



Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki és Informatikai Kar  
Alkalmazott Informatikai Tanszék

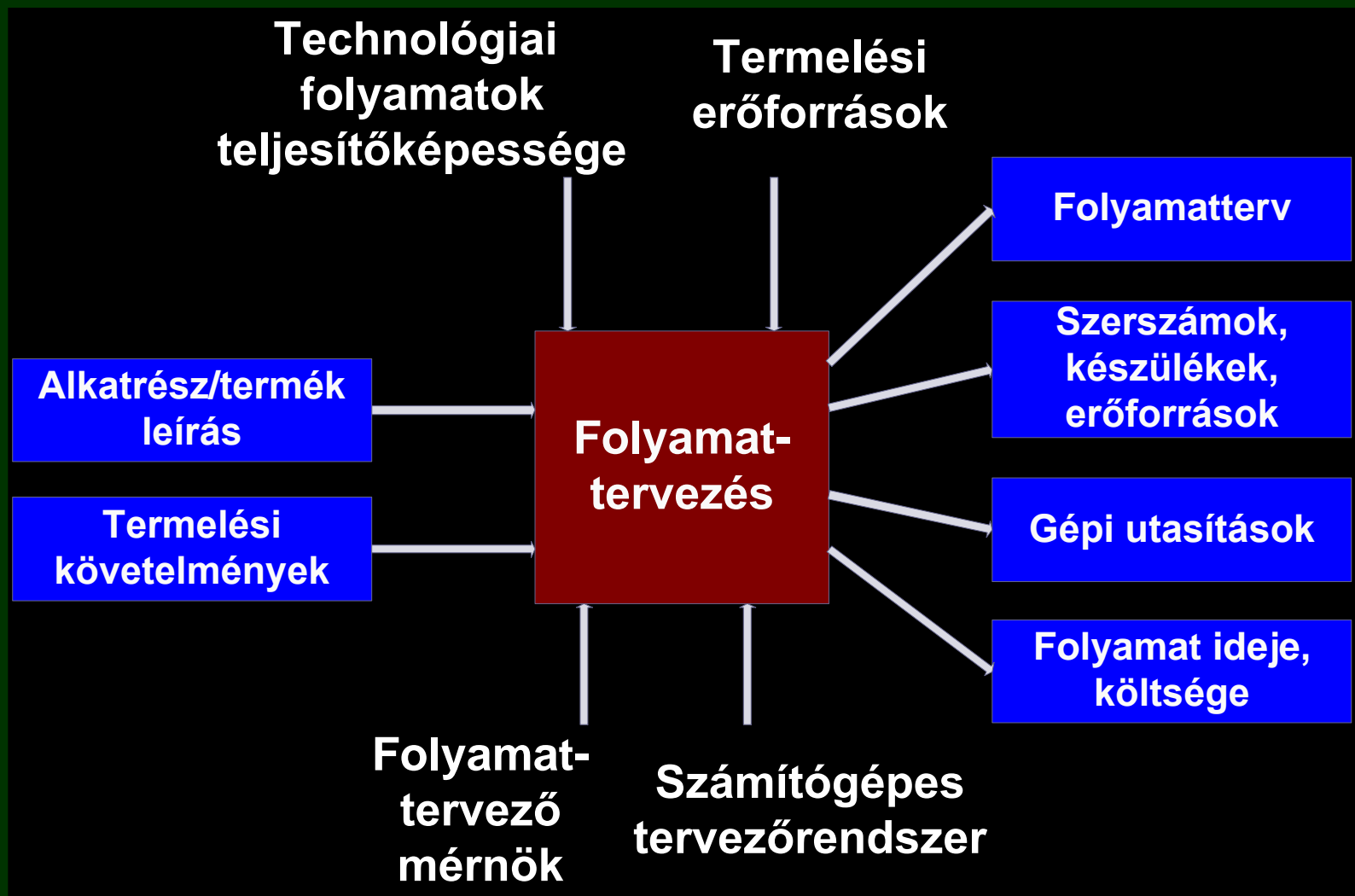
---

**DTFSZTIR**

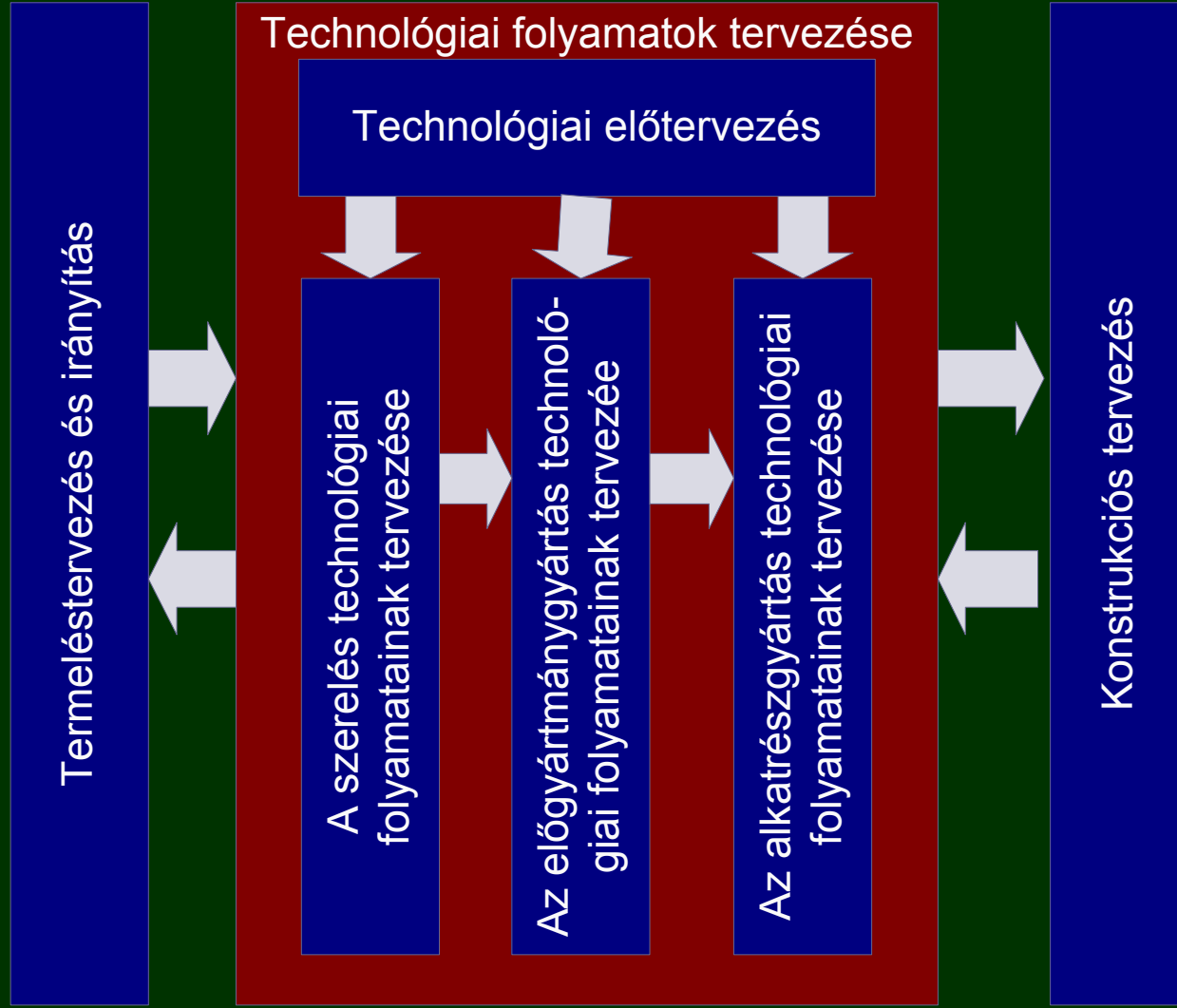
**Diszkrét termelési folyamatok  
számítógépes tervezése  
és irányítása**

Dr. Kulcsár Gyula  
egyetemi docens

# A folyamattervezési tevékenység



# A folyamattervezési tevékenység



# A technológiai előtervezés

---

- Gyártmányszerkezet lebontása
  - Gyártmány, szerelési egység, részegység, szerelvény, alkatrészcsoport, egyedi alkatrész
- Helyben gyártandó alkatrészek gyártási lehetőségeinek feltérképezése
- Előgyártmánygyártás, alkatszgyártás, szerelés közötti csatlakozási felületek meghatározása (nyersdarab, méretláncok)
- A megvalósító gyáregységek, üzemek, gyártósorok, gyártórendszerek kijelölése (előválasztás)

# Az alkatrészgyártás technológiai folyamatának tervezése

---

- (Előtervezés)
  - Műveleti sorrendtervezés
  - Művelettervezés
  - Műveletelemek tervezése
  - Tervezési eredmények illesztése
- Környezettől függő szintek
- Hagyományos NC gépek (4 szint)
  - Megmunkálóközpontok (2 szint)
  - Rugalmas gyártórendszerek (2 szint)



# Műveleti sorrendtervezés

---

Tervezés során ismertté válnak:

- megmunkálási módok
- gyártóberendezések
- műveletek sorrendje
- munkadarab-helyzetek
- készülékek
- műveletek határa
- munkadarab-állapotok

# Művelettervezés

---

Cél: egy felületcsoport folyamatos megmunkálása egy szerszámgéptípuson

Tervezés során ismertté válnak:

- ráhagyás eltávolításához szükséges műveletelemek
- műveletelemek sorrendje
- szerszámok
- szerszámok elrendezése



# Műveletelemek tervezése

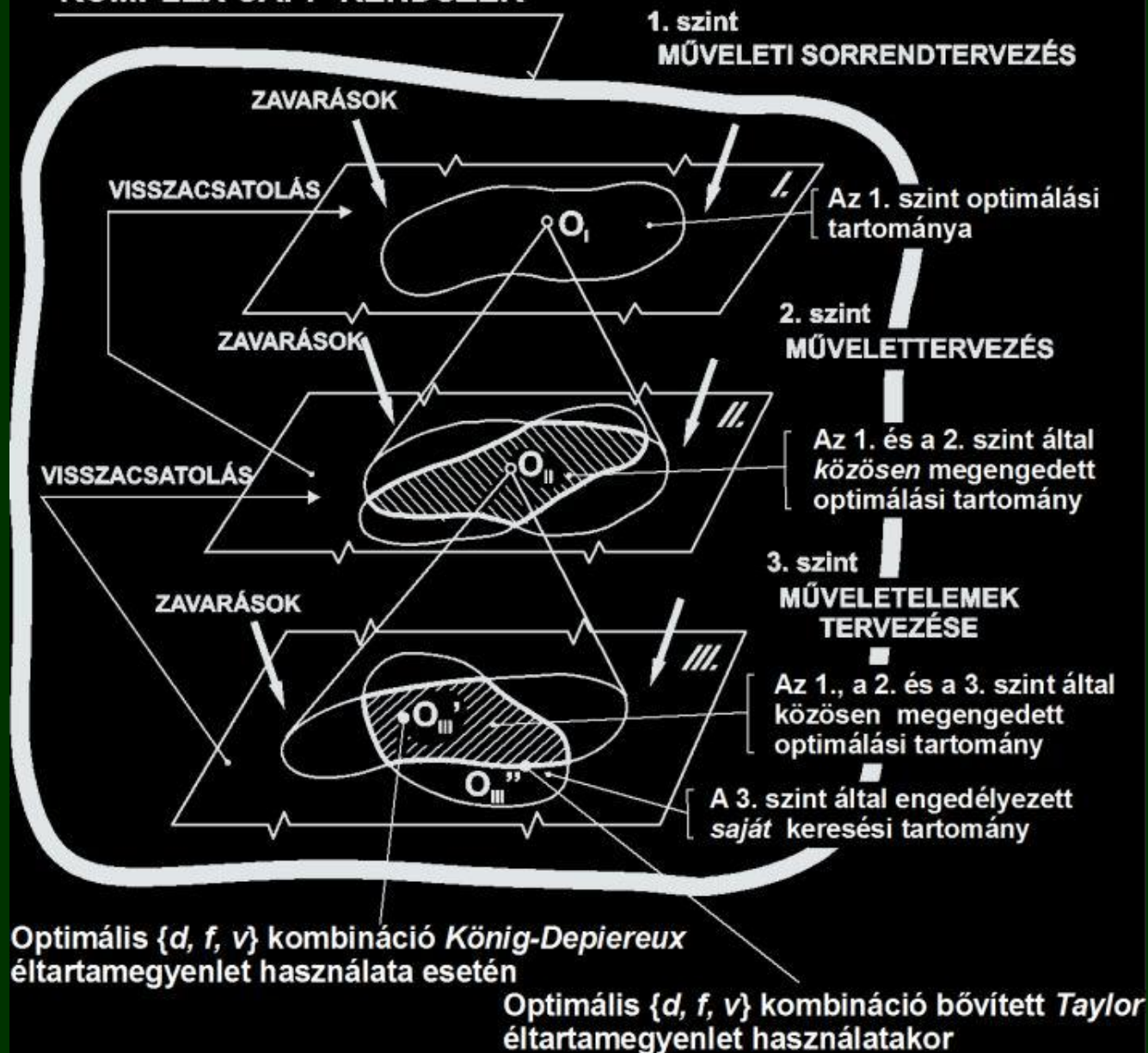
---

Tervezés során ismertté válnak:

- szerszámok mozgásciklusai
- forgácsolási paraméterek
- a műveletelemekkel kapcsolatos főidők és mellékidők, költségek



# DISZKRÉT TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK TERVEZÉSÉRE ÉS OPTIMÁLÁSÁRA SZOLGÁLÓ, KOMPLEX CAPP-RENDSZER



# Technológiai folyamatok tervezése (9 szintű modell)

---

## I. Gyártmányszerelési folyamat tervezése

1. Szerelési műveletek sorrendtervezése
2. Szerelési műveletek tervezése
3. Szerelési időháló összeállítása

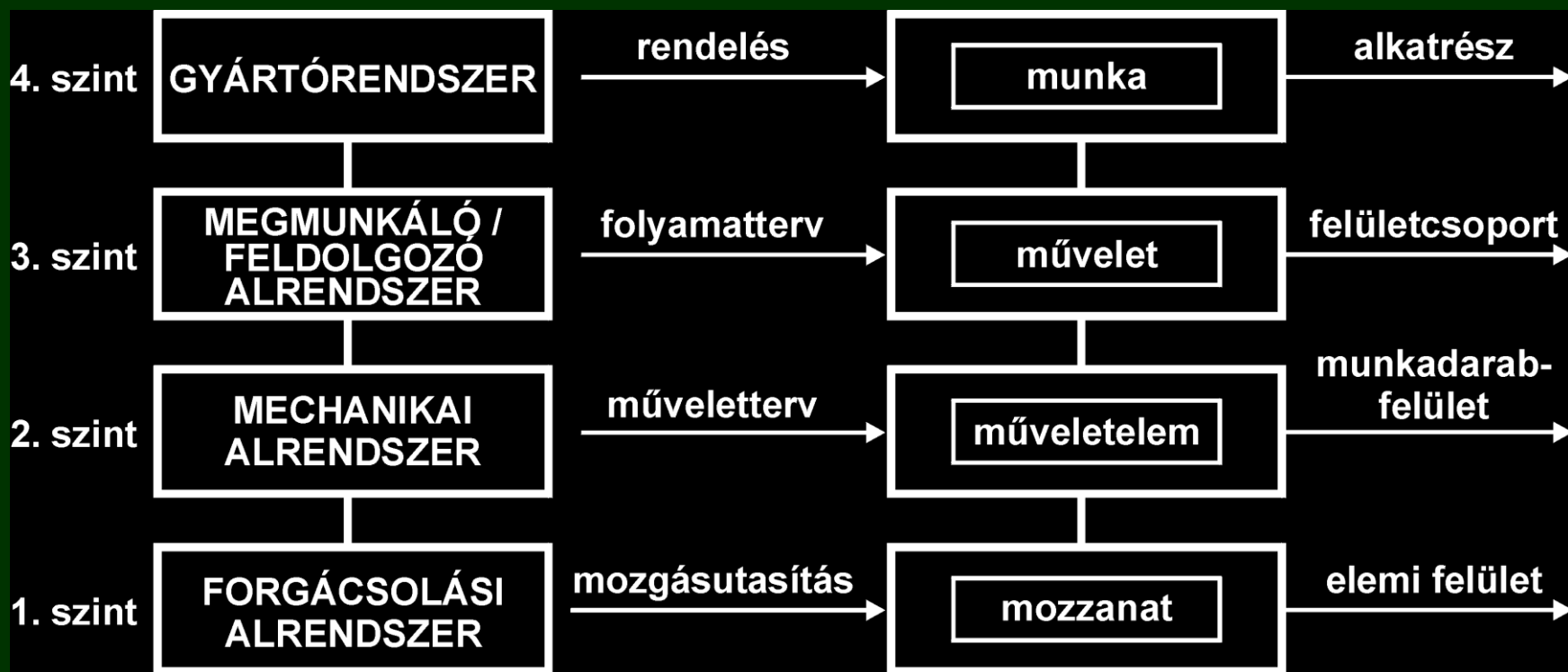
## II. Alkatrészgyártás előzetes tervezése

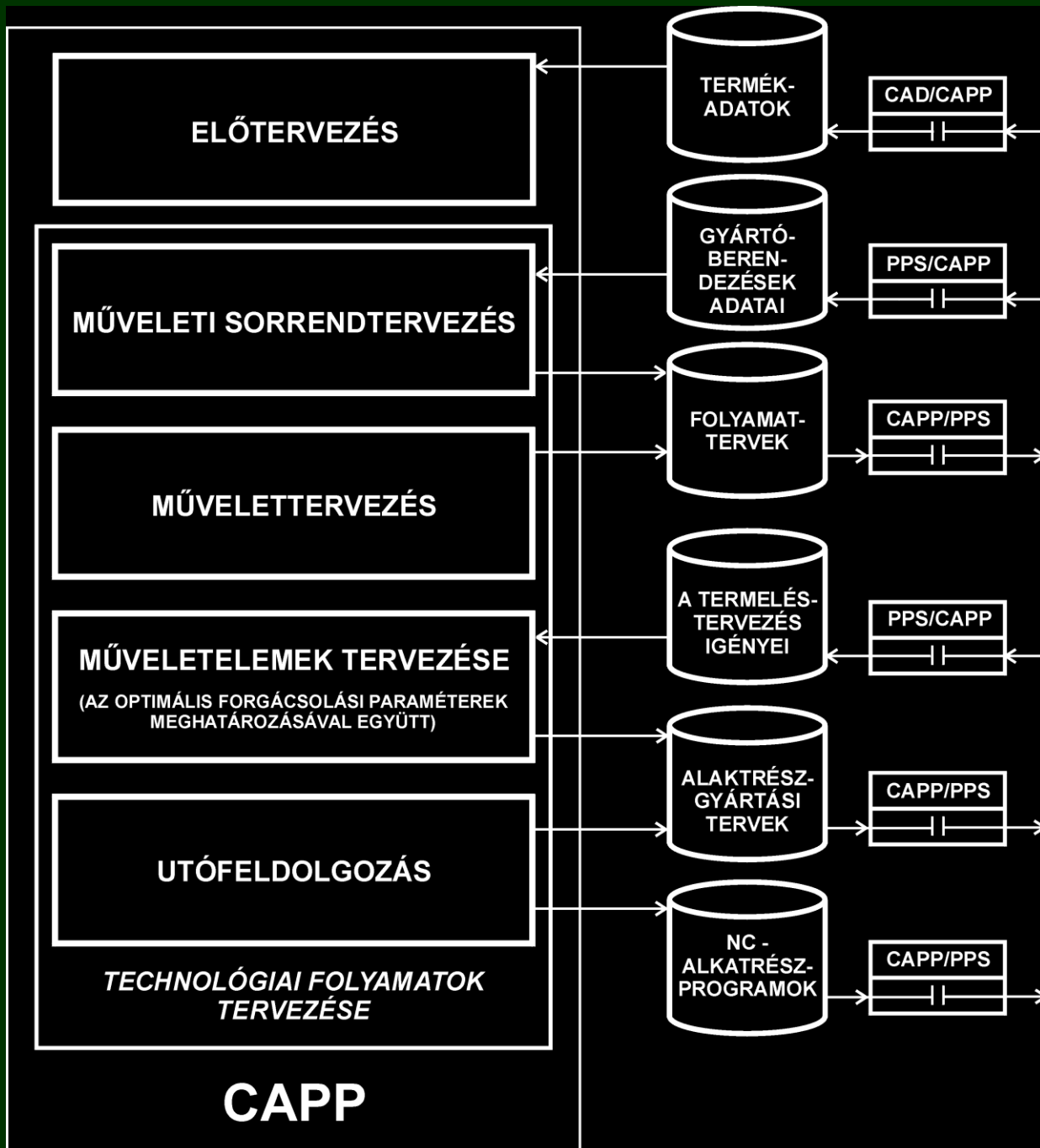
4. Alkatrészek elemzése, rangsorolása
5. Nagyvonalú folyamattervezés
6. Előgyártmányok tervezése

## III. Alkatrészgyártási folyamat tervezése

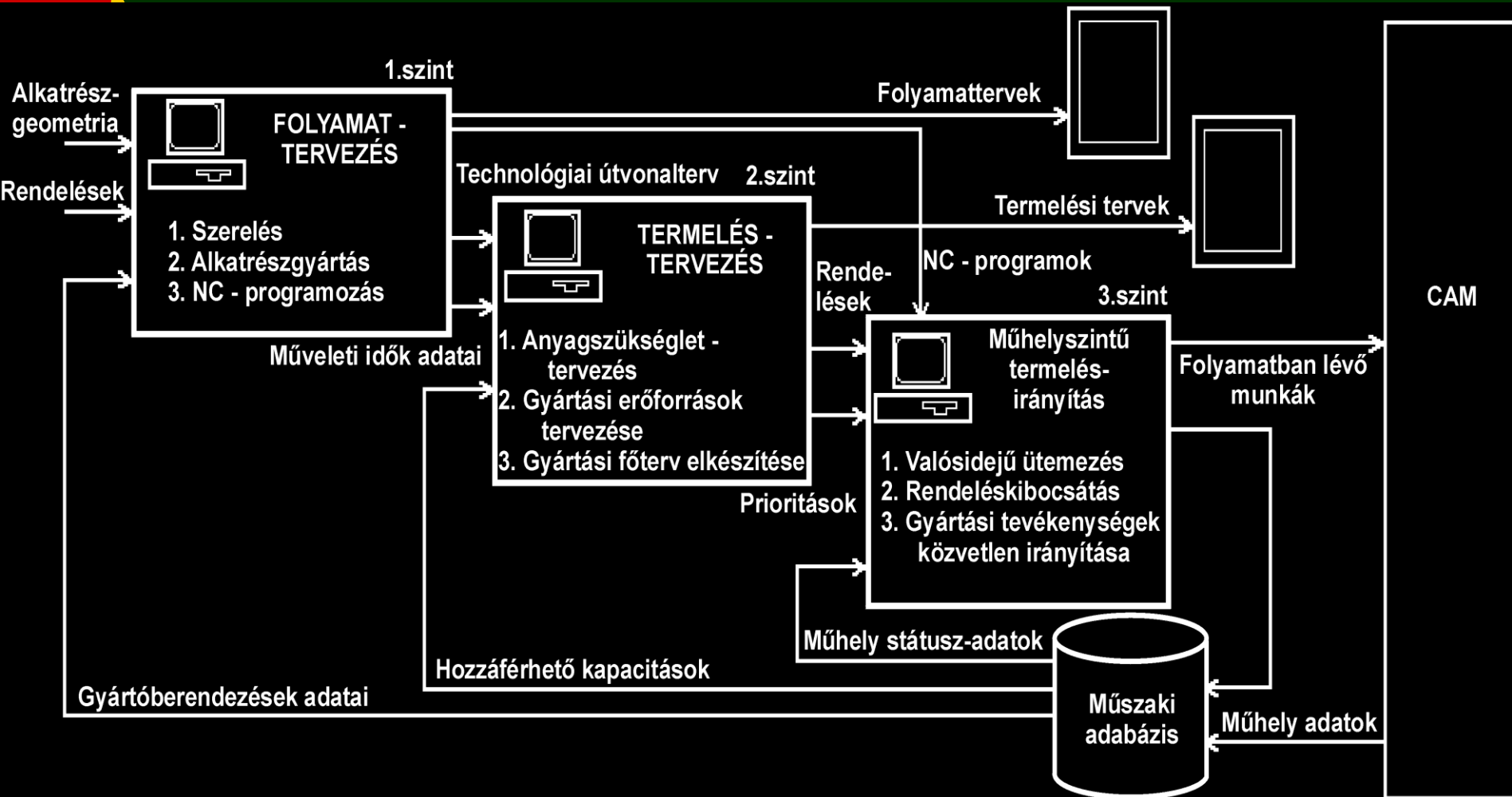
7. Műveleti sorrendtervezés
8. Megmunkálási műveletek tervezése
9. Műveleti idők meghatározása.

# Gyártórendszerek egyszerűsített irányítási modellje





# Integrált folyamattervezés és -irányítás



# Lehetőségek

---

## "Nemlineáris" folyamattervezés

alternatív folyamattervek elkészítését és alkalmazását jelenti műhelyszintű termelésirányítási döntések támogatására.

## Zártciklusú (visszacsatolt) folyamattervezés

Újragenerálják a folyamatterveket a valós műhelyszintű státusz-adatok alapján.

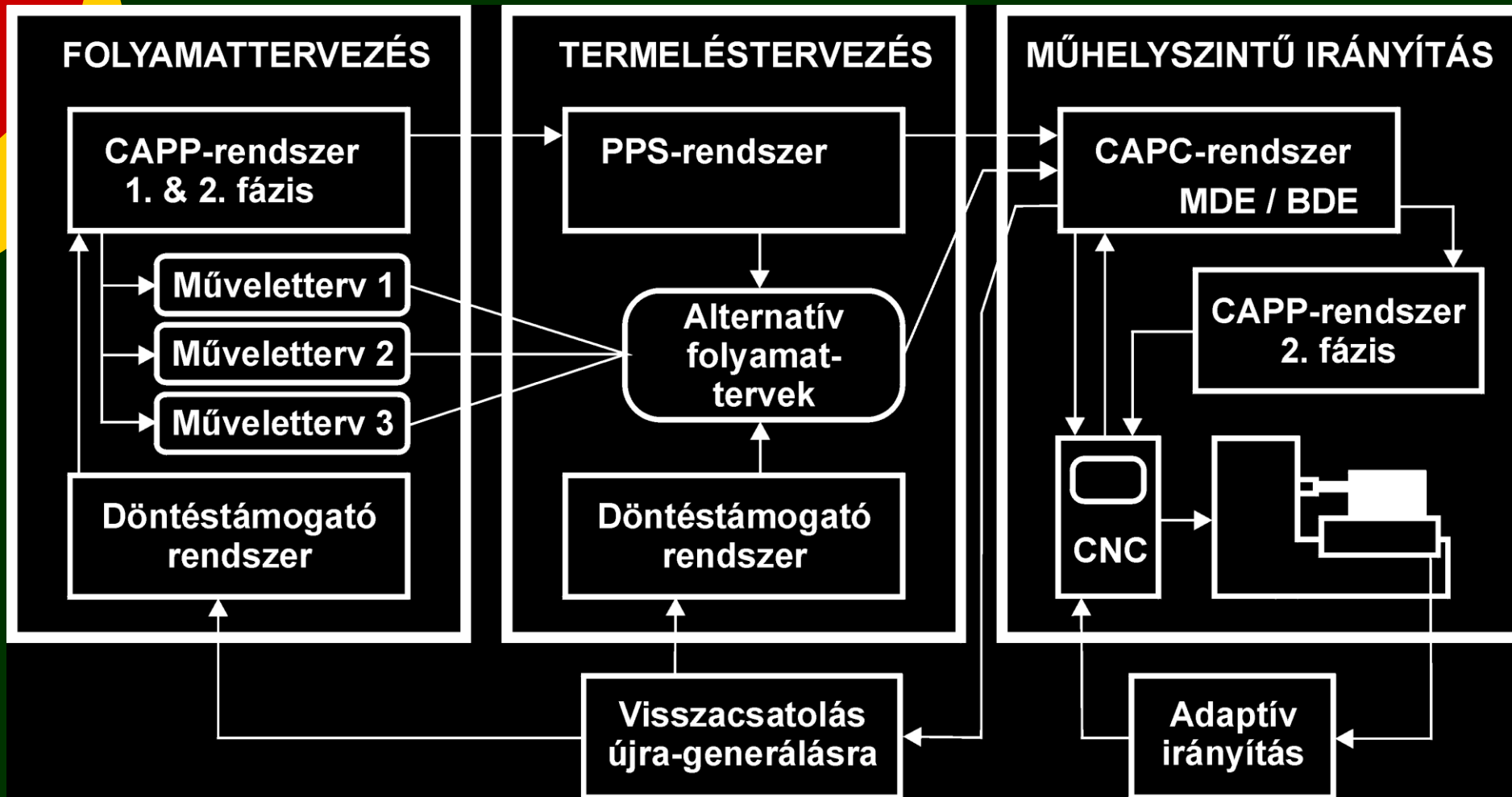
## Megosztott folyamattervezés

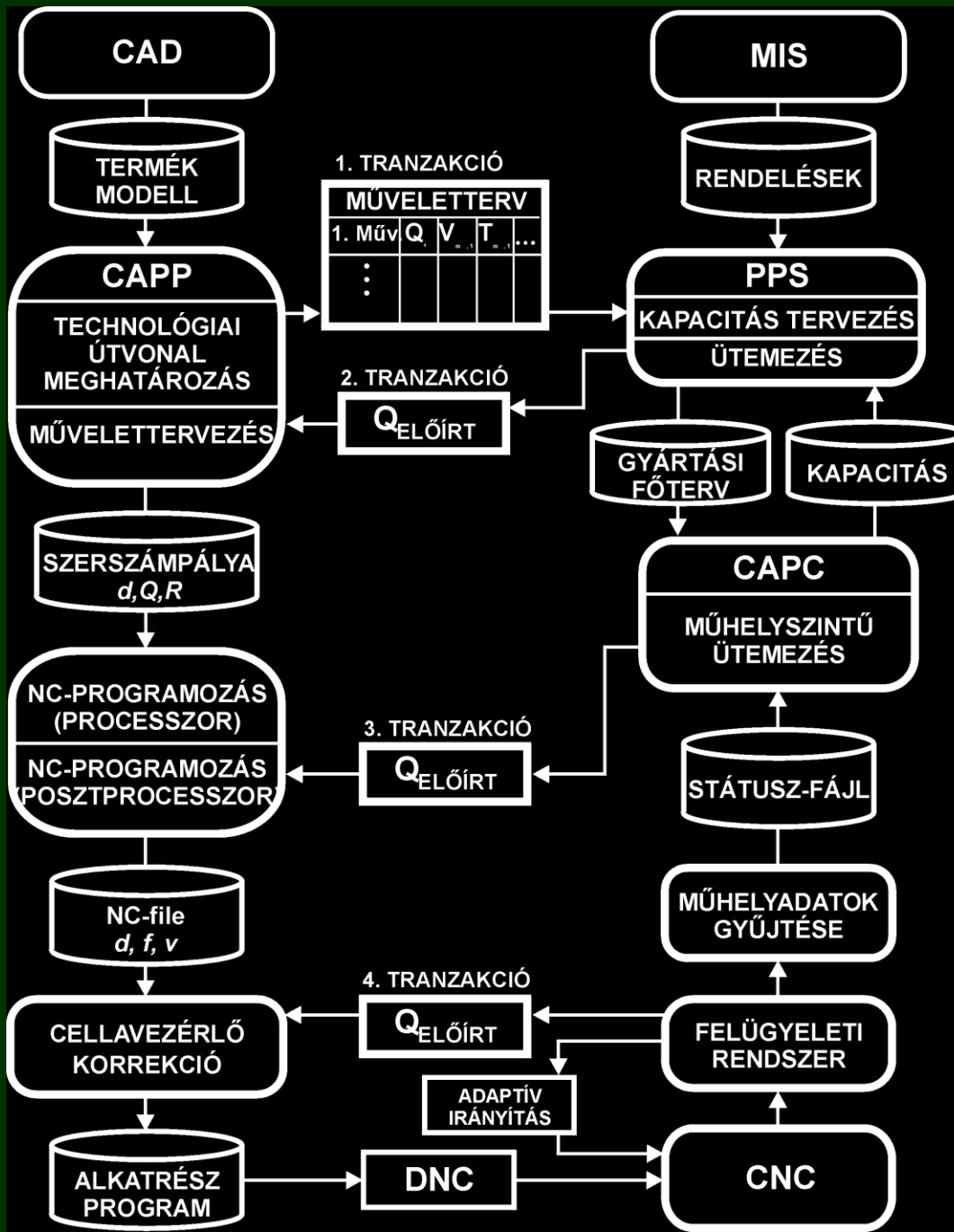
A folyamattervezést egy előzetes és egy végleges fázisra osztják fel. Az utóbbi csak a valós adatok ismeretében generálható.

## Alkalmazkodó szabályozás

A műveletek a gépen mért adatok alapján irányíthatók. Az irányítás taktikai céljait a CAPC adja.

# CAPP/PPS/CAPC integráció





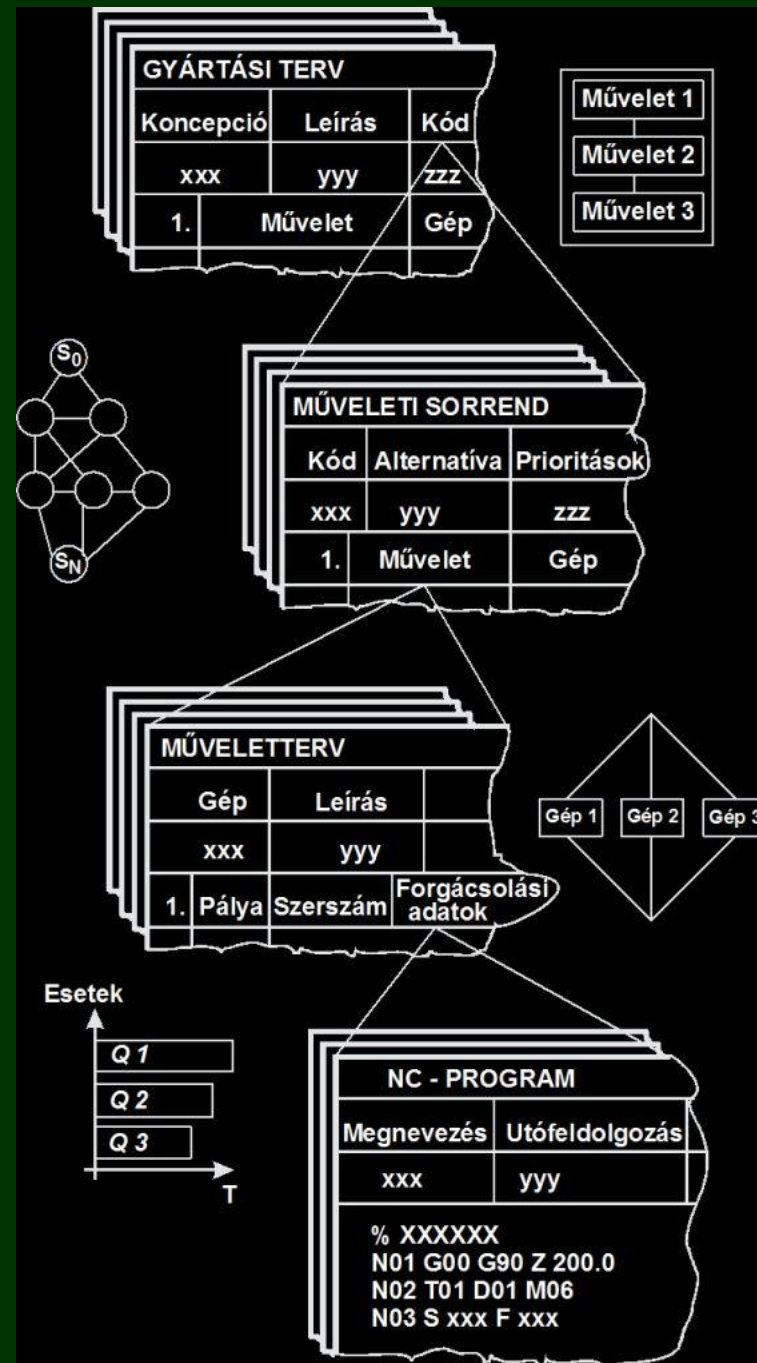



# A Q szerepe a CAPP/PPS/CAPC integrációban

---

- 1. A CAPP több alternatívát kínál minden műveletre (műveletelemre), alternatív technológiai intenzitás-adatokkal;**
- 2. A PPS átadja az előirt leválasztási intenzitás értéket a CAPP művelettervezési (műveletelem-tervezési) szintjére (megosztott folyamattervezés);**
- 3. A CAPC igényelhet csökkentett vagy megnövelt anyagleválasztási intenzitást, akár a finomprogramozáshoz, akár a műhely aktuális státusza alapján;**
- 4. Ha felügyeleti rendszer vagy adaptív szabályozórendszer működik az adott gépen, akkor az anyagleválasztási intenzitást a cellavezérlő szintjén egy ún. "override" interakció segítségével lehet megváltoztatni.**

# Robusztus technológiai folyamattervek hierarchiája





# A tervezés és a tudásreprezentáció módszerei (Horváth M.)

---

- Variáns módszer
- Generatív szintézis módszere
- Variogeneratív szintézis módszere
- Mesterséges intelligencia alapú módszer

# Variáns módszer

---

- A tudás kész megoldási sémákban ábrázolható és
- azok lényegi változtatás nélkül alkalmazhatók a konkrét feladatok megoldására.
  - Típus- és csoporttechnológiai elvek alkalmazása.
  - Tudás az adatbázisban (tudásbázis).
  - Tervezés: elemzés és adaptálás.
  - Alkalmas: előtervezésre, sorrendtervezésre és művelettervezésre.

# Generatív szintézis módszere

---

- A tudás jól kezelhető, mert
- környezetfüggetlen és egzakt vagy
- kielégítő heurisztikus modellekkel és módszerekkel reprezentálható.
  - Elemi technológiai részfolyamatokból generálja, szintetizálja az alkatrész teljes gyártási folyamatát.
  - Tudás a programlogikában.
  - Tervezés: elemzés és szintetizálás.
  - Alkalmas: műveletek és műveletelemek tervezésére.

# Variogeneratív szintézis módszere

---

- Részben modellezhető, és
- részben környezetfüggő receptekbe foglalt tudás alapján
- az előző két módszer kombinációjával oldható meg a feladat.

Összetett feladatokra jellemző.



# MI alapú módszer

---

- Hiányos (a feladat megoldásához nem elegendő) a tudás és/vagy
- a feladat nehezen modellezhető
- MI módszerek bevetése indokolt.  
Keresés, fuzzy logika,  
szakértőrendszerek stb.