

# Nagy bonyolultságú rendszerek fejlesztőeszközei

**Balogh András**  
**[balogh@optxware.com](mailto:balogh@optxware.com)**



# A cég

---

- A BME spin-off-ja
  - A Hibatűrő Rendszerek Kutatócsoport tagjai alapították
  - Tisztán magánkézben
- Szakmai háttér
  - Hibatűrő rendszerek
  - Modell-alapú fejlesztés
  - Verifikáció/validáció
  - Folyamat alapú rendszertervezés
- Tevékenységi kör
  - Modell-alapú fejlesztőeszközök beágyazott rendszerekhez
  - Formális verifikáció, validáció
  - Automatikus eszközök rendszertervezéshez
  - Oktatás, tanácsadás



# Tartalom

---

- GENESYS: Az Artemis célok egy megvalósítása
- GENESYS Fejlesztési módszertan
- A módszertan megvalósítása
- Modell-alapú fejlesztés
  - Előnyök
  - Hátrányok
  - Kihívások
- Példa: autóiipari alkalmazás



# ARTEMIS - GENESYS

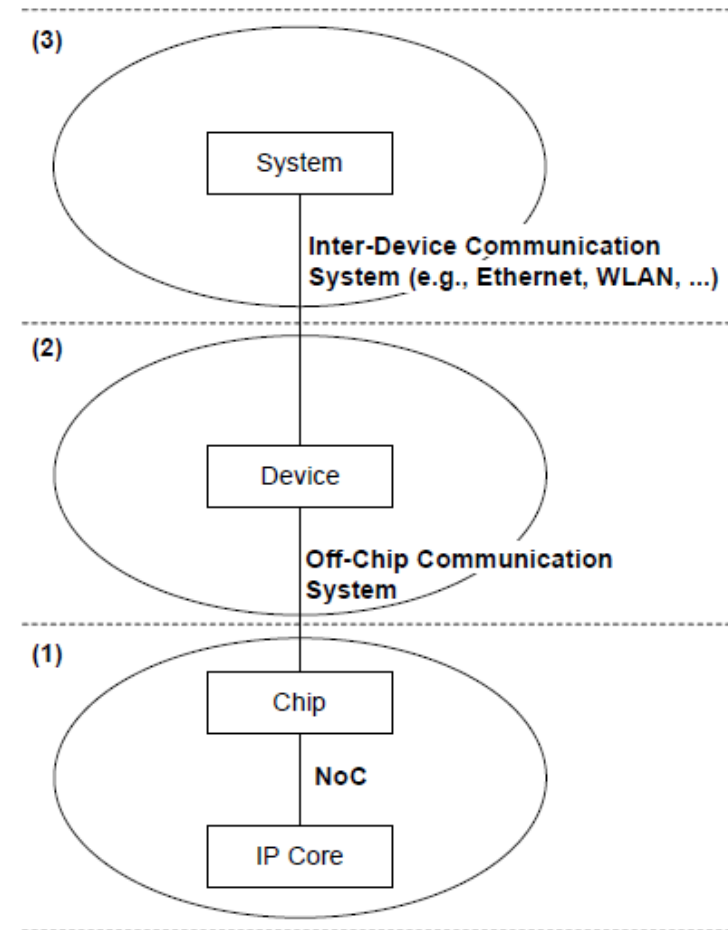
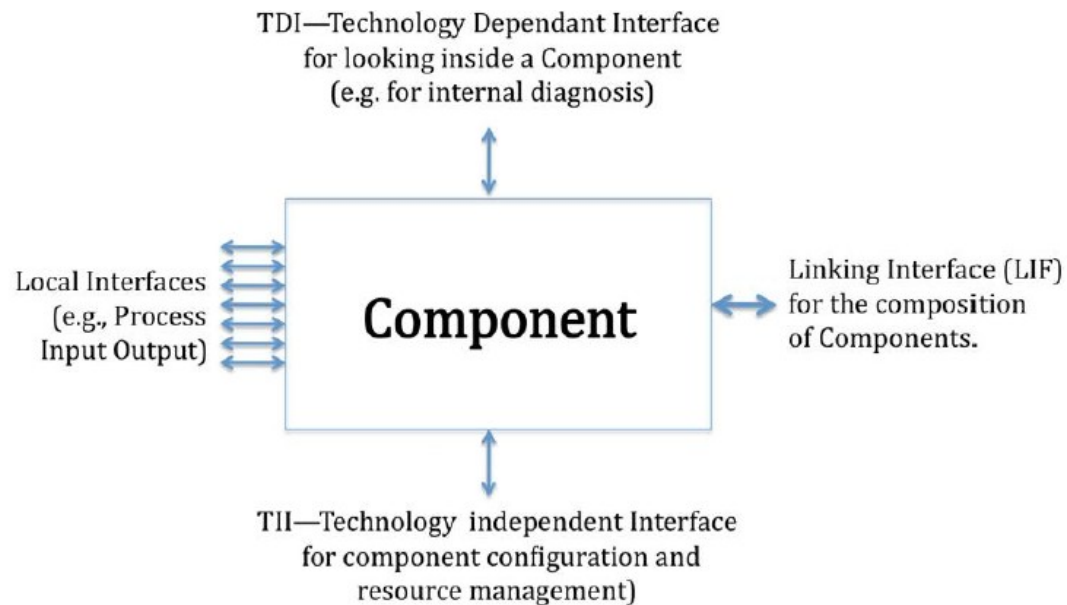
---

- ARTEMIS célok
  - Hálózati és biztonságos rendszerek
  - Energia-hatékonyság és integrált erőforrás kezelés
  - Robosztusság
  - Komponálhatóság
  - Diagnosztika és karbantartás támogatás
  - Továbbfejleszthetőség
- GENESYS
  - EU Projekt (2008-2009)
  - Résztvevők: ipari túlsúly (autó, repülő, multimédia, mobil)
  - Célkitűzések
    - Általános architekturális stílus
    - Referencia architektúra sablon
    - **Modell- és minőség-vezérelt fejlesztési módszertan**
    - Prototípusok fejlesztése



# GENESYS architektúra

- Erősen komponens-orientált,
- Hierarchikus
  - chip, eszköz, rendszer



# GENESYS architektúra

---

- Komponens összekapcsolás
  - Chip-en belül
  - Chip-ek között
  - Eszközök között hálózatok segítségével
- Platform
  - Kis számú alapszolgáltatás („nanokernel”)
    - Komponens boot és futtatás
    - Globális idő
    - Kommunikáció (üzenet alapú, idő- és esemény-vezérelt, adatfolyamok)
  - Komplex szolgáltatások
    - Komponens-orientált megközelítés
    - Mint az alkalmazások
    - Egyenként hozzáadhatóak
    - Példák: redundancia, diagnosztika, internet kapcsolat, stb.



# GENESYS fejlesztési módszertan

- Tipikus alkalmazások
  - Közös jellemzők
    - Elosztott, több számítási egység
    - Hálózatok kezelése
    - Több funkció integrálása
    - Energiahatékonyság
    - **Csökkenő életciklus**
  - „hagyományos” beágyazott rendszerek
    - Kemény valós idejű
    - Gyakran biztonságkritikus
  - „dinamikus” rendszerek
    - Folyamatosan változó környezet és rendszer
    - Változó felhasználói igények
    - Változó prioritások



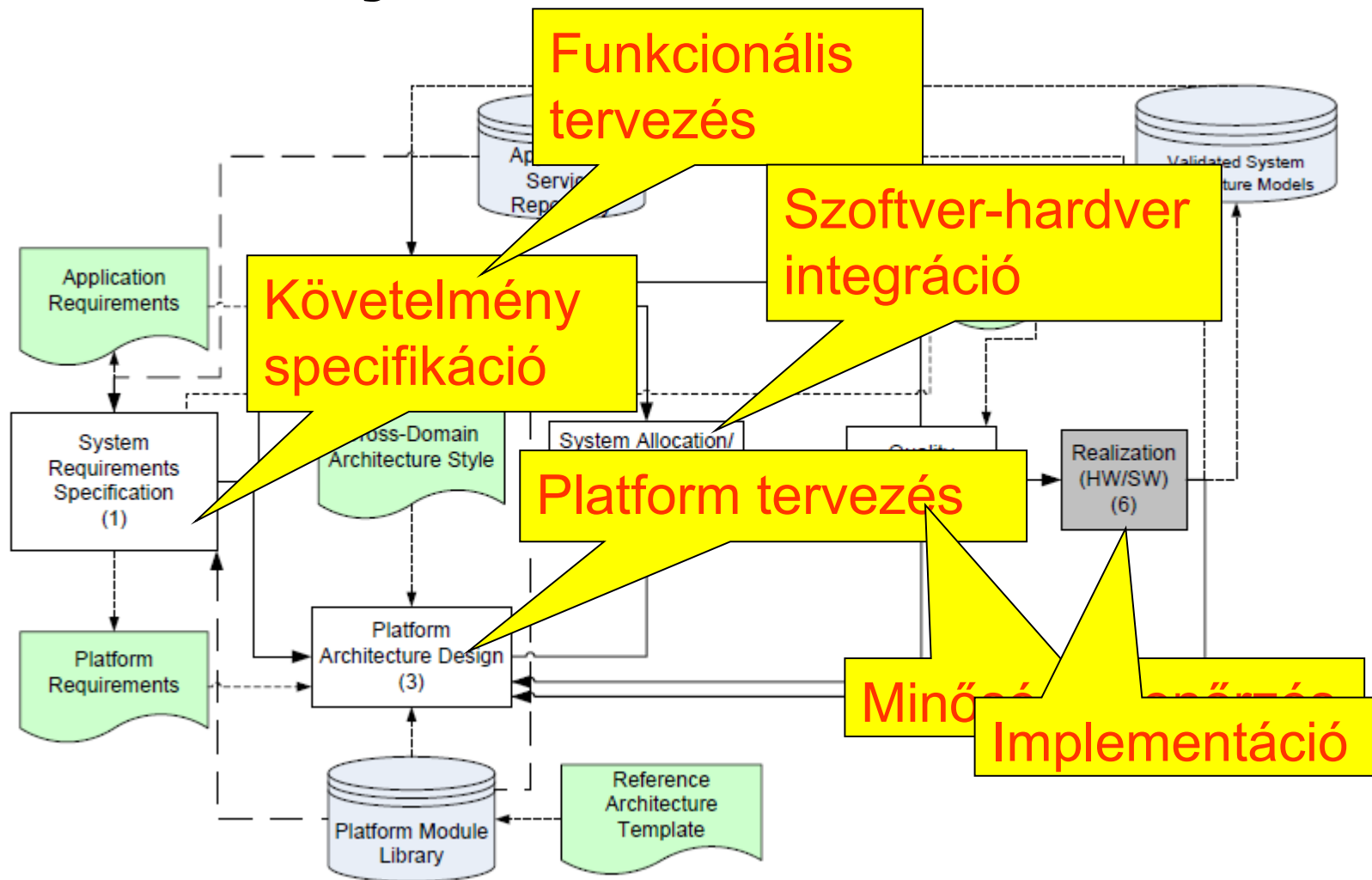
# GENESYS fejlesztési módszertan

- Fő jellemzők
  - Modell alapú
    - Terület specifikus nyelvek
      - Matlab Simulink, UML MARTE, ...
    - Automatikus transzformációk
  - Minőség vezérelt
    - Folyamatos ellenőrzés
    - Tervezési variánsok kiértékelése
    - Nem-funkcionális jellemzők követése
      - Időbeliség
      - Megbízhatóság
      - Energia felhasználás
  - Tanúsítványozás
    - Támogatás a tanúsított fejlesztéshez





# GENESYS fejlesztési módszertan



# Fontos jellemzők

---

- Alkalmazás és platform modell könyvtár
  - Modell-szintű újrafelhasználás
    - Alkalmazások
    - Rész-rendszerek
    - Platform elemek
  - Tartalma
    - Alkalmazás és platform modellek
    - Implementációik
    - Nem-funkcionális jellemzők
      - Teljesítmény, fogyasztás, időzítések, ár...
  - Lehetőségek
    - Intelligens keresés meglévő elemek között
    - Újrafelhasználás



# Intelligens újrafelhasználás

- Példa: elosztott alkalmazás
- Alkalmazás architektúrális tervezése <- *modell úf.*
- Magas szintű platform architektúra kialakítása
  - Az alkalmazás terv alapján
  - Meglévő platform elemek újrafelhasználása
  - Fizikai kényszerek (elhelyezkedés, fogyasztás, ...)
- Új platform elemek fejlesztése
- Platform modell összeállítása <- *platform úf.*
- Hardver-szoftver integráció <- *konfiguráció úf.*
- Implementálás <- *kód újrafelhasználás*



# Automatizálás

---

- Sok fázisban
  - Intelligens keresés modell-szintű újrafelhasználáshoz
  - Magas szintű architektúra változatok generálása
  - Hardver-szoftver allokáció
  - Kommunikáció és taszk ütemezés
  - Konfiguráció és forrás fájl generálás
- Fő célkitűzés
  - Mechanikus feladatok automatizálása
  - DE: tervezői kontroll
  - Automatizálás és manuális megadás kombinálható



# INDEXYS: A GENESYS implementálása

- Új EU Artemis Projekt
- Cél: A GENESYS elvek átültetése a gyakorlatba
- 2009-2011 között
- Partnerek: Audi, EADS, NXP, OptXware, Thales, TTTech, TU Darmstadt, TU Delft, TU Kaiserslautern, TU Vienna
- OptXware feladatok
  - GENESYS kompatibilis eszköz lánc kifejlesztése
  - Az előbb tárgyalt koncepciók mentén

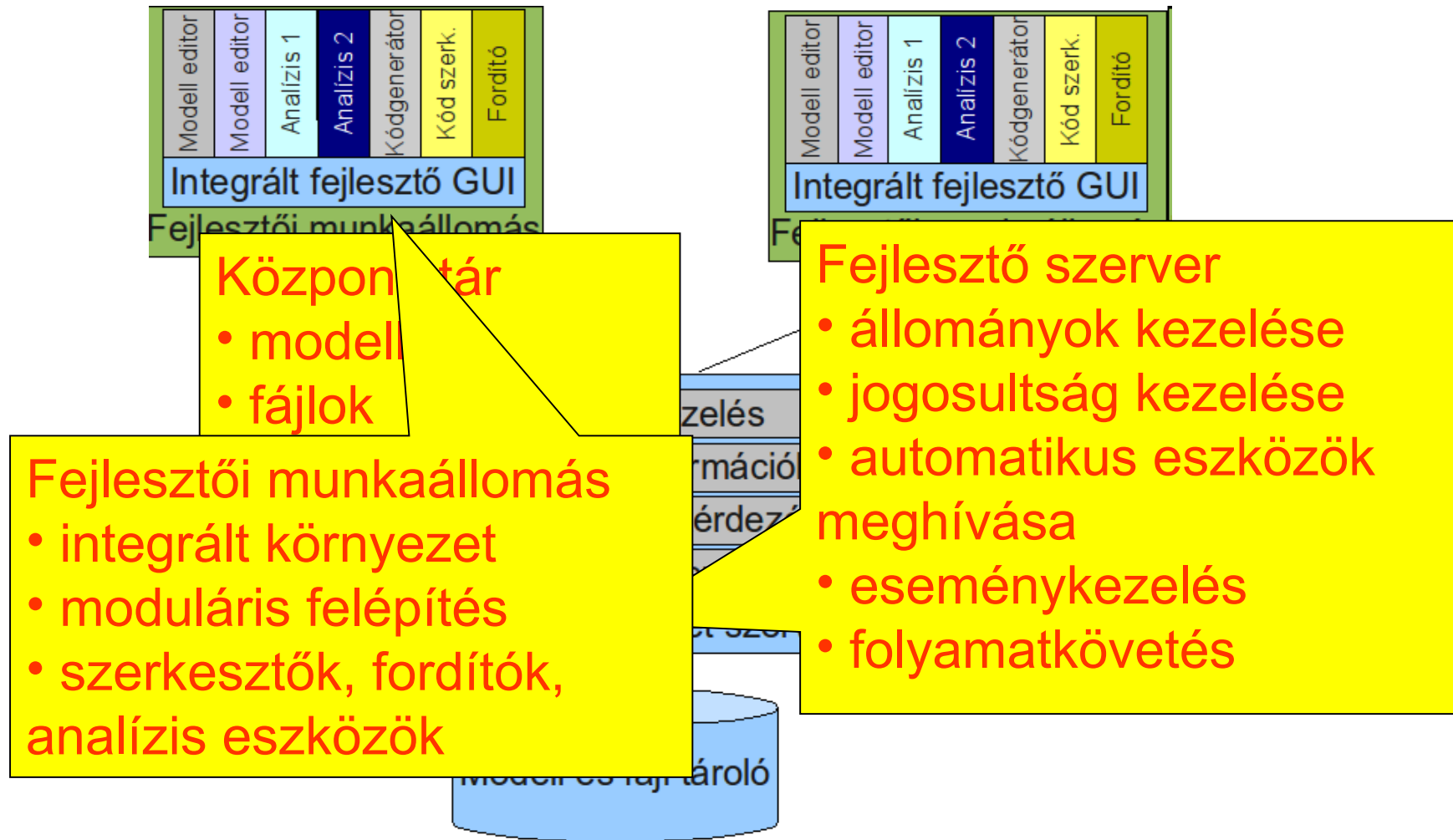


# INDEXYS modell-alapú eszköz lánc

- Követelmények
  - A GENESYS folyamat támogatása
  - Ipari alkalmazhatóság
    - Csoportmunka kezelés
    - Verziókezelés
    - Valós méretű projektek kezelése
    - Ipari szabvány eszközökkel, modellezési nyelvekkel való kompatibilitás
  - Nyílt architektúra
    - Kiterjeszhető eszköz rendszer
    - Testre szabható (akár felhasználó által is)
    - Illeszkedik a felhasználó fejlesztési folyamatához



# INDEXYS modell-alapú eszköz lánc



# Modell-alapú fejlesztés

---

- Előnyök
  - Vizuális fejlesztés
  - Magas szintű tervezés
  - Magas szintű újrafelhasználás
  - Automatikus szintézis eszközök
    - Allokáció
    - Ütemezés
    - Konfiguráció generálás
  - Automatikus analízis eszközök
  - Produktivitás növekedés
  - Komplexitás csökkentés





# Modell-alapú fejlesztés

- Hátrányok (kihívások)
  - Sok különböző modellező nyelv
    - Melyiket?
  - Nagyméretű projektek
    - Nagy modellek kezelése?
  - Automatikus eszközök
    - Stabil platformot feltételez
    - Platform elemeket nem generál
    - -> GENESYS megoldást kínál
  - Eszköz minőség/minősítés
    - Tanúsítható eszközök kellene
      - Modell-transzformációk
      - Kódgenerátorok

**Kihívások az eszköz fejlesztőknek!**



# Mintapélda: autóiipari rendszerek

- Fontos terület
  - Sok szereplő
    - Autógyárak
    - Beszállítók
    - Eszköz fejlesztők
  - Előrehaladott szabványosítás
    - AutoSAR
    - FIBEX
    - Automotive HIS
    - OSEK
  - A modell-alapú fejlesztés terjed
    - A problémák még nincsenek teljes mértékben megoldva

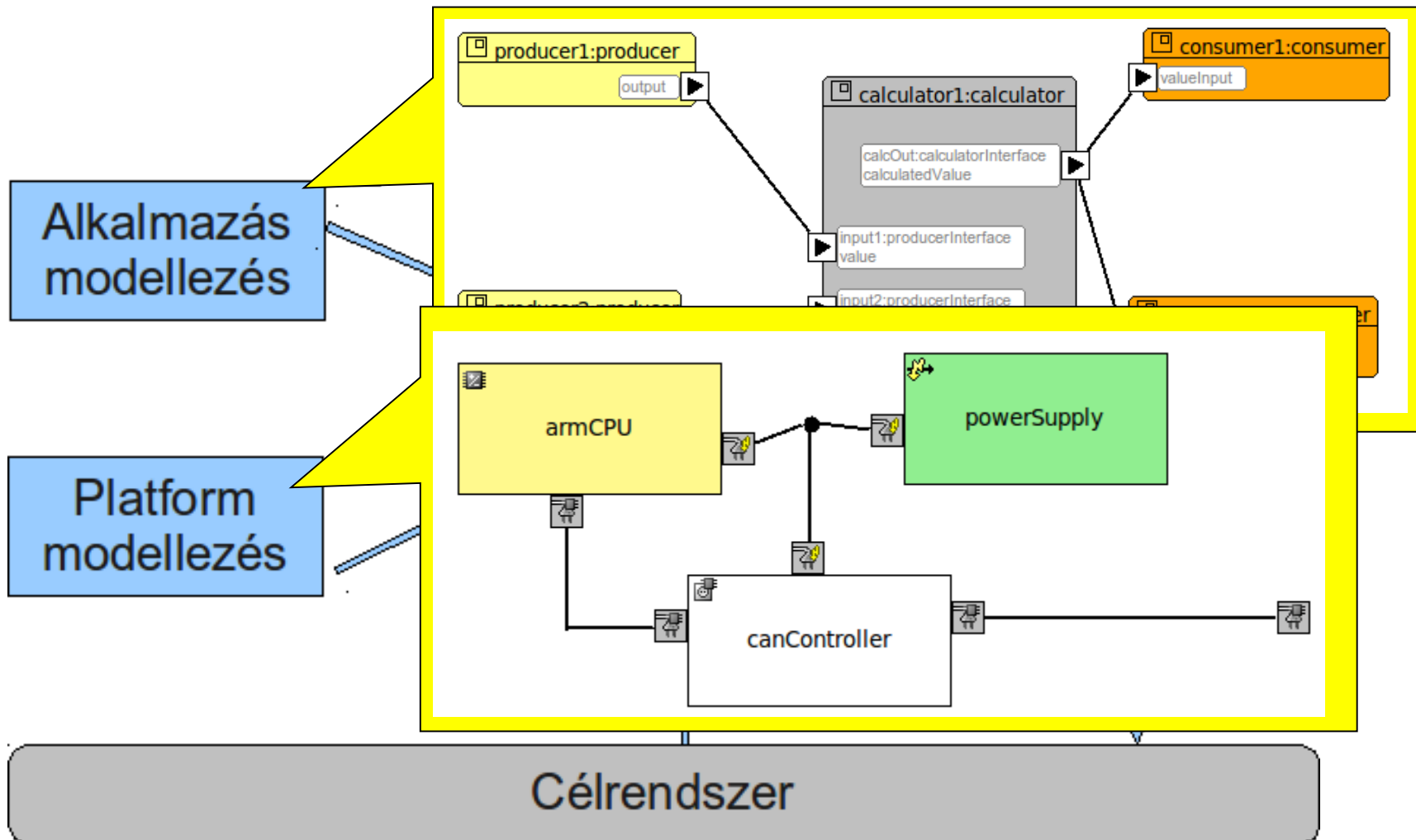


# Embedded Architect *automotive edition*

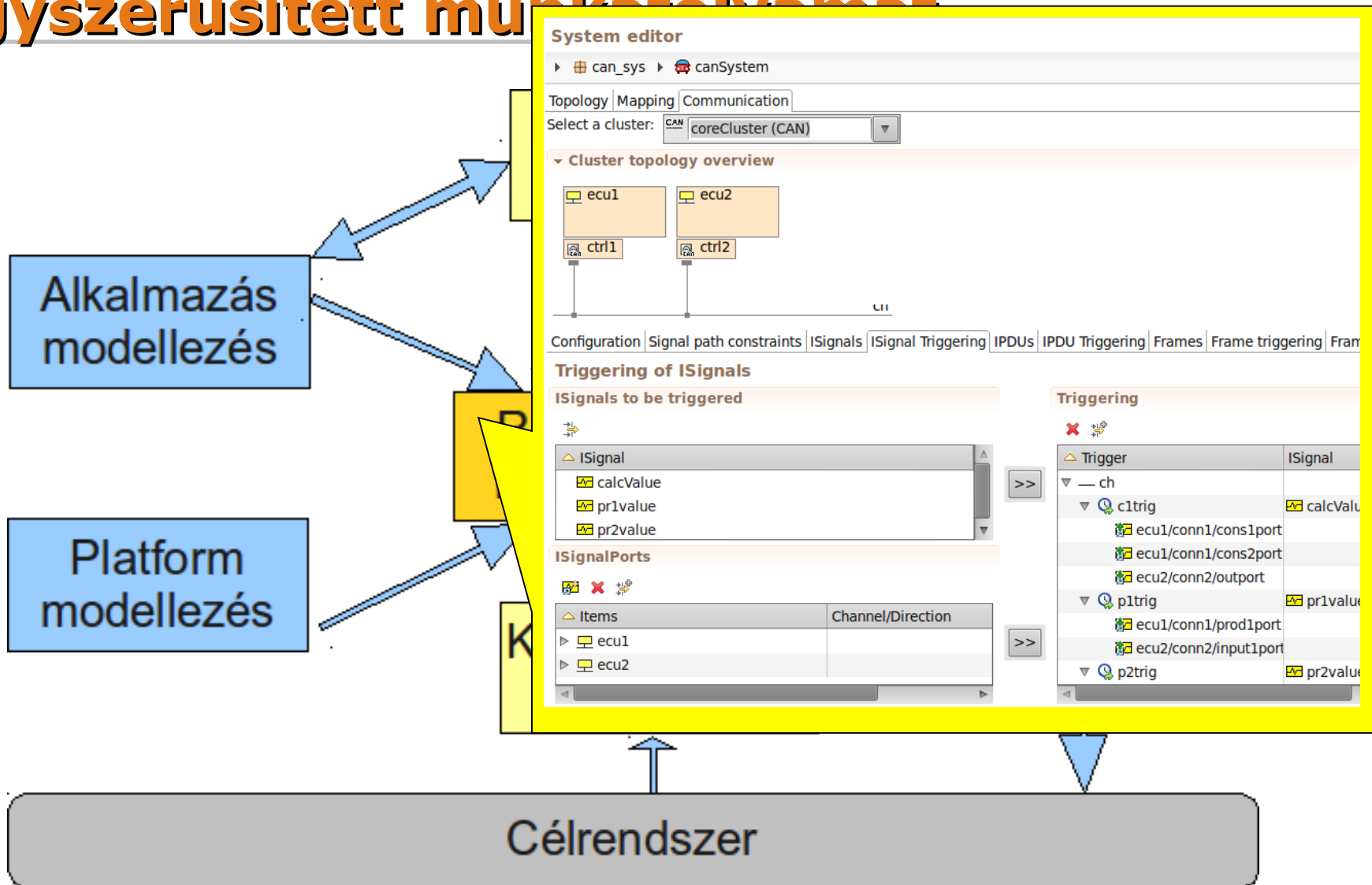
- Az INDEXYS eszközök első mintapéldánya
  - Modell-alapú
  - Folyamat megközelítést tartalmaz
  - Automatizált szintézis eszközök
  - Integrált konzisztencia ellenőrzés
  - Integrált modell analízis
- A korábban bemutatott elvek alkalmazása
  - Autóipari környezetben
  - Autóipari modellező nyelvekre
  - Autóipari platformra



# Egyszerűsített munkafolyamat



# Egyszerűsített munkafolyamat



# Összefoglalás

---

- Modell-alapú fejlesztés
  - Beágyazott rendszerek területén is
  - Fontos kutatási és fejlesztési témakör
  - Már vannak ígéretes eredmények
  - További munka szükséges a teljes elfogadáshoz
- GENESYS architektúra
  - Általános, komponens alapú platform
  - Beágyazott rendszerek széles köréhez
  - Moduláris, hordozható felépítés
  - Modell-alapú fejlesztés támogatása
  - *Az első konkrét eszközök már elérhetőek*

