

4. Analízis modell kidolgozása 2

54 – *Override*

Konzulens:

dr. László Zoltán

Csapattagok:

Kriván Bálint	CBVOEN	balint@krivan.hu
Jákli Gábor	ONZ5G1	j_gab666@hotmail.com
Dévényi Attila	L1YRH0	devenyat@gmail.com
Apagyi Gábor	X8SG3T	apagyi.gabooo@gmail.com
Péter Tamás Pál	N5ZLEG	falconsaglevlist@gmail.com

2011. március 12.

Tartalomjegyzék

4	Analízis modell kidolgozása 2	5
4.1.	Objektum katalógus	5
4.1.1.	Simulation	5
4.1.2.	State	5
4.1.3.	Circuit	5
4.1.4.	Wire	5
4.1.5.	Node	5
4.1.6.	SequenceGenerator	5
4.1.7.	Value	5
4.1.8.	AndGate	5
4.1.9.	OrGate	6
4.1.10.	Inverter	6
4.1.11.	Gnd	6
4.1.12.	Vcc	6
4.1.13.	Led	6
4.1.14.	Toggle	6
4.1.15.	FlipFlopD	6
4.1.16.	FlipFlopJK	6
4.1.17.	Mpx	6
4.1.18.	SevenSegmentDisplay	6
4.2.	Osztályok leírása	7
4.2.1.	AbstractComponent	7
4.2.2.	AndGate	7
4.2.3.	Circuit	7
4.2.4.	DisplayComponent	8
4.2.5.	FlipFlop	9
4.2.6.	FlipFlopD	9
4.2.7.	FlipFlopJK	9
4.2.8.	Gnd	10
4.2.9.	Inverter	10
4.2.10.	Led	10
4.2.11.	Mpx	10
4.2.12.	Node	11
4.2.13.	OrGate	11
4.2.14.	SequenceGenerator	11
4.2.15.	SevenSegmentDisplay	12
4.2.16.	Simulation	12
4.2.17.	Simulation.State	12
4.2.18.	SourceComponent	13
4.2.19.	Toggle	13
4.2.20.	Value	14
4.2.21.	Vcc	14
4.2.22.	Wire	14
4.3.	Statikus struktúra diagramok	15
4.4.	Szekvencia diagramok	16

4.5. State-chartok	21
4.6. Napló	21

Ábrák jegyzéke

4.1. Statikus struktúra nézet	15
4.2. Inicializálás	16
4.3. Szimuláció	17
4.4. Áramkör változásának észlelése	18
4.5. Áramkör kiértékelési ciklus	18
4.6. Komponens kiértékelése	19
4.7. Flipflopok állapotának véglegesítése	20
4.8. Jelgenerátorok léptetése	20
4.9. Jelforrások módosítása	21
4.10. Szimuláció állapotgépe	21

4. Analízis modell kidolgozása 2

4.1. Objektum katalógus

4.1.1. Simulation

A szimulációért felelős objektum. Létrehozza a szimulálni kívánt áramkört. Utasítja az áramkört több kiértékelési ciklus lefuttatásához, amíg az áramkörben van változás. Ha a változás megadott lépés szám limiten belül nem áll meg, tájékoztatja a felhasználót, hogy nincs stacionárius állapot.

4.1.2. State

A szimuláció állapotát megvalósító objektum. 3 állapotot különböztetünk meg:

- a szimuláció fut
- a szimuláció sikeresen lefutott
- a szimuláció során hiba történt

4.1.3. Circuit

Az áramkör objektum. Ez az objektum hozza létre és köti össze egymással az áramköri elemeket. Egy kiértékelési ciklusban minden komponenst kiértékel. A flip-flopokat utasítja arra, hogy mentsek el a jelenlegi kimenetüket belső állapotként és az órajel bemenetén lévő értéket az éldetektálás érdekében. Megmondja, hogy az áramköri elemek értékei megváltoztak-e. Ezen kívül lépteti a jelgenerátorokat.

4.1.4. Wire

Vezeték, mely az áramköri komponensek ki és bemeneteit köti össze. Egy vezetéket egy darab kimenet és egy darab bemenetet köt össze. A rajta lévő értéket le lehet tőle kérdezni, illetve be lehet azt állítani.

4.1.5. Node

Csomópont, mely a bemenetén lévő értéket a kimeneteire adja. Segítségével lehet egy vezetéket „szétágaztatni”.

4.1.6. SequenceGenerator

Jelgenerátor, az áramkört felépítő egyik alapelem, kiértékelési kezdeményezés hatására az előre betáplált jelso-rozat éppen aktuális elemét adja ki a kimenetén. Nincs áramköri bemenete. Mikor az áramkör kéri tőle, hogy lépjen, akkor a bitsorozat következő elemét fogja kiadni kimenetén.

4.1.7. Value

A logikai értékeket megvalósító objektum. Jelenleg két érték lehetséges: logikai igaz, logikai hamis.

4.1.8. AndGate

ÉS kapu, az áramkör egyik alapeleme. Bemenetein lévő értékek logikai ÉS kapcsolatát valósítja meg, melynek eredményét a kimenetén kiadja.

4.1.9. OrGate

VAGY kapu, az áramkör egyik alapeleme. Bemenetein lévő értékek logikai VAGY kapcsolatát valósítja meg, melynek eredményét a kimenetén kiadja.

4.1.10. Inverter

Invertáló, az áramkör alapelemei közé tartozik. A bemenetére érkező jel logikai negáltját valósítja meg, amit a kimenetén kiad.

4.1.11. Gnd

Föld, az áramkört felépítő egyik elem, állandó értéke logikai hamis. Bemenete nem létezik.

4.1.12. Vcc

Tápfeszültség, az áramkör egyik alapeleme, mely állandóan a logikai igazt adja ki a kimenetén.

4.1.13. Led

Egy kijelző, az áramkör alapeleme, bemenetén lévő értéket jelzi egy a felhasználó számára érzékelhető módon.

4.1.14. Toggle

Kapcsoló, az áramkör egyik eleme, melynek aktuális értéke állítható, ez jelenik meg a kimenetén. Áramköri bemenete nincs.

4.1.15. FlipFlopD

D flip flopot megvalósító objektum. Csak akkor lép működésbe, mikor az órajelbemenetén a logikai érték hamisról igazra változik, ekkor az értékbemenettől függően változtatja a kimeneti értékét.

4.1.16. FlipFlopJK

JK flip flopot megvalósító objektum. Csak akkor lép működésbe, mikor az órajelbemenetén a logikai érték hamisról igazra változik, ekkor az értékbemenetektől és a belső állapotától függően változtatja a kimeneti értékét.

4.1.17. Mpx

4-1-es multiplexer áramköri építőelemet megvalósító objektum. A választó bemenet függvényében adja ki a kimeneten az egyik, vagy másik értékbemenetére kötött értéket.

4.1.18. SevenSegmentDisplay

Hétszegmenses kijelző objektuma. Minden bemenete egy-egy szegmensért felelős, melyek 8-as alakban helyezkednek el, és a bemenetre kötött érték függvényében világítanak.

4.2. Osztályok leírása

4.2.1. AbstractComponent

Absztrakt osztály.

- **Felelősség**
Egy komponens absztrakt megvalósítása, ebből származik az összes többi komponens. A közös logikát valósítja meg. A gyakran használt feladatokra ad alapértelmezett implementációt (pl. vezetékek bekötése). Tudja magáról, hogy a legutóbbi két kiértékelés között változtak-e a kimenetei.
- **Ősosztályok:** (nincs)
- **Interfészek:** (nincs)
- **Attribútumok**
 - `protected Wire[] inputs`: Bemeneteire kötött vezetékek.
 - `protected Wire[] outputs`: Kimeneteire kötött vezetékek.
- **Metódusok**
 - `addTo(Circuit c)`: Meghívja az áramkör `add(AbstractComponent ac)` metódusát.
 - `void evaluate()`: Komponens kimenetein lévő értékek kiszámolása a bemenetek alapján.
 - `boolean isChanged()`: Visszaadja, hogy a legutóbbi két kiértékelés között változtak-e a kimenetek.
 - `void setInput(int inputPin, Wire wire)`: Az adott bemeneti lábára rákötjük a megadott vezetékét.
 - `void setOutput(int outputPin, Wire wire)`: Az adott kimeneti lábára rákötjük a megadott vezetékét.

4.2.2. AndGate

- **Felelősség**
ÉS kapu, az áramkör egyik alapeleme. Bemeneteire kötött értékeken a logikai ÉS műveletet hajtva végre, és ennek eredményét adja ki a kimenetén.
- **Ősosztályok:** AbstractComponent
- **Interfészek:** (nincs)
- **Attribútumok**
 - (nincs)
- **Metódusok**
 - (nincs)

4.2.3. Circuit

- **Felelősség**
A komponensek létrehozása és összekötése a szimuláció elején, szimuláció által indított kiértékelési ciklus végrehajtása. Rajta keresztül léptethetőek a jelgenerátorok és véglegesíthető a FF-ok állapota.
- **Ősosztályok:** (nincs)

- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `private Collection<AbstractComponent> components`: Összes áramköri komponens
 - `private Collection<DisplayComponent> displays`: Megjelenítő típusú komponensek (kijelző, 7-segmenses kijelző)
 - `private Collection<SourceComponent> sources`: Jelforrás típusú komponensek (kapcsoló, jelgenerátor)
 - `private Collection<FlipFlop> flipFlops`: Flipflopok (D és JK flipflopok)
 - `private Collection<SequenceGenerator> sequenceGens`: Jelgenerátorok
- Metódusok
 - `void init()`: Áramkör inicializálása; komponensek létrehozása és összekötése.
 - `void add(AbstractComponent component)`: Komponens hozzáadása a `components`-hez. Ezt minden komponensre meg kell hívni.
 - `void add(SourceComponent sc)`: Jelforrás hozzáadása a `sources`-hoz és az `add(AbstractComponent component)` meghívása.
 - `void add(FlipFlop ff)`: FlipFlop hozzáadása a `flipFlops`-hoz és az `add(AbstractComponent component)` meghívása.
 - `void add(SequenceGenerator sg)`: Jelgenerátor hozzáadása a `sequenceGens`-hez és az `add(AbstractComponent component)` meghívása.
 - `void add(DisplayComponent dc)`: Megjelenítő hozzáadása a `displays`-hez és az `add(AbstractComponent component)` meghívása.
 - `void doEvaluationCycle()`: Egy kiértékelési ciklus lefuttatása. Az áramkörtől ezután lekérdezhető, hogy változott-e a rendszer állapota, azaz valamelyik komponens eltérő kimenetet ad-e, mint az előző ciklusban.
 - `boolean isChanged()`: Áramkör változásának lekérdezése. Igazsal tér vissza, ha van olyan komponens, ami azt jelzi magáról, hogy változott a kimenete az előző kiértékeléshez képest.
 - `void commitFlipFlops()`: A flipflopok jelenlegi kimenetének elmentése belső állapotnak, és az órajel bemenetén lévő érték eltárolása az éldetektálás érdekében.
 - `void stepGenerators()`: Jelgenerátorok léptetése.

4.2.4. DisplayComponent

Absztrakt osztály.

- Felelősség
Megjelenítő típusú komponensek ősosztálya.
- Ősosztályok: `AbstractComponent`.
- Interfészek: (nincs).
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `addTo(Circuit c)`: Meghívja az áramkör `add(DisplayComponent dc)` metódusát.

4.2.5. FlipFlop

Absztrakt osztály.

- Felelősség
Flipflopok őszosztálya, itt vannak leírva a flipflopok közös logikája.
- Őszosztályok: AbstractComponent
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `addTo(Circuit c)`: Meghívja az áramkör `add(FlipFlop ff)` metódusát.
 - `void commit()`: Az FF jelenlegi kimenetét és az órajel bemenetét elmenti. Előbbivel frissítjük a belső állapotot, utóbbi pedig az éldetektáláshoz kell. Ezt akkor kell meghívni, amikor az áramkör az adott áramköri bemenetekre stabil állapotba ért.
 - `boolean isActive()`: Számolhat-e az FF? Ezt kell ellenőrizniük a konkrét flipflop implementációknak, hiszen ekkor kellhet a belső állapottól eltérő állapotot kiadni.

4.2.6. FlipFlopD

- Felelősség
D flipflop, mely felfutó órajelnél beírja a belső állapotába az adatbemeneten lévő értéket. Kimenetén a belső állapota jelenik meg.
- Őszosztályok: AbstractComponent → FlipFlop.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.7. FlipFlopJK

- Felelősség
JK flipflop, mely felfutó órajelnél a Követelmények résznél leírt módon a J és K bemenetén lévő értéktől és belső állapotától függően változtatja a belső állapotát. Kimenetén a belső állapota jelenik meg.
- Őszosztályok: AbstractComponent → FlipFlop.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.8. Gnd

- Felelősség
A "föld" komponens, mely állandóan a hamis értéket adja ki. Nincs bemenete.
- Ősosztályok: AbstractComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.9. Inverter

- Felelősség
Inverter alkatrész, mely invertálva adja ki a kimenetén a bemenetén érkező jelet.
- Ősosztályok: AbstractComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.10. Led

- Felelősség
Egy LED-et reprezentál, mely világít, ha bemenetén igaz érték van.
- Ősosztályok: AbstractComponent → DisplayComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `Value getValue()`: Visszaadja a bemenetére kötött értéket.

4.2.11. Mpx

- Felelősség
4-1-es multiplexer, amely 4 adatbemenettel, 2 kiválasztó-bemenettel és 1 kimenettel rendelkezik. A kiválasztó-bemenetekre adott értéktől függ, hogy melyik adatbemenet értéke jelenik meg az adatkimeneten.
- Ősosztályok: AbstractComponent.
- Interfészek: (nincs)

- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.12. Node

- Felelősség
Csomópont, mely a bemenetén lévő értéket a kimeneteire adja. Segítségével lehet egy vezetékét „szét-ágaztatni”.
- Ősosztályok: AbstractComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.13. OrGate

- Felelősség
VAGY kapu, az áramkör egyik alapeleme. Bemeneteire kötött értékeken a logikai VAGY műveletet hajtva végre, és ennek eredményét adja ki a kimenetén.
- Ősosztályok: AbstractComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.14. SequenceGenerator

- Felelősség
Jelgenerátort reprezentál, amely a beállított bitsorozatot adja ki.
- Ősosztályok: AbstractComponent → SourceComponent.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `private int index`: A bitsorozat egy indexe, ez határozza meg, hogy éppen melyik értéket adja ki a kimenetén.
 - `private Value[] sequence`: Tárolt bitsorozat
- Metódusok

- `addTo(Circuit c):` Meghívja az áramkör `add(SequenceGenerator sg)` metódusát.
- `Value[] getValues():` Jelgenerátor bitsorozatának lekérdezése
- `void setValues(Value[] values):` Jelgenerátor bitsorozatának beállítása
- `void step():` A jelgenerátor lép, a bitsorozat következő elemére ugrik. A következő léptetésig ez kerül kiadásra a kimeneteken.

4.2.15. SevenSegmentDisplay

- Felelősség
7-szegmenses kijelzőt reprezentál, melynek 7 bemenete vezérli a megfelelő szegmenseket, ezek világítanak, ha az adott bemenetre logikai igaz van kötve.
- Ősosztályok: `AbstractComponent` → `DisplayComponent`.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `Value getSegment(int idx):` Visszaadja az adott szegmenshez tartozó bemenetre kötött értéket.

4.2.16. Simulation

- Felelősség
Az áramkörön kiértékelési ciklusok futtatása az adott áramkör bemenetekre (kapcsolók állapota, jelgenerátorok jelenlegi értéke) nézve addig, amíg az áramkör nem stabilizálódik.
- Ősosztályok: (nincs)
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `private Circuit circuit:` Szimulált áramkör
- Metódusok
 - `boolean start():` Szimuláció elindítása a jelenlegi áramköri bemenetekre (kapcsolók állapota, jelgenerátorok jelenlegi értéke). Amennyiben stacionárius állapot jött létre, léptetjük a jelgenerátorokat és elmentjük a flipflopok állapotát. Így újbóli hívásra már a következő időpillanatban érvényes áramköri bemenetekre lehet szimulálni az áramkört. A visszatérési érték a sikerességet jelzi (sikertelen, ha nincs stacionárius állapot).
 - `State getState(State state):` Szimuláció állapotának lekérdezése.

4.2.17. Simulation.State

Enumeráció.

- Felelősség
Szimuláció állapotait írja le
- Ősosztályok: (nincs)

- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `public static final State READY` A szimuláció kész a futásra. Ilyenkor hívható rajta a `start()` metódus.
 - `public static final State WORKING` Szimuláció éppen dolgozik, egy konkrét jelforrás-kombinációt alkalmazva szimulálja az áramkört.
 - `public static final State FAILED` A szimuláció leállt, mert az áramkörnek nincs stationárius állapota. A `start()` metódus újra hívható (ha a bemenetek nem változnak, továbbra is le fog állni).
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.18. SourceComponent

Absztrakt osztály.

- Felelősség
Jelforrás típusú komponensek őssztálya.
- Őssztályok: `AbstractComponent`.
- Interfészek: (nincs).
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `addTo(Circuit c)`: Meghívja az áramkör `add(SourceComponent dc)` metódusát.
 - `abstract Value[] getValues()`: Lekérhetjük a jelforrás értékeit. Ennek megvalósítása a konkrét implementációk feladata.
 - `abstract setValues(Value[] values)`: Beállítjuk a jelforrás értékét. Ennek megvalósítása a konkrét implementációk feladata. (pl. kapcsoló csak 1 elemű tömböt kaphat)

4.2.19. Toggle

- Felelősség
Kapcsoló jelforrás, melynek két állapota lehet; egyikben logikai igazat, másikban logikai hamist ad ki.
- Őssztályok: `AbstractComponent` → `SourceComponent`.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - `Value[] getValues()`: Lekérjük a kapcsoló értékét (1 elemű tömb)
 - `void setValues(Value[] values)`: Kapcsoló állapotának változtatása, csak 1 elemű tömböt kaphat paraméterül.

4.2.20. Value

Enumeráció.

- Felelősség
Az áramkörben előfordulható értéket reprezentál.
- Ősosztályok: (nincs)
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `public static final Value FALSE`
 - `public static final Value TRUE`
- Metódusok
 - `Value invert()`: Invertálja az adott értéket. Ennek addig van értelme, amíg 2 féle állapot fordulhat elő a rendszerben.

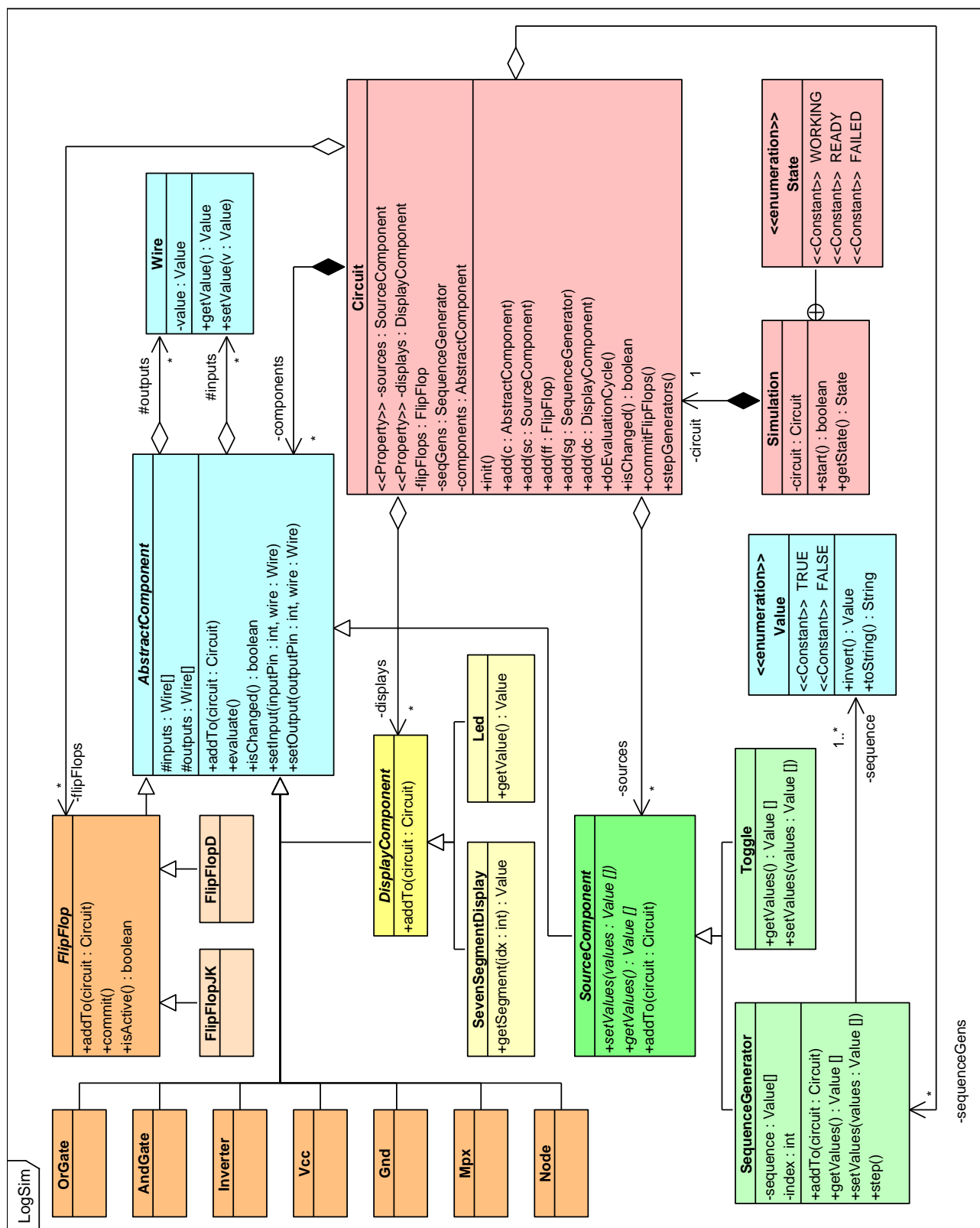
4.2.21. Vcc

- Felelősség
A tápfeszültség komponens, ami konstans igaz értéket ad. Nincs bemenete.
- Ősosztályok: `AbstractComponent`.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - (nincs)
- Metódusok
 - (nincs)

4.2.22. Wire

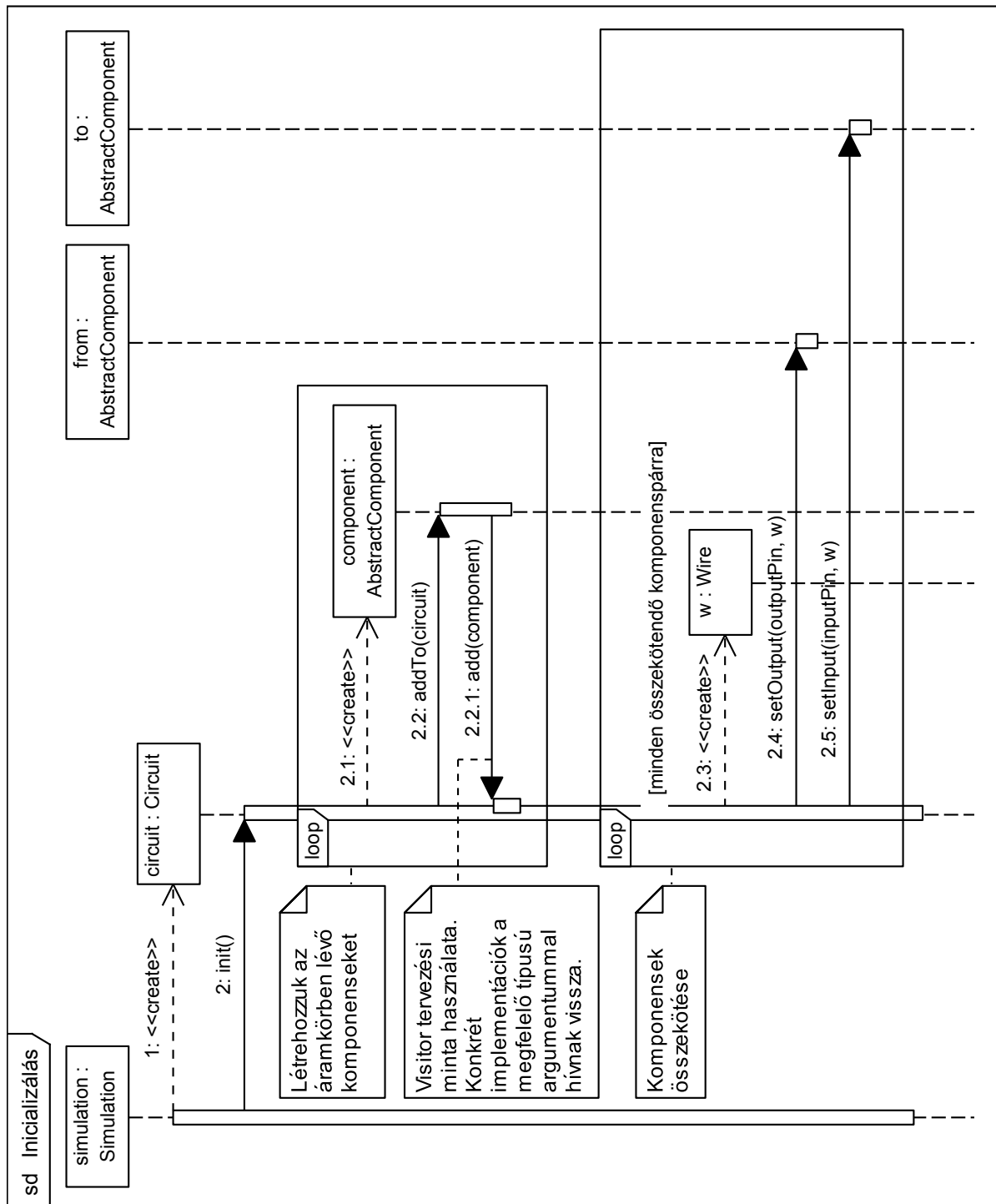
- Felelősség
Vezeték, mely az áramköri komponensek ki és bemeneteit köti össze. Egy vezetéket egy darab kimenet és egy darab bemenet köt össze. A rajta lévő értéket le lehet tőle kérdezni, illetve be lehet azt állítani.
- Ősosztályok: `AbstractComponent`.
- Interfészek: (nincs)
- Attribútumok
 - `private Value value`: Vezetéken lévő érték
- Metódusok
 - `Value getValue()`: Visszaadja a vezetéken lévő értéket.
 - `void setValue(Value v)`: Beállítja a vezetéken lévő értéket.

4.3. Statikus struktúra diagramok

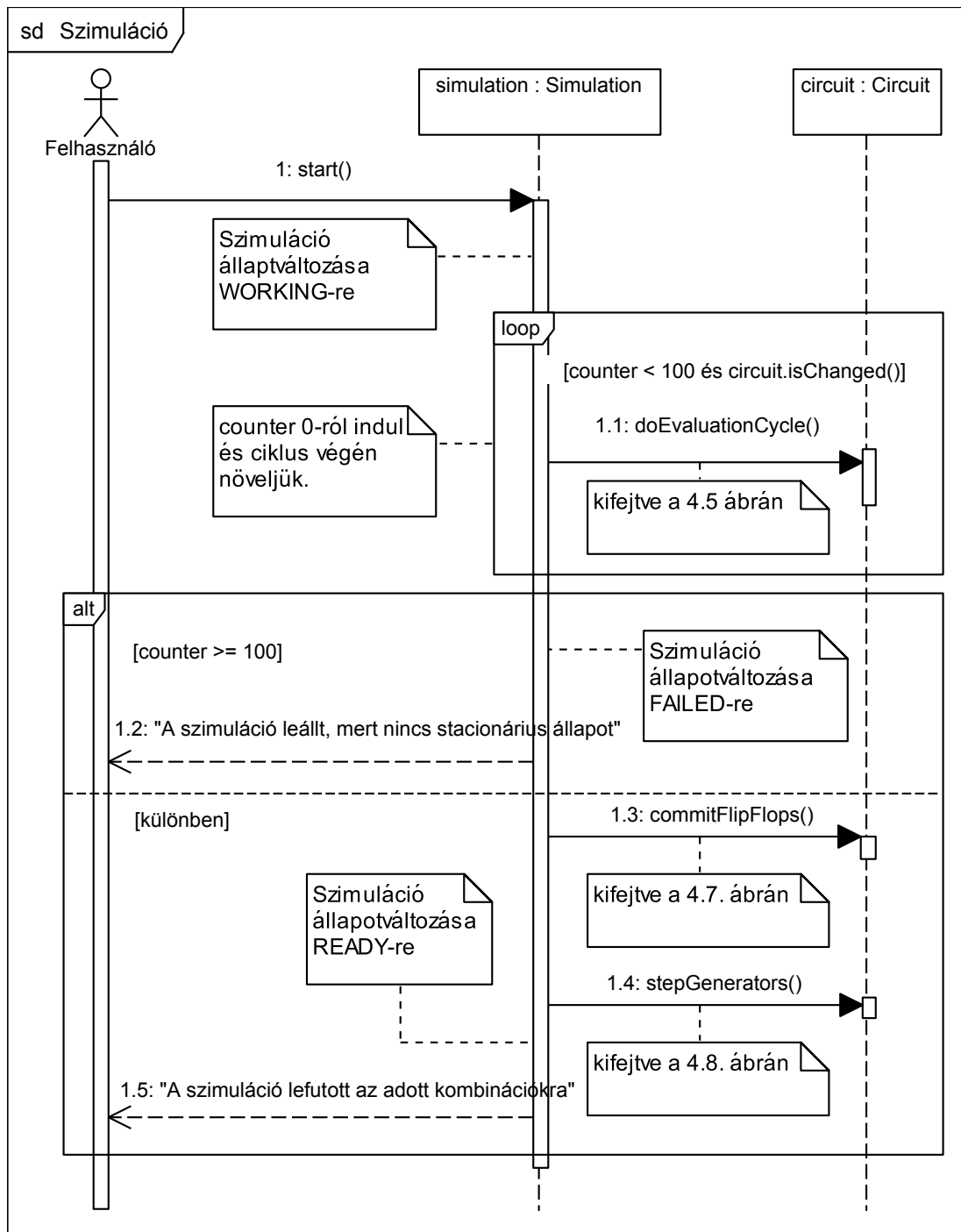


4.1. ábra. Statikus struktúra nézet

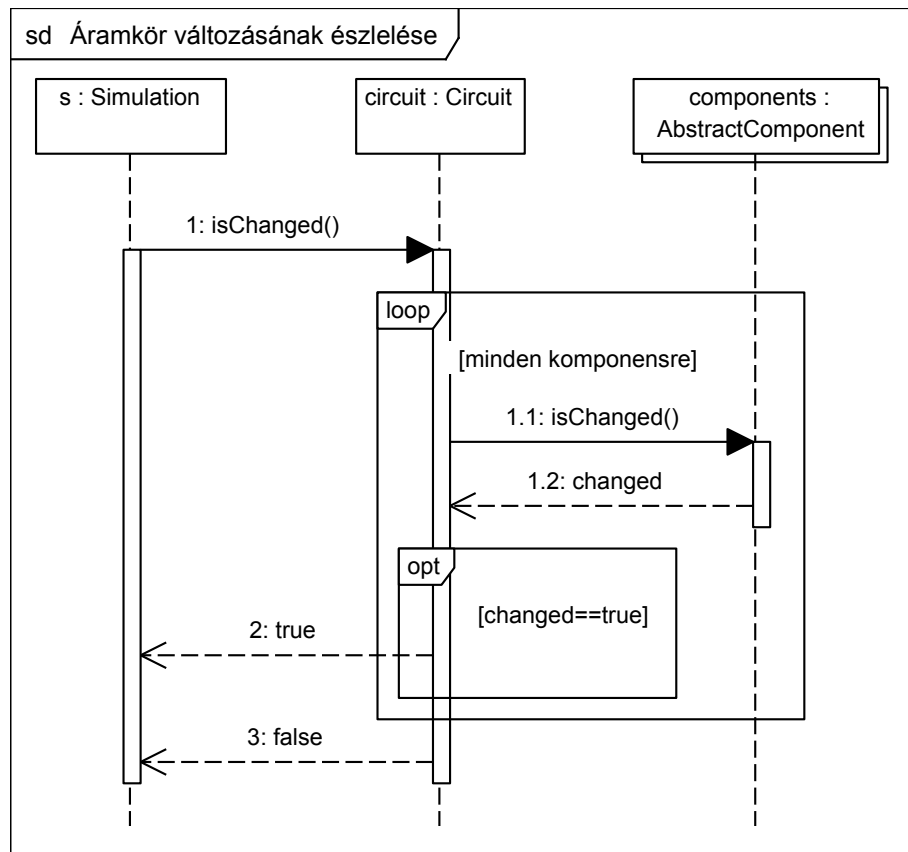
4.4. Szekvencia diagramok



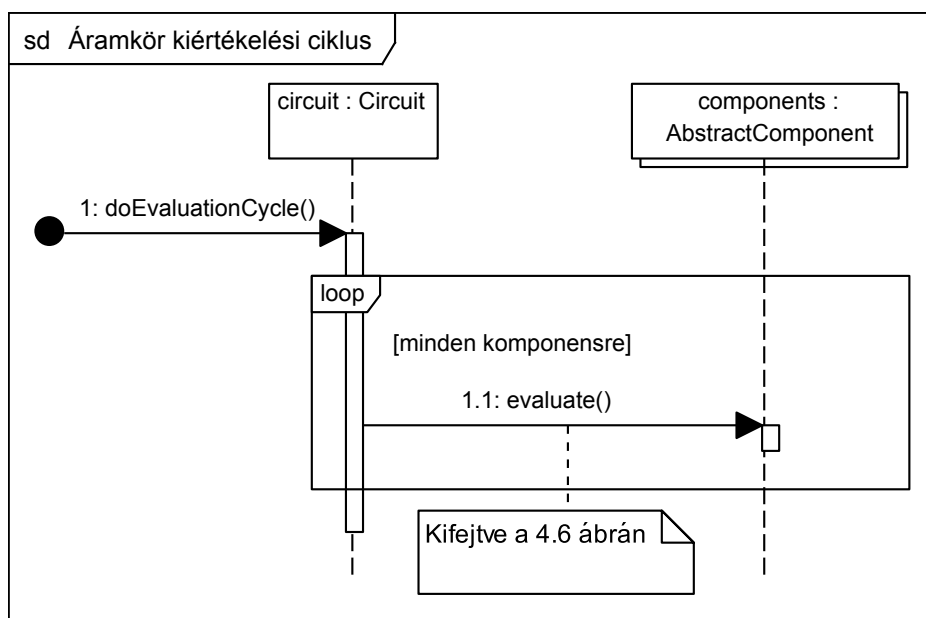
4.2. ábra. Inicializálás



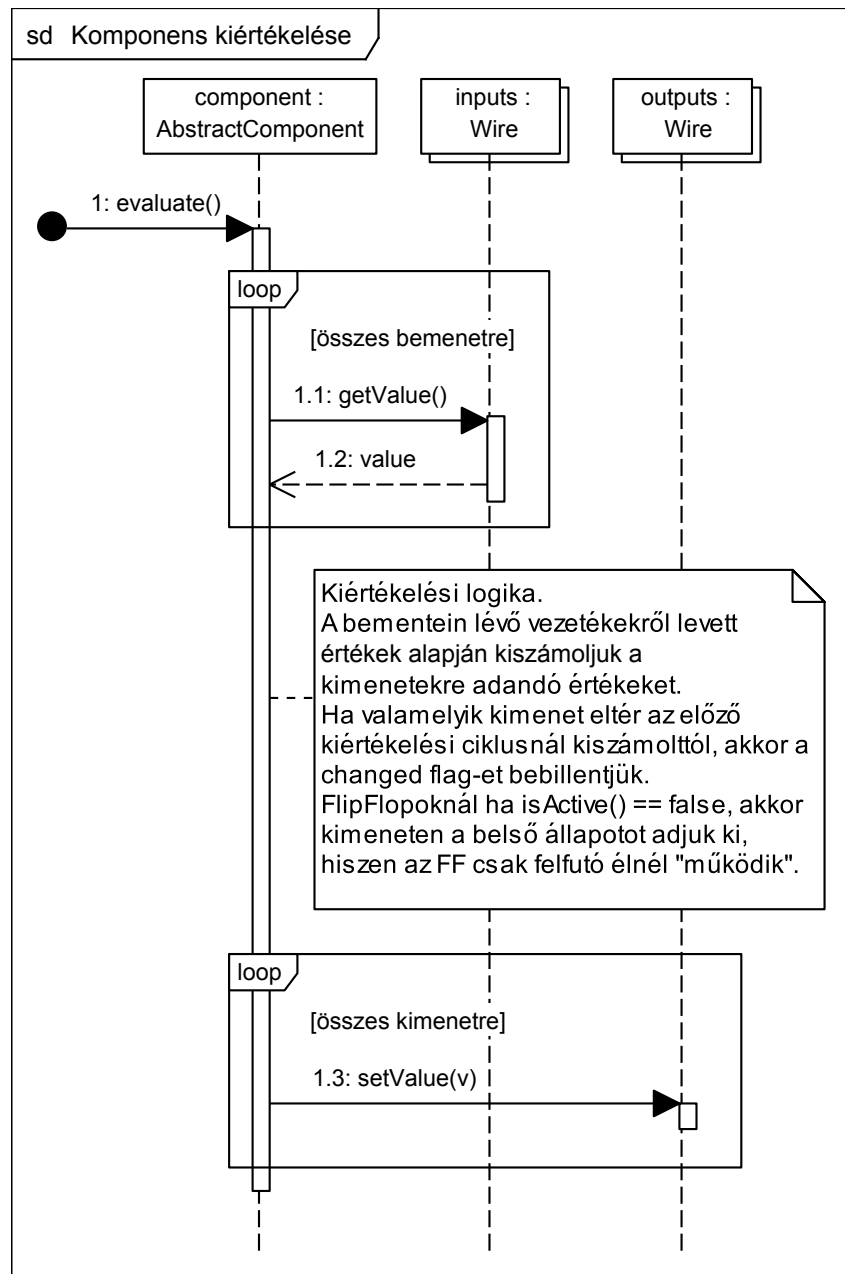
4.3. ábra. Szimuláció



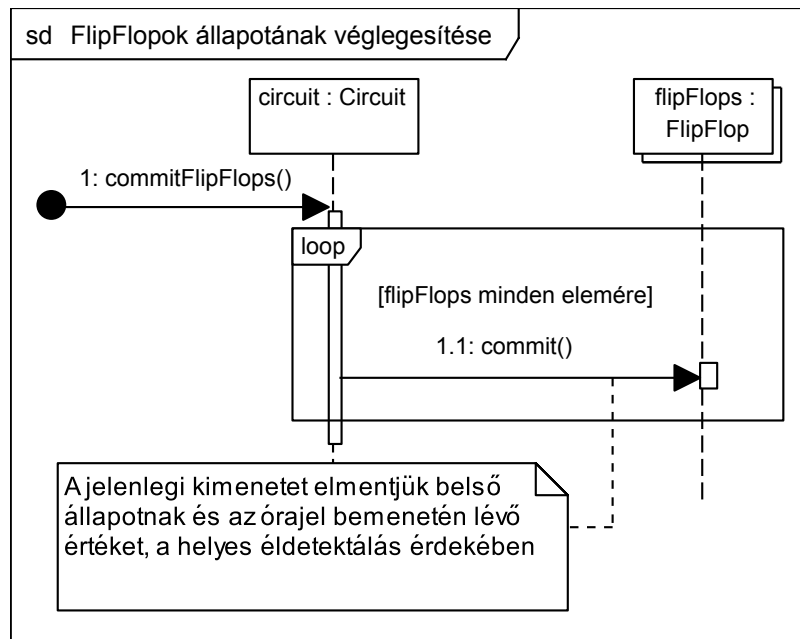
4.4. ábra. Áramkör változásának észlelése



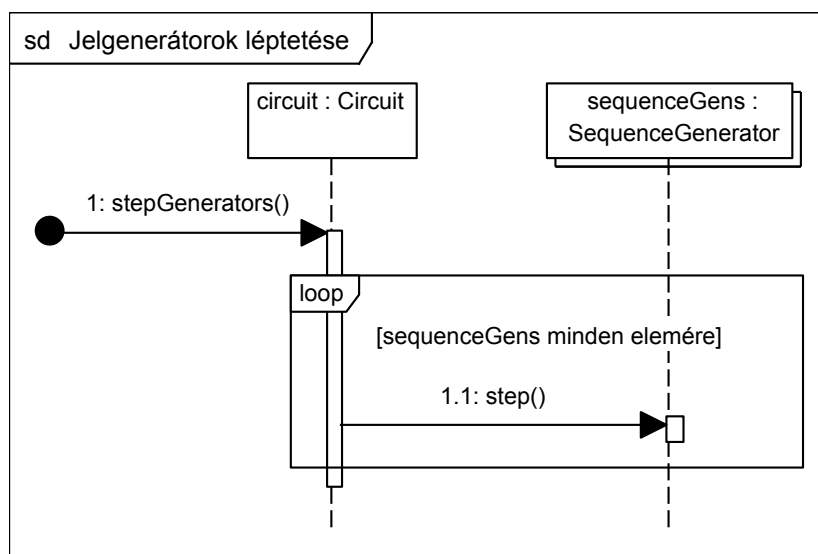
4.5. ábra. Áramkör kiértékelési ciklus



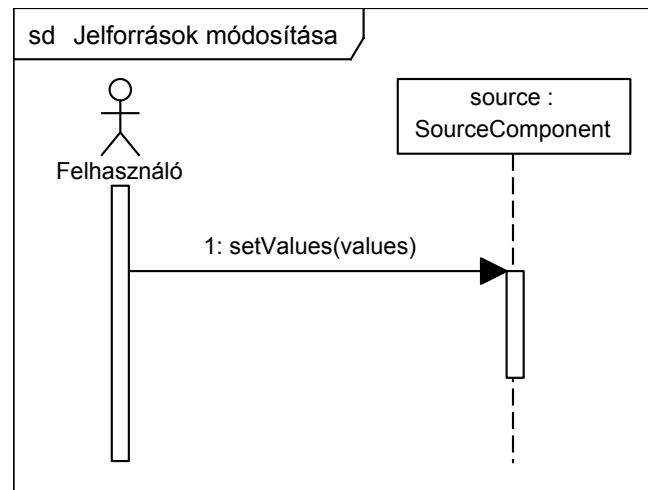
4.6. ábra. Komponent kiértékelése



4.7. ábra. Flipflopok állapotának véglegesítése

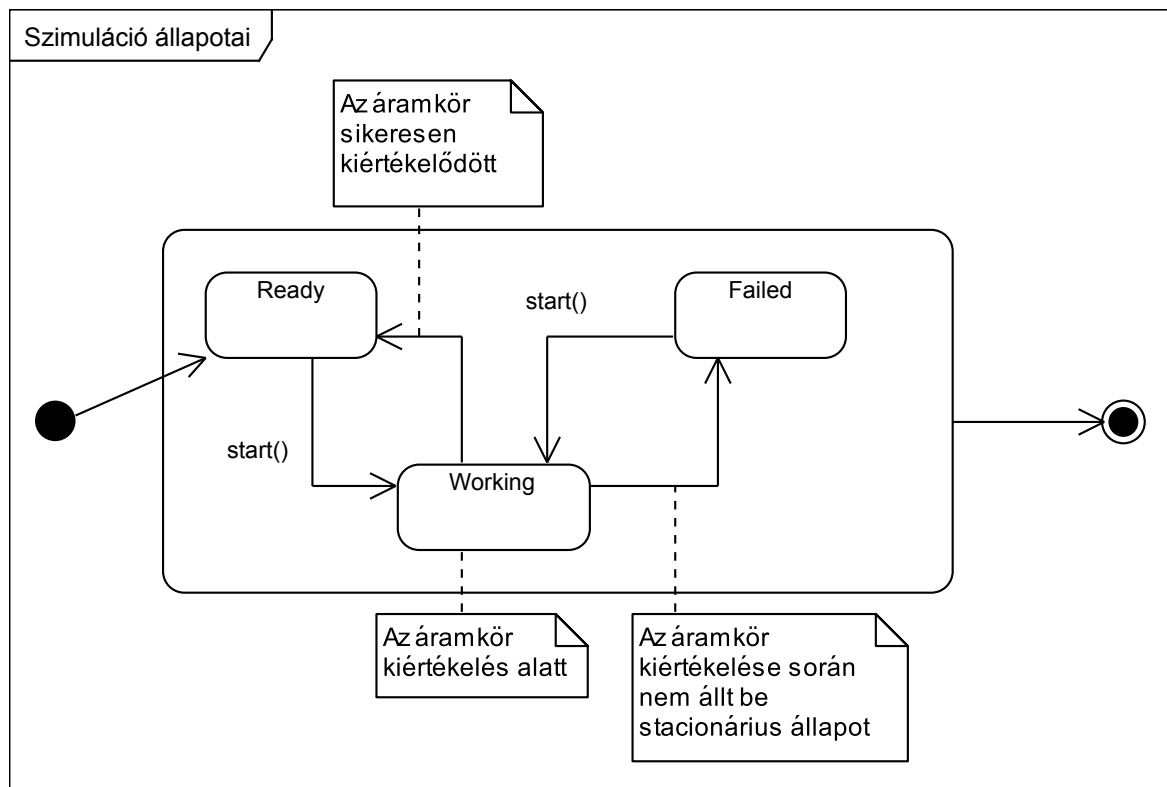


4.8. ábra. Jelgenerátorok léptetése



4.9. ábra. Jelforrások módosítása

4.5. State-chartok



4.10. ábra. Szimuláció állapotgépe

4.6. Napló

Kezdet	Időtartam	Résztevők	Leírás
2011.03.02. 9:00	1,5 óra	Apagyi G. Dévényi A. Jákli G. Kriván B. Péter T.	Konzultáción elhangzottak megtárgyalása, diagramok revíziója
2011.03.02. 18:00	1 óra	Jákli G.	Új diagram: inicializálás (4.2)
2011.03.02. 18:00	1,5 óra	Kriván B.	Új diagram: szimuláció (4.3)
2011.03.03. 15:00	1 óra	Jákli G.	Új diagram: szimuláció állapotgépe (4.10)
2011.03.03. 18:00	1 óra	Dévényi A.	Új diagram: jelgenerátorok léptetése, jelforrások módosítása (4.8)
2011.03.03. 18:00	1 óra	Kriván B.	Új diagram: áramkör kiértékelési ciklus (4.5)
2011.03.03. 18:00	1 óra	Péter T.	Új diagram: komponens kiértékelési ciklus (4.6)
2011.03.03. 19:00	20 perc	Dévényi A.	Jelforrások módosítása diagram frissítése (4.9)
2011.03.03. 20:00	1 óra	Jákli G.	Új diagram: áramkör változásának észlelése (4.4)
2011.03.03. 20:00	1 óra	Dévényi A.	Osztálydiagram újraszerkesztése
2011.03.04. 18:00	30 perc	Apagyi G. Kriván B.	Osztályok leírásának kritikus részeinek átbeszélése
2010.03.04. 18:30	2 óra	Apagyi G.	Objektum katalógus és osztályok leírásának átdolgozása az aktuális modellnek megfelelően
2010.03.04. 20:00	30 perc	Kriván B. Dévényi A.	Értekezlet. Döntés: Komponensek áramkörbe való beregisztrálásának módosítása. (Visitor tervezési minta)
2011.03.04. 21:00	30 perc	Kriván B.	Új diagram: flipflopok állapotának véglegesítése (4.7)
2010.03.05. 10:00	2 óra	Kriván B.	Komponensek áramkörbe való beregisztrálásának módosítása, osztálydiagram átalakítása, szekvenciadiagramok módosítása
2010.03.05. 16:00	2,5 óra	Kriván B.	Objektum katalógus és osztályok leírásának átdolgozása a 2010.03.04. 20:00-i döntés alapján, refaktorálás, apróbb hibák javítása.
2010.03.06. 18:00	1 óra	Dévényi A.	Osztálydiagram végső simításai, rendezgetés. Helyesírási, nyelvtani hibák javítása, apróbb finomítások.