



# Virtuális vállalatok működése gyorsan változó, bizonytalansággal terhelt környezetben

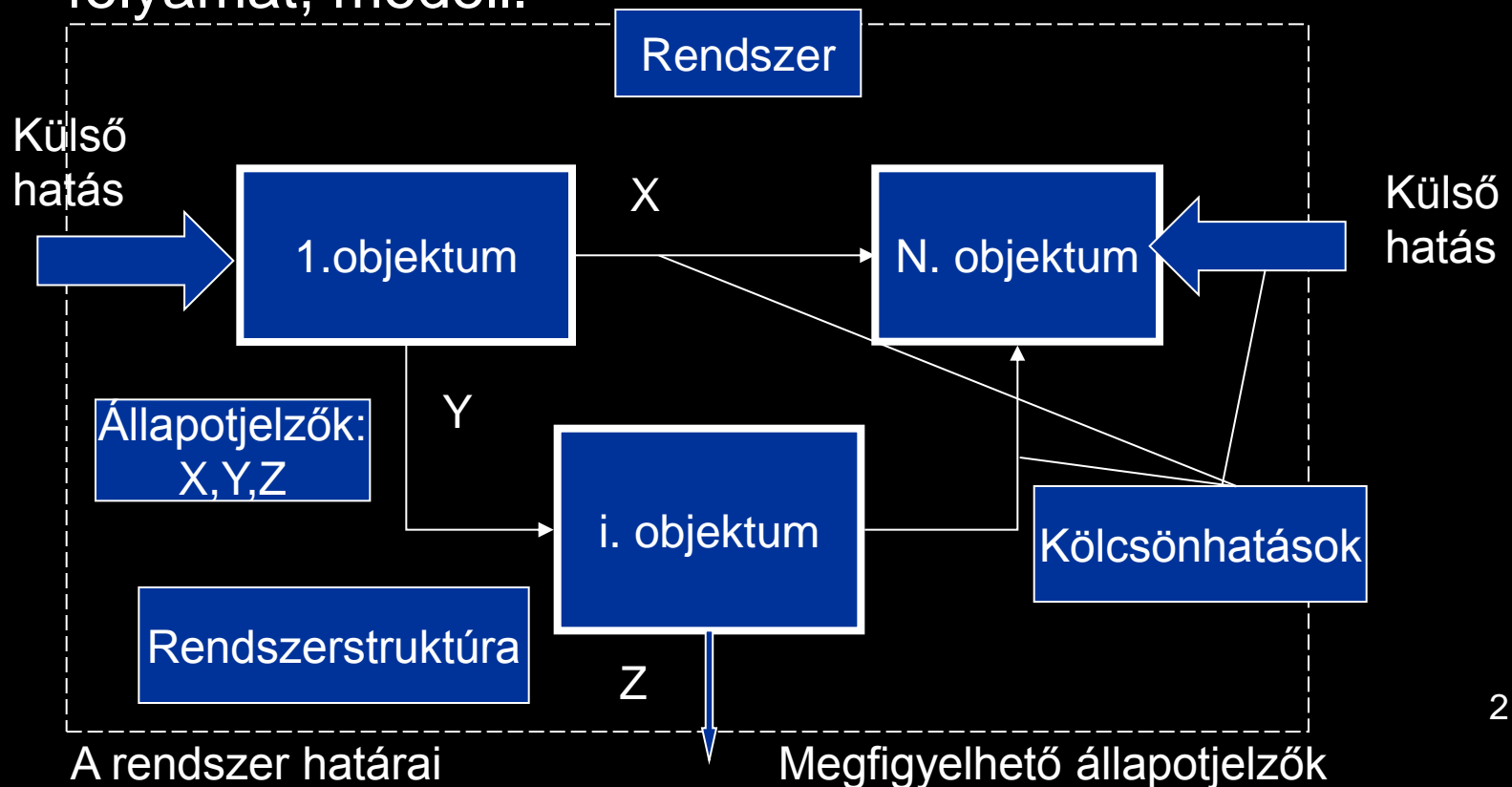
Virtuális vállalat  
2013-2014 1. félév

4. előadás

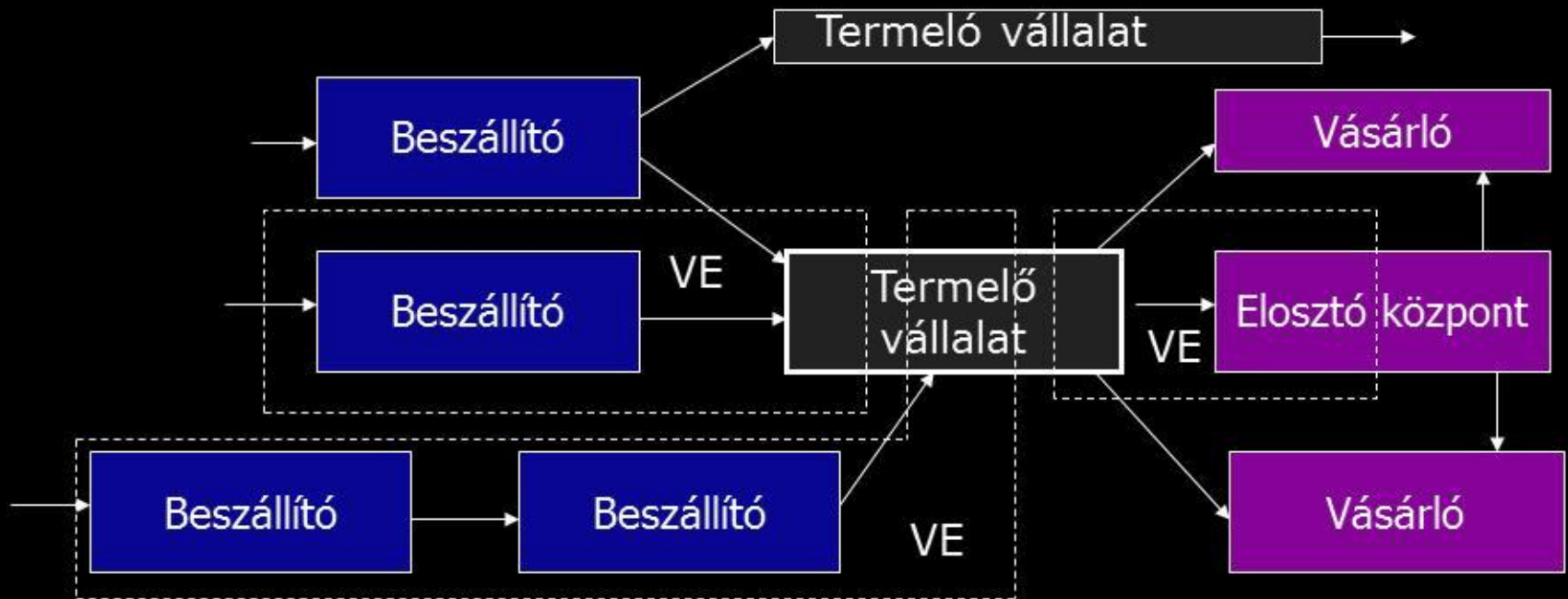
Dr. Kulcsár Gyula

# Rendszer (System)

Elem, kölcsönhatás, struktúra, határ, jel, állapot, folyamat, modell.



# Virtuális vállalat



# Virtuális vállalat

- A VE informatikai, menedzsment és termelési paradigma. Olyan minta, amelynek követése sikereket ígér a globalizált piaci környezetben, a versenyszférában működő vállalatok számára.

# A vállalat-fogalom általánosítása: Virtuális Vállalat

- Customer-driven market.
- A gyártó vállalatok erősen érdekeltek abban, hogy piaci versenyképességük megőrzése végett a nagyméretű, hierarchikus szervezeteket kisebb, **decentralizált, részben autonóm és kooperatív egységekkel** váltsák fel, amelyek gyorsan képesek reagálni a felhasználók igényeire.

# Intelligent Manufacturing Systems, IMS

- Autonóm termelő (gyártó) egységek egy rugalmasan együttműködő hálózata.

Kitűzött kutatási célok:

- (1) egységes leírás kifejlesztése a **gyártórendszerek** egy új generációjához;
- (2) gyártórendszer-modellek és szimulációs megközelítési módszerek létrehozása a **vállalatok** számára.

Váratlan, nem tervezett, előzetes példa nélküli feladatok megoldása bizonytalan vagy hiányos információk mellett.

# Kutatás-fejlesztési irányzatok

A korszerű gyártórendszerek perspektivikus irányzatai:

- (1) Gyorsan reagáló gyártórendszerek  
(*Agile Manufacturing Systems*);
- (2) Autonóm és osztott gyártórendszerek  
(*Autonomous and Distributed Manufacturing Systems*);
- (3) Biológiai gyártórendszerek  
(*Biological Manufacturing Systems*);
- (4) Fraktál vállalat  
(*Fractal Company*).

# Holonikus rendszer alapja

- A **Holon** (önálló entitás, lényeg) jellemzői:
  - **nyitottság** (a holonok képesek egymással együttműködni, hogy egy közös célt érjenek);
  - **rugalmasság** (bármelyik holon képes önmagát újra-konfigurálni, hogy megfeleljen egy külső készítésnek, igénynek);
  - **hasonlóság** (a holonok ugyanazokat az alapvető elveket, értékeket és célokat követik).
- *A holon önmagában egész, ugyanakkor más egészek része.*
- *Pl. emberi test, hálózati gráf stb.*



# Holonikus gyártás és Virtuális vállalat

- A gyártási környezet önmagát kívánja transzformálni egy holonikus rendszerre.
- A VE pénzügyi és mérnöki cégek, gyártó, szerelő és elosztó tevékenységeket folytató vállalatok ***célorientált kombinációja***.

A VE egy olyan ***holonikus rendszer***, amelynek alrendszerei időlegesen szerveződnek egyedi vállalatokból a közösen elérendő célra.

# VE előnyei

- **Új üzleti lehetőségek** tárulnak fel azáltal, hogy a komponens vállalatok termelő-kapacitását és piaci erejét a VE keretében közösen vetik be.
- **A tervezői és fejlesztői kapacitás megnövekszik** azáltal, hogy a kiegészítő képességeket és szaktudást célszerűen integrálják.
- Új termékek kifejlesztésének **költsége és kockázata megoszlik** a VE komponens vállalatai között.
- A hálózaton belüli szerepek specializációja következtében minden egyedi vállalat a **saját profiljába eső folyamatokra tud koncentrálni**, ezáltal javítani, esetenként optimalizálni képes saját belső tevékenységét.

# VE létrehozása

Lehetőségek és kihívások:

- Nagy vállalatok dekomponálása
- Kis cégek egyesítése

# Concurrent Engineering, CE

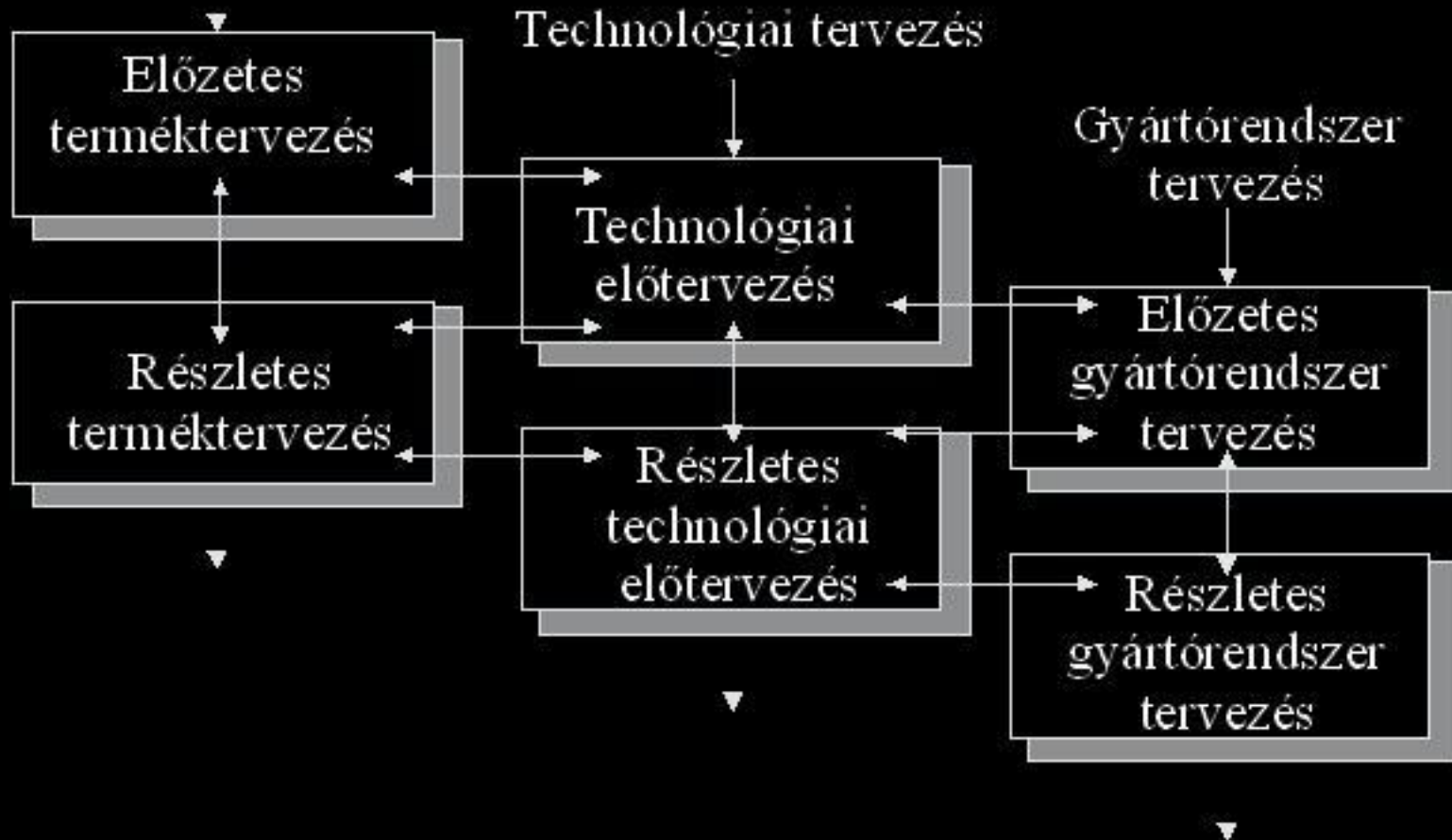
- A termékfejlesztés életciklus-alapú megközelítési módszere túlmutat magának a terméknek az életciklusán.
- A Concurrent Engineering (CE) szisztematikus megközelítés a **termékek** és a hozzájuk kapcsolódó **folyamatok párhuzamos és integrált tervezésére**, beleértve a gyártást és az egyéb támogató funkciókat is.

# A CE jellemzői

- A CE módszertan
  - párhuzamos,
  - interaktív és
  - kooperatív csoportmunkát igényel mind a termék, mind a folyamattervezésben, szemben a hagyományos tervezési gyakorlattal, amely szekvenciális, iteratív és megosztott.
- pl. komplex termékek, nagy rendszerek tervezésére.

# Kiterjesztett CE VE környezetben

Terméktervezés



# Integrált tervező és irányító rendszerek fejlődési trendjei

- Előtérbe kerül az egyedi gyártás iránti igény (one-of-a-kind production).
- Folytatódik az integráció (CIM).
  - PI. tervezés és ütemezés.
- Az időfaktor jelentősége tovább nő.
  - PI. CE, virtuális prototípus, szimuláció.
- A minőség az eladhatóság elengedhetetlen tényezője lesz.
  - PI. felügyelet, diagnosztika, nagypontosságú megmunkálás, minőségmenedzsment.

# Integrált tervező és irányító rendszerek fejlődési trendjei

- A gazdasági és műszaki döntések az eddigieknél kevésbé válnak szét.
  - Pl. BPR, vállalatintegráció, menedzsment támogató rendszerek.
- Kulcsfontosságú lesz a „fenntartható fejlődés” (sustainable development).
  - az erőforrások tudatosan takarékos felhasználása,
  - Pl. a termékkövetés teljes élettartamon át, újrahasznosítás.



# Integrált tervező és irányító rendszerek fejlődési trendjei

- Az „embernélküli gyár” korábbi víziója helyett fokozottan visszatér az emberi tényező szerepe.
  - PI. oktatás, új szervezeti formák.
- Előtérbe kerül a tudásintenzív módszerek, technikák felhasználása
  - intelligens gyártási folyamatok és rendszerek.
- A trendek átlapoltan és súlyozottan jelennek meg az intelligens gyártó-rendszerek (IMSs) paradigmában.

# Bizonytalanságok, zavarok kezelése

- Napjaink gyártórendszerei
  - gyorsan változó, bizonytalansággal terhelt környezetben működnek;
  - növekvő komplexitásúak.
- Komplexitás, változások, zavarok kezelése gyártási struktúrákban:
  - (1) Reaktív/proaktív rendszerek.
  - (2) Elosztott rendszerek.

# Bizonytalanságok, zavarok kezelése

Hagyományos  
rendszerek

Fő jellemzők:

- bizonytalanság kezelése,
- tanulási képességek,
- ....

Virtuális  
gyártás

Reaktív/Proaktív  
rendszerek

Elosztott  
rendszerek



# Bizonytalanságok, zavarok kezelése

## (1): *Reaktív/proaktív rendszerek*

A hagyományos, predikciós modellekkel szemben a végrehajtás felügyelete és a zavarok diagnosztikája kerül előtérbe.

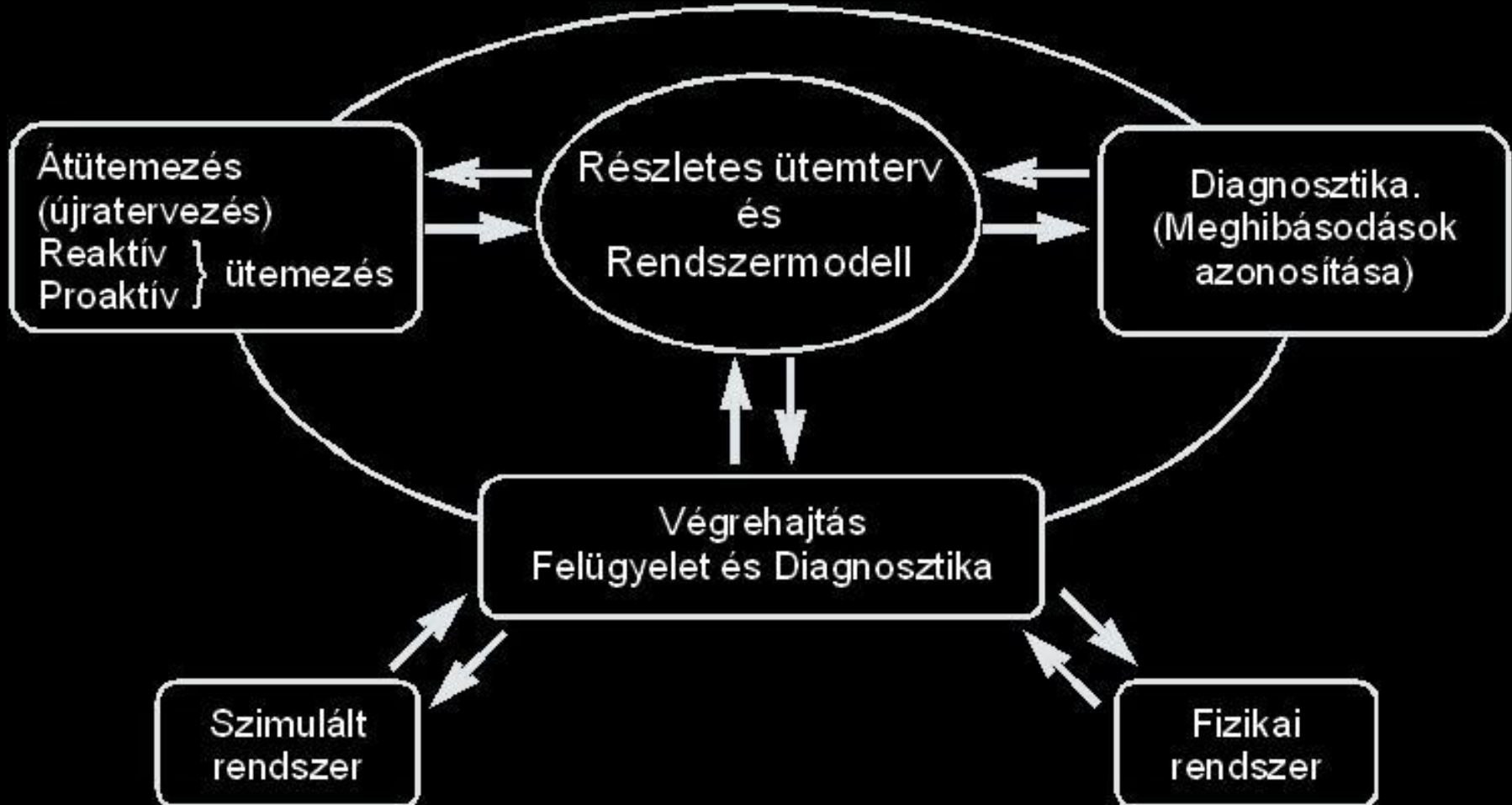
## (2): *Elosztott (ágens alapú) struktúrák*

A két legjellegzetesebb struktúra:

- Holonikus gyártás.
- Fraktál vállalat.

# Reaktív/Proaktív rendszerek

Valós idejű vezérlési struktúra reaktív/proaktív beavatkozási lehetőséggel



# Holonikus rendszer

- holosz (egész) & on (rész)  $\Rightarrow$  holon.
- Alapötlet:
  - stabil közbenső részrendszerekből gyorsabban és könnyebben alakulhatnak ki nagy, komplex struktúrák, mint alap-építőelemekből.
- A holonok legfőbb tulajdonságai:
  - Autonómia,
  - kooperáció.

# Holon

Holon

Holon (egész/rész)

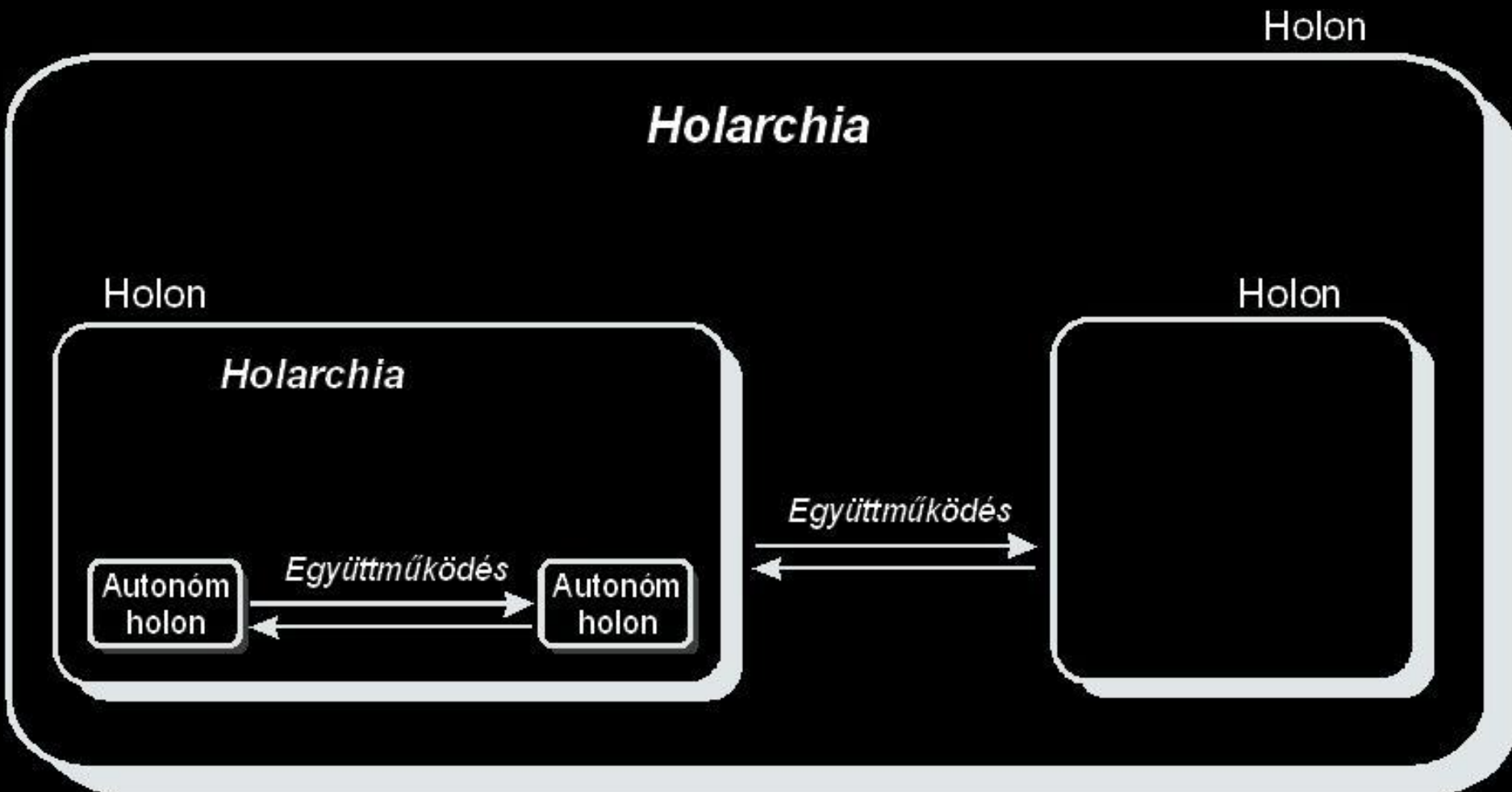
Holon (egész/rész)



- A holonok **egymásba ágyazhatók**.
- A holonokat az általuk végzett **funkciók, feladatok** alapján különítjük el.
- **Autonómiájuknál** fogva a holonok önálló feladatmegoldásra törekednek, de ha nem képesek a feladatot önállóan megoldani, akkor kapcsolatba lépnek más egységekkel és közös csoportba tömörülve oldják meg a problémát.
- A holonikus csoportokban **ideiglenes hierarchia** is kialakulhat, ha egy holon feladatra orientált csoportot szervez maga köré és azt irányítja a feladat teljesítéséig.
  - A részegységek egymásba ágyazott időleges strukturális hierarchiáját Koestler **holarchiának** nevezte el.
- A kialakult szervezet tehát **nem statikus**, különböző feladatokra más-más csoportosulások jönnek létre; a feladat teljesítése után a csoport felbomlik.
- A rendszerben található holonok viselkedését kötött szabályok és **rugalmas stratégiák** irányítják.
  - A **kötött szabályok** a rendszer konfigurációjára, az elemek közötti kapcsolatteremtésre, a kommunikációra vonatkoznak.
  - A különböző **stratégiák** az autonóm holonok működésének lehetséges változatait határozzák meg.



# Holarchia és kooperáció



# Holonikus gyártás

- **Holon:**
  - Autonóm és kooperatív **egység** a gyártórendszerben, amely átalakít, szállít, raktároz fizikai objektumokat és/vagy információt dolgoz fel.
  - A holonok általában egy **információ-feldolgozó** és egy **fizikai feldolgozó** egységgel rendelkeznek.
  - Adott holon egy másik része lehet.
- **Autonómia:**
  - Egy adott egységnek azon tulajdonsága, amelynek segítségével önmaga által létrehozott **terveket** és **stratégiákat** alkalmaz, illetve végrehajt.
- **Együttműködés:**
  - **Az** a folyamat, amelynek során a holonok egy halmaza **kölcsönösen elfogadható tervet** dolgoz ki és végrehajtja azt.

# Holonikus gyártás

- **Holarchia:**
  - Együtműködésre képes holonok rendszere, amely **adott cél elérése érdekében** működik. A holarchia meghatározza a kooperáció alapvető szabályait, így korlátozza a holonok autonómiáját.
- **Holonikus gyártórendszer:**
  - Olyan **holarchia**, amely **összefogja a termelési folyamat minden fázisát** a megrendeléstől a tervezésen, a konkrét gyártáson, összeszerelésen keresztül a marketing tevékenységig.

Sok még a megválaszolatlan kérdés!

# Autonómia és kooperáció

## Autonómia:

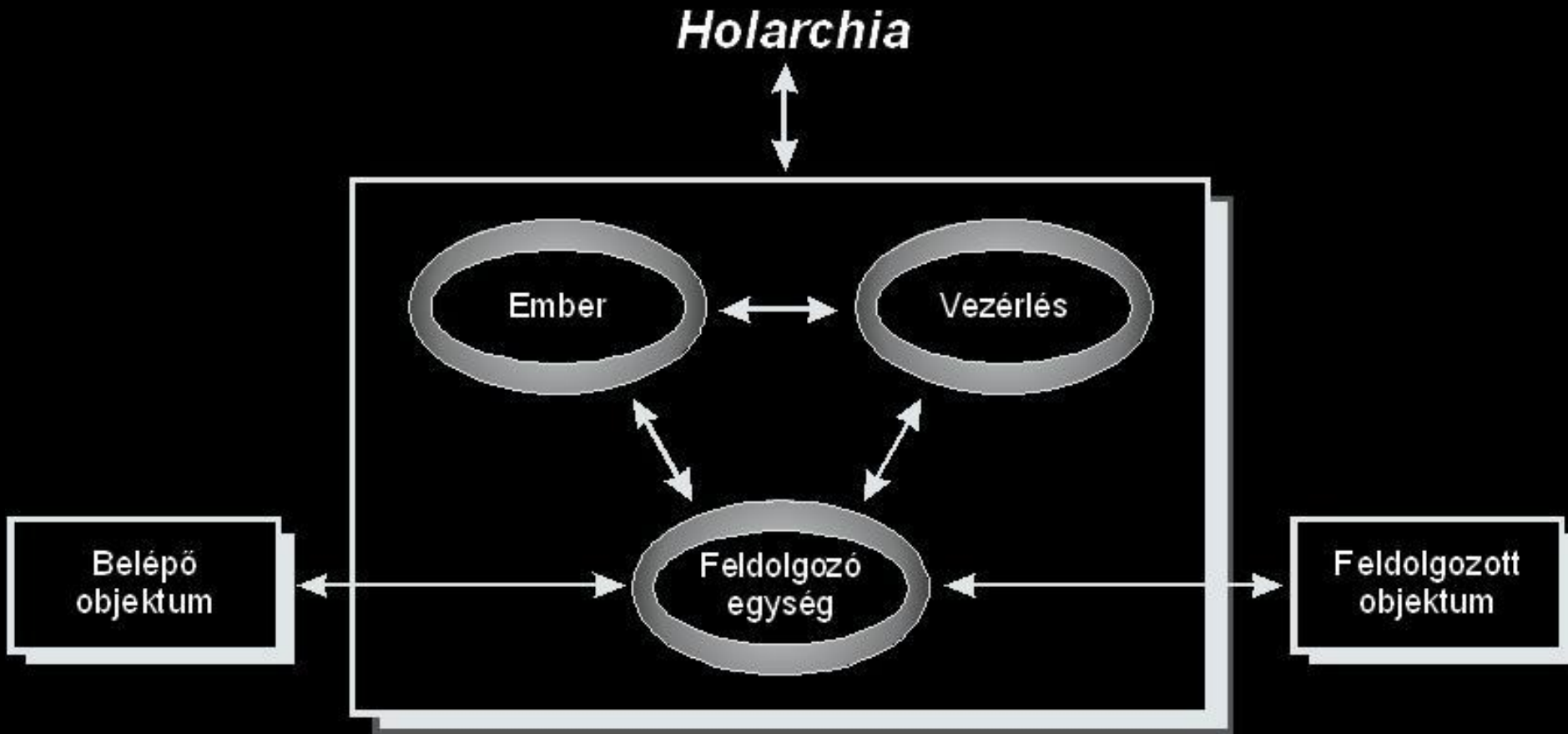
- Önütemezés,
- Önszabályozás,
- Önjavítás,
- Önbeállítás.

## Kooperáció:

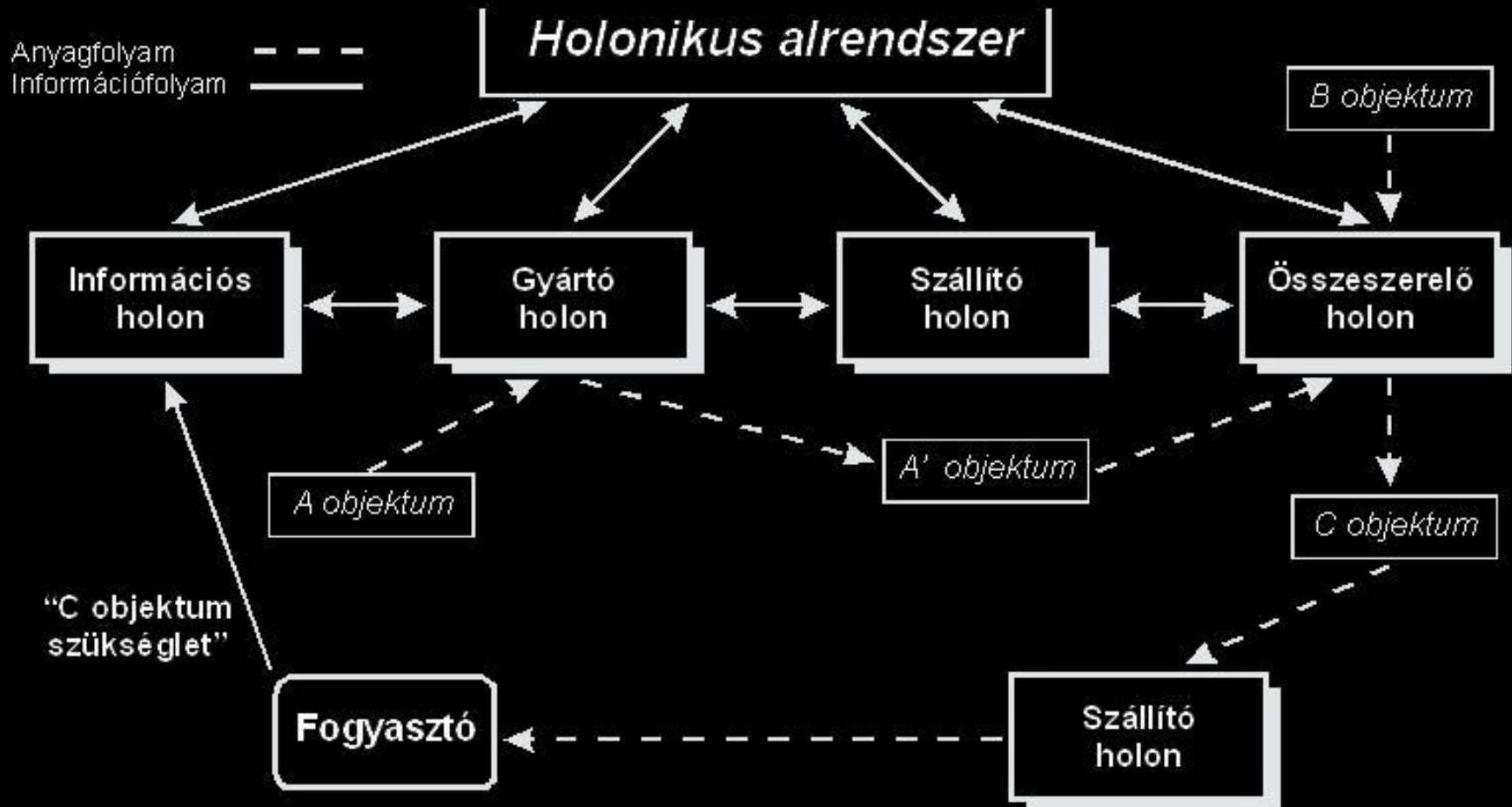
- Tárgyalás,
- Kommunikáció.



# Embertől függő holon



# Holonikus gyártórendszer struktúrája



# Fraktál vállalat

A fraktál vállalat a nevét a fraktál geometriából kapta.

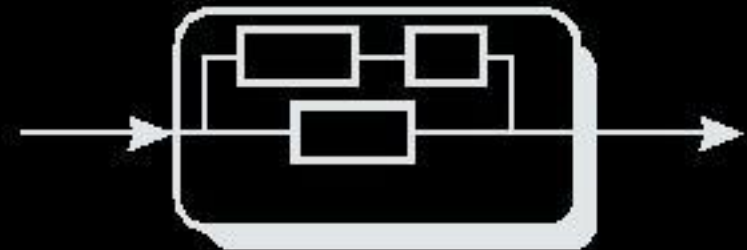
A koncepció bevezetésének célja:

egy olyan szervezeti struktúra bemutatása, amely alkalmas a nyugat-európai nagyvállalatok szerkezetének átalakítására a rendkívül változó környezethez való alkalmazkodás végett.

# Hasonlóság és különbség fraktálok között



Kivülről hasonló elemek



A fraktál



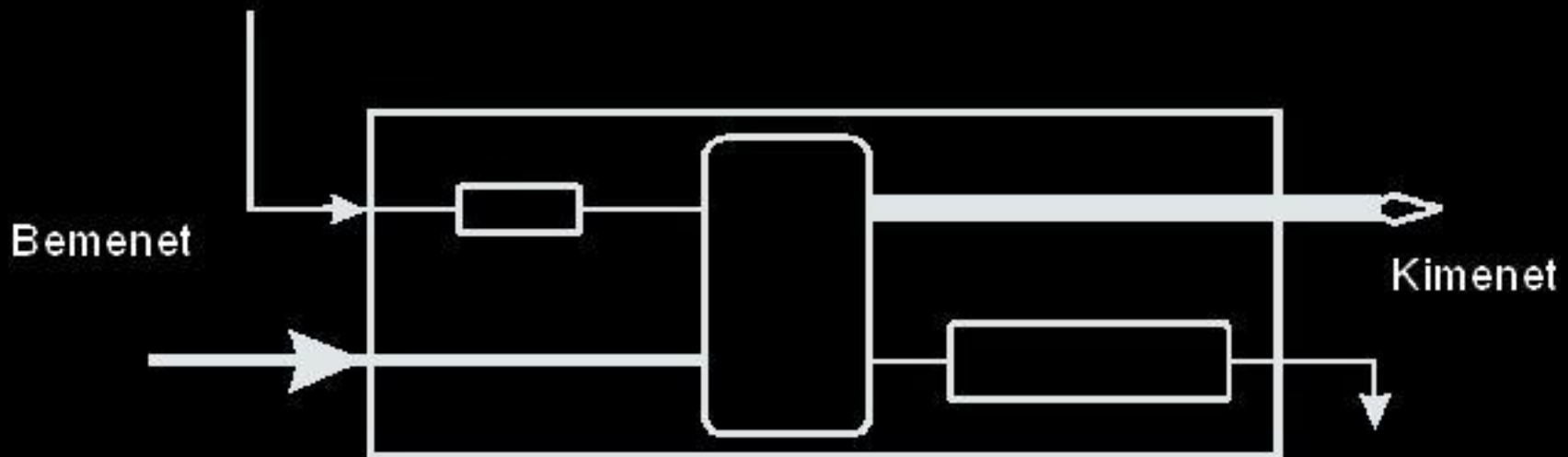
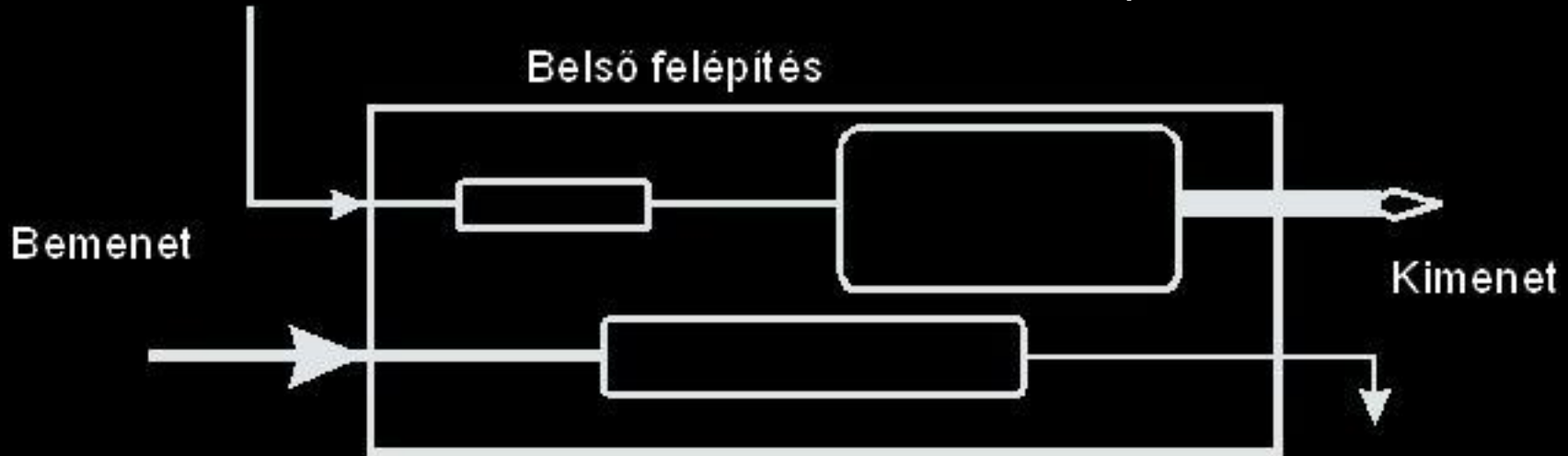
B fraktál

Belső, strukturális különbségek



# Hasonlóság és különbség

Hasonló feladatokat ellátó fraktálok belső felépítése különbözhet



# Vitalitás portfólió fraktálokhoz

Lehetőségek,  
a környezet vonzó ereje



Veszély,  
a környezet taszító ereje

# Gyártási környezet dinamikus átstrukturálása



□ Gyártást támogató fraktál  
(pl.: Karbantartás)

■ Gyártó fraktál

# Statikus szegmensek és fraktálok közötti különbség

Múltban alkalmazott módszer

management

utasítás

passzív egységek létrehozása és felbontása

Jövőben alkalmazott módszer

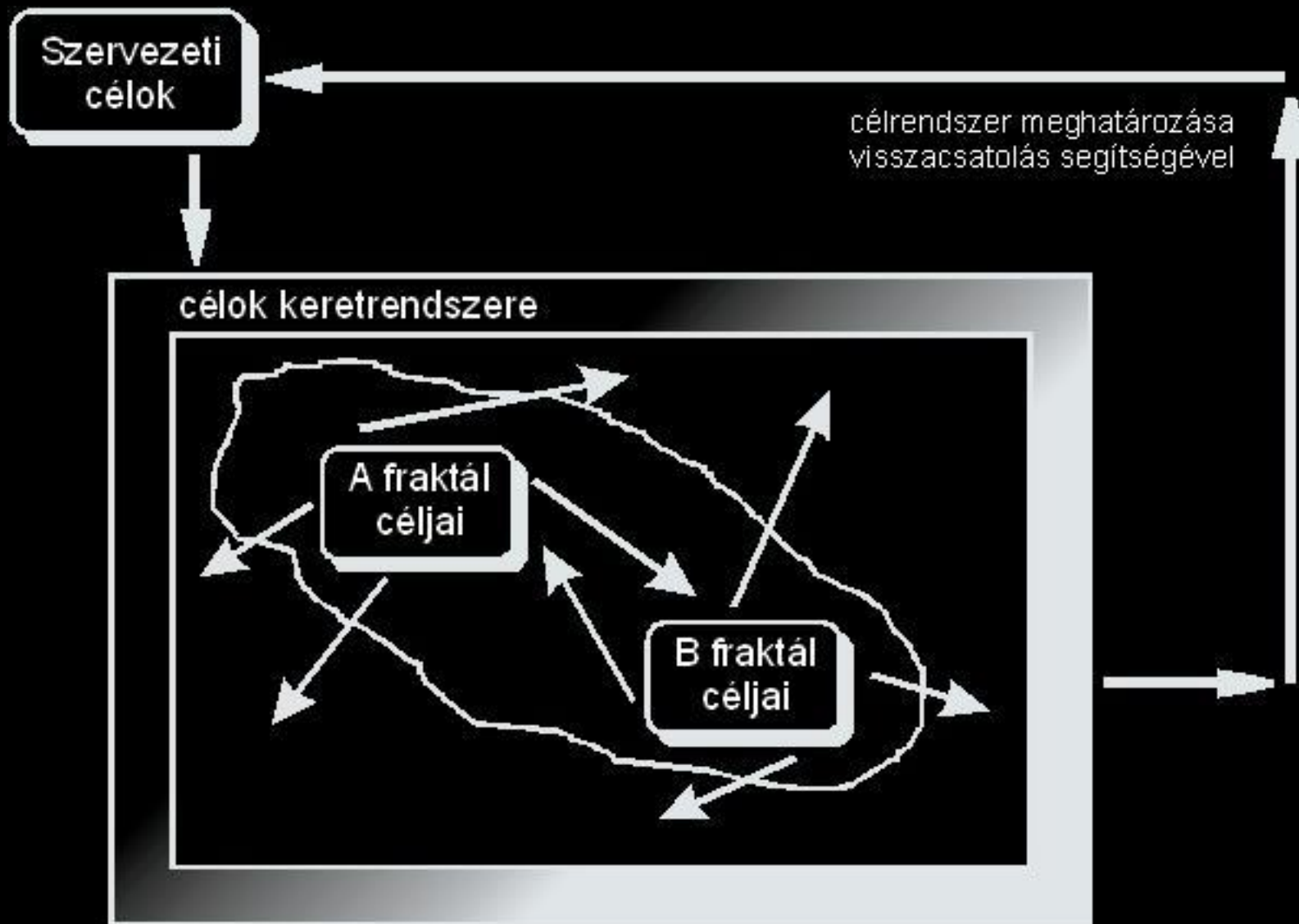
management

célok

korlátok

aktív fraktálok létrehozása és felbontása

# Célrendszer kialakítása



# Fogalmak

- **Fraktál:** önállóan cselekvő szervezeti egység, amelynek céljai és teljesítménye pontosan meghatározhatók.
- **Hasonlóság:** a fraktálok egymáshoz hasonlóak, mert mindegyik valamilyen szolgáltatást végez, céljaik vannak és ezeket hasonló folyamatok során alakítják ki.
- **Önszerveződés:** operatív, taktikai és stratégiai szinten. Az operatív szint konkrét feladatokhoz, a taktikai szint és stratégiai szint hosszabb távú, iteratív folyamatokhoz tartozik (folyamatos egyeztetés).
- **Célrendszer:** ellentmondásmentes származtatás a komponens fraktálok egyéni céljaiból.

# Köszönöm a figyelmet!

Dr. Kulcsár Gyula  
Miskolci Egyetem Alkalmazott Informatikai Tanszék  
kulcsar@ait.iit.uni-miskolc.hu  
<http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>

