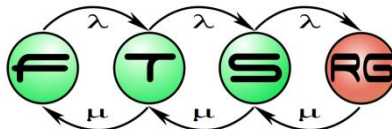


Szabályalapú üzleti logika

Bergmann Gábor

bergmann@mit.bme.hu

Gönczy László anyagainak felhasználásával



Tartalom

- Produkciós rendszerek alapfogalmai
- Üzleti szabályrendszerek
- Drools

Produkcións rendszerek alapfogalmai

Szabály alapú működés

- Deklaratívan specifikált viselkedés
 - imperatív utasítássorozat helyett
 - „ha-akkor” szabályokkal
- Hol találkozunk szabály alapú viselkedéssel?
 - E-mail automatikus szűrőszabályok
 - Tűzfal konfiguráció / routing tábla / cron
 - MAKEFILE
 - Szakértő rendszerek (expert systems)
 - Diagnosztika, stb...
 - ...

Egy lehetséges kategorizálás

Szabály alapú (rule based) rendszerek

Következtető gépek
(inference engines)

Előre láncoló /
produkciós

Tiszta logikai

Üzleti
szabálymotor

Hátra láncoló

Prolog,
stb.

Tűzfal, stb.

Szabály alapú következtető gépek

- **„Tudásbázis”** (knowledge base)
 - **„Ténybázis”** (fact base) / munkamemória (WM)
 - Változatos felépítés
 - **„Szabálybázis”** (rule base)
 - Szabályok, amelyekkel új tudást lehet kapni
 - „Ha”: feltétel rész, precondition, bal oldal (LHS)
 - „Akkor”: következmény rész, postcondition, jobb oldal (RHS)
- **Végül egy következtető mechanizmus**
 - Előre vagy hátra láncoló
 - Előre láncoló: logikai következtetés vagy üzleti szabályok

Példák

- Szakértői rendszer (pl. orvosi)
 - „Ha egy szerv gyulladt, akkor fájdalmat okozhat”
 - „Ha egy szerv gyulladt és aszpirin van a vérben, csökken a gyulladás”
 - „Fáj a lábam, mi minden okozhatja?”
 - „Ha bevennék aszpirint, mi lenne a következménye?”
- Üzleti szabályok
 - „Ha az ügyfél sokat roamingol, ajánljunk más tarifát”
 - „Ha a járat egyik buszvezetője a többihez képest kiugróan kevés jegyet értékesít, küldjünk rá ellenőrt”

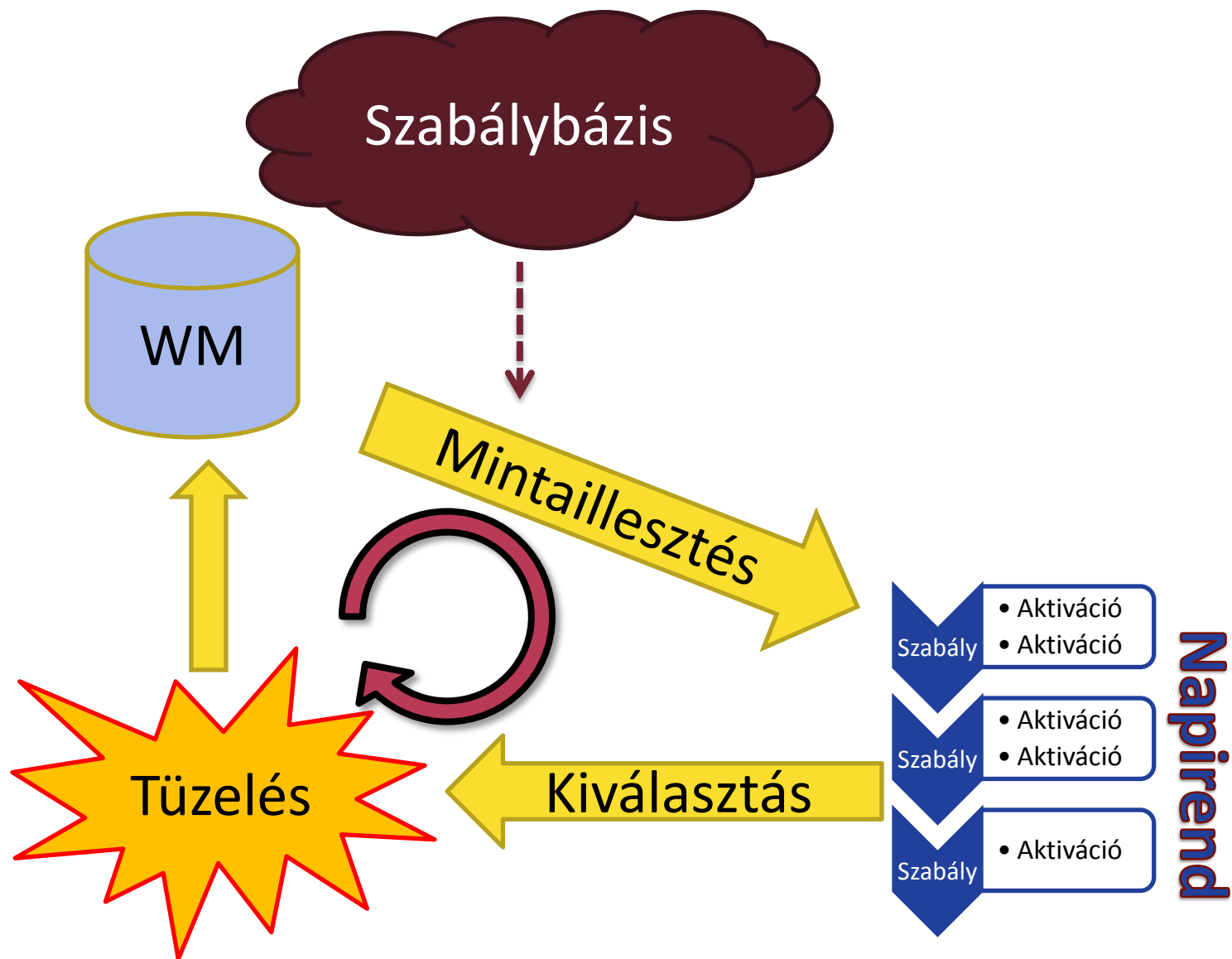
Következtetés

- **Előre** láncoló (deduktív/*produkciós*, adatvezérelt)
 - A tényekből újabb tényeket képez (produkciós szabály)
 - Egy következmény teljesítheti egy szabály feltételrészét
 - Analógia: generatív nyelvtan, hatáselemzés
 - Ilyenek például a üzleti szabályrendszerek
 - Logikai következtetés (vs. üzleti szabály)
 - ha a feltétel érvénytelenné válik, a következmény is?
- **Hátra** láncoló (abduktív, igényvezérelt)
 - Egy cél-állítást próbál visszavezetni alaptényekre
 - Analógia: parser, diagnosztika
 - Ilyen például a *Prolog* és számos szakértői rendszer

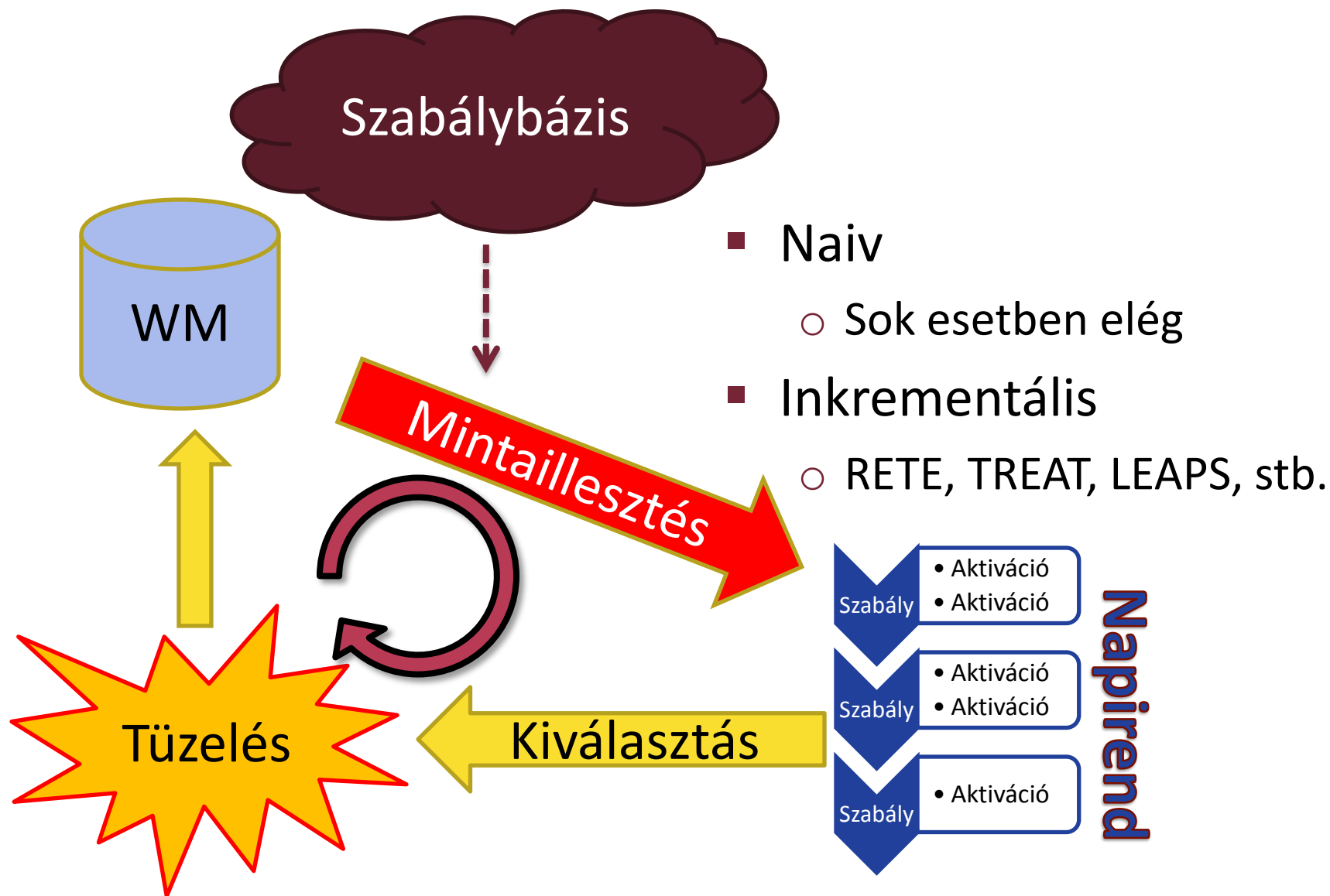
Produkción rendszer fogalomtár

- Munkamemória (working memory, **WM**)
 - Folyamatosan változó ténybázis
- **Aktivált** (activated, triggered) produkciós szabály
 - Minden feltétele ki van elégítve, tüzelhet
- **Aktiváció**
 - Szabály LHS egy konkrét kielégítő behelyettesítése
 - „n-es” (tuple), minden lekötetlen változóhoz egy érték
- **Tüzelés** (firing)
 - Szabály konkrét végrehajtása egy adott aktivációra
- **Napirend** (agenda, conflict set)
 - Összes (tüzelésre váró) aktiváció

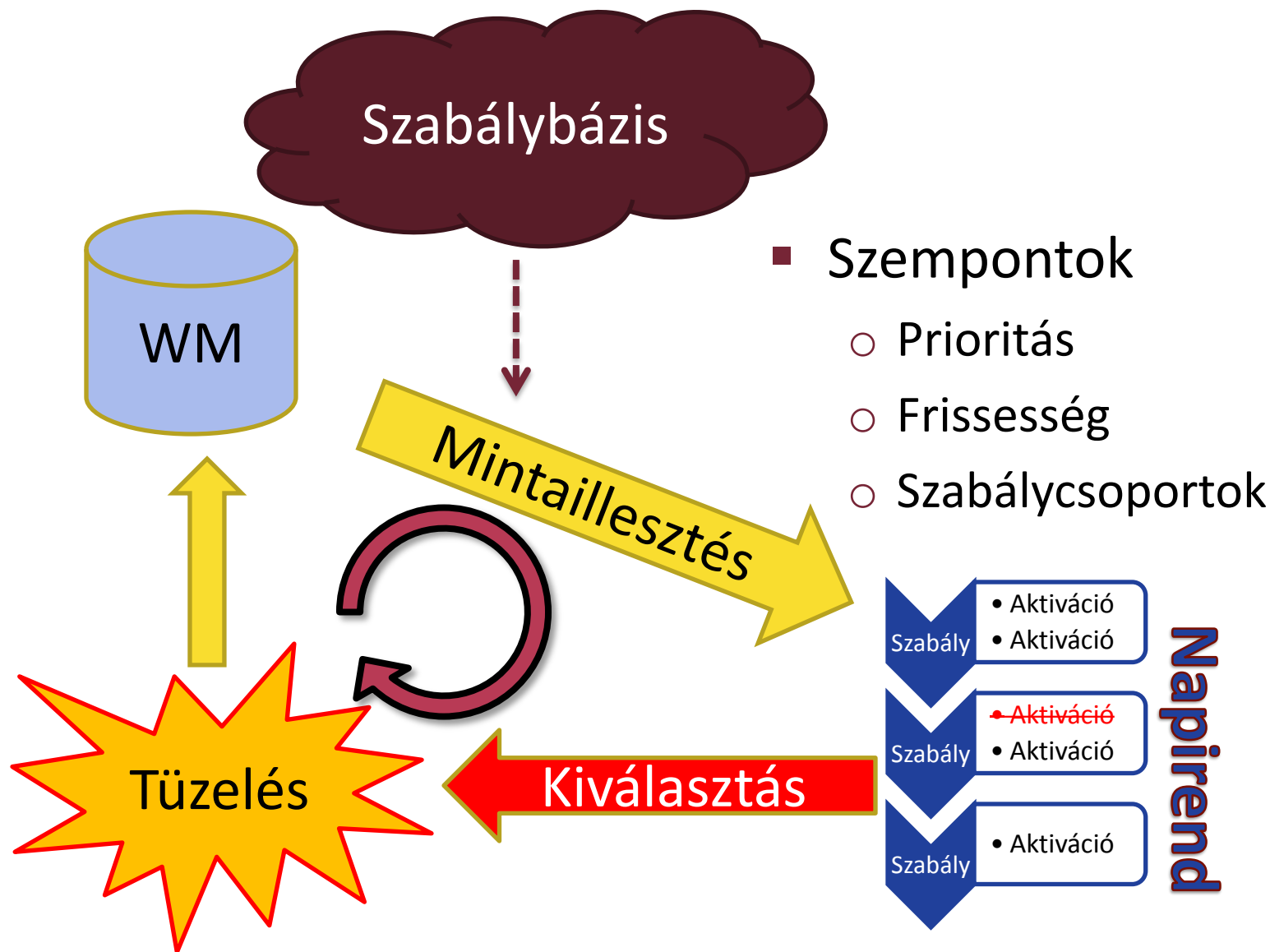
Tipikus produkciós rendszer



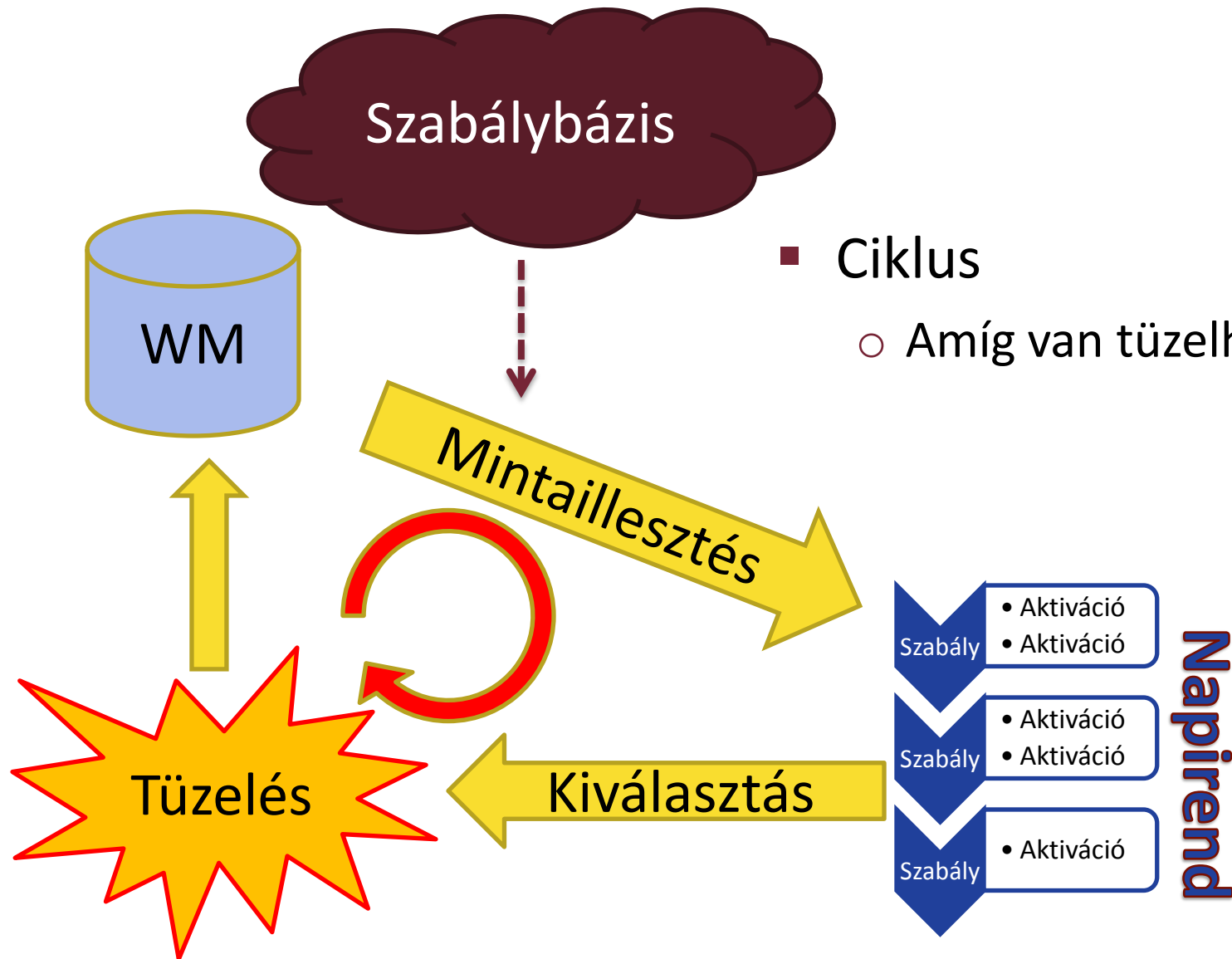
Tipikus produkciós rendszer



Tipikus produkciós rendszer



Tipikus produkciós rendszer



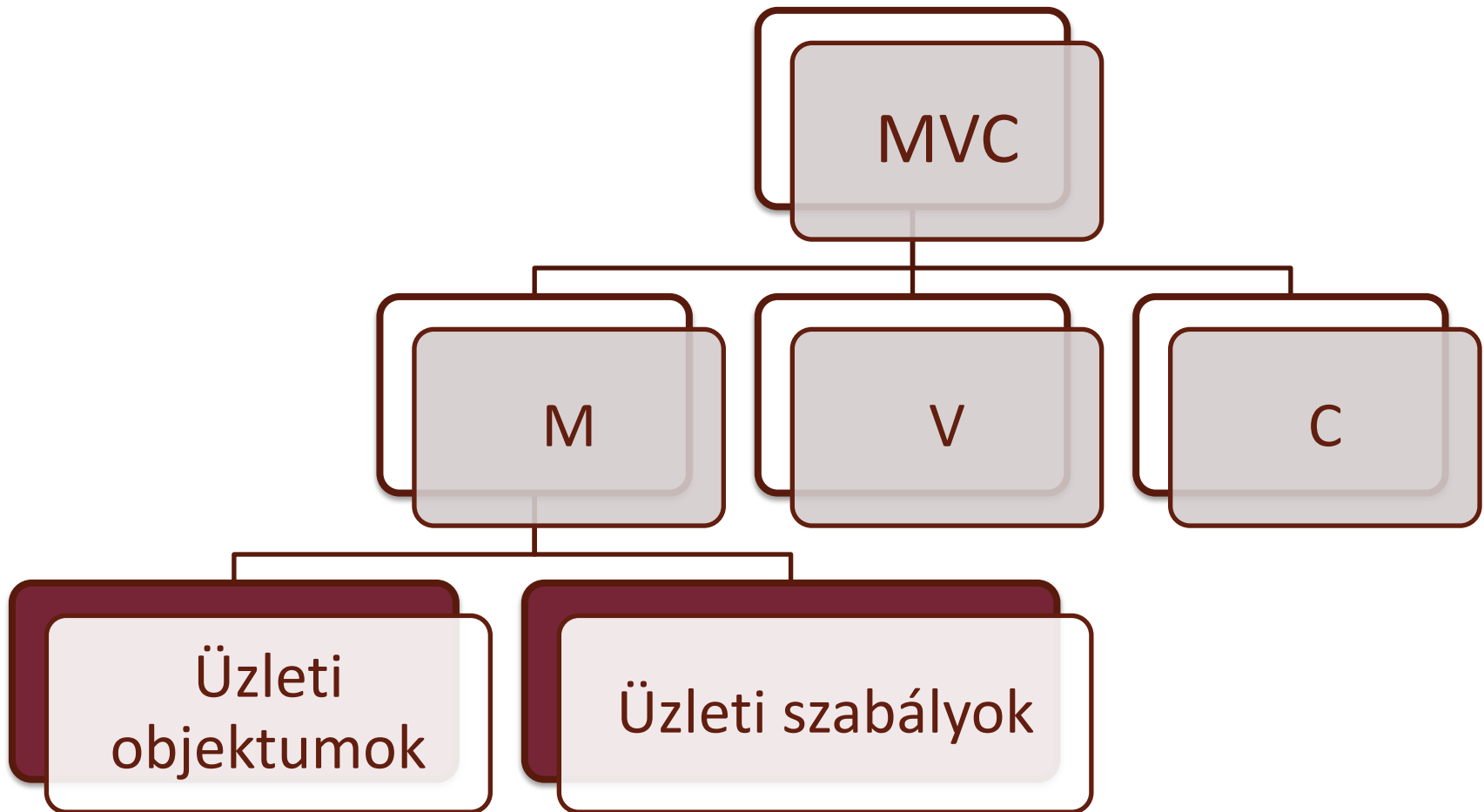
■ Ciklus

- Amíg van tüzelhető szabály

Üzleti szabályrendszerek

Business Rule Systems

- Szabály alapú üzleti logika



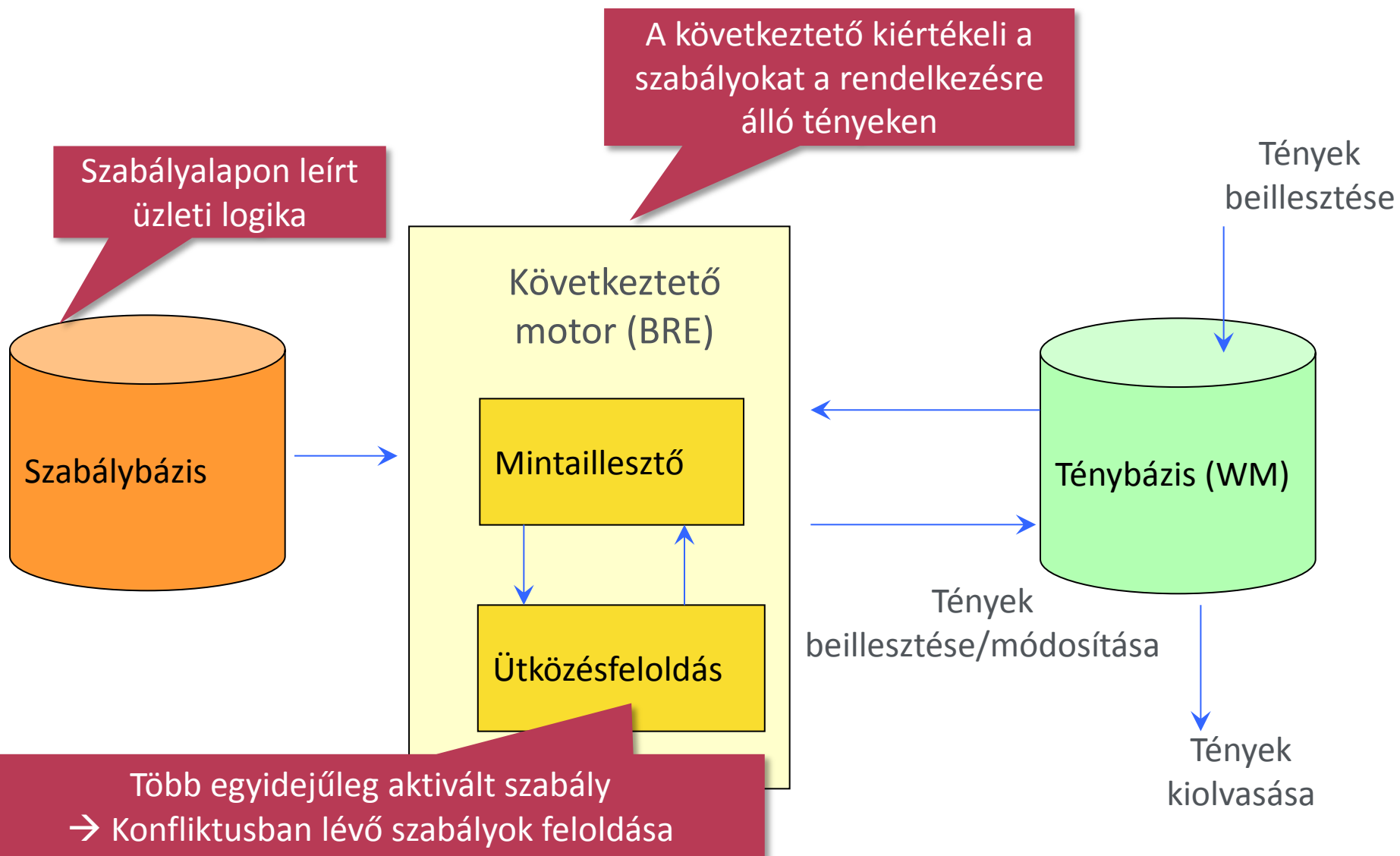
Üzleti szabályok

- **Üzleti logika** „kiszervezésére” végrehajtható modell
- **Üzleti objektumokat** figyelhet, manipulálhat
- Felépítése: ha → akkor
 - „ha az ügyfél 30 év alatti, emeljük 35%-al az ajánlatot”
 - „ha az ügyfél egyenlege 500Ft alá csökkent, értesítsük”
 - „ha más ügyfél korábban bejelentkezett már azonos lakcímre, nem adunk kedvezményt”
 - „ha a hallgatónak legalább húsz lezárt féléve van, nem szerzett aláírást diplomatervezésből és nem kapott köztársasági elnöki engedélyt, akkor megszüntetendő a jogviszonya, feltéve hogy ötéves képzésre jár és az ezt előíró jogszabály hatályba lépése óta kezdte tanulmányait”

Üzleti szabálymotor

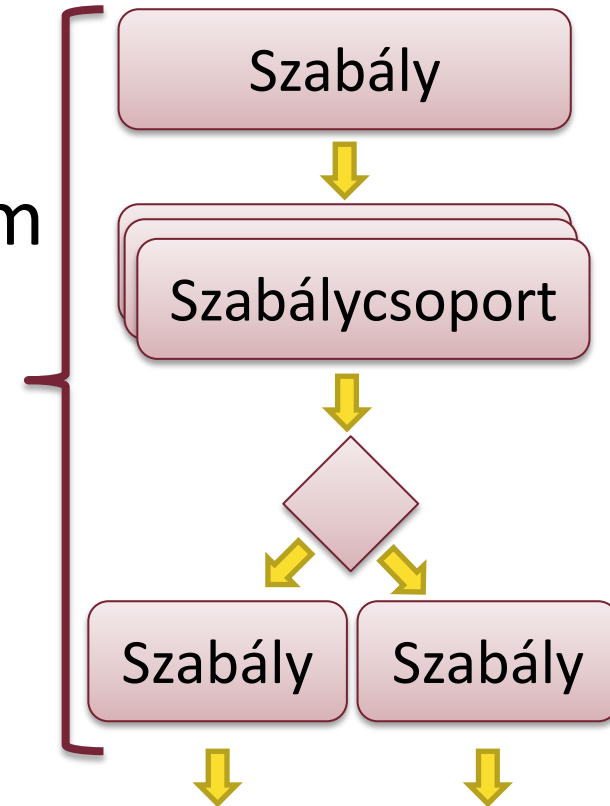
- Üzleti szabályok produkciós rendszer szemszögből
 - „Tények” → üzleti objektumok
 - Kvázi produkciós szabályok, de RHS tetszőleges **akció**
 - Nem (feltétlen) logikai következtetés
 - Érvénytelenné váló feltétel, akció hatása mégis megmarad
 - Egy aktiváció többször is tüzelhet (pl. addig jár a korszó...)
- Üzleti szabálymotor (Business Rules Engine, **BRE**)
 - Üzleti szabályokat végrehajtó szoftver
 - Produkciós rendszer, a matematikai háttértől elvonatkoztatva, programozási platformként
 - Kapcsolat a külvilággal: WM, vagy akciók

Tipikus üzleti szabálymotor működése

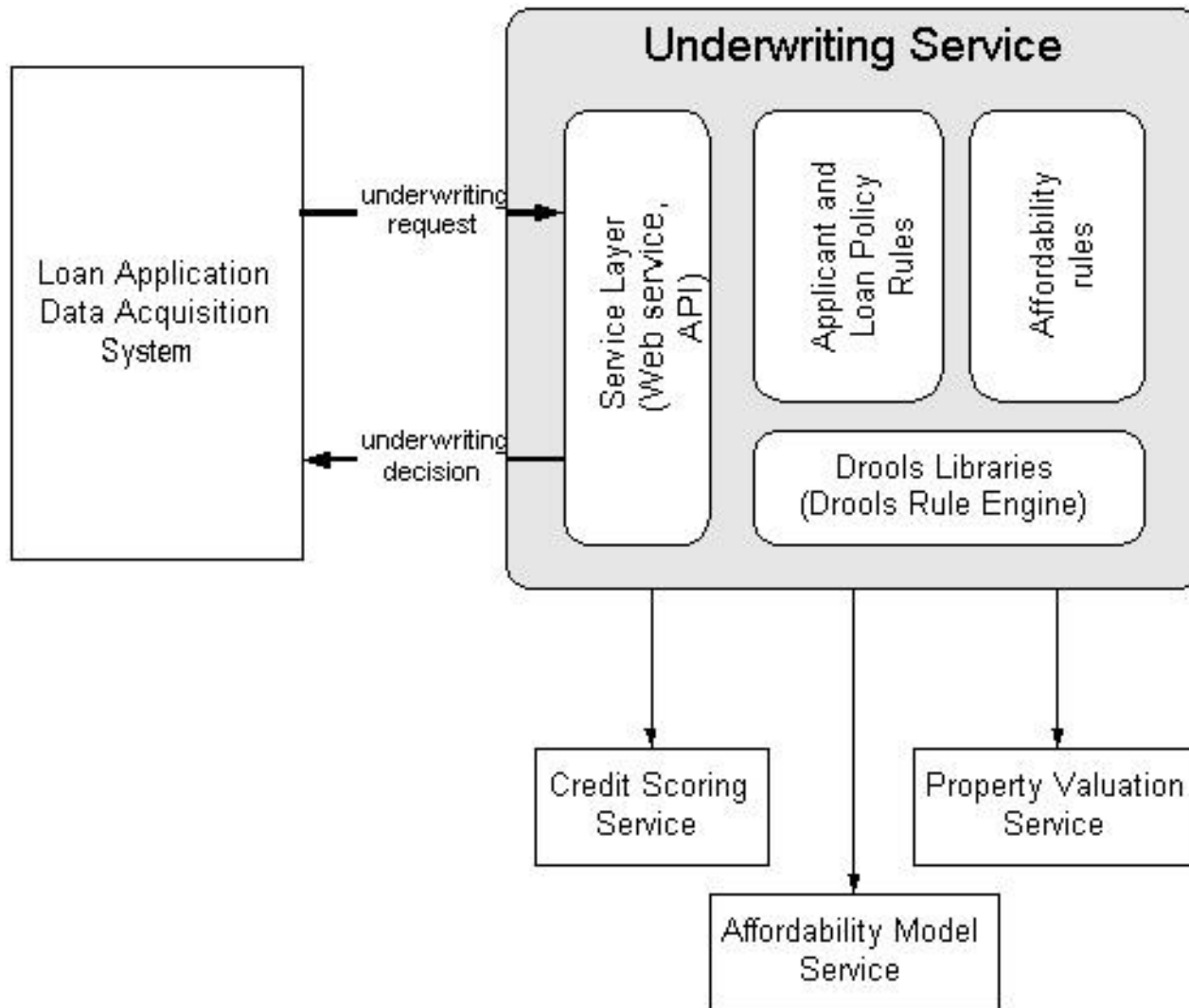


BRE vezérlése

- Alapértelmezett: tüzelési ciklus
 - Amíg van még tüzelhető szabály
 - Vagy STOP szabályig
- Komplex rendszer: vezérlési folyamat
 - Pl. jBPM workflow
 - Kiválthatja a bemutatott ciklust
- Eseményvezéreltség is elképzelhető
 - „Alvó” szabályok
 - Külön utasítás nélkül



Példa alkalmazás



<http://onjava.com/onjava/2007/01/17/building-enterprise-services-with-drools-rule-engine.html>

Self-service portálok

- Szabálybázis: jogrendszer / üzletkötési feltételek
- Felhasználó kérdez
 - Jogosult vagyok-e EVÁra?
 - Mekkora K+F adókedvezményt kapok a kutatóhelyre?
 - Mekkora lesz a kötelező biztosításom?
- Bekérendő adatok meghatározása
 - Naiv: minden ismert ténytípust, attribútumot bekér
 - A kérdésből hátrafele láncolással leszűkíthető (pl. OPA)
- Adatok bekérése
- Következtetés levonása, eredményjelzés

BRMS

- BRMS = **Business Rule Management System**
- BRE + kapcsolódó szolgáltatások
- Számos termék
 - *G2, JBoss Rules (**Drools**), IBM ILOG (J)Rules, Blaze Advisor, MS BRE, TIBCO iProcess, Oracle OPA, stb.*

ORACLE®

Oracle Policy Automation

Microsoft®



Changing the rules of business

 **Drools**

gensym


Fair Isaac.

 TIBCO®
The Power of Now®

BRMS – szolgáltatások

■ Szabálytár

- Kereshető, automatizáltan módosítható
- Verziózás

■ Végrehajtó könyvtár (BRE) → végrehajtó szerver

■ Tool support

- IDE, webes felület
- Template lehetőség, döntési tábla
- Magasabb granularitású szabályok
- Tesztelési támogatás: hatásanalízis / unit test
- Üzleti szótár építése meglévő adatokból

Szabály alapú üzleti logika előnyei

- Dedikált szabálytár → karbantarthatóság
 - Üzleti logika könnyebben módosítható
 - Pont ez **változhat** leggyakrabban: új rendeletek, stb.
- **Redundancia elkerülése**
 - Ugyanaz az üzleti logika sok modulban megjelenhet
- Jó esetben az **üzleti döntéshozók** is tudják olvasni
 - Sőt, akár írni is: természetes nyelvi verbalizáció, spreadsheet alapú szabálygenerálás
- Hatékony végrehajtás (inkrementális mintaillesztés)
- Cserélhető körülötte az architektúra
- Eszköztámogatás

Szabály alapú üzleti logika hátrányai

- Sorrendiség körülményesebb
 - V.ö. imperatív programnyelvekkel
 - Megoldás: integráció workflow motorral (ld. Drools) ?
- Univerzális absztrakciós nehézségek
 - Túl elvont nyelv → bizonyos feladatokra alkalmatlan
 - Nem elég elvont → nem is egyszerűbb, mint a Java
 - „Szivárgás” (law of leaky abstractions)
- Alkalmazási tapasztalatok nem mindig pozitívak

Felhasználási területek - példák

- Biztosítók, bankok
 - Kalkulációk kiemelése
 - Szabályok következetes kikényszerítése
 - Ügyek elbírálásának támogatása
- E-Kormányzat
 - Regisztráció kiértékelése
 - Adó, járulékszámítás
 - „Self-service” portálok
- Logisztika
 - Szállítmányozási döntések támogatása

JBoss Drools

Drools

- JBoss Drools nyílt forrású termékcsalád
 - Drools Expert – szabályvégrehajtó motor (BRE)
 - Drools Guvnor – szabálytár (BRMS)
 - ~~Drools Flow~~ jBPM 5 – üzleti folyamat végrehajtó
 - Drools Planner – megoldástér-bejárás
 - Drools Fusion – komplexesemény-feldolgozó



- <http://www.jboss.org/drools/documentation>

Drools Expert alapok

- Szabályvégrehajtó motor (Java, beágyazható)
 - WM: POJO üzleti objektumok
- Eclipse alapú fejlesztőkörnyezet
 - Szabály szerkesztő
 - Debug támogatás
- Szabályok bevitele
 - Kódolás (Java, mvel) → **DRL formátum**
 - Egyszerű GUI-n (Guvnor, BRL)
 - Sablon alapján (rule template)
 - „Természetes nyelvű” szövegből (DSL)
 - Döntési táblából (Excel)

Egyszerű Drools szabályok

```
rule "We have an honest Politician"
```

```
  salience 10
```

```
  when
```

```
    exists( Politician( honest == true ) )
```

```
  then
```

```
    insertLogical( new Hope() );
```

```
end
```

```
rule "Hope Lives"
```

```
  salience 10
```

```
  when
```

```
    exists( Hope() )
```

```
  then
```

```
    System.out.println("Hurrah!!!  
    Democracy Lives");
```

```
end
```

```
rule "Hope is Dead"
```

```
  when
```

```
    not( Hope() )
```

```
  then
```

```
    System.out.println( "We are all  
    Doomed!!! Democracy is Dead" );
```

```
end
```

```
rule "Corrupt the Honest"
```

```
  when
```

```
    politician : Politician( honest == true )  
    exists( Hope() )
```

```
  then
```

```
    System.out.println( "I'm an evil  
    corporation and I have corrupted " +  
    politician.getName() );  
    modify( politician ) {  
      setHonest( false )  
    }
```

```
end
```

Drools döntési tábla

■ Döntési tábla – forrás: spreadsheet

○ Sok hasonló szabály

- „ha <30 éves és legalább 2 éve ügyfél, kapjon 25%-ot”
- „ha 31-49 éves és legalább 3 éve ügyfél, kapjon 17%-ot”
- ...

○ Eltérő paraméterek (feltételek, akció részei)

- Akár kifejezés, pl. >30

○ Üzleti döntéshozó által meghatározandó

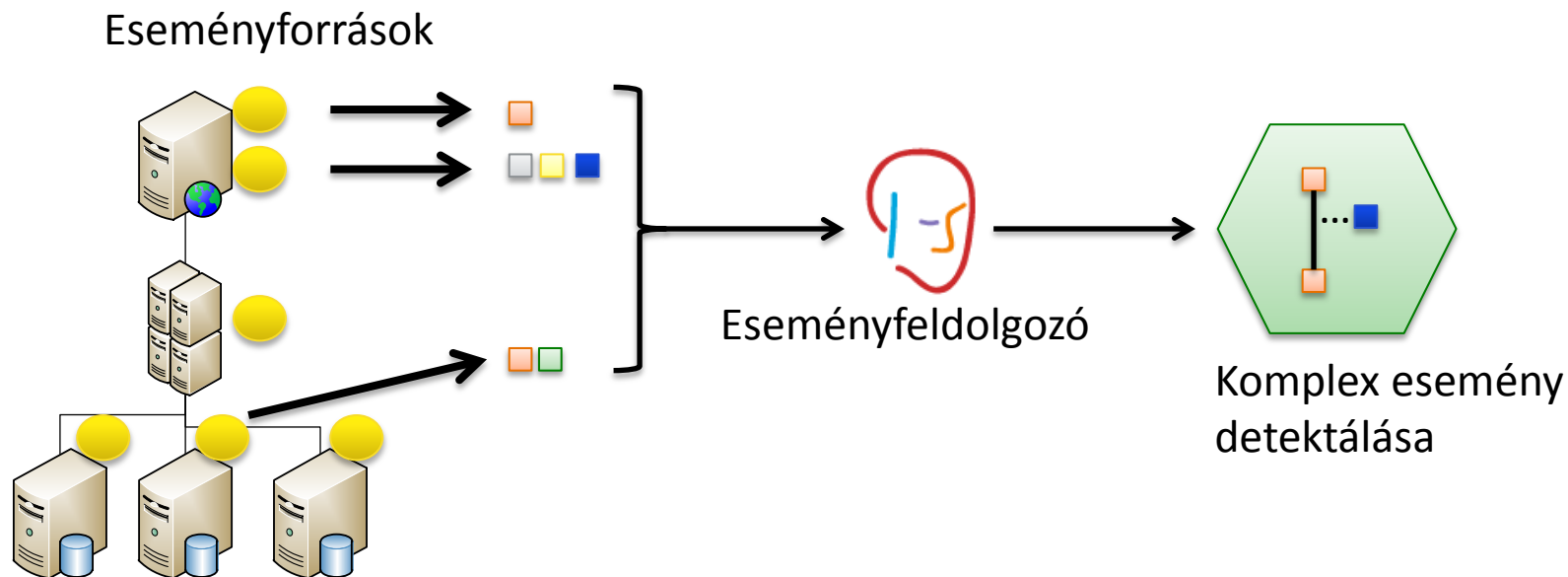
B	C	D	E	F	G	H
1						
2	RuleSet	org.acme.insurance.base				
3	import	import org.acme.insurance.base.Approve, import org.acme.insurance.base.Driver				
4	Package	org.acme.insurance.base				
5						
6	RuleTable Old Driver					
7	CONDITION		RULEFLOW-GROUP	NO-LOOP	ACTION	ACTION
8	\$driver: Driver					
9	licenceYears	priorClaims			insert(new Approve("\$param"));	System.out.println("Spa
10	Persons age	Prior Claims			Inserting approval	Log
11	d guy	30	1	risk assessment	Safe and mature	Old driver Approved
12						
13						
14						
15						
16						

További Drools modulok

- jBPM 5 workflow: Business Rule Task
- Drools Server
 - Drools Expert példány Java webalkalmazásban
 - Spring / WS / ... integráció
- Guvnor: a Drools BRMS rendszere
 - Szerveroldali modul: Java webalkalmazás
 - Szabályok, döntési táblák, stb. rendszerezett tárolása
 - Verziókezelés, hozzáférésvédelem
 - Kezelés webes/Eclipse kliensből
 - Szabálybetöltés, futtatás Expert által (fájl helyett)

További Drools modulok

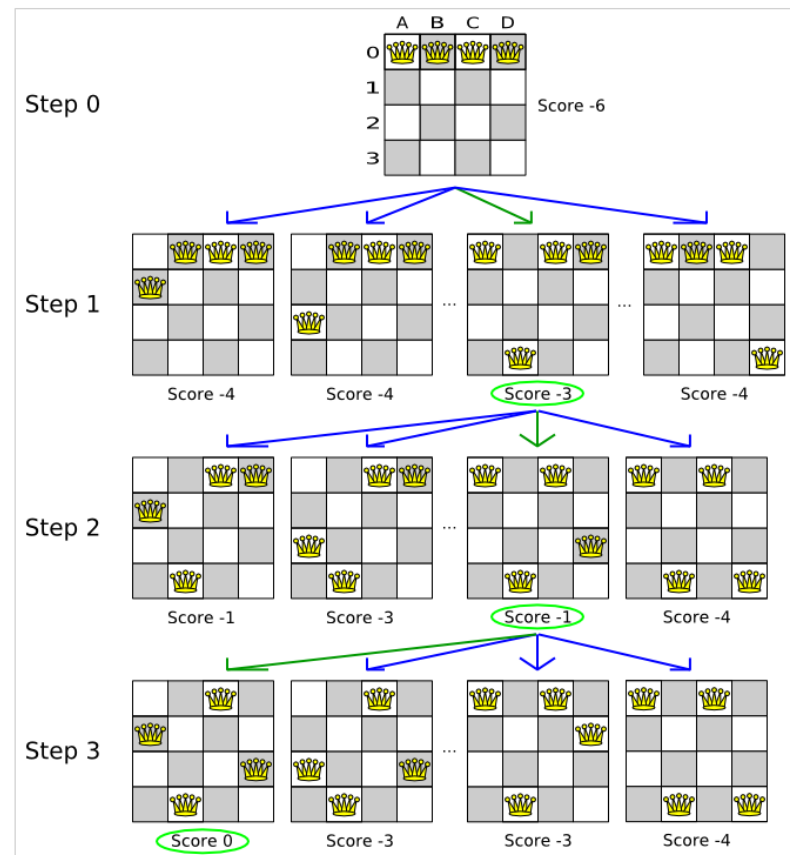
- Drools Fusion: **CEP** (Complex Event Processing)
 - Forrásokból heterogén események érkeznek
 - Kiegészített szabálynyelv: időablak, eseményviszonyok
 - Pl. „ha az elmúlt 3 percben túl sok a sikertelen tranzakció...”
 - Események automatikus megőrzése, amíg releváns



További Drools modulok

■ Drools Planner: optimalizáció

- Alapállapot + változók → keresési tér
- Drools szabállyal
 - Kényszerek
 - Célok
 - Akár a lehetséges lépések is
- Kritériumok szerinti optimális megoldás megkeresése



Köszönetnyilvánítás

Az oktatási anyag elkészítése az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.