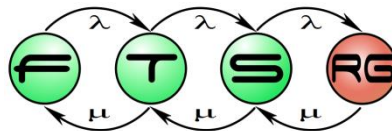


Folyamatmodellezés

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Hibatűrő Rendszerek Kutatócsoport**



Tartalom

Ismétlés, kitekintés



Folyamatmodellezés célja



Folyamatmodellek



Vezérlési folyamat



Megvalósítás

Tartalom

Ismétlés, kitekintés



Folyamatmodellezés célja



Folyamatmodellek



Vezérlési folyamat



Megvalósítás

Ismétlés: felépítési vs. viselkedési modellek

■ Felépítési (*structural*) modellek

- Statikus
- Rész és egész, összetevők
- Kapcsolatok, összeköttetések

Az autóban van kamera és kormányvezérlő

A kamera jeleket küld a sáv elhagyásáról (mennyit? mikor?)

■ Viselkedési (*behavioral*) modellek

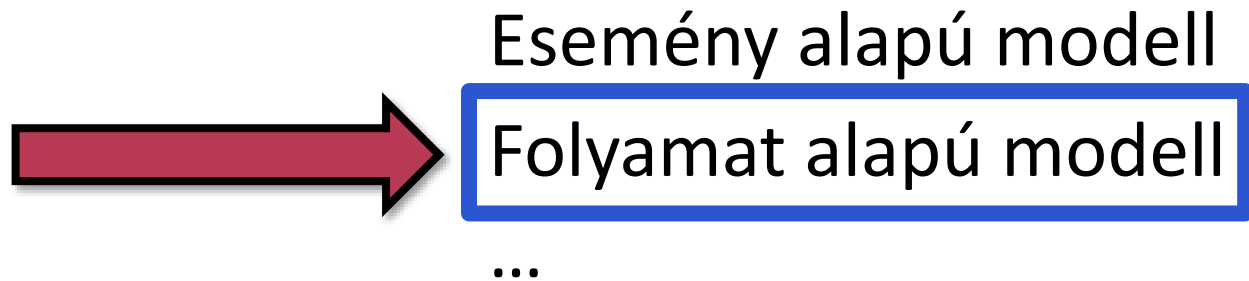
- Dinamikus
- Időbeli lefolyás
- Állapot, folyamat
- Reakciók a külvilágra

A sávtartó rendszerben a kamera jeleit fogadva a kormányvezérlő beavatkozik (mikor/hogyan?)

■ Nem fed le mindent, nem válik élesen szét...

Viselkedésmodellek fő kérdései

- Mit „csinál” a rendszer?



- Most „milyen”, és hogyan változik a rendszer?



Definíció: Folyamat

Folyamat: lépések sorozata, melyek sorrendben történő végrehajtása valamilyen célra vezet.

Tartalom

Ismétlés, kitekintés



Folyamatmodellezés célja



Folyamatmodellek



Vezérlési folyamat



Megvalósítás

Folyamatmodellezés célja

- Specifikáció
- Tervezés
- Implementáció
 - Végrehajtható modellek
 - Kódgenerálás
- Modell szintű ellenőrzés (Verifikáció)
 - Szimuláció
 - Monitorozás
 - Automatizált modellellenőrzés
- Dokumentáció

Példa: hogyan érkezik meg a termék?

Küldemény 1

A termék üzletünkbe érkezésének előrelátható időpontja: 23.03.2016

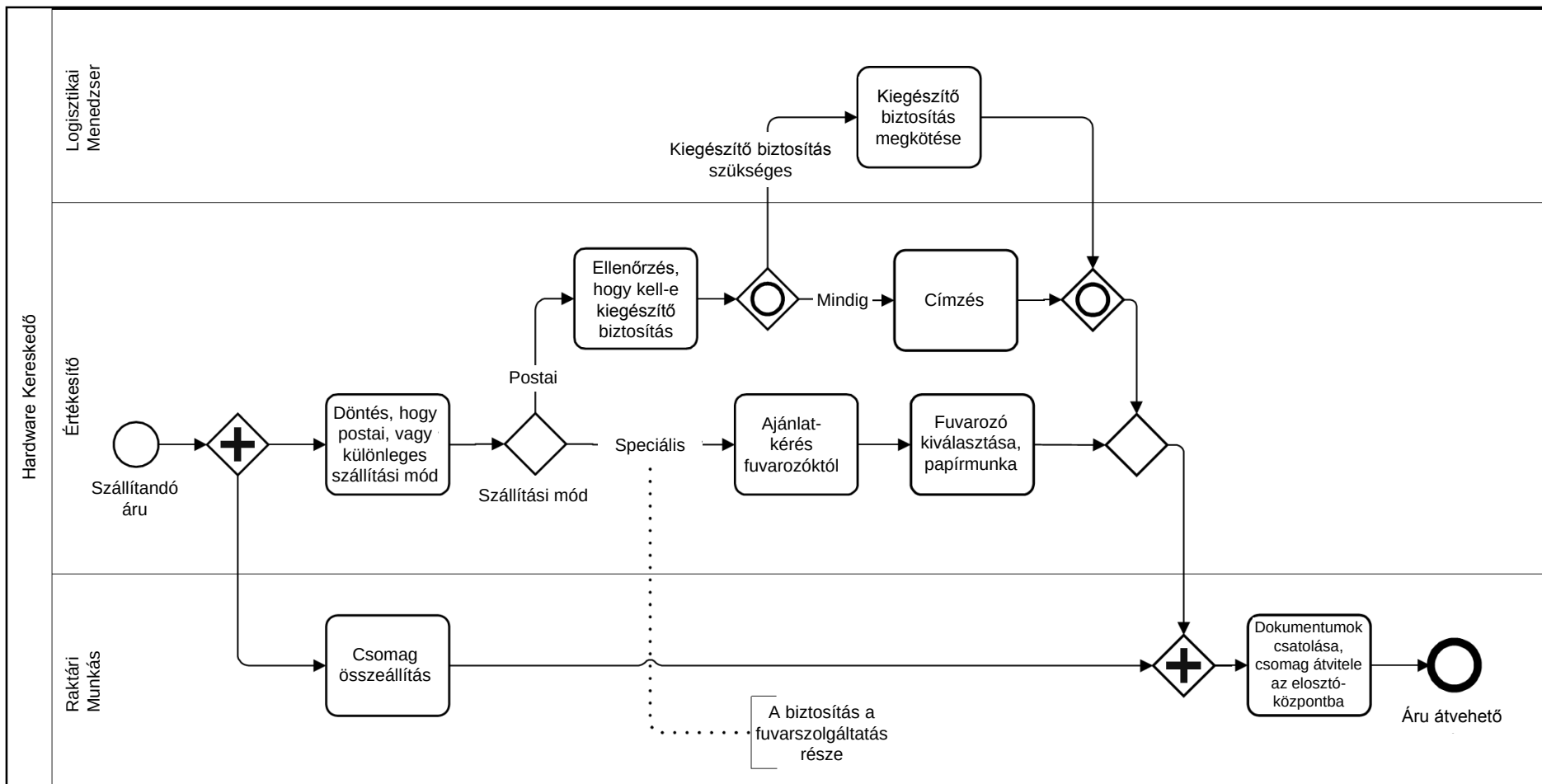
Amint a termékek készen állnak az átvételre, SMS-ben és e-mailben értesíteni fogjuk Önt. A terméket azonnal átveheti üzletünkben, amint megkapta az értesítést arról, hogy megrendelését előkészítettük.

Kérjük, amíg nem kapott értesítést ne induljon el üzletünkbe. Köszönjük.

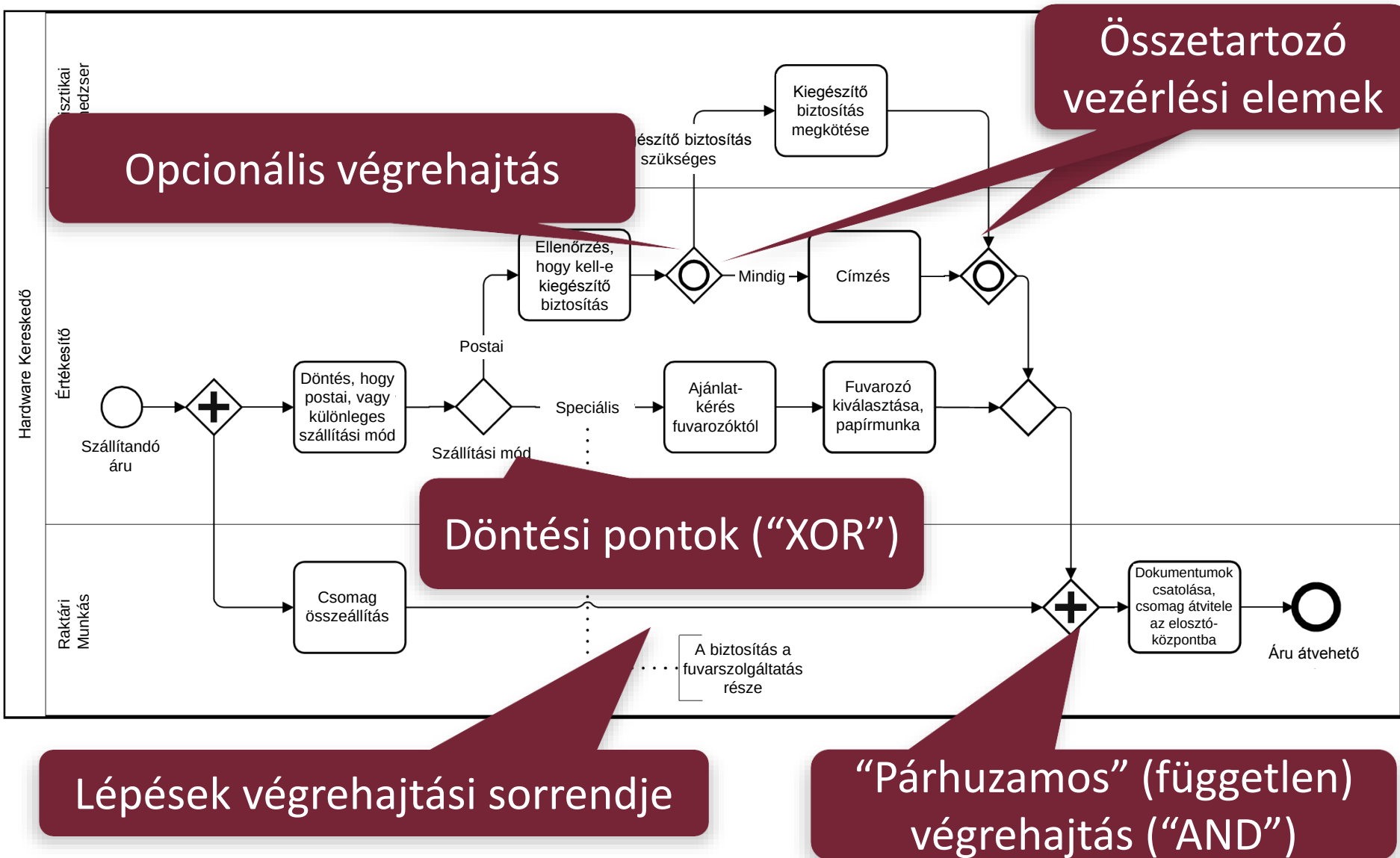
Megrendelt termékek a küldeményben:

A termék neve	Ár
1 × FISKARS Xsharp Fejsze és kés élező 120740	3 590 Ft
1 × FISKARS Csavart hasítóék 120020	6 990 Ft
1 × MOTOROLA TLKR T41 Walkie talkie, Narancs	8 590 Ft
1222 Budapest, Nagytétényi út 112	0 Ft
A fizetés díja	490 Ft
Küldemény ára: (szállítási díjjal és áfával)	19 660 Ft

Példa: Rendelés kiszállítása



Példa: Rendelés kiszállítása



Modellezés aspektusai

- Mi a folyamat célja/kimenete?
- Kik a szereplők?
- Mik a főbb tevékenységek?
- Milyen döntési pontok vannak?

Mire épül?

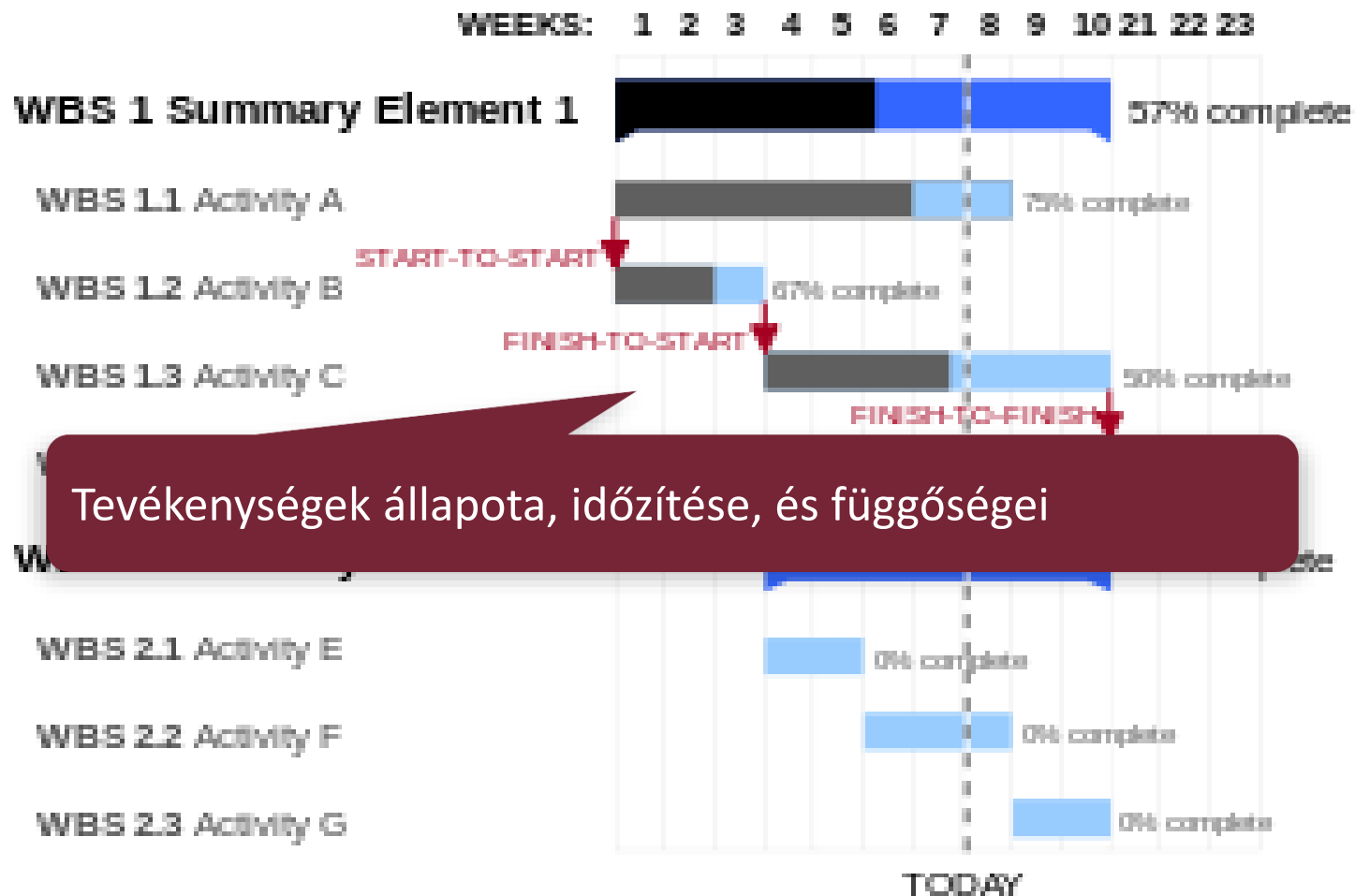
■ Történeti előzmények

- Programok vezérlési szerkezete
- Ütemezés (pl. GANTT diagramok)
- Gyártási/irodai folyamatok modellezése
- IDEF-0: 1980-as évek, US AirForce
- Logisztikai folyamatok leírása
- Üzemeltetés: “runbook”

■ Közös elemek

- Vannak elemi lépések
- Köztük függőségek (idő? adat? sorrend?)
- Döntési pontok
- → általános célú folyamatmodellezési nyelvek (pl. BPMN)

Példa: GANTT



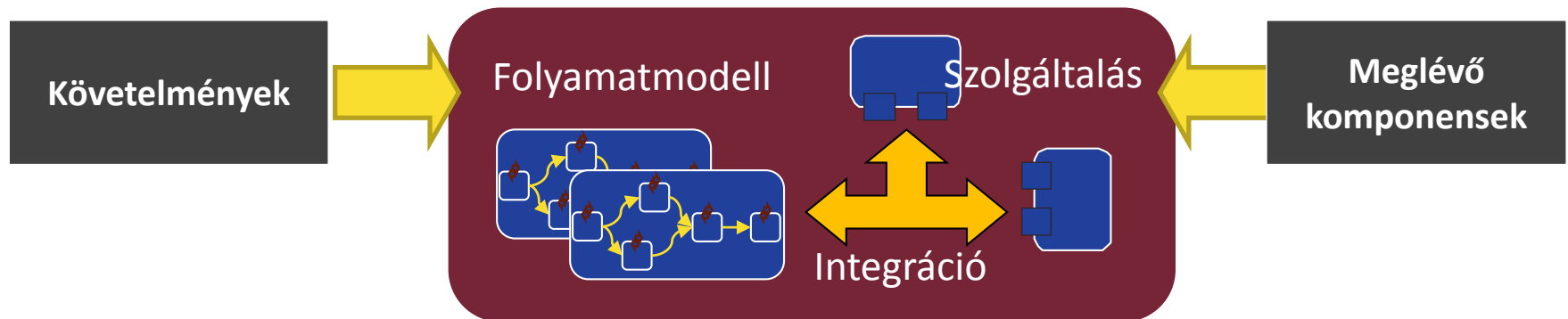
Tevékenységek állapota, időzítése, és függőségei

Mit használ fel?

- Ötlet rendszer/szoftvertervezésben:
 - használjunk fel meglévő elemeket
 - Írjuk le az összetett rendszer működését
- Alapelem lehet sokféle
 - webform validáció, email küldés, adatbázisművelet, távoli webszolgáltatás, emberi interakció, SMS küldés, diagram kirajzolás, stb.

Mire “fordul” a vezérlési logika?

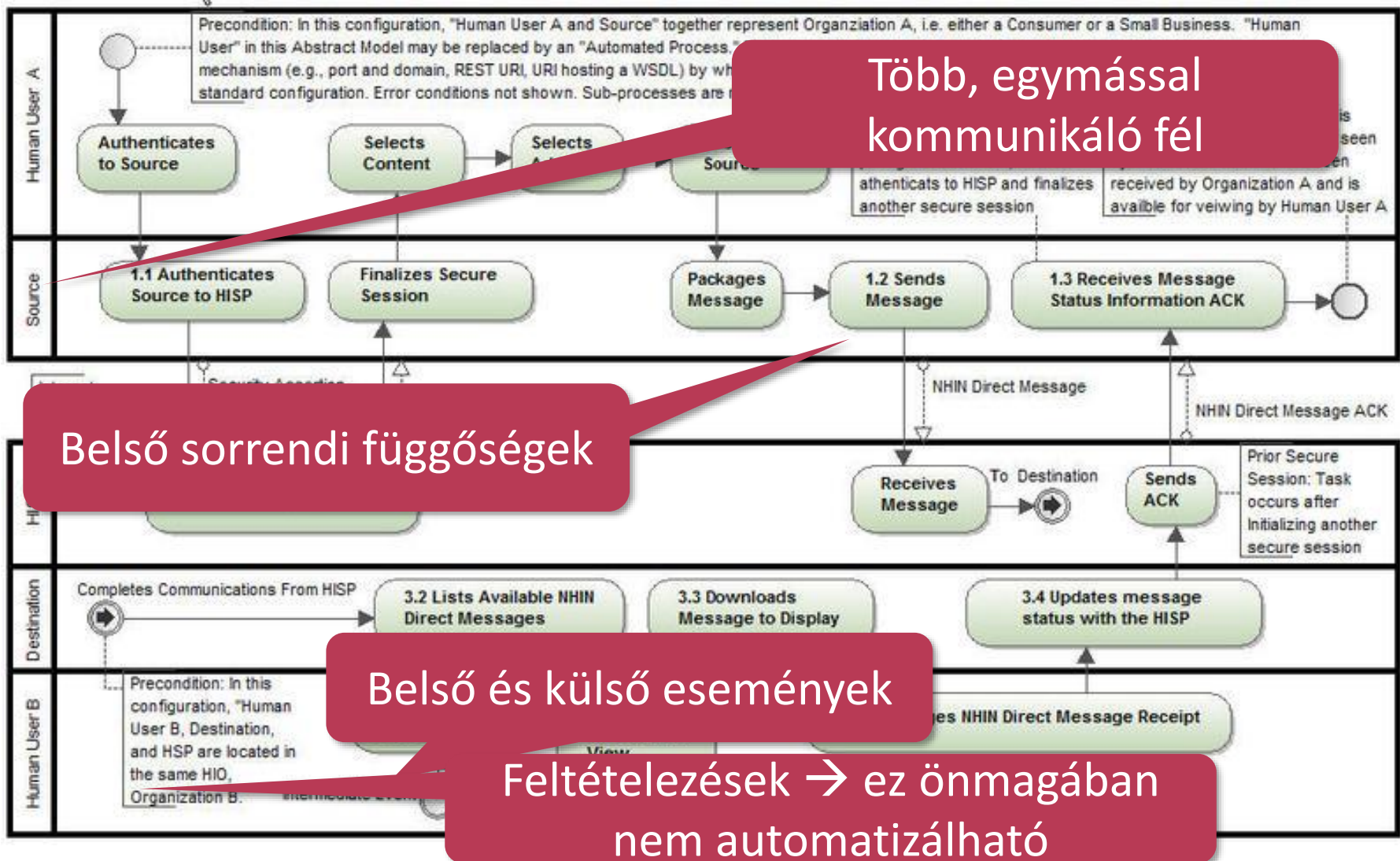
- Lehet közvetlen kód (C/C++, C#, Java, ...)
- Lehet egy végrehajtó környezet bemenete
 - “Csinálj nekem ilyen folyamatot”



Hol használnak még folyamatmodelleket?

- Informatikai rendszerek működtetése
 - ITIL, UK Gov. kezdeményezés
- Protokoll specifikáció
 - Összetett rendszer részei hogy működnek együtt
 - Melyik komponensnek mi a szerepe
- Végrehajtható folyamatok tervezése
 - Rendeléskiértékelés, hitelbírálathoz előkészítése, ...
- Adatfeldolgozási/elemezési folyamatok

Példa: egészségügyi adatok kezelése



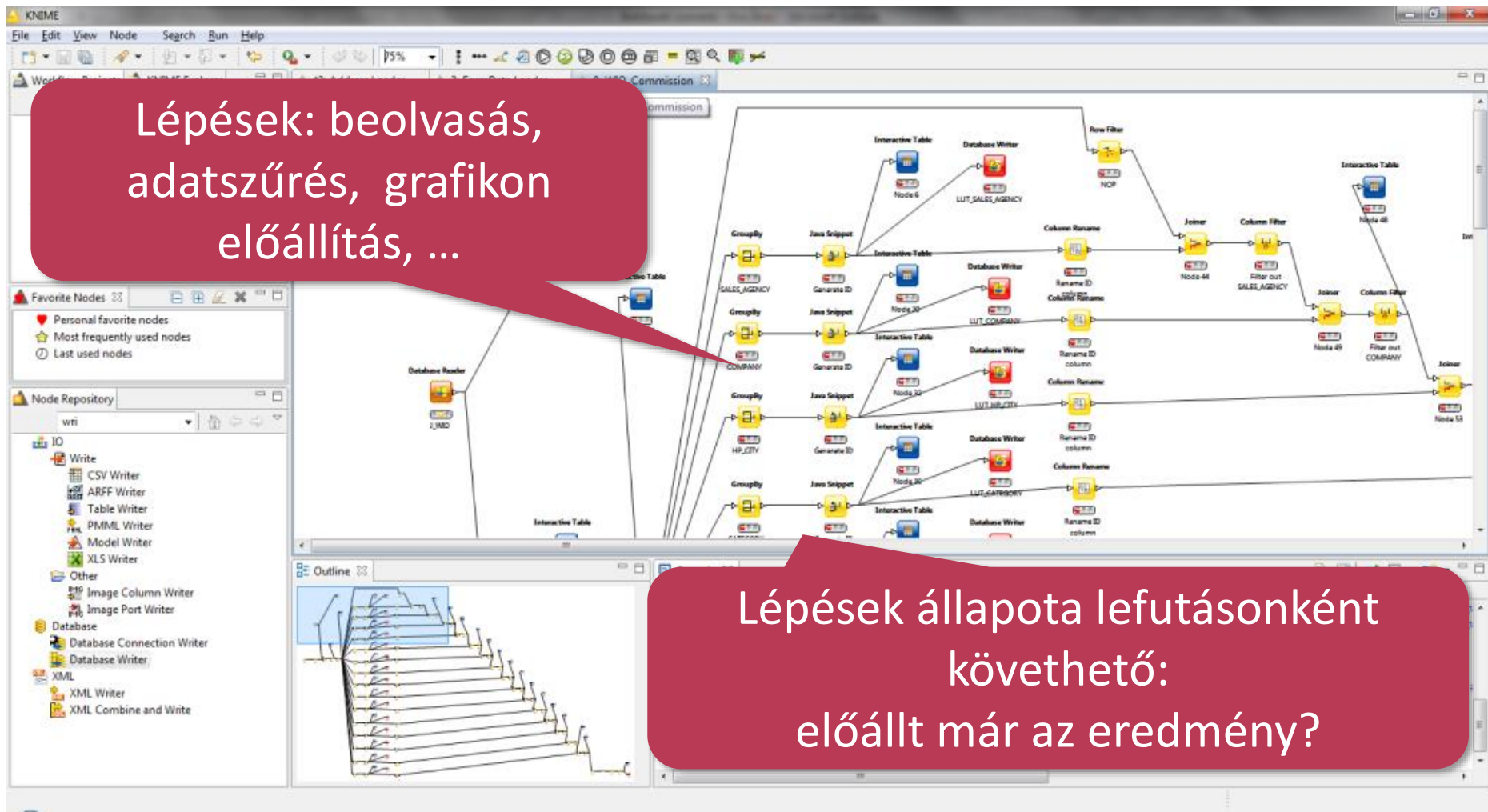
<http://wiki.directproject.org/Abstract+Model+Examples>

Példák

- Banki folyamatok modellezése
 - Milyen tevékenységek tudnak le “záráskor”?
 - Át tud-e állni a bank a napi többszöri utalásra?
- Gyártási folyamat modellezése
 - Optimális gyártásütemezés: átszereljük vagy újat gyártsunk?
 - Mi történik a gyárban?
 - (ld. Szimuláció előadás)
- Üzletkötési folyamatok modellezése
 - Hol vannak ismétlődő kommunikációs minták?
 - Adatfeldolgozás modell alapon

Példa: adatfeldolgozási folyamat

Lépések: beolvasás,
adatszűrés, grafikon
előállítás, ...



Eszköz: pl. KNIME

Folyamatok tervezésének alapfogalmai

- Folyamat leíró nyelv
 - BPMN, jPDL, XPD, BPEL, UML AD, ...
 - Vezérlés, adatáramlás
 - Adatstruktúrák kapcsolhatóak hozzá
 - Végrehajtandó lépések definíciója
 - Időzítések, erőforrások
- Folyamat minta (template)
 - Pl. “Jegyrendelés” folyamat
 - Verziózás...
- Folyamat példány (instance)
 - „Pataricza András jegyet rendel Lisszabonba”

Tartalom

Ismétlés, kitekintés



Folyamatmodellezés célja



Folyamatmodellek



Vezérlési folyamat



Megvalósítás

Elemi tevékenység

Compile

végrehajtás kezdete

végrehajtás vége

Compile

t

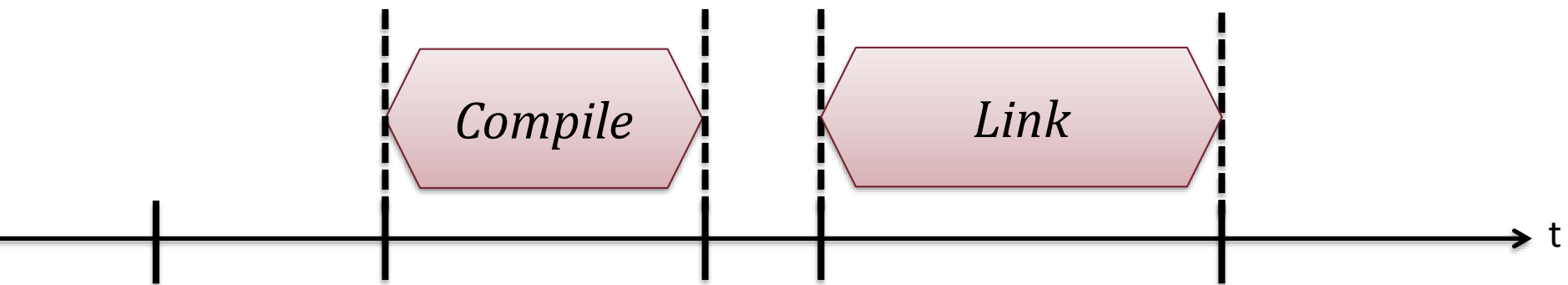
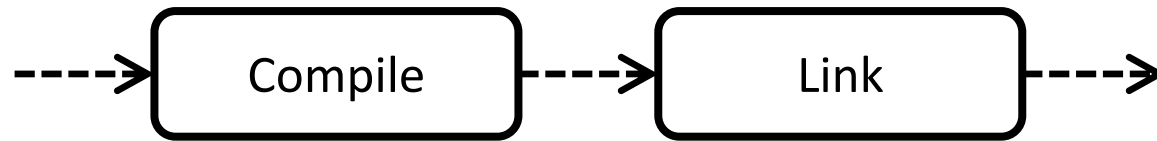
Definíció: Elemi tevékenység

Az **elemi tevékenység** olyan

- időbeli kiterjedéssel rendelkező tevékenység,
- amelynek a megkezdésén és befejezésén túl további részleteit nem modellezzük.

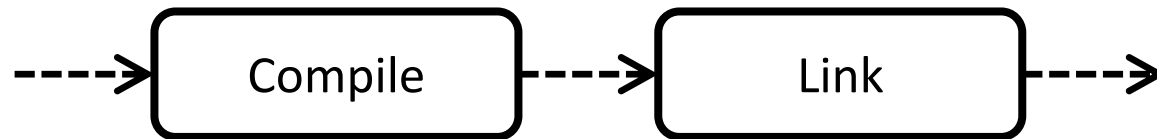
Compile

Szekvencia, vezérlésfolyam

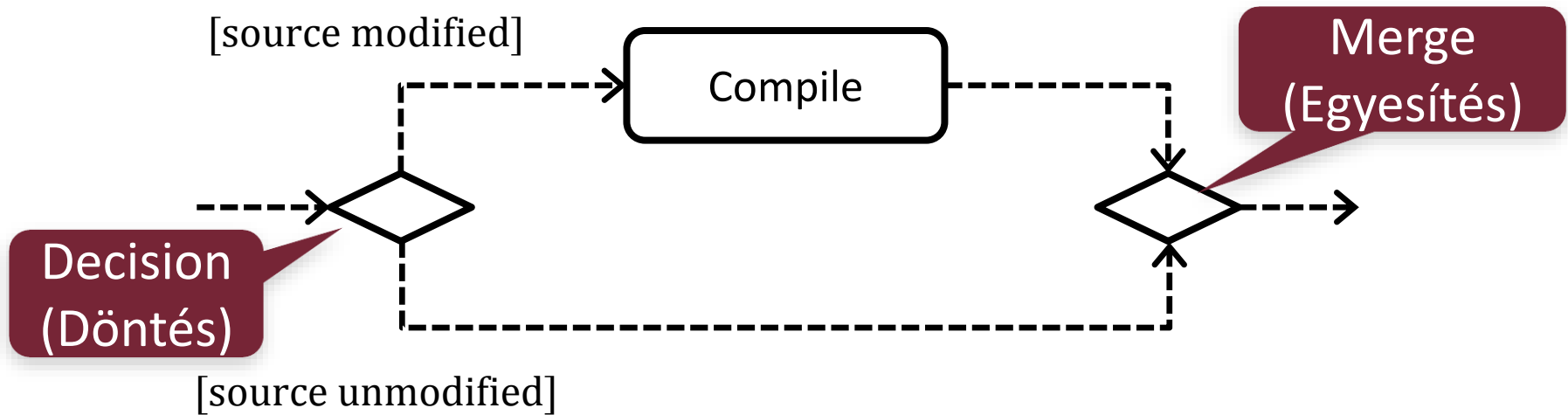


Definíció: Szekvencia

A **Szekvencia** tevékenységek végrehajtási sorrendjét definiálja.



Őrfeltételek, elágazás

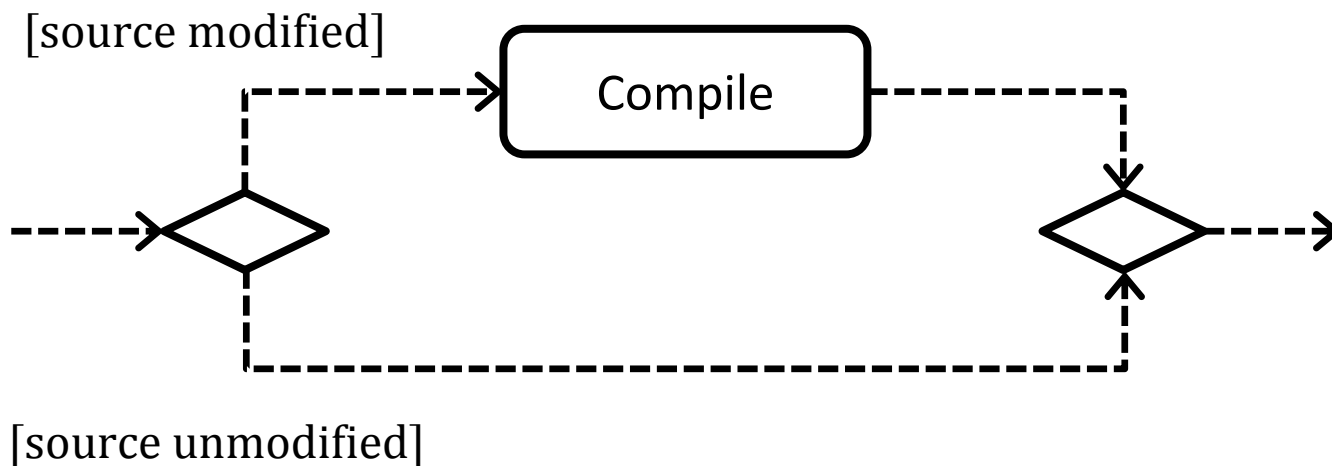


■ Szemantika:

- Csak az egyik ág hajtódik végre
- Nemdeterminizmus lehetséges
 - Átlapolódó őrfeltételek
 - Vagy egyszerűen őrfeltételek nélkül

Definíció: Vezérlési elem

A vezérlési elem olyan csomópont a folyamatban, mely a folyamatmodell tevékenységei közül választ ki egyet vagy többet végrehajtásra.

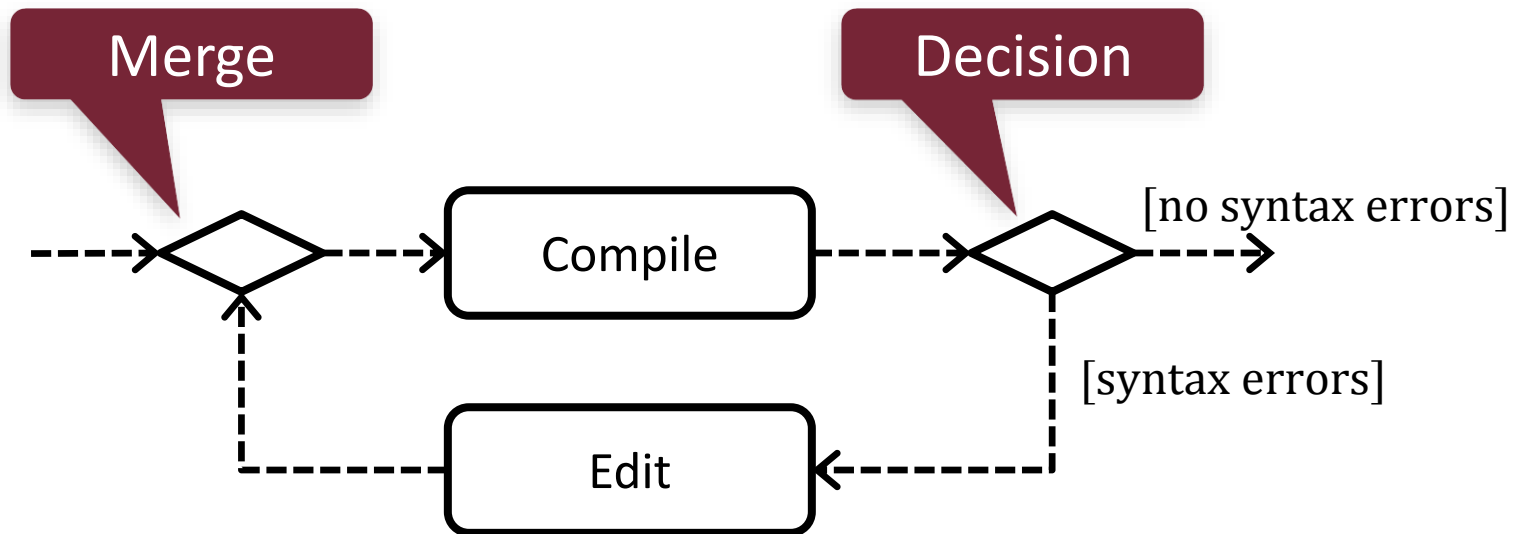


Definíció: Elágazás

Az **elágazás** olyan vezérlési szerkezet, mely

- áll egy **Döntés (Decision)** és egy **Egyesítés (Merge)** vezérlési elemből, ahol
 - a döntési csomópontnak van legalább kettő **kimenete**, melyek közül a kimenetekhez tartozó **őrfeltételek** kiértékelése alapján választunk (oda kerül a vezérlési token),
 - a kiválasztott kiement (döntési ág) tetszőleges számú elemet tartalmazhat,
 - az összes döntési ág az Egyesítés csompontra fut be.
-
- Itt az elágazást mindig kizáró döntés (XOR kapu) értelemben használjuk, vagyis egy kiértékelés során csak az elágazás (Decision) egyik kimenete lehet kiválasztva (aktív).
 - Egy elágazás lehet többszörös vagy bináris, a tárgyban alapvetően bináris (két kimenetű) elágazást használunk

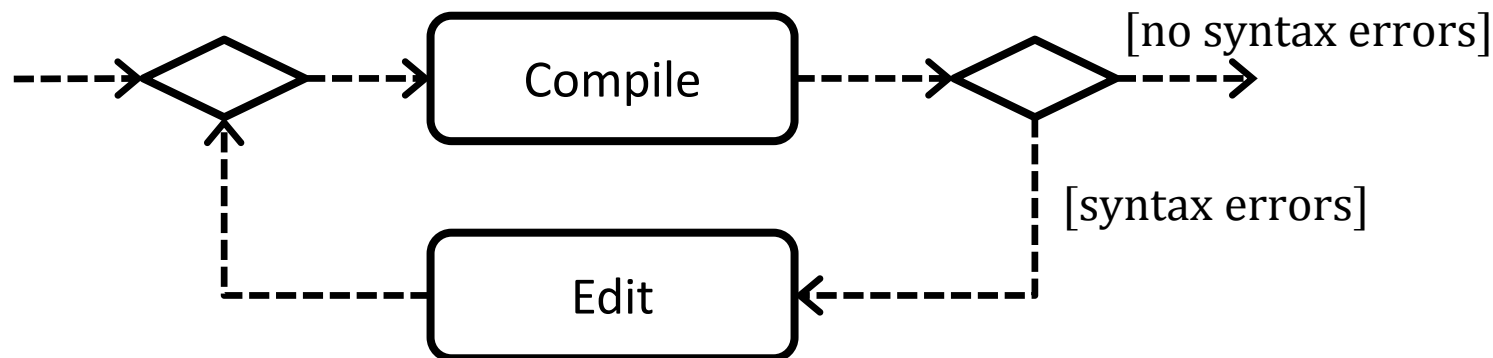
Ciklus



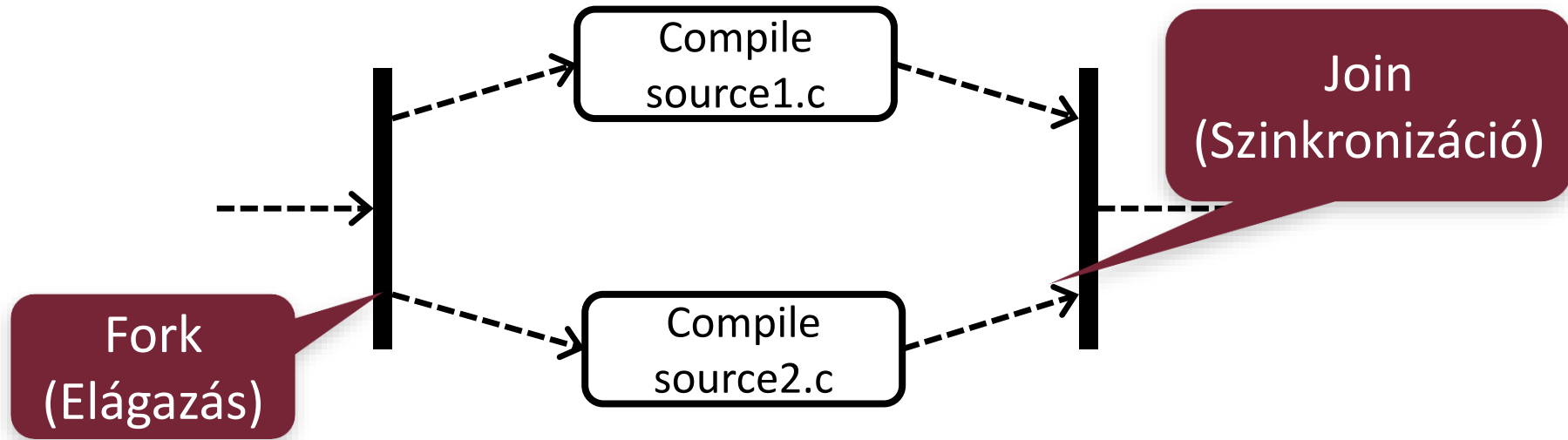
Definíció: ciklus

A **ciklus** olyan vezérlési szerkezet, mely többszörös végrehajtást definiál. A ciklus

- áll egy **Egyesítés (Merge)** és egy azt *szekvenciálisan követő* **Döntés (Decision)** vezérlési elemből, ahol
- a döntési csomópont egyik kimenete (döntési ága) az egyesítés (merge) vezérlési csomópontba fut vissza.



Fork / Join



- Szemantika:
 - Nem meghatározott végrehajtási sorrend
 - Párhuzamos / átlapolt végrehajtás is lehet
- Lásd: SzGArch tárgy

Definíció: párhuzamos végrehajtás

A párhuzamos végrehajtás

- áll egy **Párhuzamos elágazás (Fork)** és egy **Összeillesztés/ Szinkronizáció (Join)** vezérlési elemből, ahol
- az elágazásnak tetszőleges számú kimenete lehet (ágak),
- az egyes ágak egymással **konkurrens** módon hajthatóak végre,
- az összes ág a szinkronizáció csomópontba fut be,
- a párhuzamos végrehajtás akkor fejeződik be, ha az összes ág végrehajtása befejeződött.

Két tevékenység **konkurrens**, ha végrehajtási sorrendjükre nézve nincs megkötés.

- Megj: tipikusan kettő párhuzamos ággal fogunk dolgozni.
- **NEM azonos a döntési elágazással!**

Flow begin / flow end

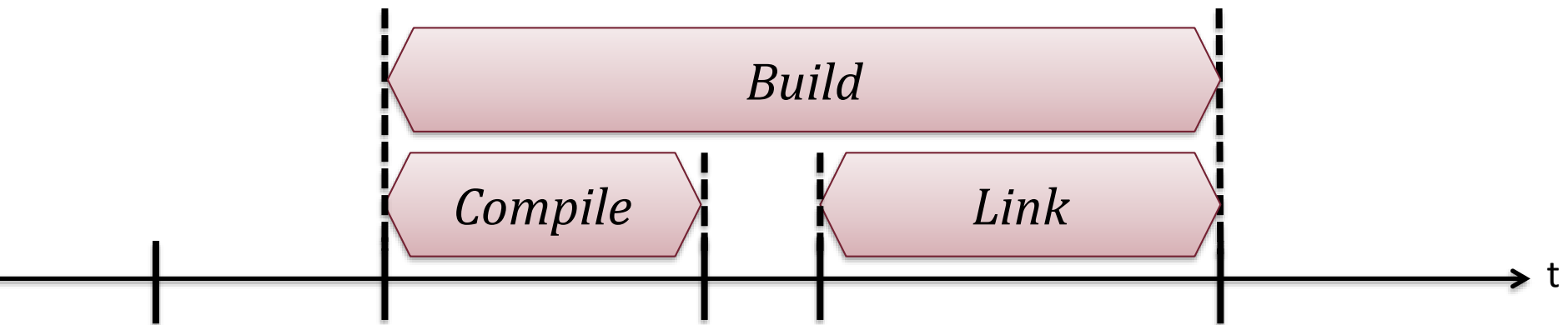
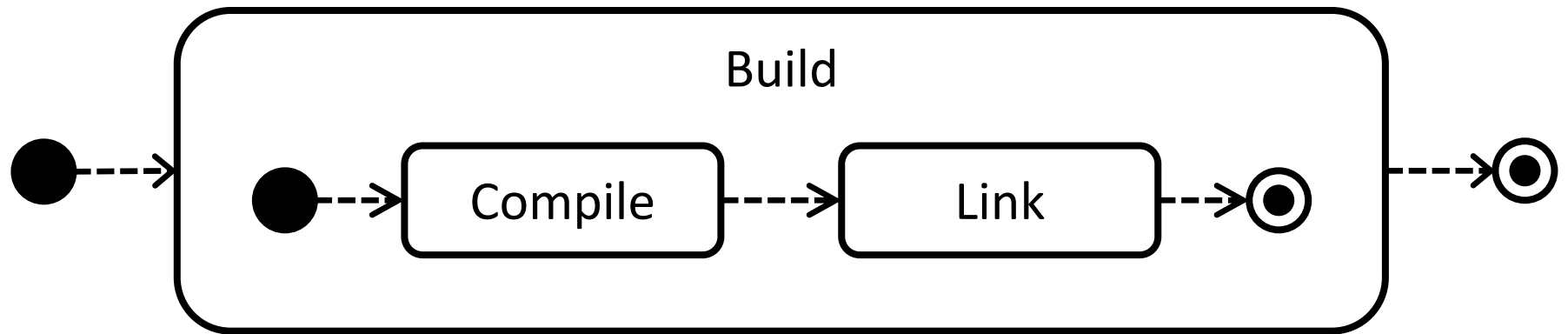


Definíció: folyamat indítása/befejezése

Minden folyamat egy indítási (Flow Begin) vezérlési elemmel indul, és egy befejezési (Flow End) elemmel fejeződik be.

- Az **indítási csomópont** a csomópont legelső eleme, melynek pontosan egy kimenete van.
 - A **befejezési csomópont** a folyamat utolsó eleme, melynek pontosan egy bemenete van.
-
- Megj: itt nem modellezzük külön, minek a hatására indul el a folyamat.

Hierarchia

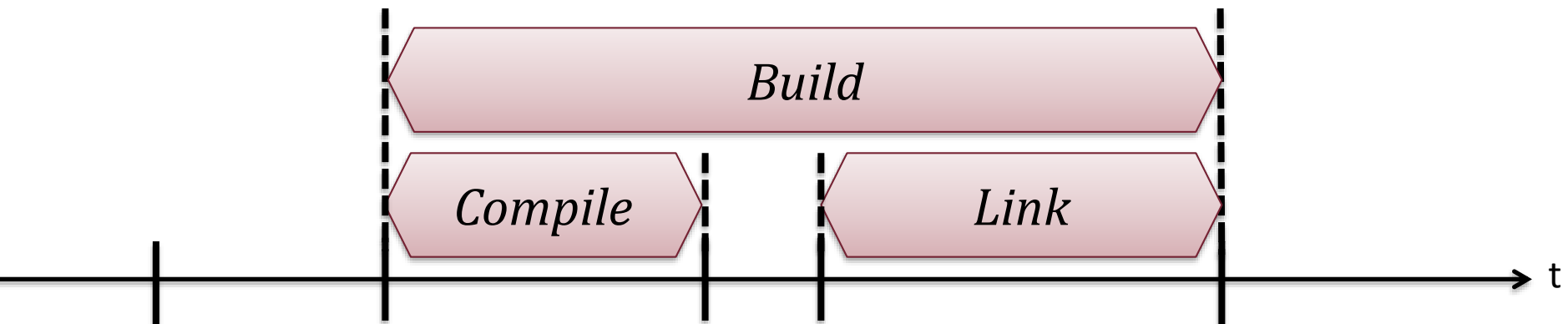
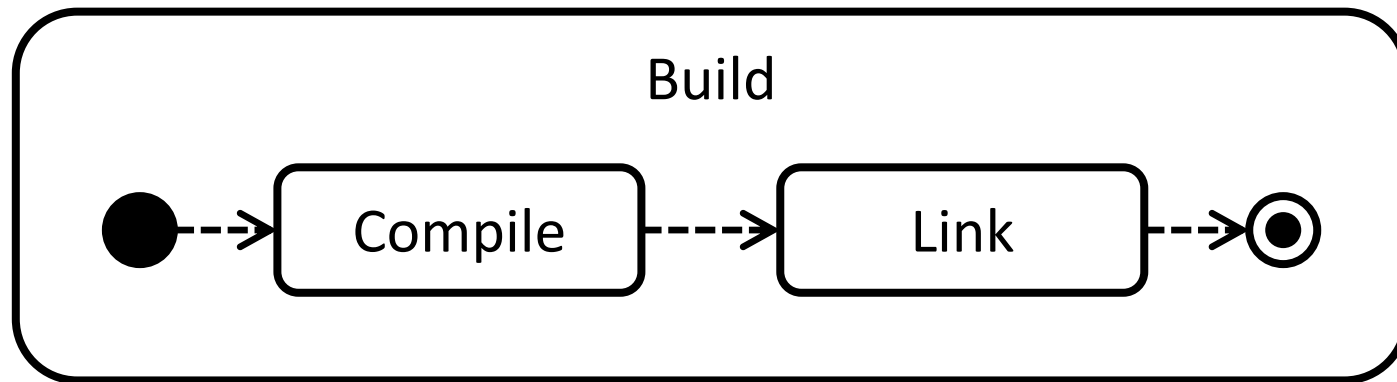


Definíció: hierarchia

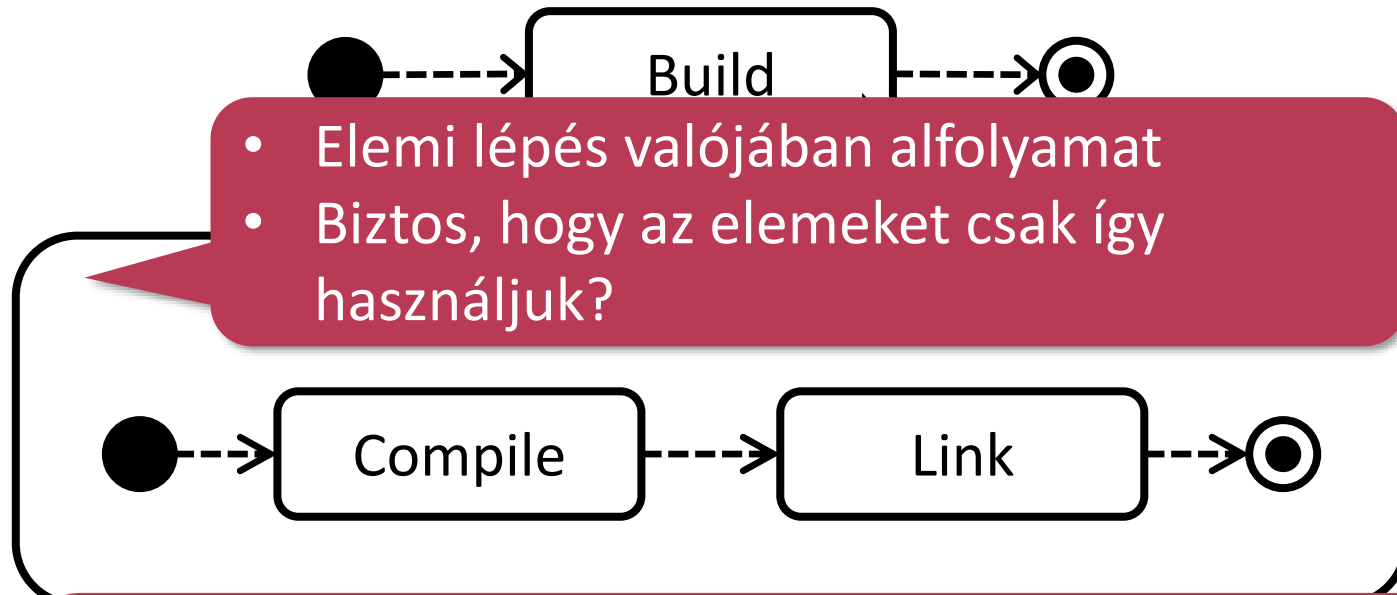
Hierarchikus folyamatmodell:

- Elemi tevékenység helyett tartalmaz folyamatmodellel leírt részmodellt (hierarchikus finomítás)

Hivatkozás / hívás



Hivatkozás / hívás

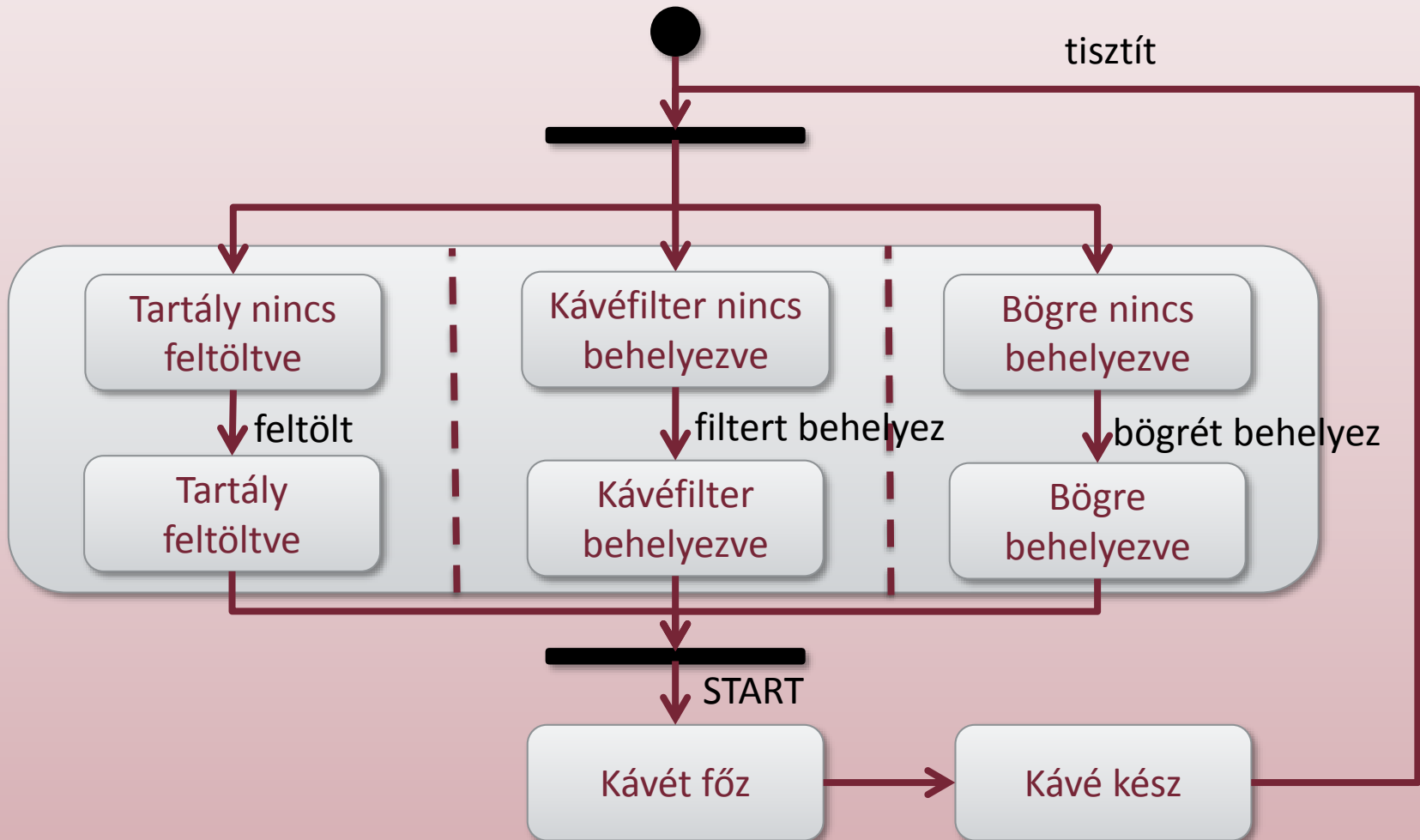


Beágyazható a “főfolyamatba”, ha helyes a finomítás, azaz

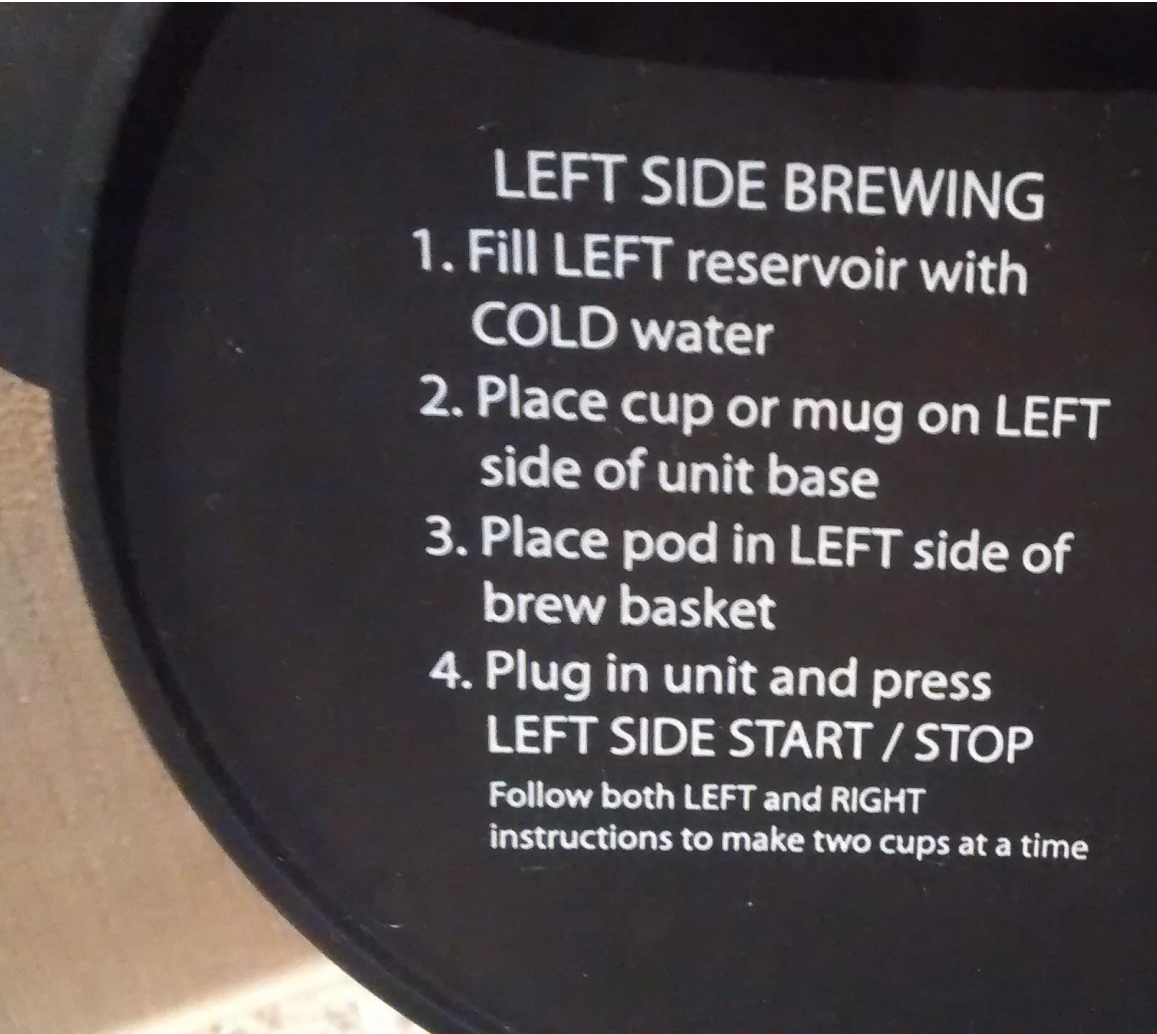
- A lépések együtt ugyanazt állítják elő, mint a folyamat
- Nincs olyan eset, amit nem kezelünk a hívó fél szintjén
- (Input/output konzisztencia)

Ismétlés: Kávéfőző (állapot alapú modell)

KÁVÉFŐZŐ



Példa: kávéfőzés (folyamatmodell)



LEFT SIDE BREWING

1. Fill LEFT reservoir with COLD water
2. Place cup or mug on LEFT side of unit base
3. Place pod in LEFT side of brew basket
4. Plug in unit and press LEFT SIDE START / STOP

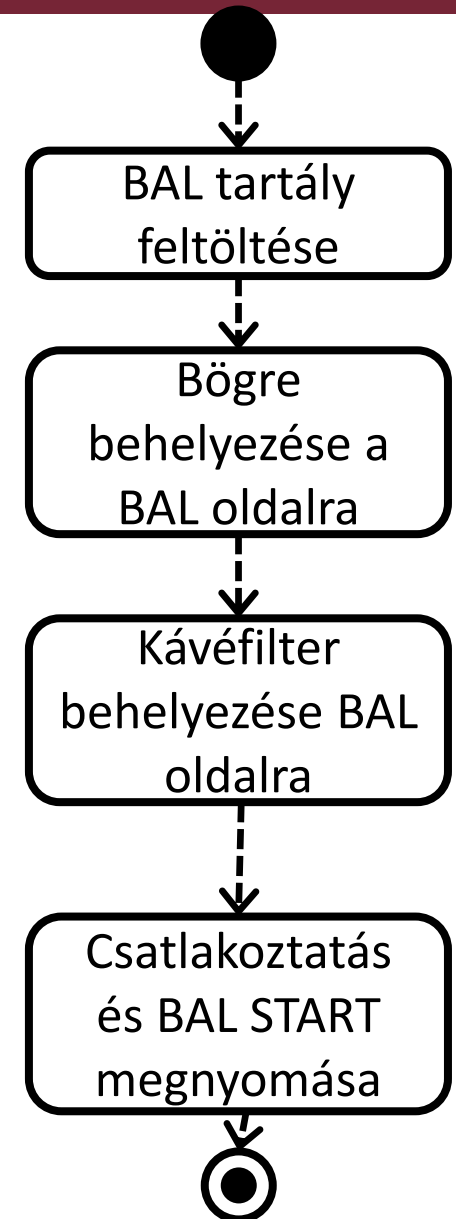
Follow both LEFT and RIGHT instructions to make two cups at a time

1. Töltse meg a BAL tartályt hideg vízzel
2. Tegyen egy bögrét vagy poharat a BAL pohártartóra
3. Tegyen be egy kávépárnát a BAL oldali tartóba
4. Dugja be a kábelt és nyomja meg a BAL OLDAL START/STOP gombot

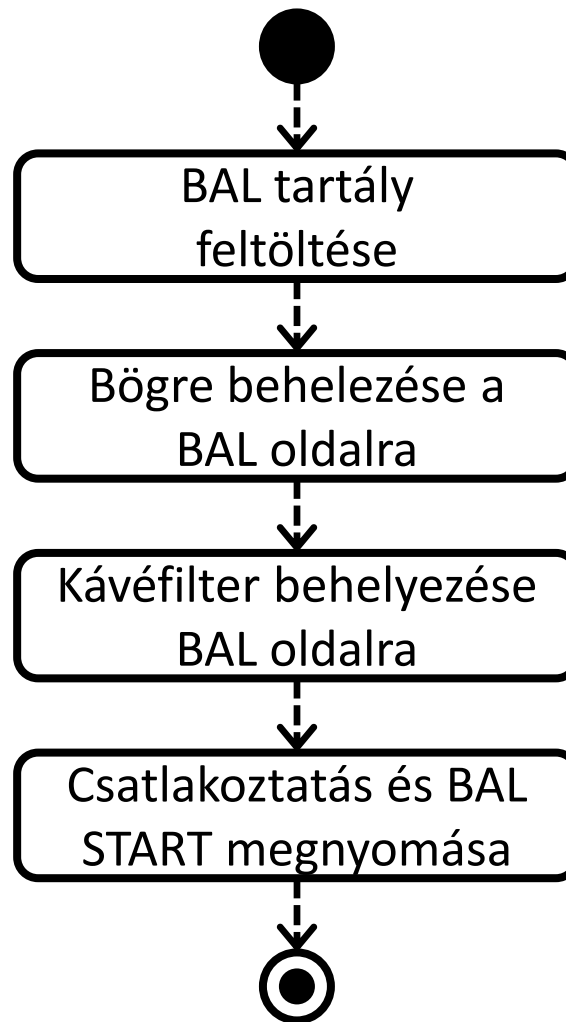
Ha egyszerre két kávéat akar főzni, egyszerre kövesse a BAL és JOBB utasításokat

Példa: kávéfőzés

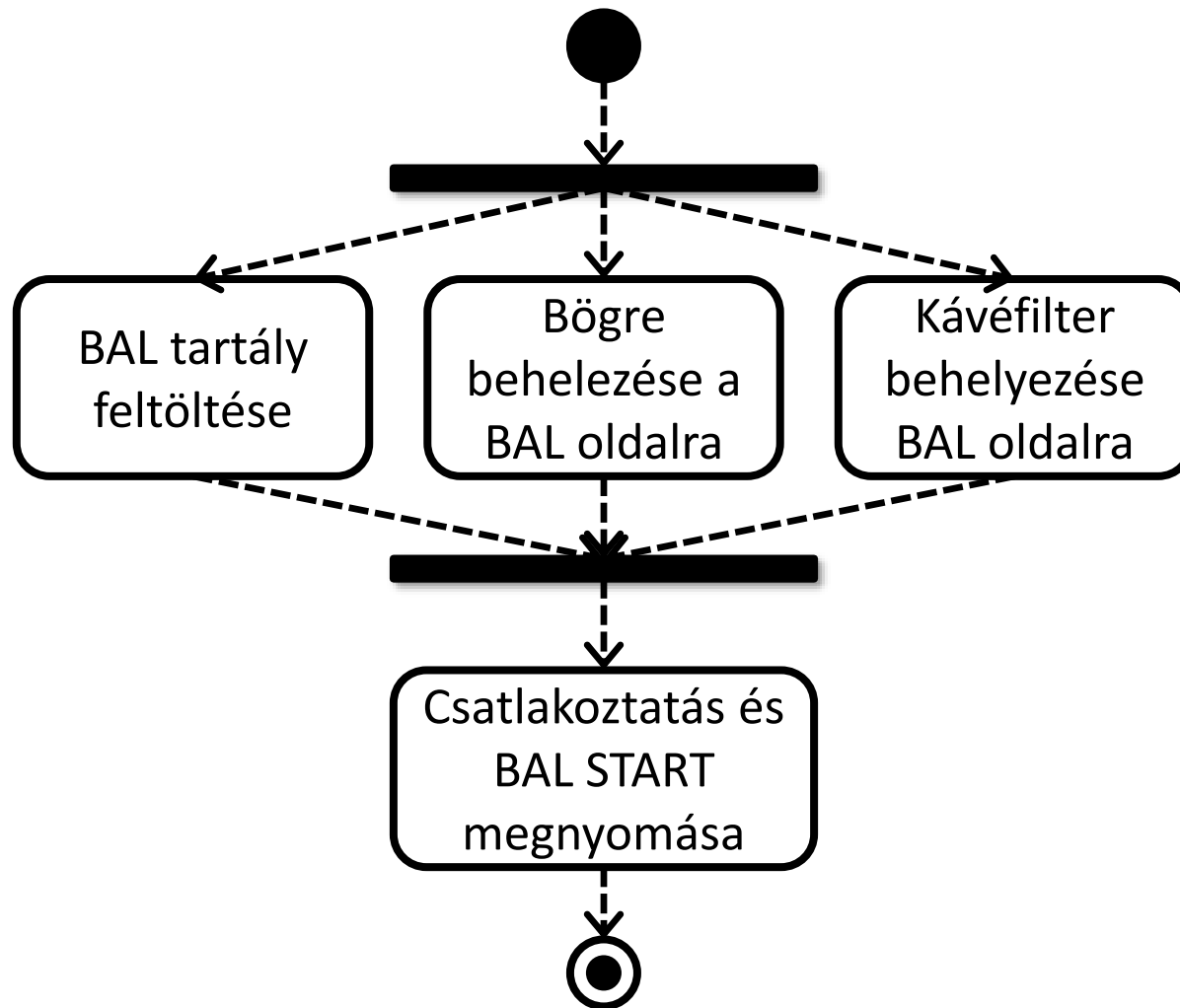
- LEFT SIDE BREWING**
1. Fill LEFT reservoir with COLD water
 2. Place cup or mug on LEFT side of unit base
 3. Place pod in LEFT side of brew basket
 4. Plug in unit and press LEFT SIDE START / STOP
- Follow both LEFT and RIGHT instructions to make two cups at a time



Kávéfőzés

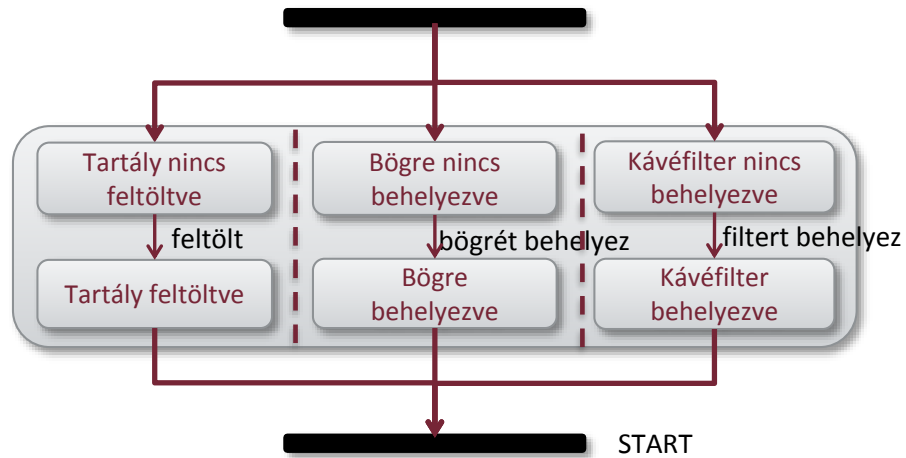


Kávéfőzés

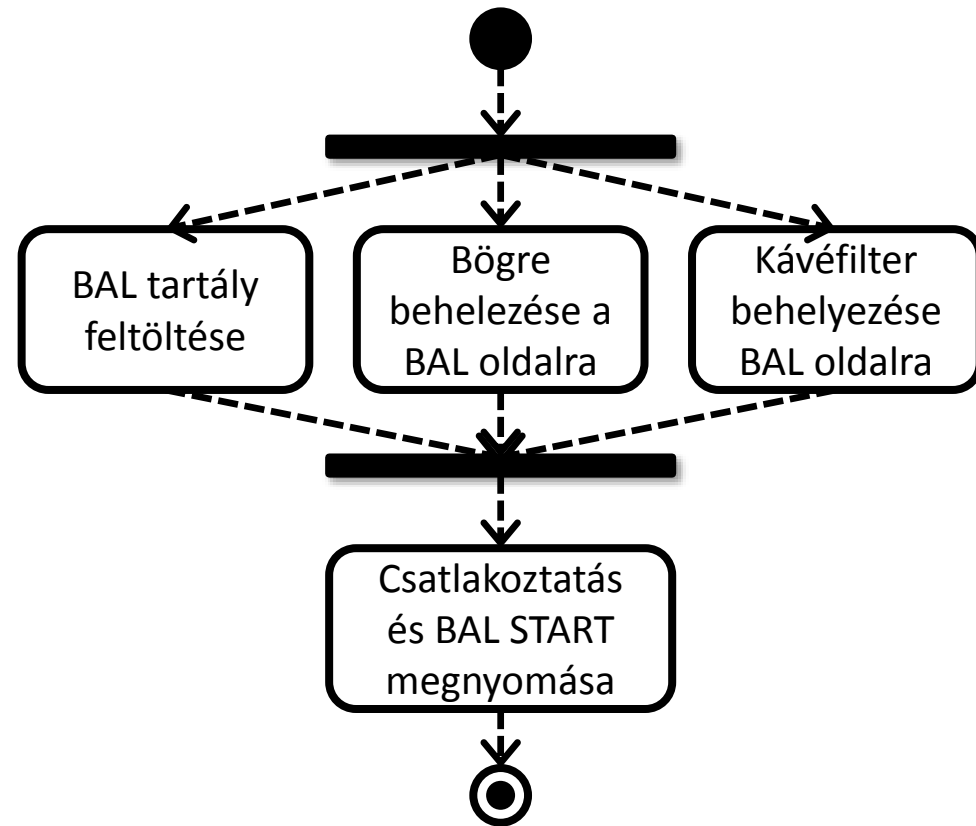


Összehasonlítás

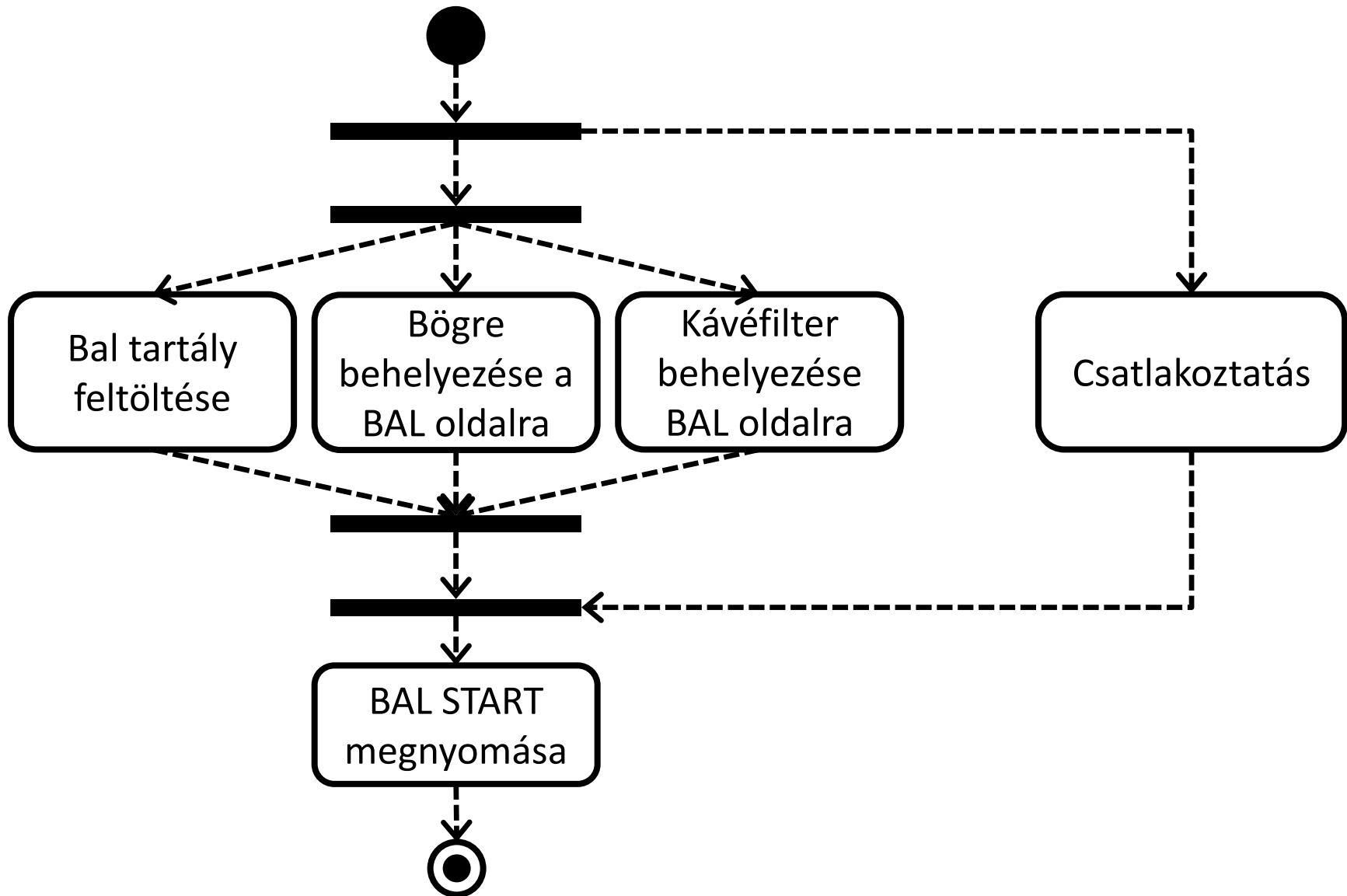
■ Állapotgép



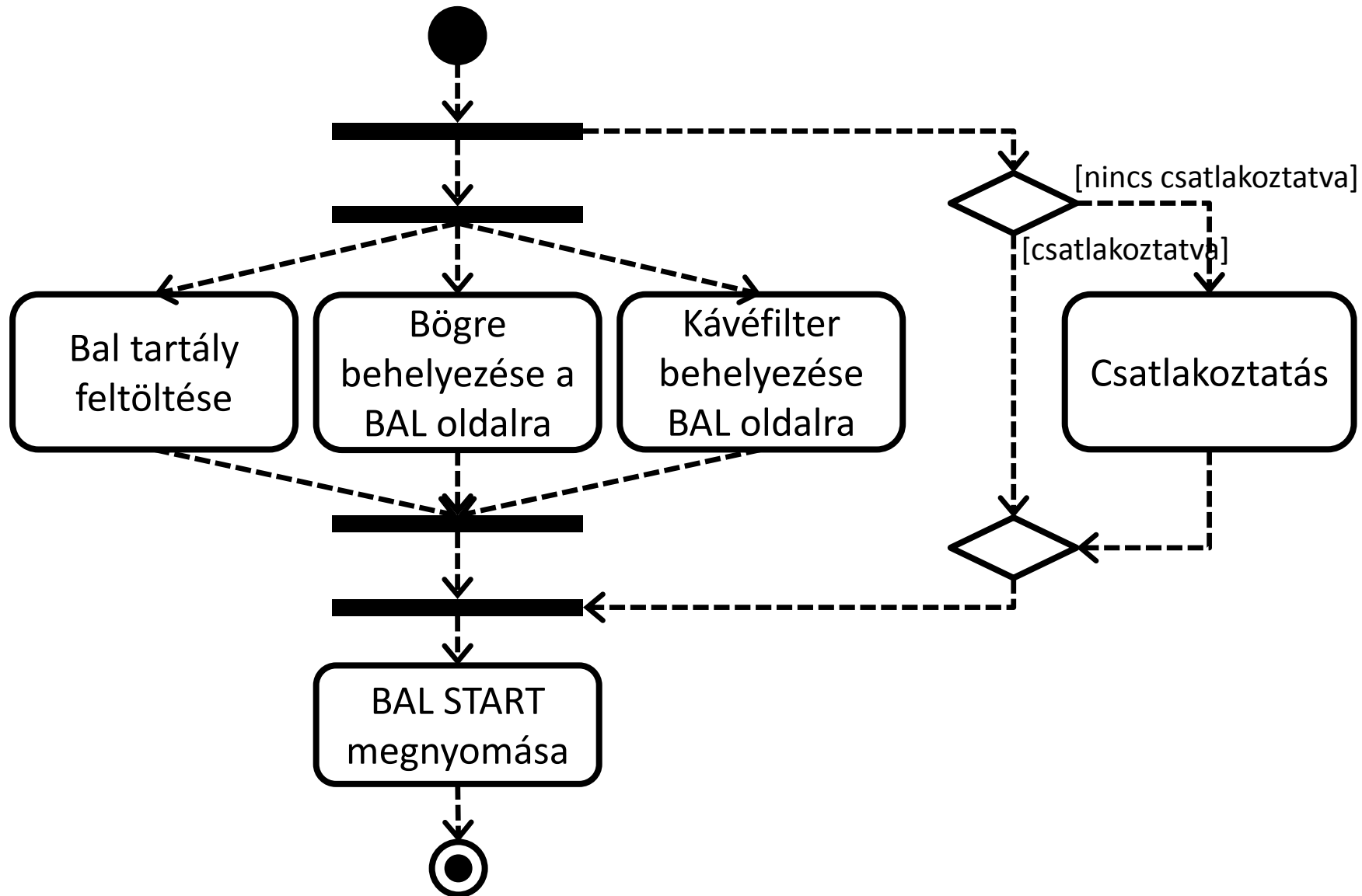
■ Folyamat



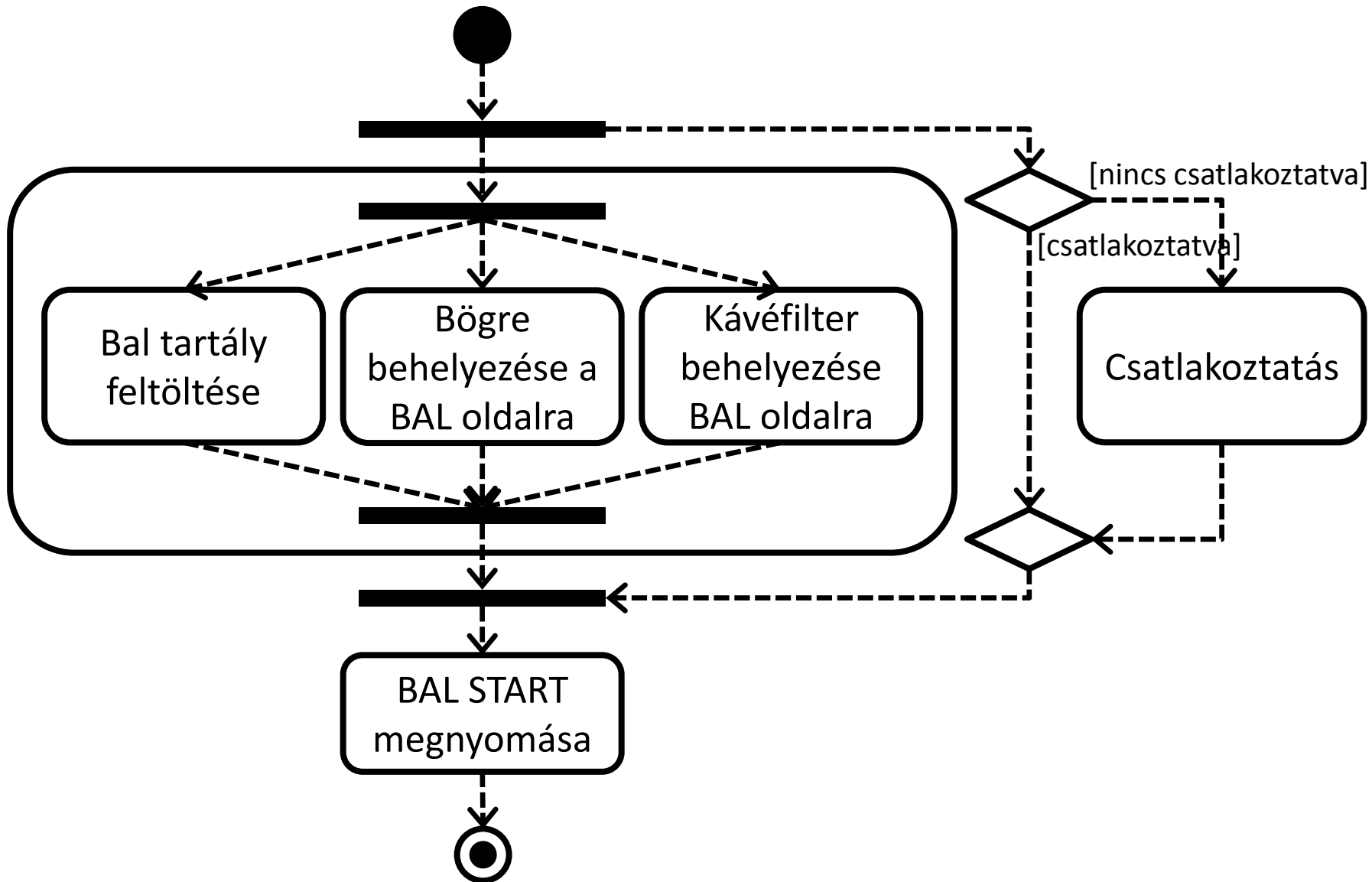
Kávéfőzés



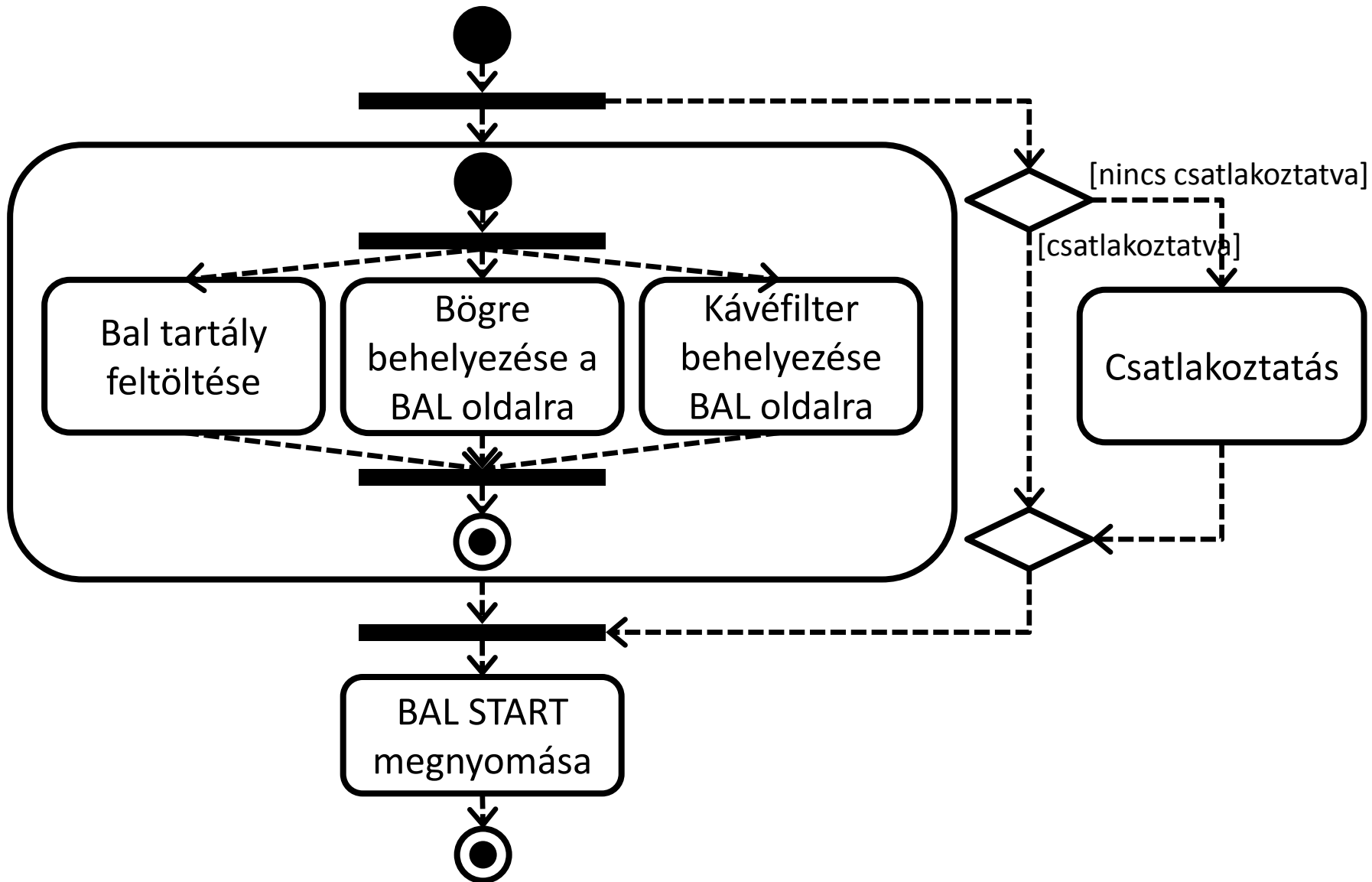
Kávéfőzés



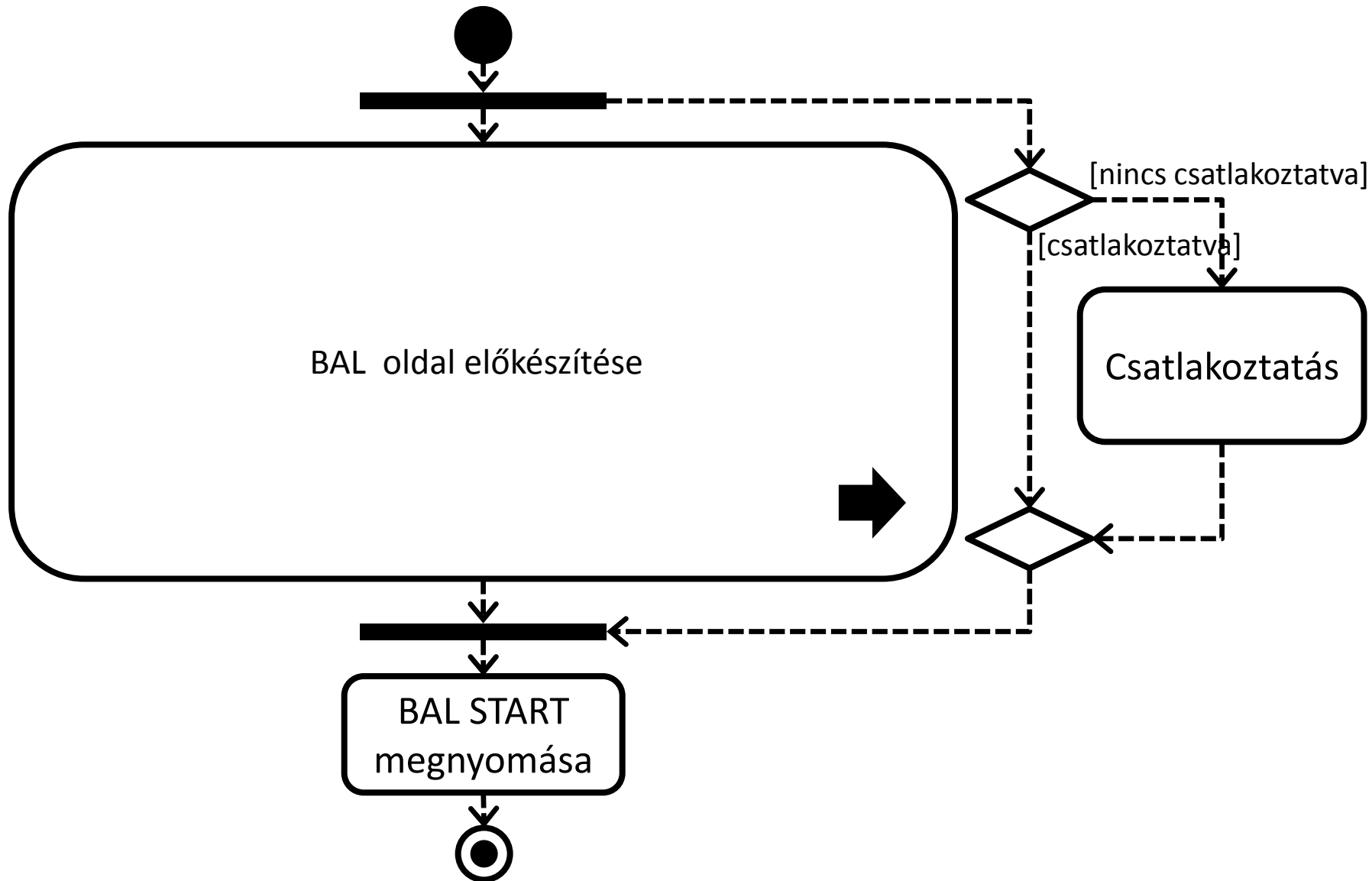
Kávéfőzés



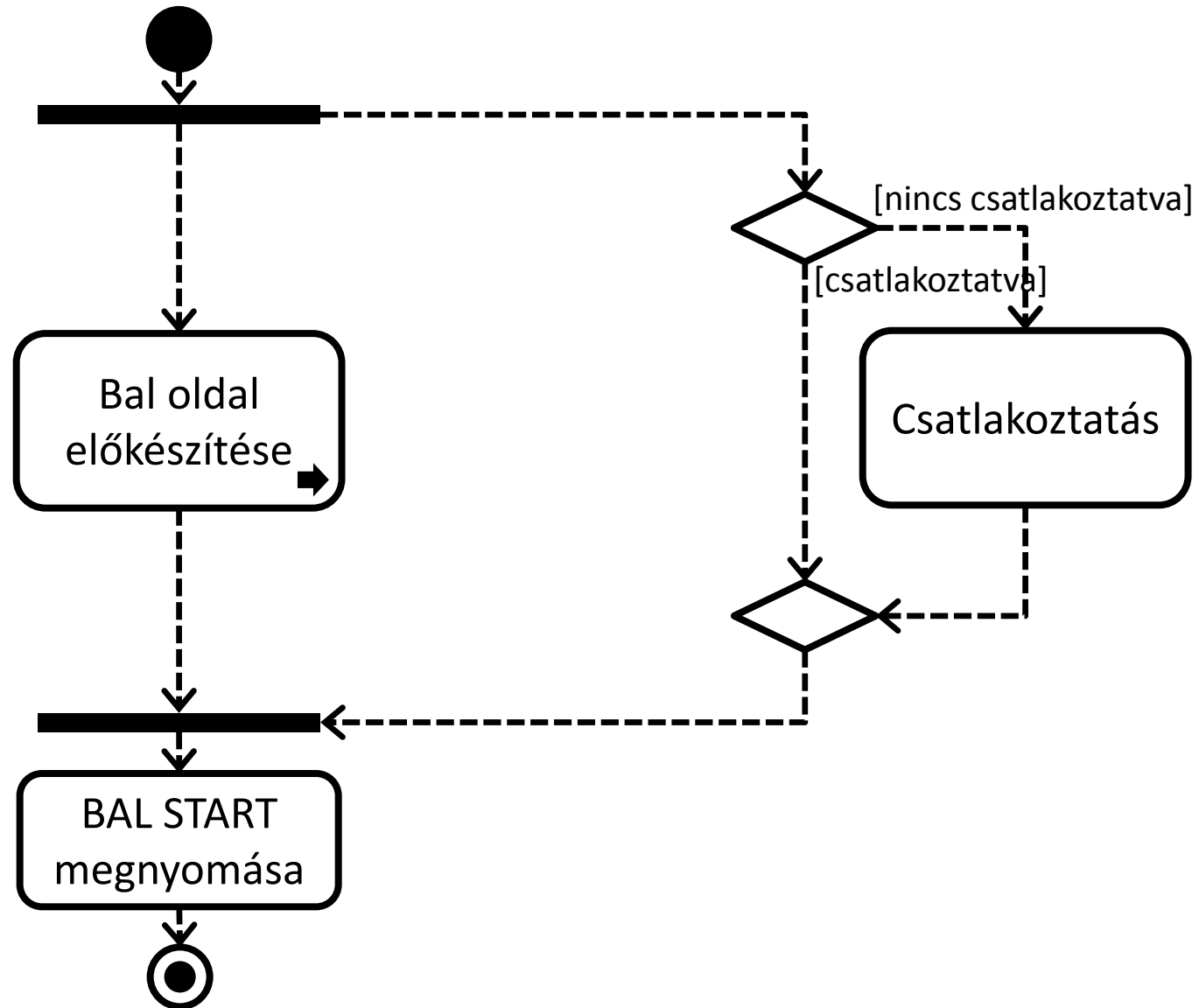
Kávéfőzés



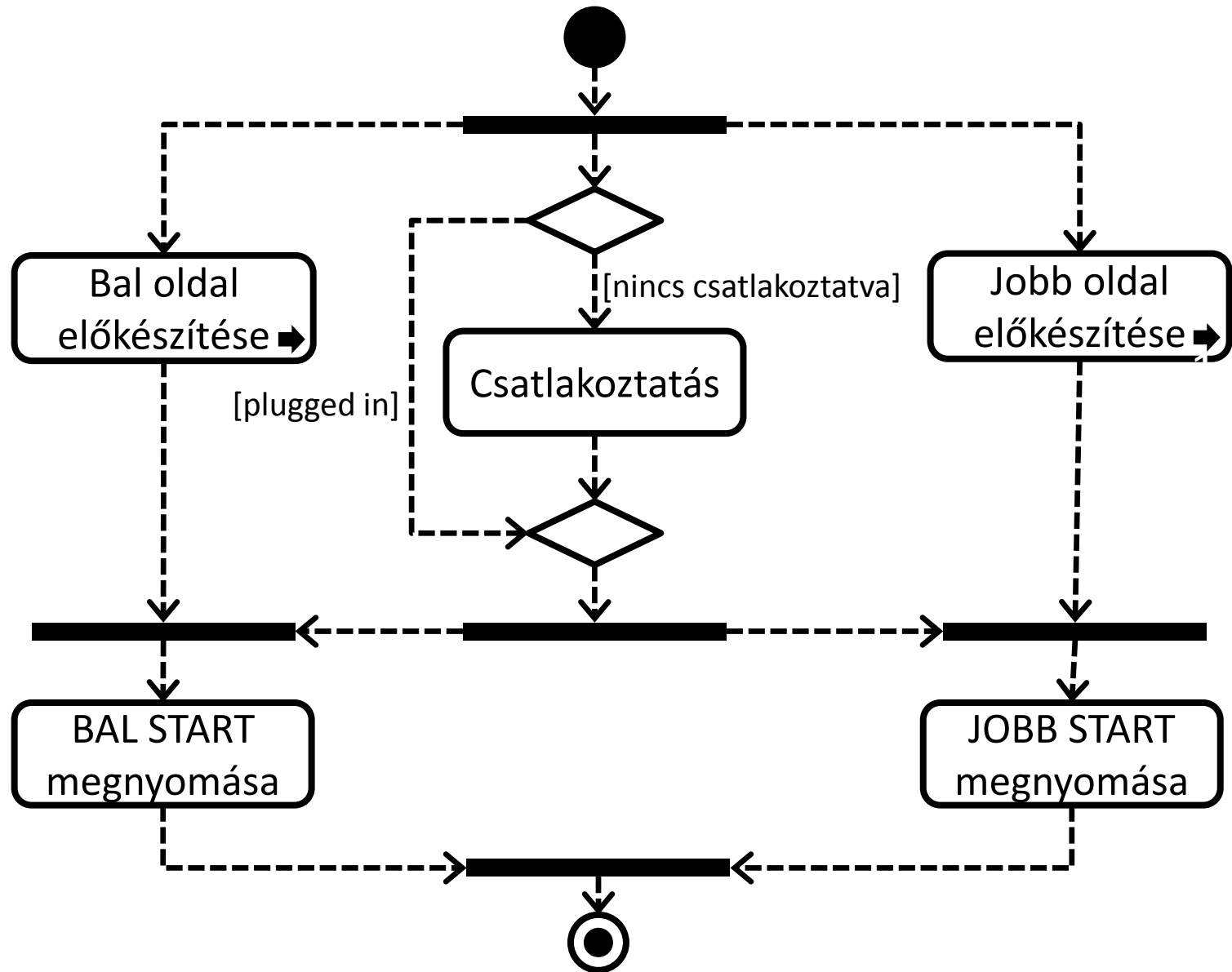
Kávéfőzés



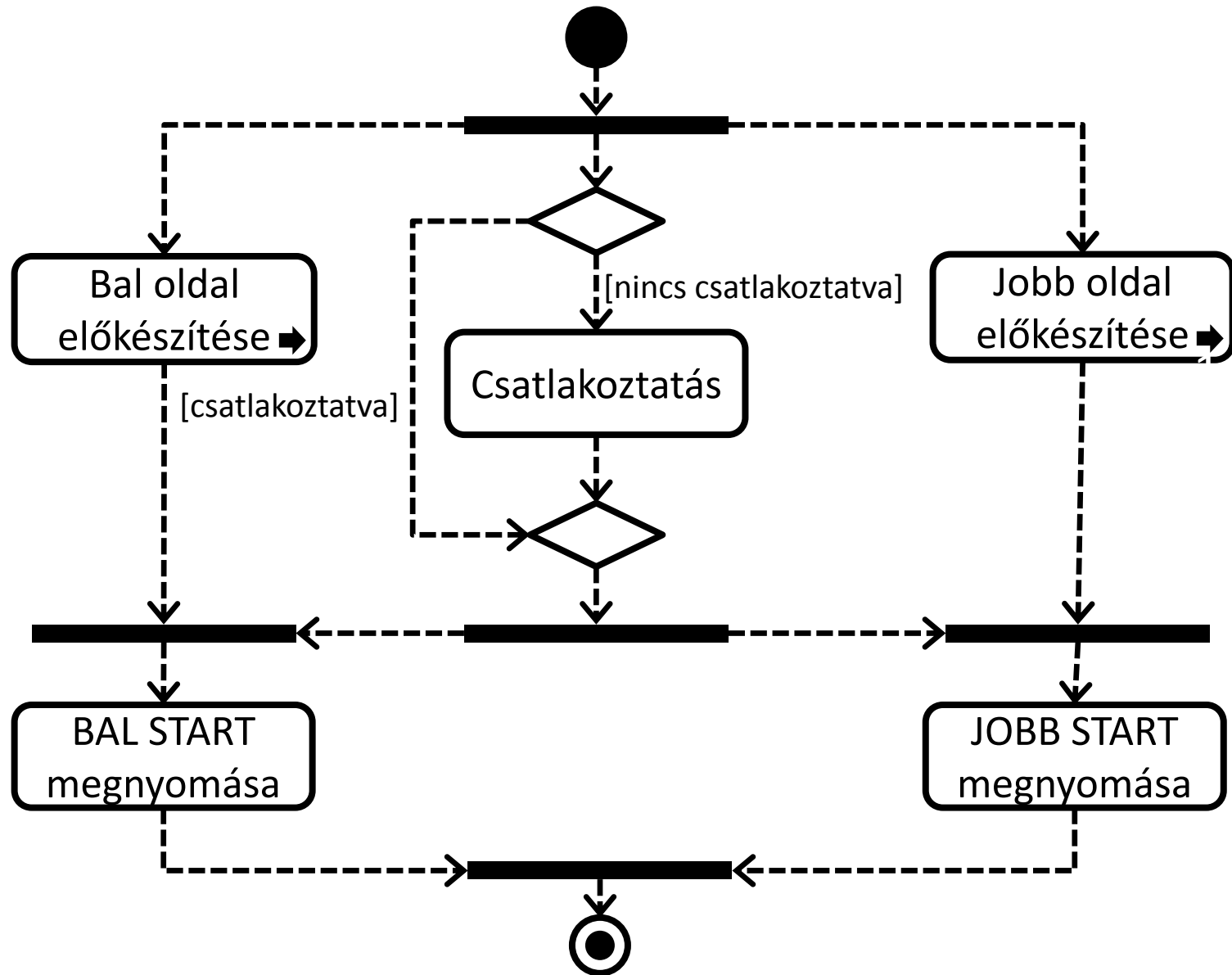
Kávéfőzés



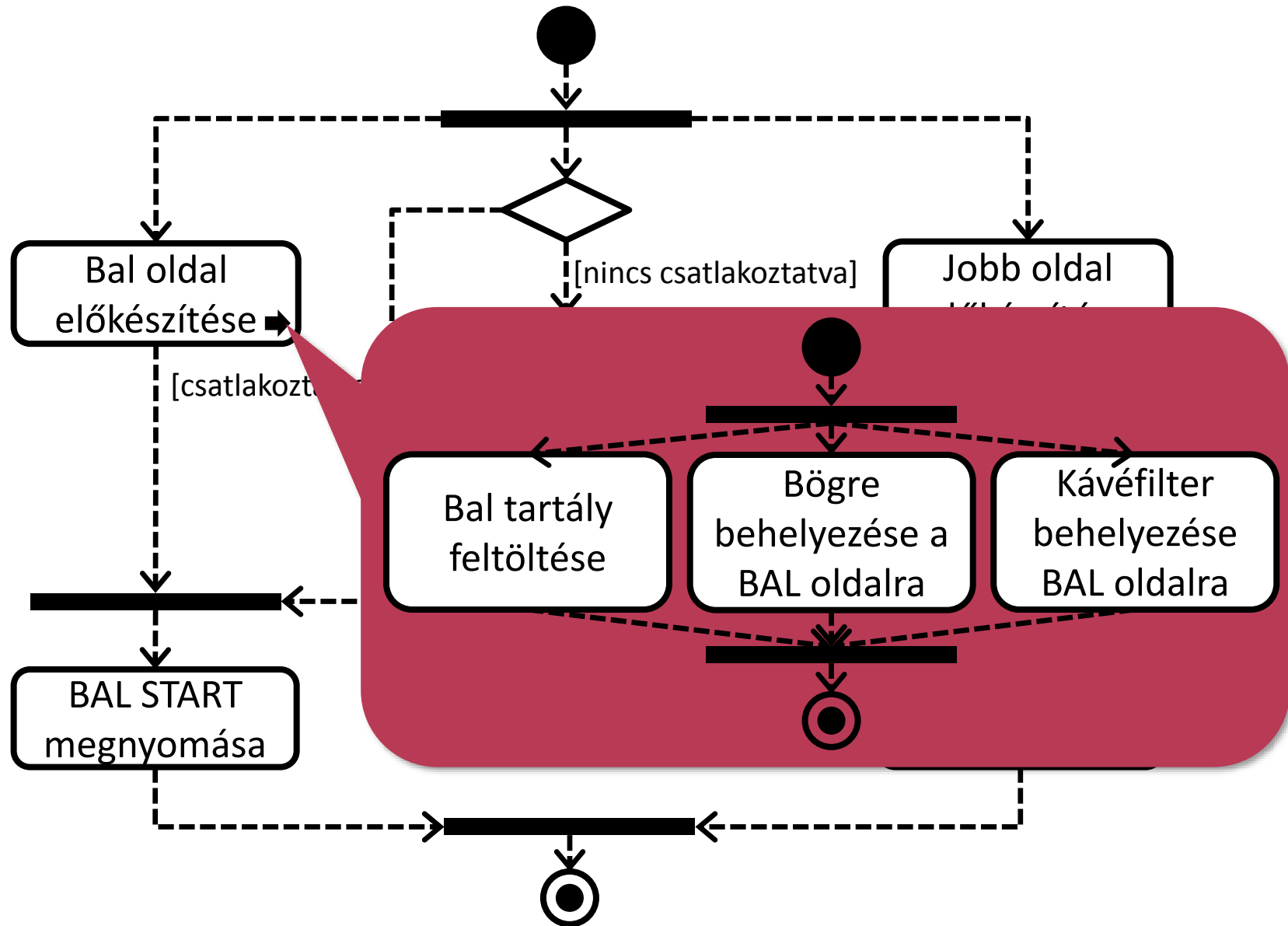
Kávéfőzés



Kávéfőzés

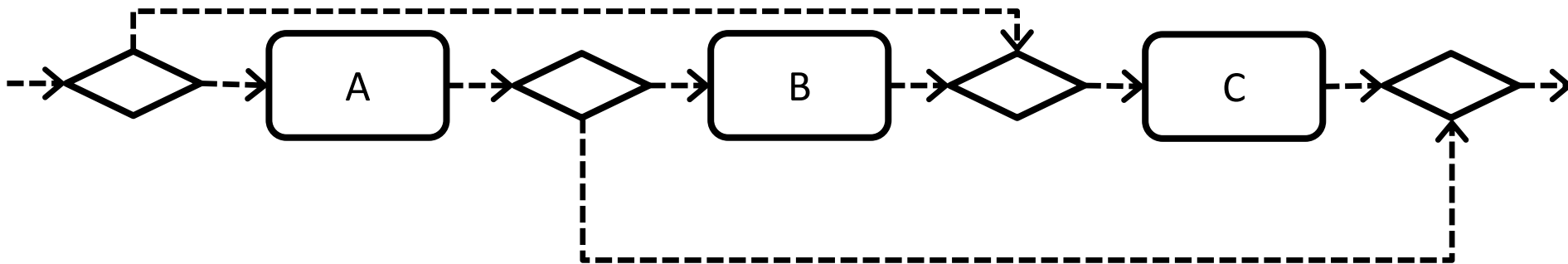


Kávéfőzés



Jólstrukturált folyamatok

- Vezérlési blokkokból építkezünk
 - Egy bemenet, egy kimenet, közte jól strukturált blokk
 - Szekvencia, decision-merge és fork-join blokk, ciklus
 - (üres vezérlési szakasz)
- Analógia: strukturált programozás (**goto** helyett vezérlési szerkezetek)
- Nem jólstrukturált folyamatra példa:



Jólstrukturált folyamatok

- Bizonyos formalizmusok kikényszerítik
 - pl. BPEL (üzleti folyamatok webszolgáltatások fölött)
 - Pl. Struktogram (Nassi-Shneiderman)

