

# Transzformációk integrált alkalmazása a modelvezérelt szoftverfejlesztésben

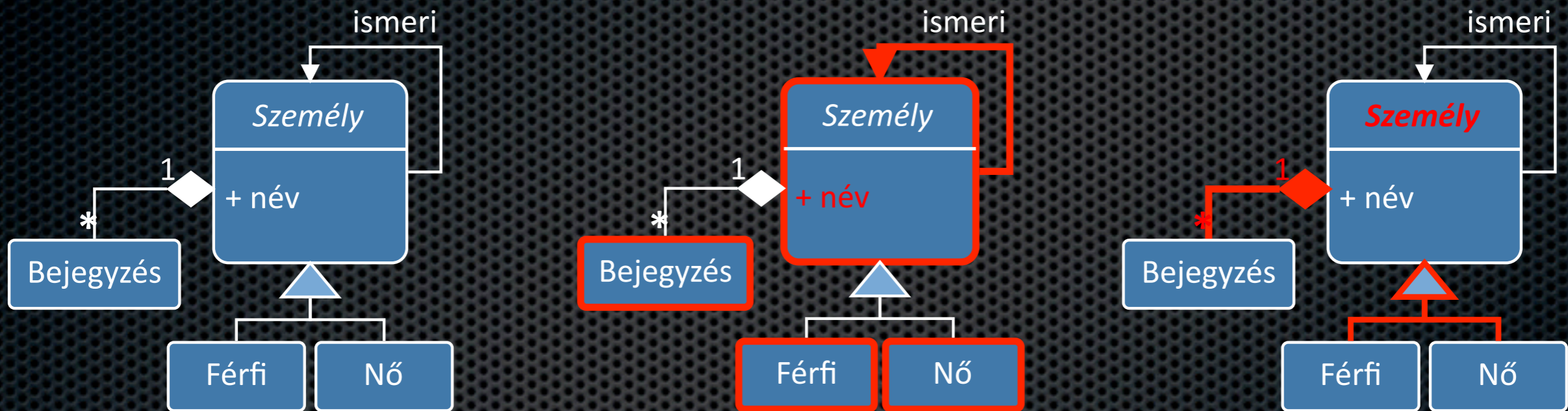
Ráth István

[rath@mit.bme.hu](mailto:rath@mit.bme.hu)

# A grafikus nyelvek...

- mindenhol ott vannak:
  - Grafikus felületek (Visual Studio)
  - Relációs sémák (dbdesign)
  - Web layout (Dreamweaver)
  - UML eszközök (Rational)
  - Üzleti folyamat modellezés (Oracle BPEL designer)
- Mi tesz egy nyelvet nyelvvé?
  - elemek („mit rajzolhatunk?”)
  - szabályok („hogyan rajzolhatunk?”)
- Miért jó egy ilyen nyelv?
  - Alkalmazkodik a célterülethez (kifejezésbeli értelemben)
  - ... és a felhasználóhoz is („intuitív” megjelenés)

# Domain-specifikus nyelvek

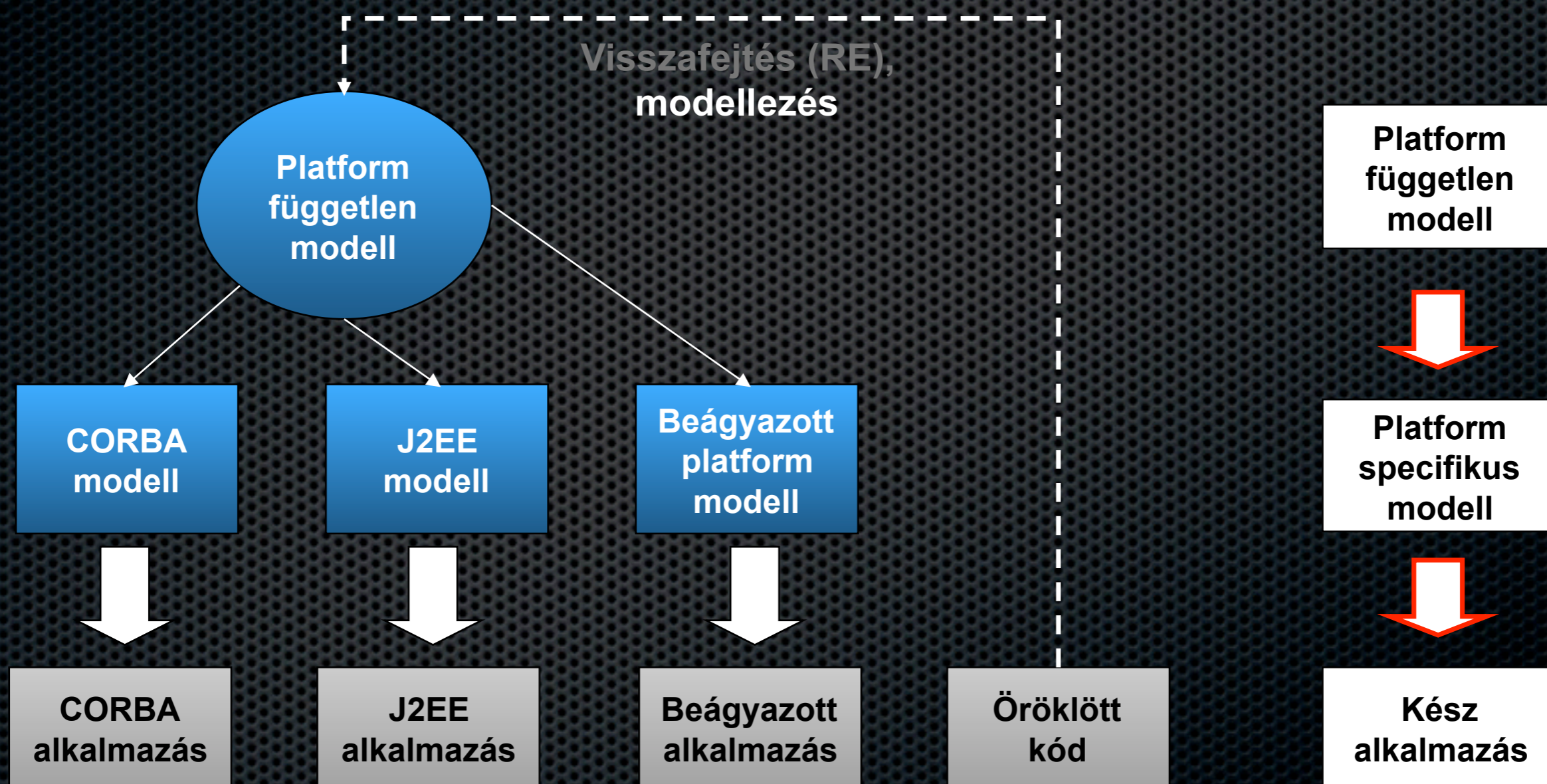


Metamodel = elemkészlet + szabályok

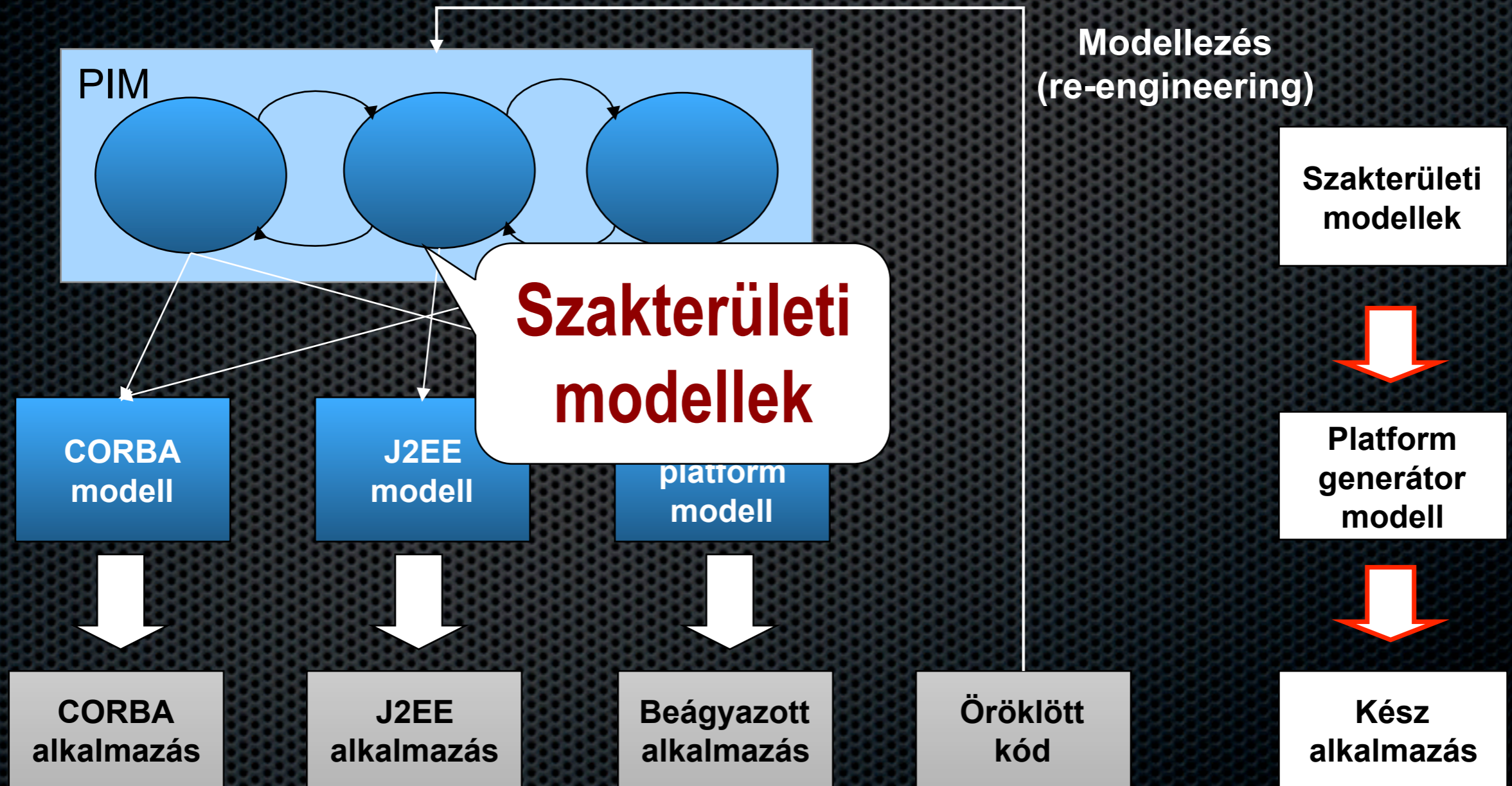
# Domain-specifikus nyelvek

- ✦ DSML= metamodel + további szabályok
- ✦ Okos editorral ezeket be lehet tartatni,
  - ✦ a felhasználó csak „helyes” modelleket rajzolhat.
  - ✦ De: helyes != értelmes

# Modell-vezérelt fejlesztés



# DSM ⊆ MDA



# DSM-alapú fejlesztési folyamatok



# Nyelvfejlesztés





# Problémák, kihívások

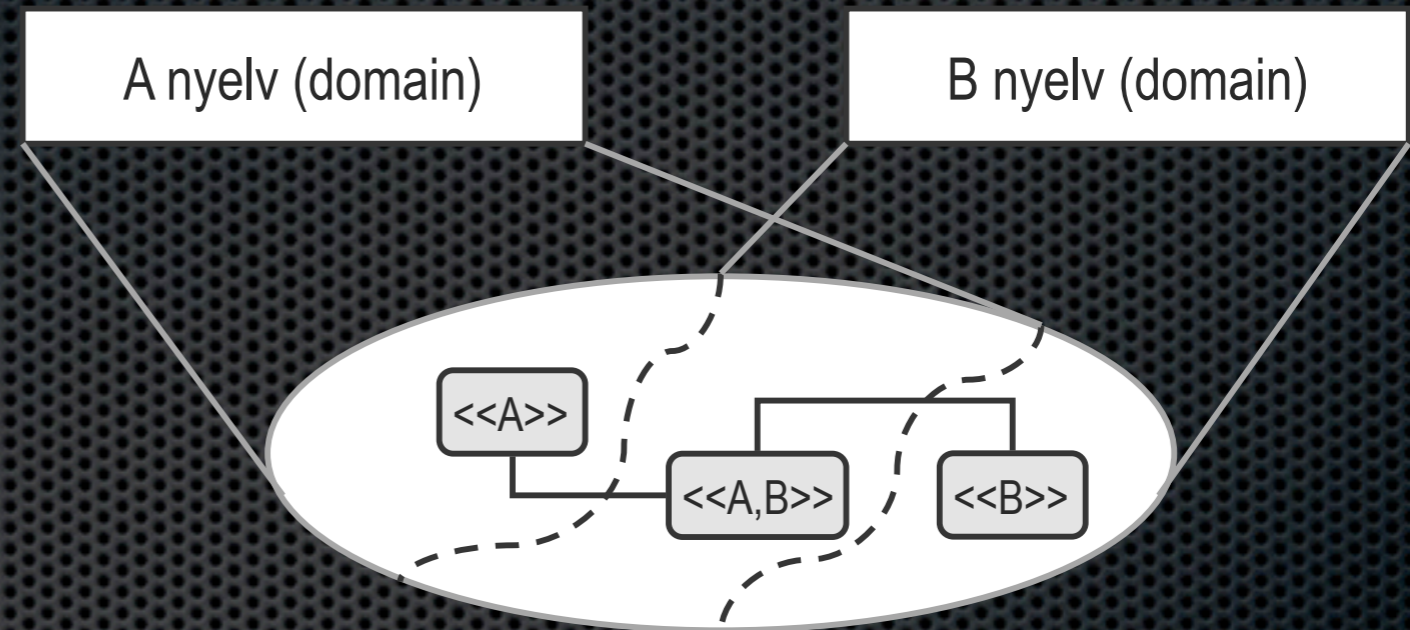
- ✦ absztrakt-konkrét szintaxis kapcsolata
- ✦ jóformáltsági kényszerek hatékony kiértékelése
- ✦ dinamikus modellezés, animáció integrált megvalósítása
- ✦ inkrementális kódgenerálás, modell-kód szinkronizáció
- ✦ ...

# Javaslat

- Transzformációk integrált alkalmazása
  - a nyelvtervezés hatékony támogatására



# Több nézet, egységes modeltér



Többnyelvű modellek

SecuritySystem model elements

- GroceryStore [Installation]
  - Shop [Building]
    - ControlRoom [Room]
    - Lobby [Room]
    - Storage [Room]
      - StorageLock [DoorlockActuator]
        - adapter\_RS232 [connection]
      - StorageCardReader [SecurityCardReader]
    - lanconnection [network\_attachment]
    - LAN [Network]

Property	Value
Modeling	
deploymentCost	1000
operationalCost	0.2

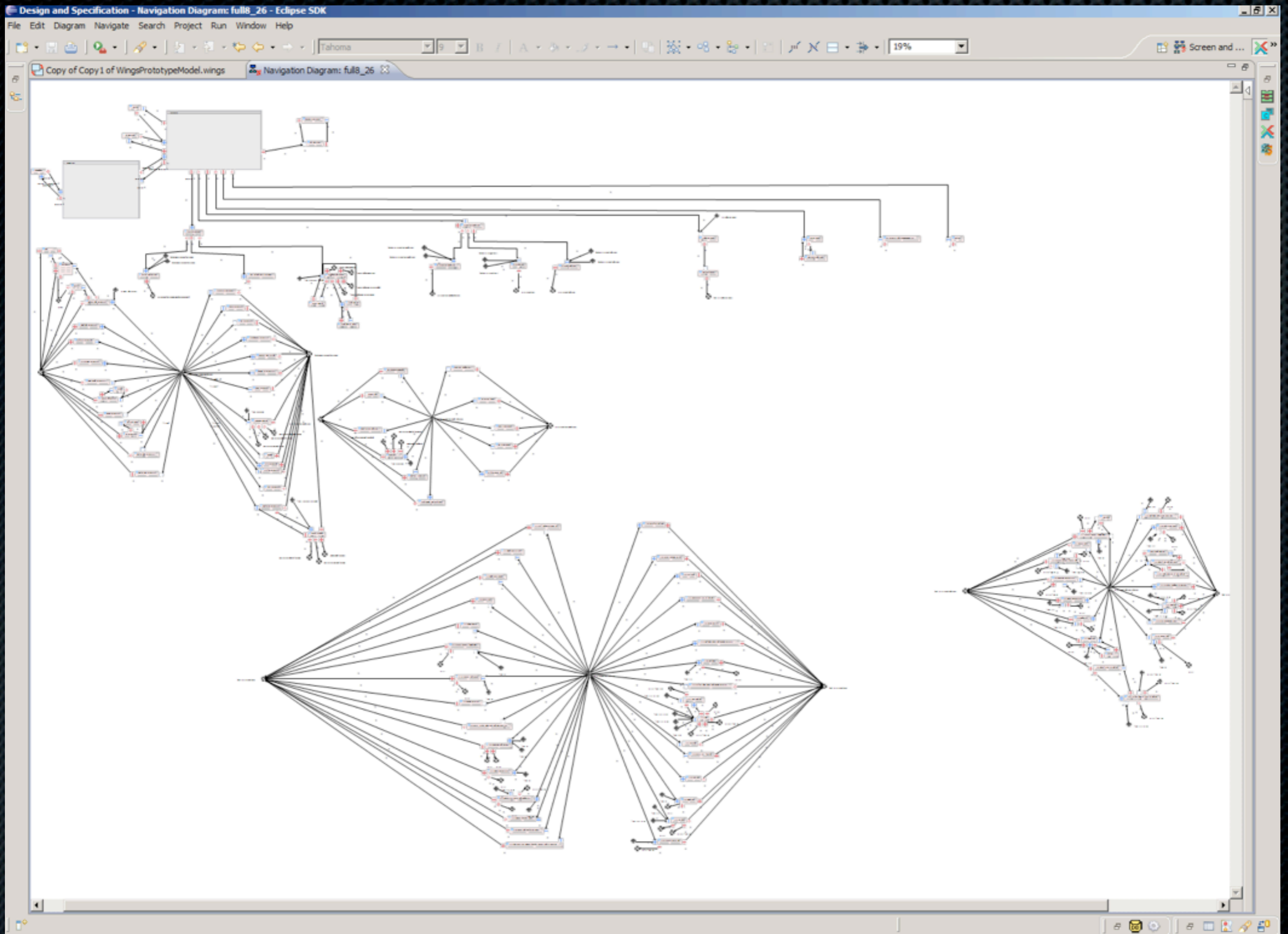
UML\_Performance model elements

- GroceryStore [PerformanceContext]
  - ControlRoomCardReader [PResource]
  - ControlRoomLock [PResource]
  - LobbyCam [PResource]
  - MySQL [PResource]
  - RAIDArray [PResource]
  - StorageCardReader [PResource]
  - StorageLock [PResource]
    - WatchDogApplication [PResource]
  - ControlRoomEntry [PScenario]

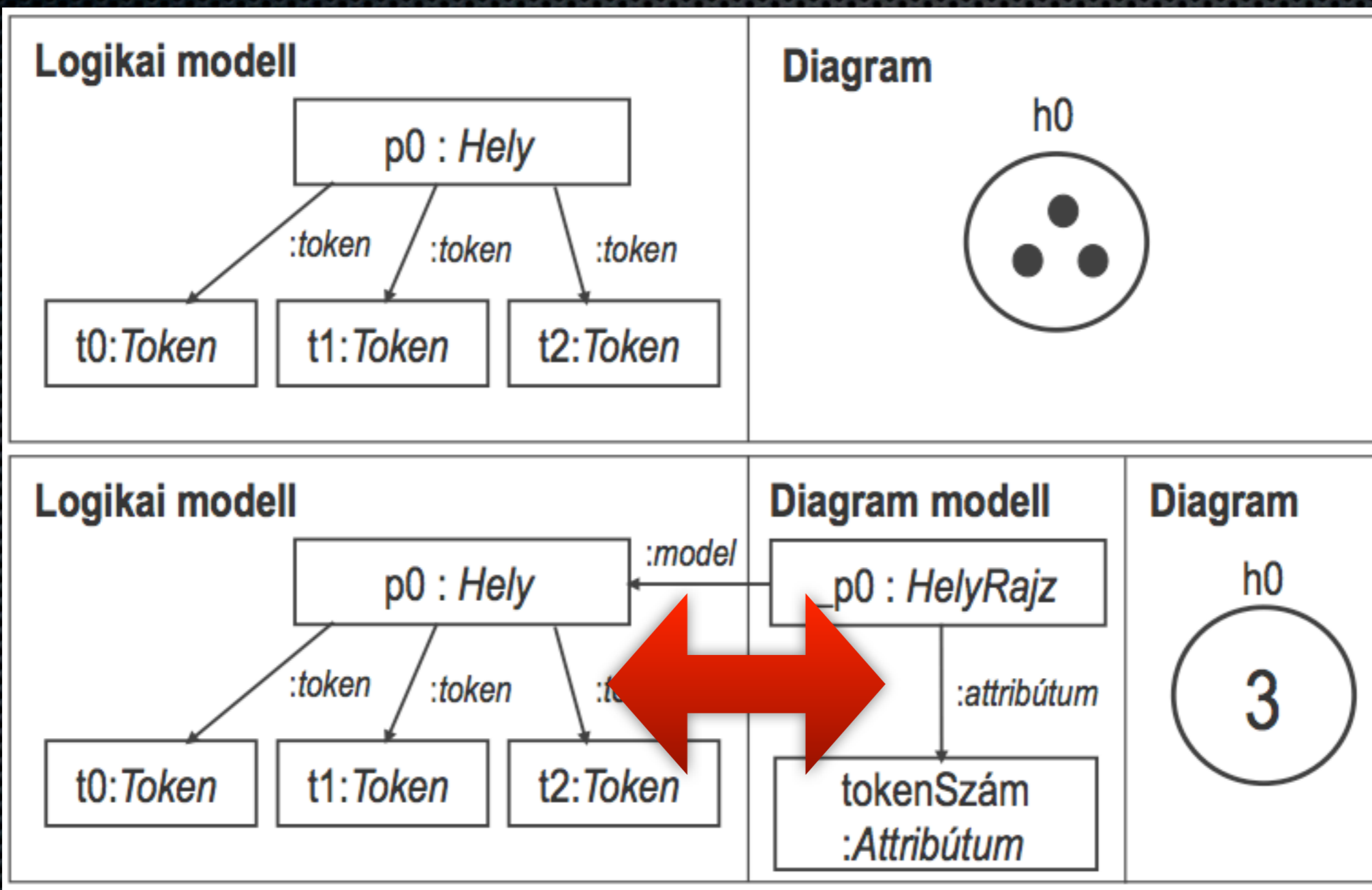
Property	Value
Modeling	
schedulingPolicy	
throughput	23
utilization	0.4

# Absztrakt-konkrét szintaxis

- ✦ Probléma:
  - ✦ bonyolultság, kötött szabályok



# Egy jobb architektúra



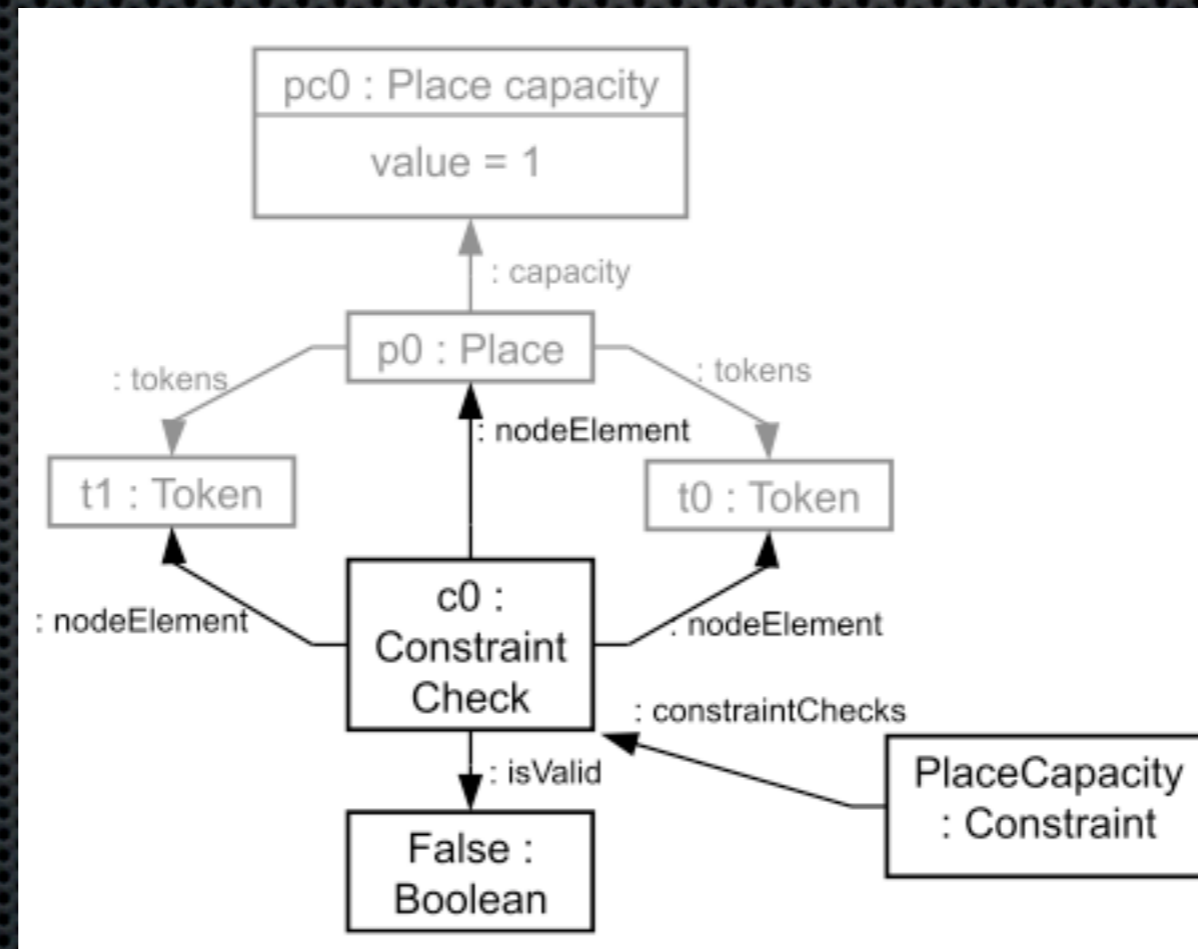
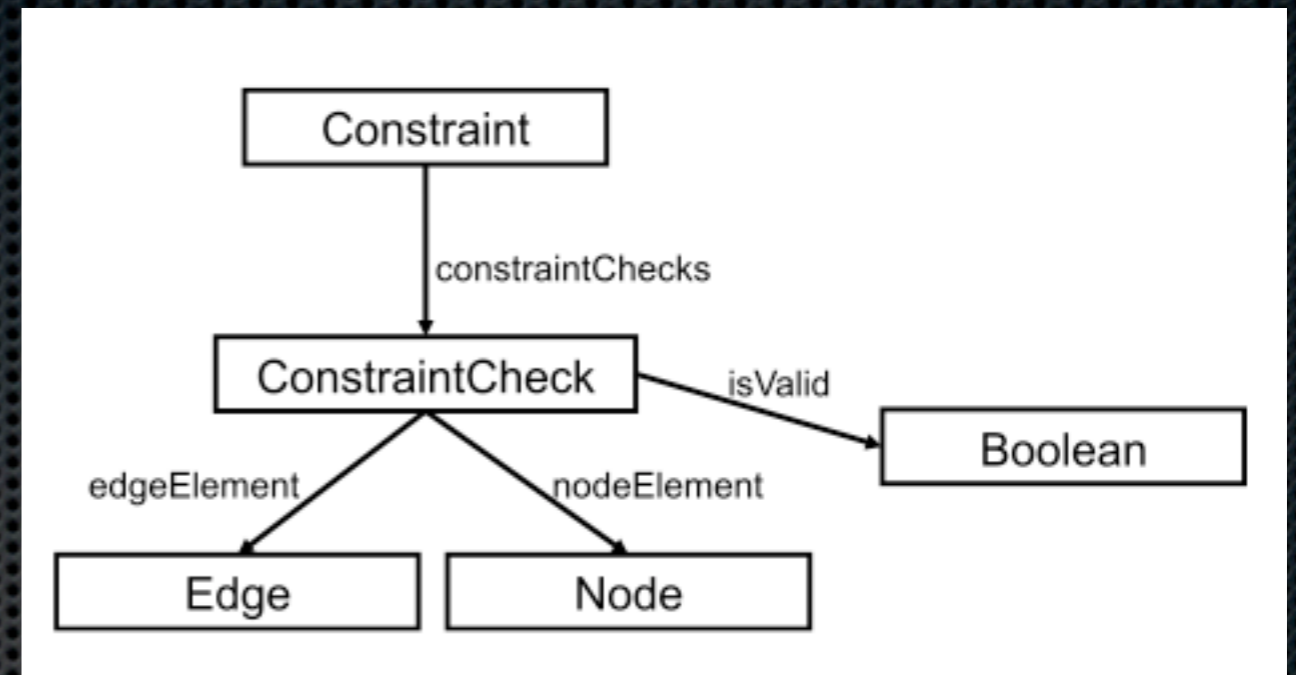
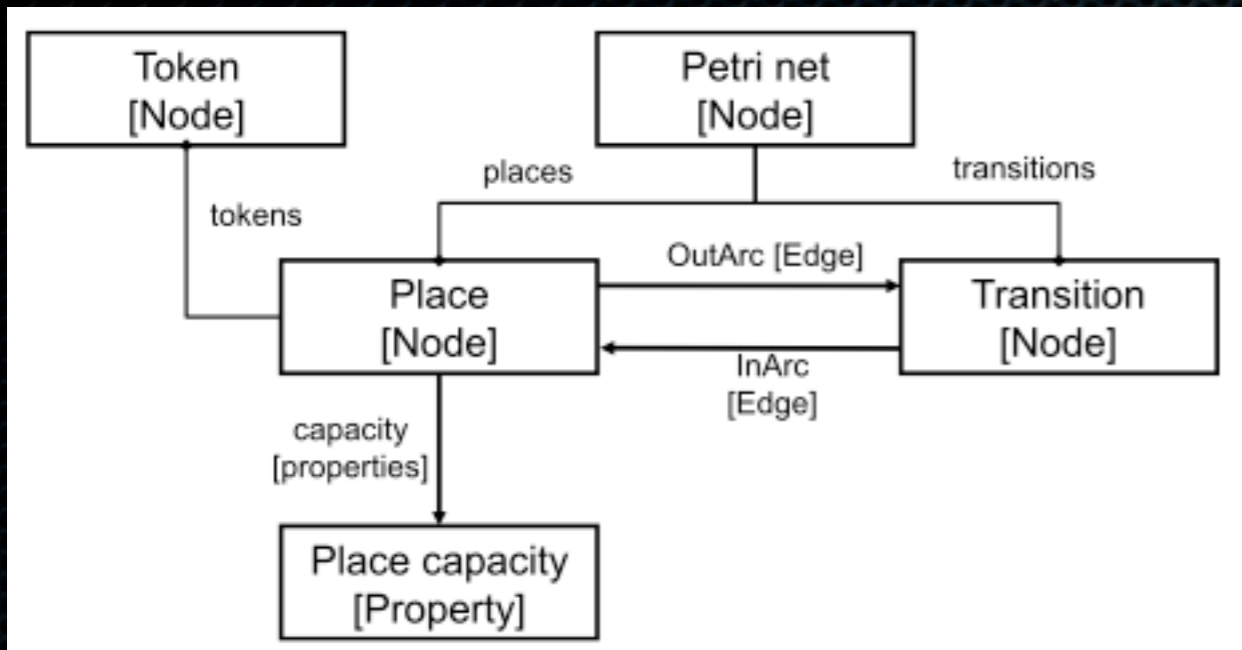
# Jólformáltsági kényszerek

- ✦ Probléma: on-the-fly kiértékelés, azonnali visszajelzés
- ✦ Formalizmus: OCL, ...
- ✦ Hogyan lehet *hatékonyan*?

# Kényszerek → inkrementális transzformációk

- Javaslat: kényszerkielégítés szisztematikus visszavezetése speciális inkrementális modeltranszformációkra.





# Dinamikus modellezés

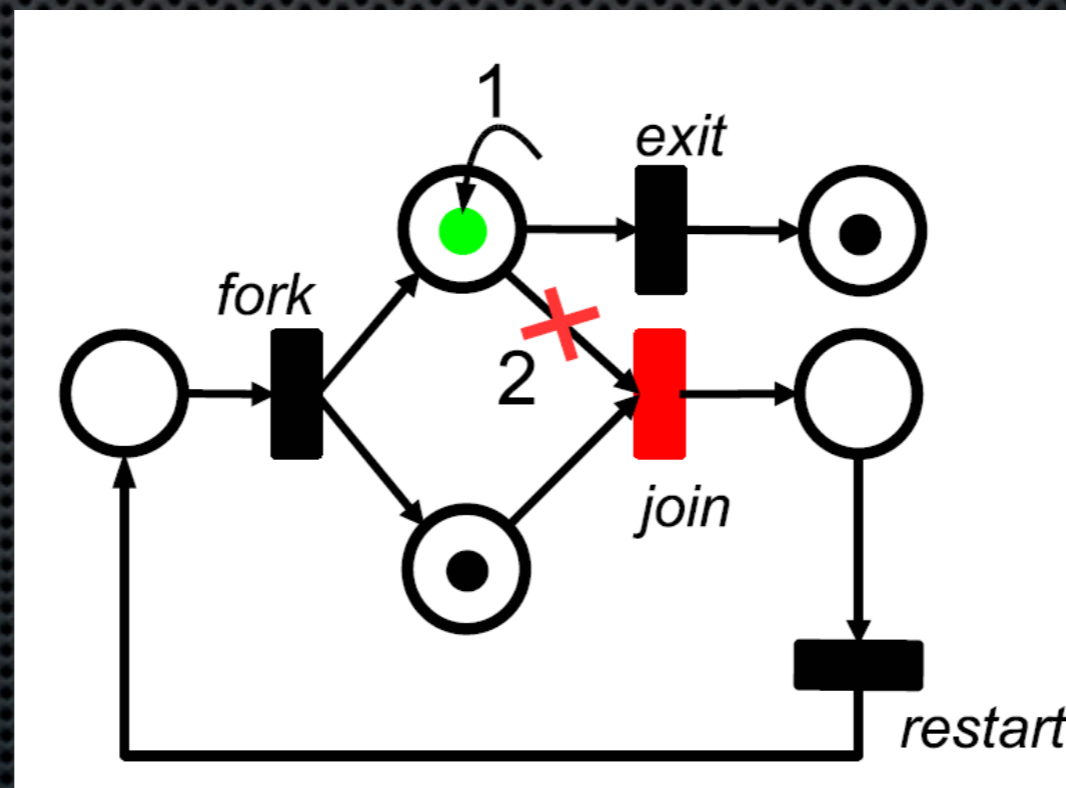
- ✦ Cél: diszkrét szimuláció-animáció
  - ✦ az állapotot diszkrét időben értékeljük ki
  - ✦ Pl. állapot térképek, Petri hálók, DFN, Kripke automaták...
- ✦ Operációs szemantika
  - ✦ Egy állapotátmenet végrehajtásának leírása a nyelv saját kontextusában.
- ✦ Denotációs szemantika
  - ✦ Leképezés egy, már ismert operációs szemantikájú formalizmusra.

# Animáció → inkrementális modelltranszformáció

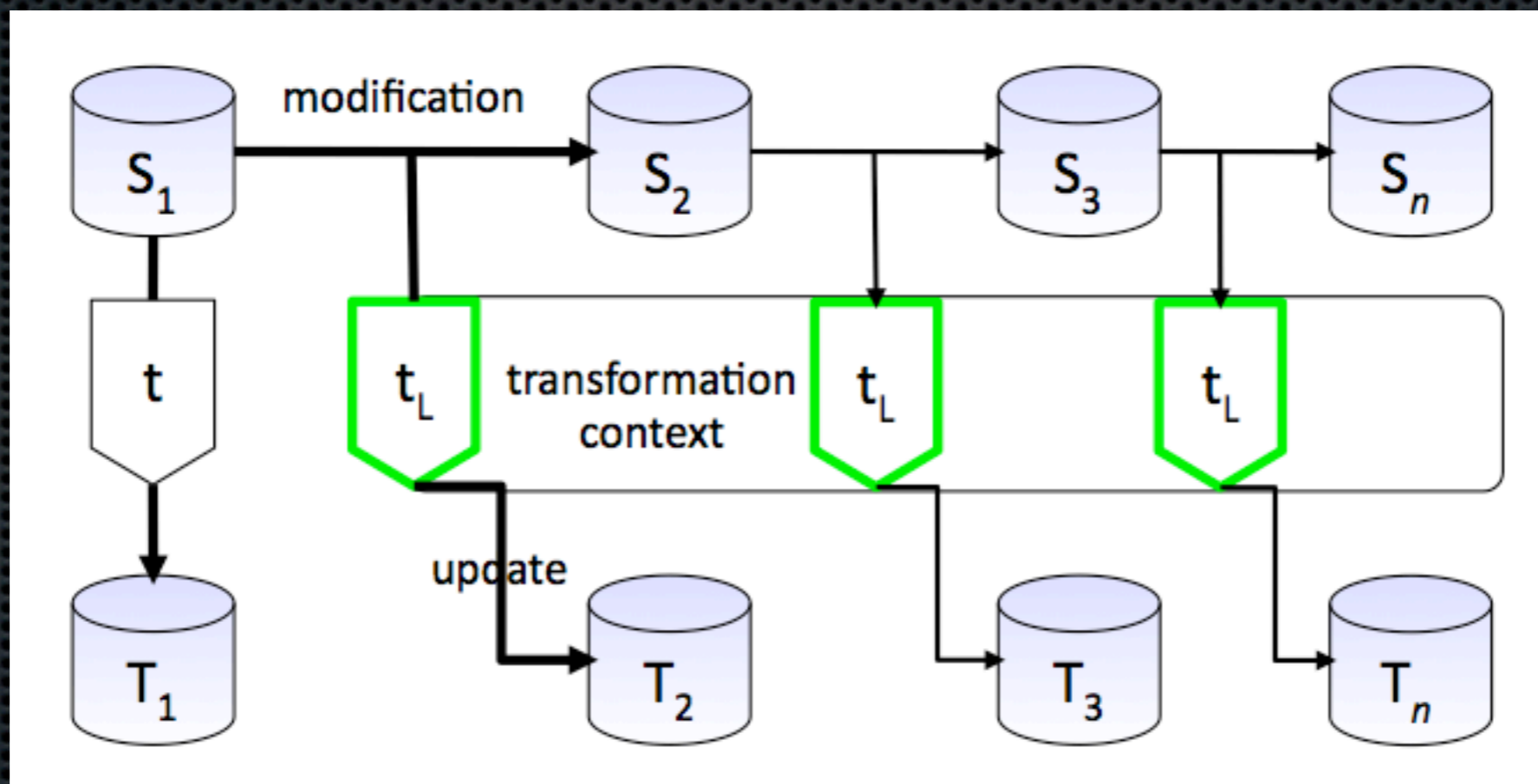
- Denotációs megközelítés
  - Szimulációs lépések leírása valamely modelltranszformációs nyelven.
- Leírás
  - Metamodel
  - Szimulációs lépések (szabályok)
- Szabályok leírása
  - Engedélyezettségi feltétel: milyen *lokális állapotban* tüzelhető a szabály? (kontextus)
  - Végrehajtás: elemi műveletek sorozata.

# “on-the-fly” animáció

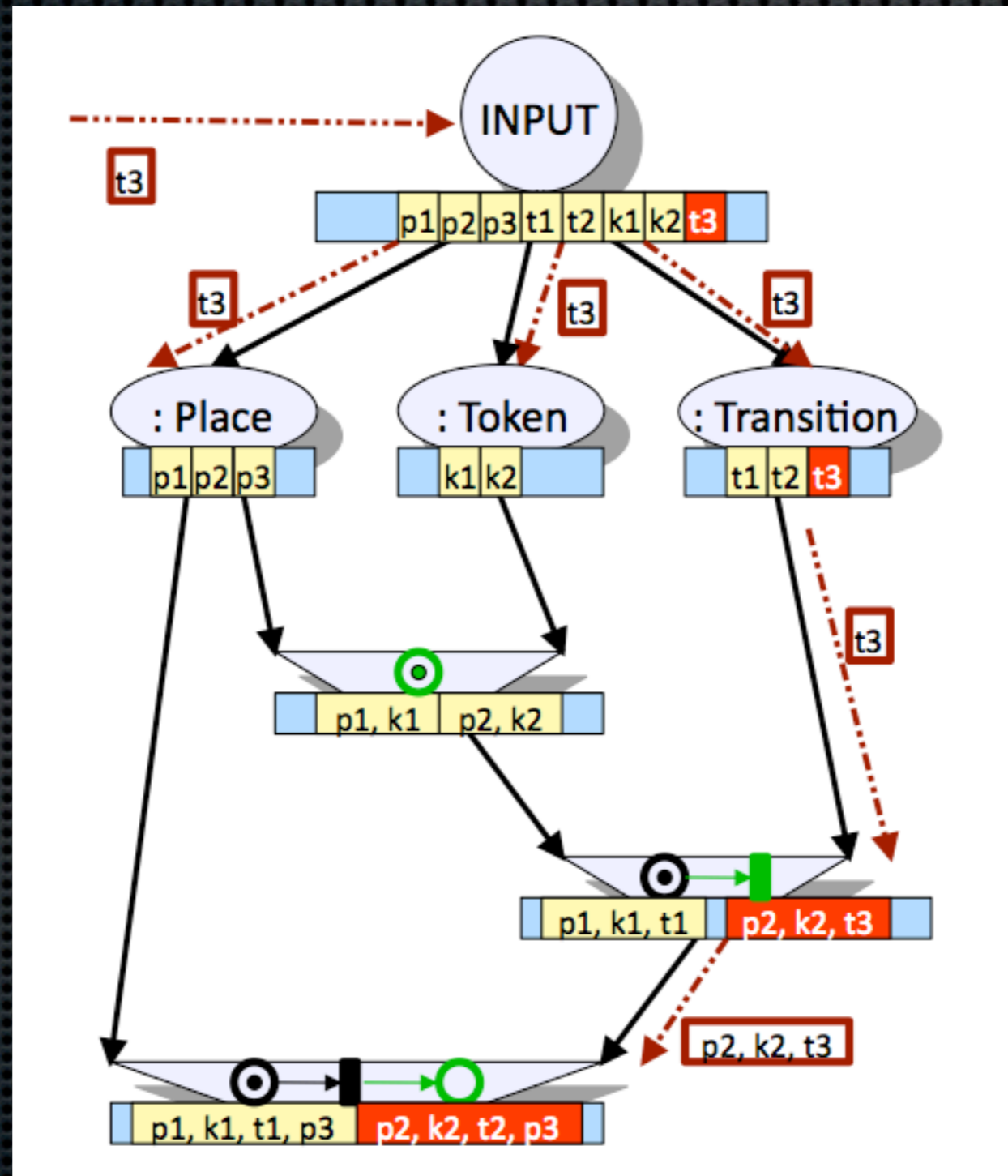
- Tetszőleges szerkesztési lépések is megengedettek
  - a szimuláció futása közben!



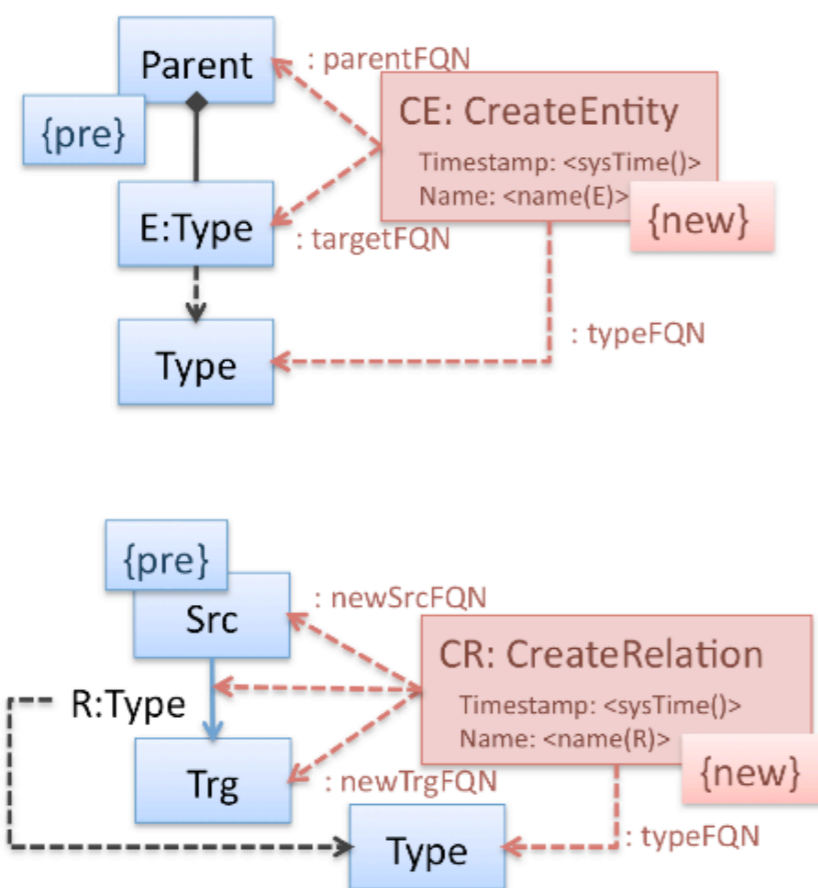
# Technológiai háttér: eseményvezérelt modeltranszformációk



# A háttérben: inkrementális gráfmintaillesztés

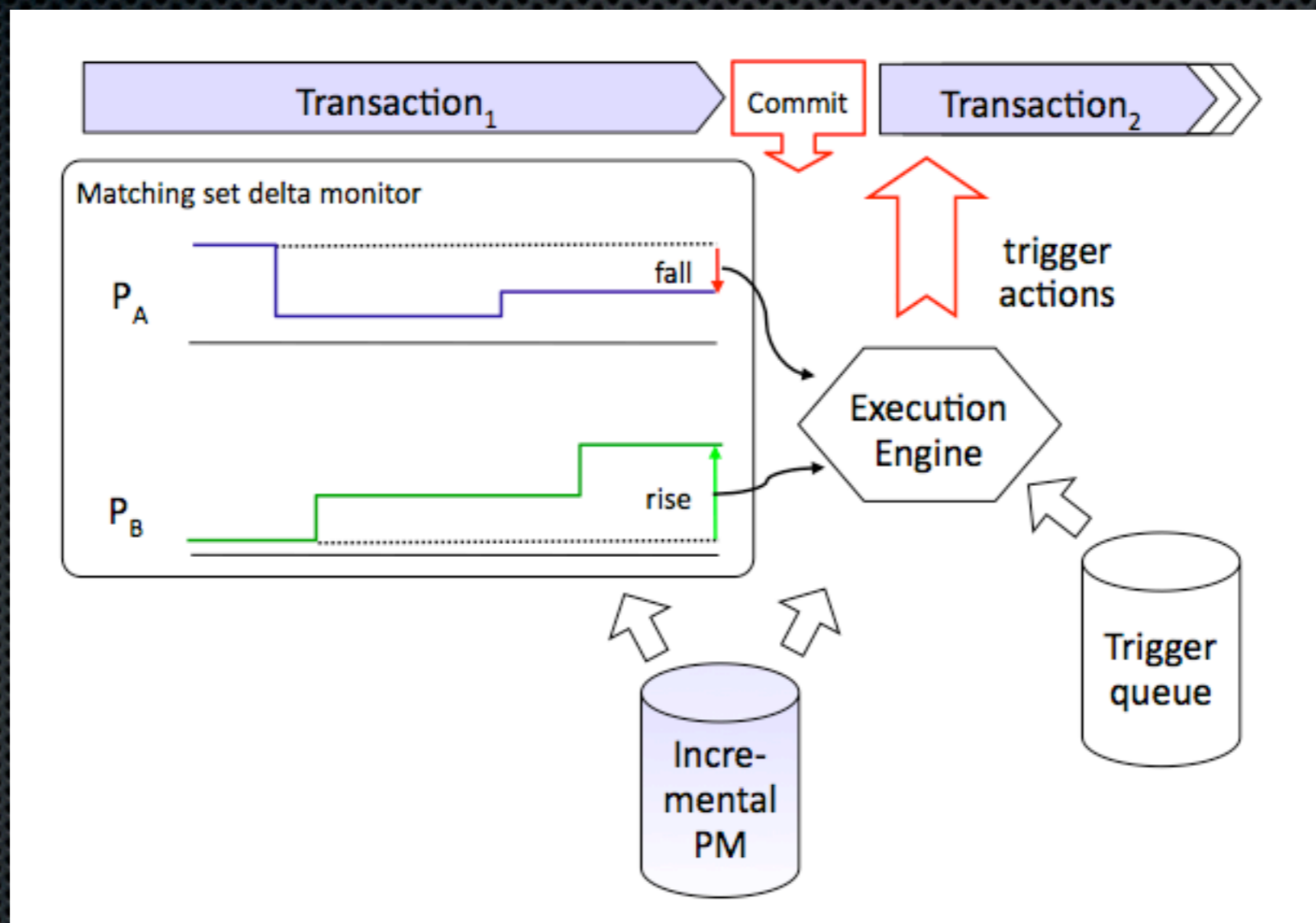


# Formalizmus: gráftriggerek



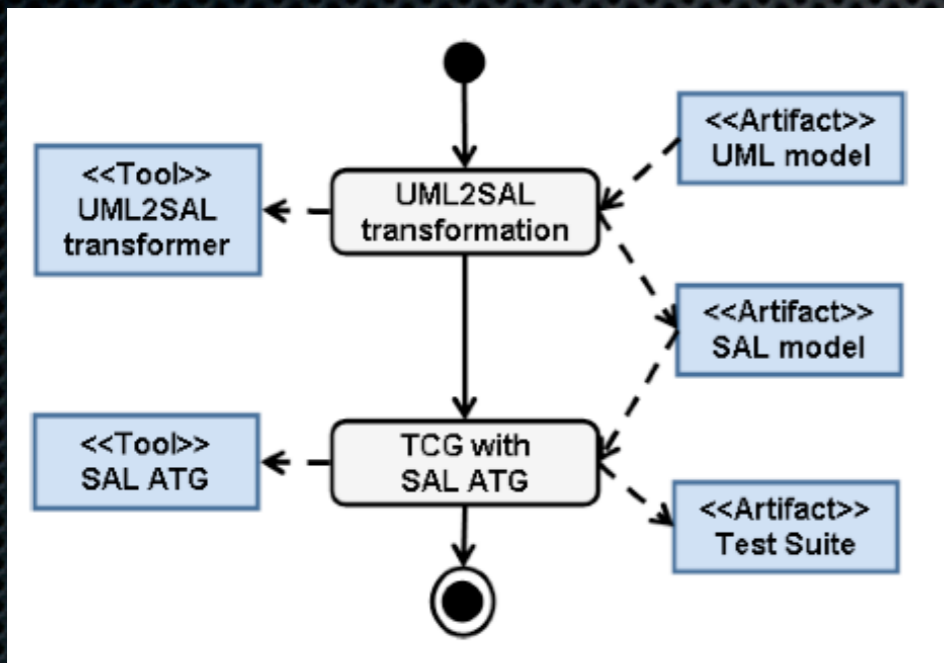
```
@Trigger(sensitivity='rise')
// 'rise' indicates that the rule
// should fire for newly detected
// matches of the pattern
gtrule handleCreation()=
{
  precondition (E, Parent, R, S, T, Type)=
  {
    find entity_in_parent (E, Parent);
    find modelelement_type (E, Type);
  } OR {
    find relation_source_target (R, S, T);
    find modelelement_type (R, Type);
  }
  action {
    when (create (E)) seq {
      new CreateEntity (CE);
      setValue (CE.elementName, name (E));
      // store FQNs
      setValue (CE.targetFQN, fqN (E));
      setValue (CE.typeFQN, fqN (Type));
      setValue (CE.parentFQN, fqN (Parent));
    }
    when (create (R)) seq {
      new CreateRelation (CR);
      setValue (C.elementName, name (R));
      // store FQNs
      setValue (CE.targetFQN, fqN (R));
      setValue (CE.typeFQN, fqN (Type));
      setValue (CE.targetFQN, fqN (T));
      setValue (CE.sourceFQN, fqN (S));
    }
  }
}
```

# Végrehajtás



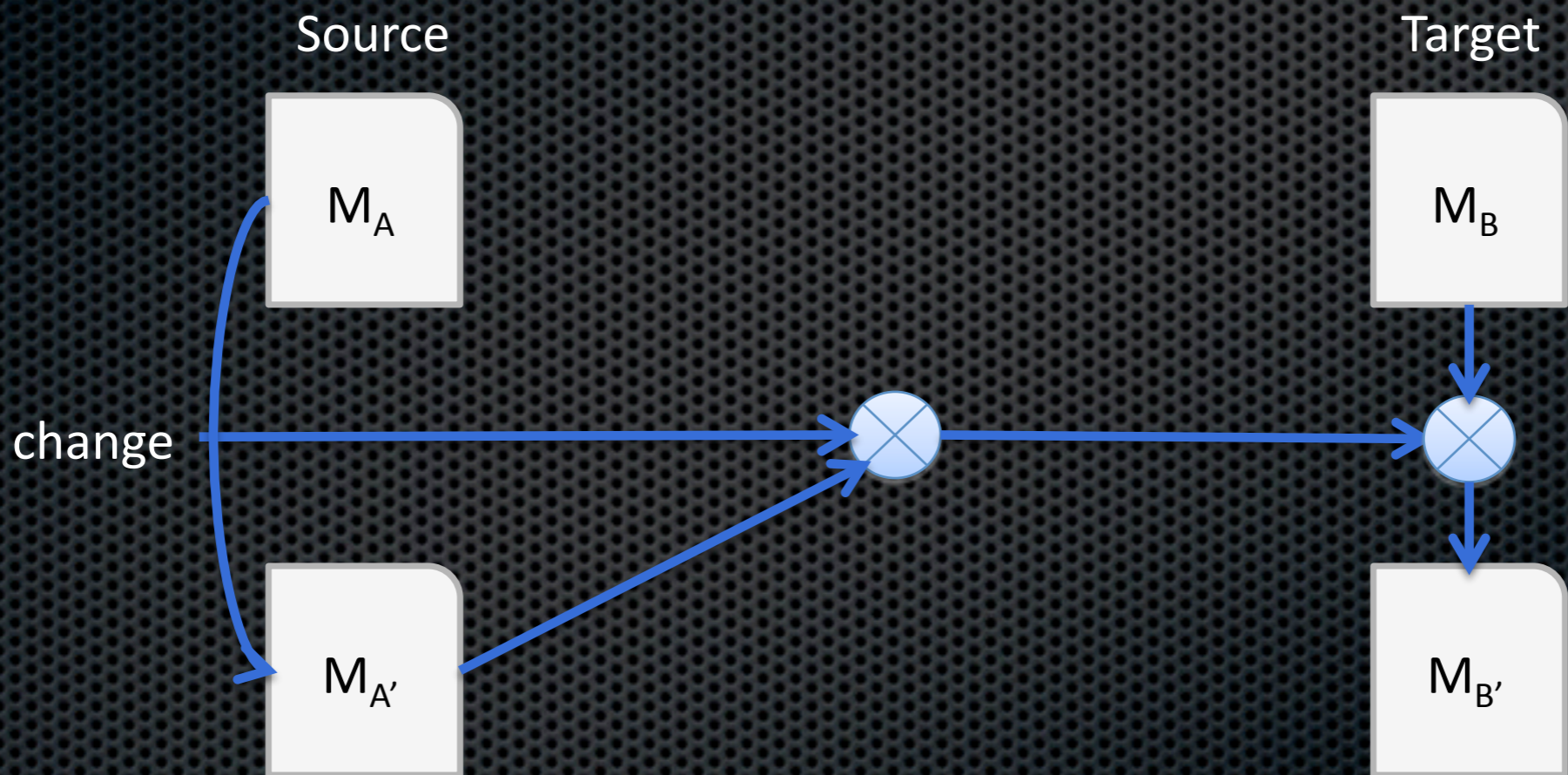


# Inkrementális kódgenerálás, modell-kód szinkronizáció



```
<node name="Interface Type Mapping">  
  <action name="SENSORIA Invocation"  
    class="eu.sensoria_ist.casetool.workflow.jbpm.SensoriaActionHandler">  
    <toolId>hu.bme.mit.pimpsm.sensoria.tools.IDIANATool</toolId>  
    <functionId>openEditor</functionId>  
    <returnType>String</returnType>  
    <params>  
      <entry>  
        <key>relativePath</key>  
        <value>#psmFilePath</value>  
      </entry>  
      <entry>  
        <key>editorPageIndex</key>  
        <value>2</value>  
      </entry>  
    </params>  
  </action>  
  <transition to="final_join" name="to_final_join"></transition>  
</node>
```

# Eseményvezérelt szinkronizáció



# Az eredmények hasznosítása

- VIATRA2 projekt
- EU kutatási projektek
  - transzformációk: SENSORIA
  - eszközintegráció: SENSORIA, MOGENTES (, DIANA)
- nemzetközi kooperáció: VoIP hálózatok sztochasztikus szimulációja (ULE)
- oktatás
  - Eclipse-es szakmai választható tárgyak (BSc, MSc) ([eclipse.inf.mit.bme.hu](http://eclipse.inf.mit.bme.hu))
  - MSc szakiránytárgy: Modellvezérelt rendszertervezés ([modeling.inf.mit.bme.hu](http://modeling.inf.mit.bme.hu))
  - MIT-AUT kooperációban szakmai választható tárgy: Modellvezérelt szoftverfejlesztés

Köszönöm szépen a figyelmet!