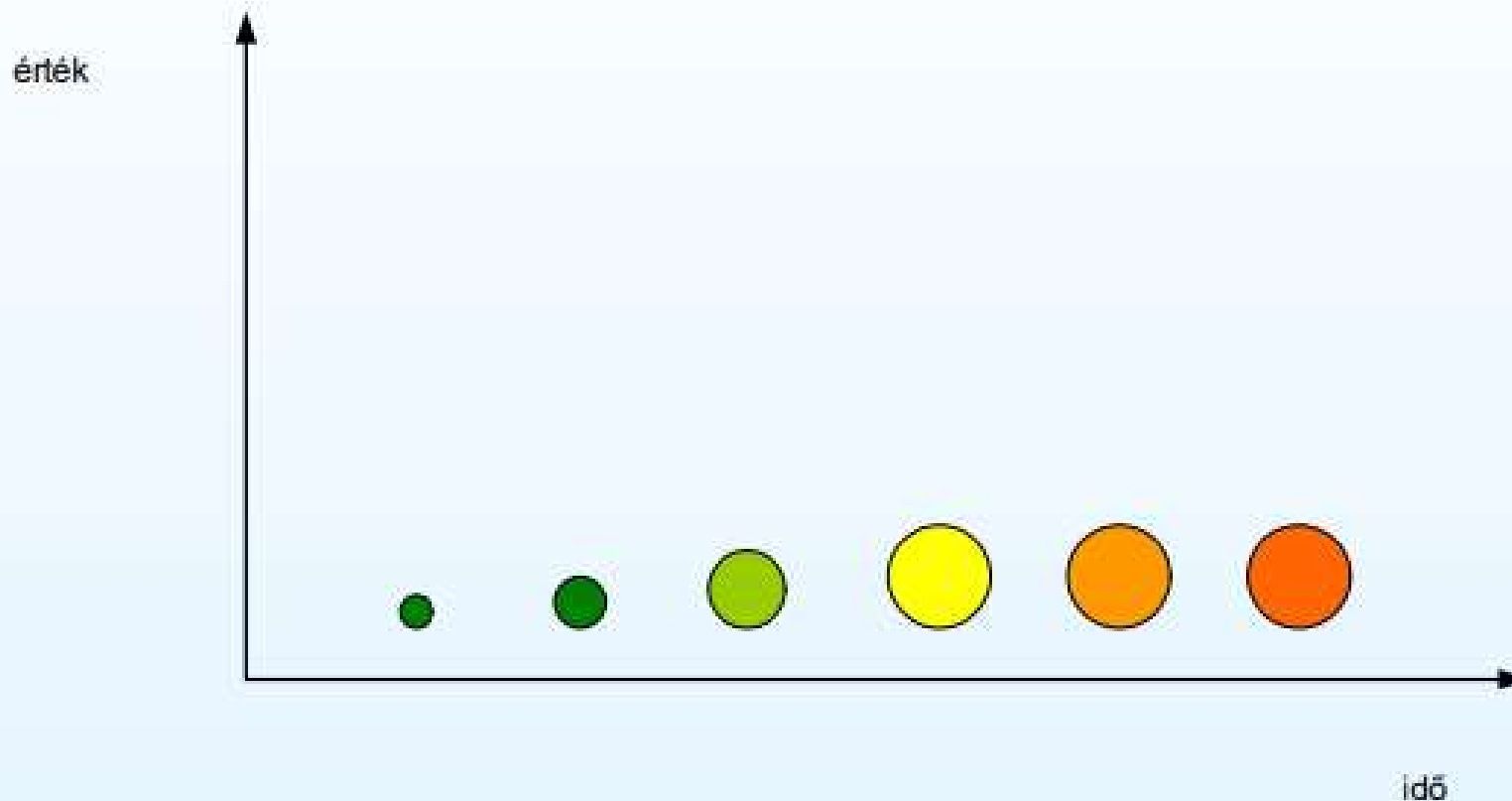
- bemenetek (u) és kimenetek (y)
- állapot-változók (x)



1. ábra. A rendszer jel-folyam ábrája

Diszkrét idejű jelek

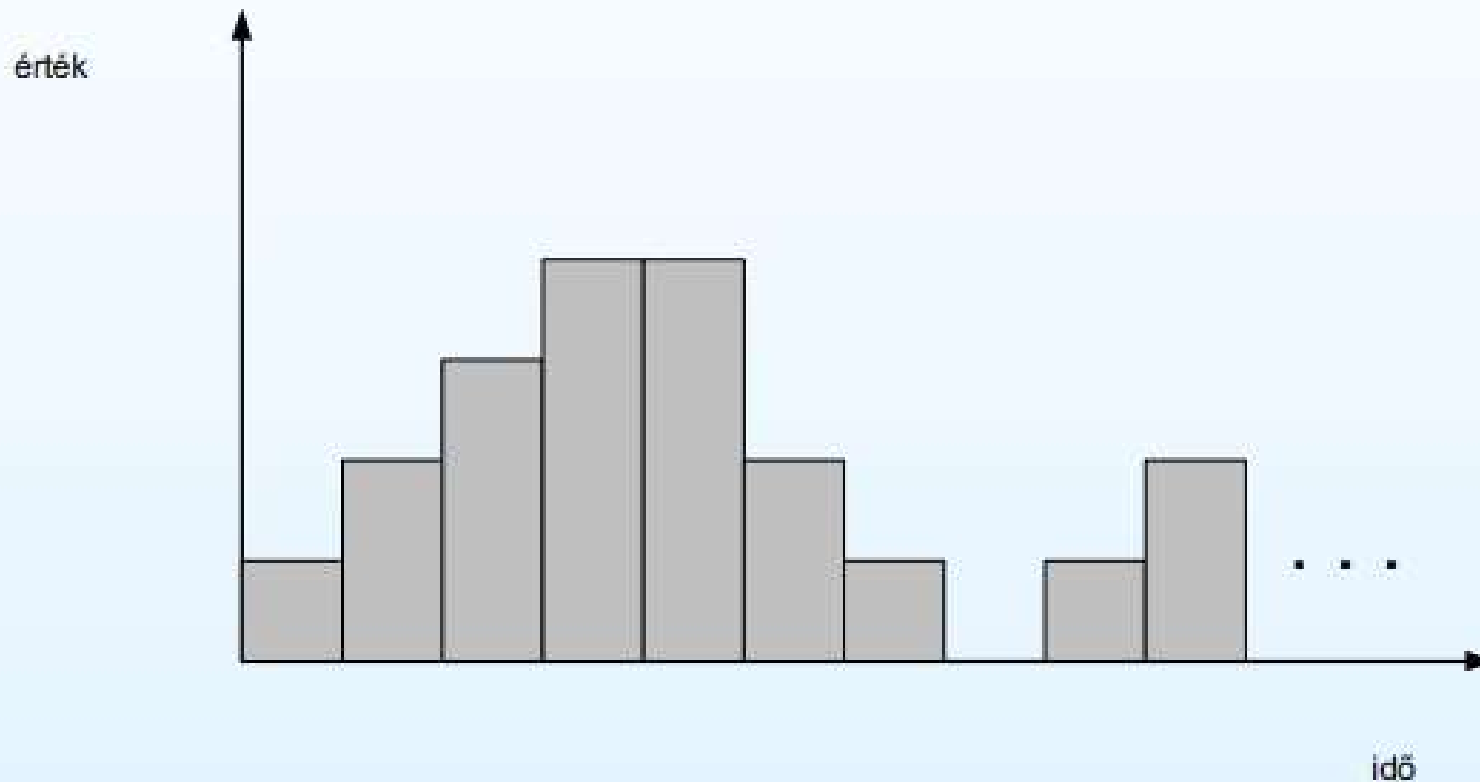
Narancs érésének folyamata: a jel értéke a narancs állapota



Az időt hónap lépésekben mérjük: **mintavételi idő** egy hónap

Diszkrét idejű diszkrét értékű jelek

Érték: pl. a munkadarabok száma a késztermék tárolóban
(egész szám)



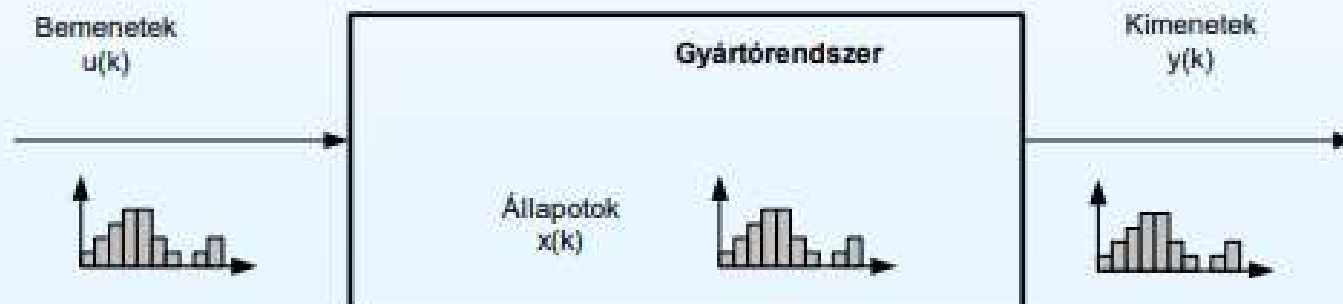
Mintavételi idő: egy óra

Diszkrét idejű rendszerek

Diszkrét idejű *jelek* en végez műveletet

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

- bemenetek ($\{u(0), u(1), \dots, u(k), \dots\}$) és kimenetek ($\{y(0), y(1), \dots, y(k), \dots\}$)
- állapot-változók ($\{x(0), x(1), \dots, x(k), \dots\}$)



2. ábra. A rendszer jel-folyam ábrája

A diszkrét idejű rendszerek leírásának fajtái

Bemenet-kimenet leírás (matematikai modell)

$$y(k) = H(u(k); y(k-1), u(k-1); y(k-2), u(k-2); \dots)$$

Állapottér leírás

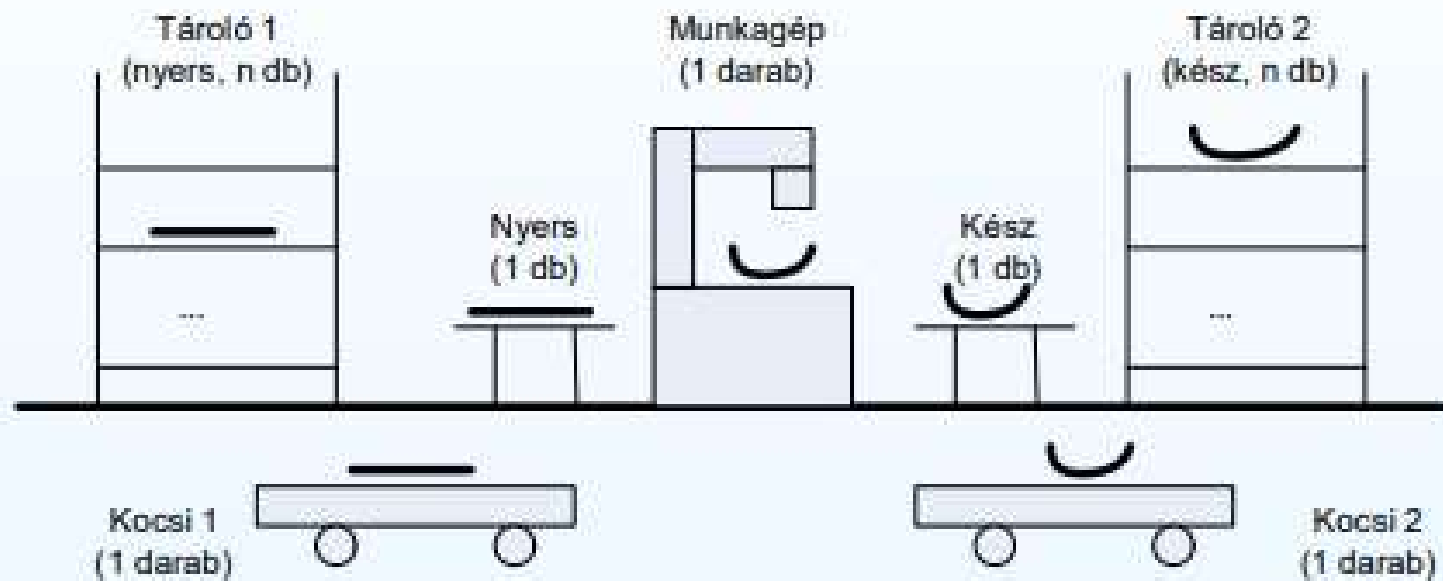
$$x(k+1) = F(x(k), u(k)) \quad (\text{állapot egyenlet})$$

$$y(k) = G(x(k), u(k)) \quad (\text{kimenet egyenlet})$$

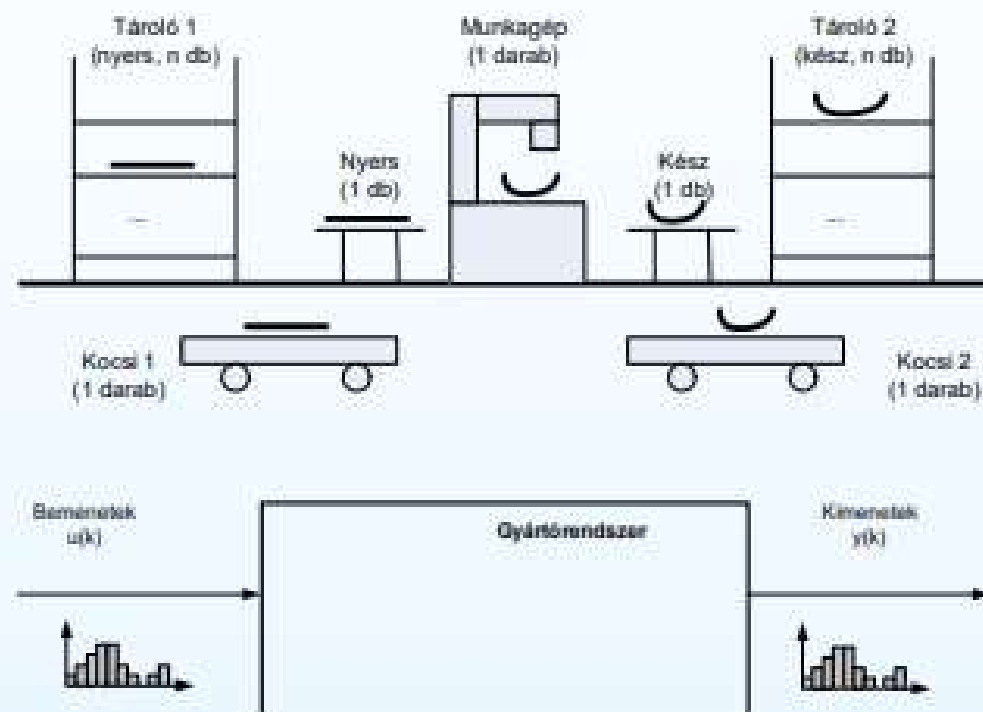
adott $x(0)$ kezdeti feltétellel és nemlineáris F állapot, valamint G kimeneti függvényekkel

Egyszerűbb gyártórendszer példa

Konfliktushelyzet nélkül



Egyszerűbb gyártórendszer példa



Bemenet: nyersanyag munkadarabok száma "Tároló 1"-en

Kimenet: késztermék munkadarabok száma "Tároló 2"-en

Munkadarabok és műveletek leírása

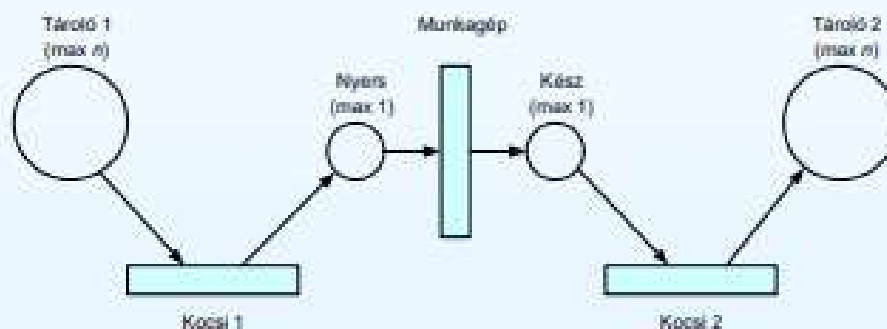
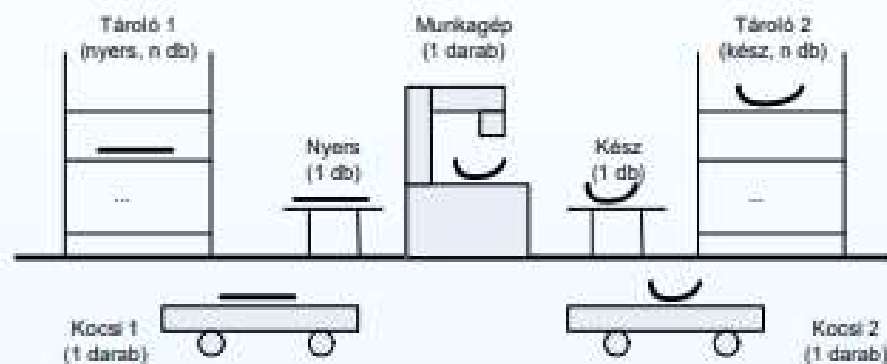
Jelek: munkadarabok száma a gyártórendszer különböző tároló helyein (**körökkel jelölve**)

- Diszkrét idejű és értékű jelek

Részrendszerek: műveleti egységek (színezett téglalapokkal jelölve)

Művelet: munkadarabok átalakítása

Egyszerűbb gyártórendszer példa



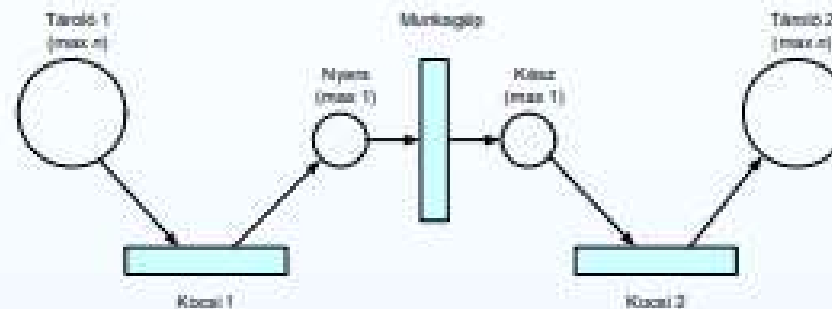
Bemenet: nyersanyag munkadarabok száma "Tároló 1"-en, n_{T1}

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

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

n_N, n_K

Egyszerűbb gyártórendszer: diszkrét idejű állapottér modell



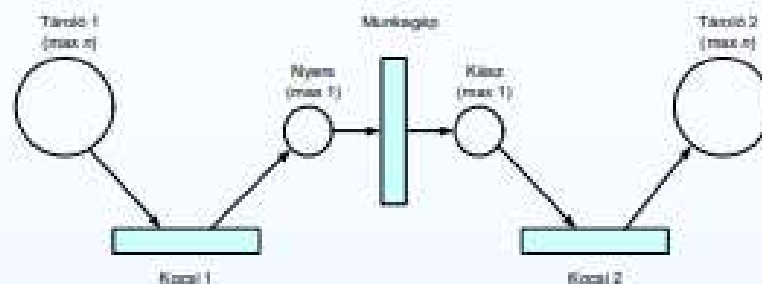
$$x(k+1) = F(x(k), u(k)) \quad (\text{állapot egyenlet})$$

$$y(k) = G(x(k), u(k)) \quad (\text{kimenet egyenlet})$$

Jelek

$$x(k) = [n_N(k), n_K(k), s(k)]^T, \quad u(k) = n_{T1}(k), \quad y(k) = n_{T2}(k)$$

Egyszerűbb gyártórendszer: diszkrét idejű állapottér modell



Egyenletek

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

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

$$x_3(k+1) = x_3(k) + x_2(k)$$

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