

Digitális áramkörök szimulációja

**Elektronikai rendszerek laboratóriumi
mérést előkészítő előadás**

A szimuláció fogalma

■ Szimuláció:

(Idegen szavak és kifejezések szótára)

- 1. Szimulált tettetés, színlelés
- 2. (tud.) Valamilyen rendszer összetevői várható fejlődésének, alakulásának számbavétele matematikai modell segítségével.

(Más forrás)

- A rendszer modelljének megfelelő bemenetekkel való ellátása, működtetése, és a kimenetek megfigyelése.

A modell fogalma

■ Modell:

(Természettudományi lexikon, rövidített meghatározás)

Bonyolult rendszerek egyszerűsített, minden részletében áttekinthető, gyakorlatilag megvalósított vagy szemléletesen elképzelt, (...) matematikailag szabadosan leírható, idealizált mása, amely többé-kevésbé helyesen szemlélteti a vizsgált rendszer vagy folyamat sajátosságait. A modellalkotásnál tudatában kell lenni annak, hogy a modell nem azonos a vizsgált rendszerrel vagy folyamattal, és nem tükrözi maradéktalanul az összes tulajdonságait. A helyesen megalkotott modell (...) alkalmas a döntő törvényszerűségek feltárására és szemléltetésére.

A szimuláció előnyei

Mikor előnyös az áramkör-szimuláció?

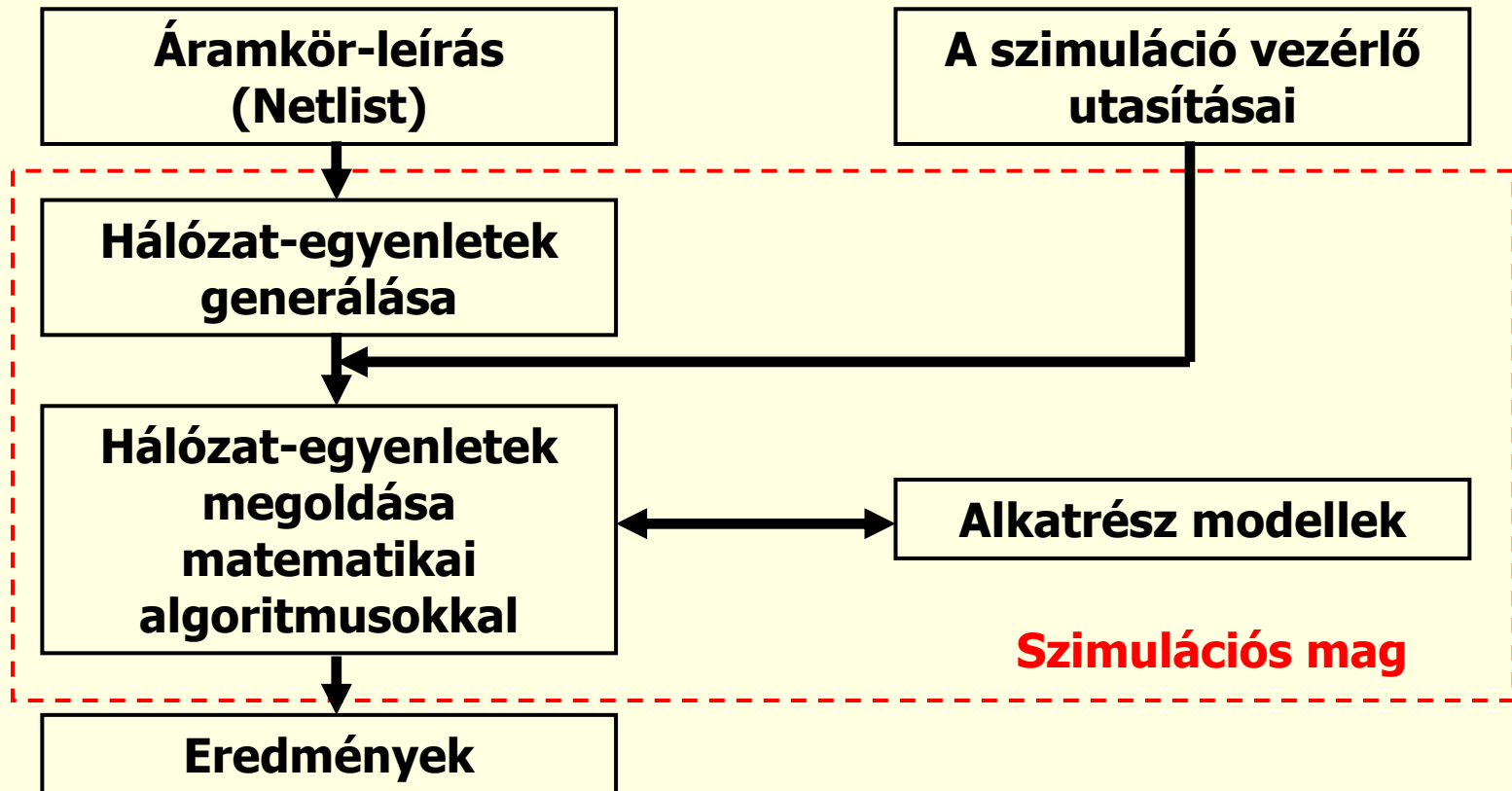
- Nincs lehetőség az áramkör deszkamodelljének megépítésére (pl. nagy bonyolultság, RF)
- Idő- és költségkritikus helyzetekben
- Demonstrációs (oktatási) céllal
- A mérés elvégzése nem igényel műszereket
- CAD

A szimuláció hátrányai

Hátrányok:

- **Nem építjük meg az áramkört, nincs gyakorlati tapasztalat**
- **A szimulációval a valóságot csak közelíteni tudjuk (esetleges fejlesztési tévutak, valótlan eredmények)**
- **Nagy számítási kapacitás igény, az eredmény nem azonnal látható (hardverek gyors fejlődése)**
- **A sebesség növelése érdekében a szimulált áramkörnek csak kiemelt tulajdonságait vizsgáljuk, ami a pontatlanságot növeli**

A szimulátor felépítése



A szimulátor főbb funkciói

A szimulátor programok főbb feladatai:

- Az áramkör kapcsolásának bevitele (grafikus, egyéb)
- Az alkatrészek és egyéb objektumok kapcsolatainak ellenőrzése
- A kapcsoláson analízis futtatása
- Eredmények megjelenítése
- Tárolás, nyomtatás, egyéb kimenetek (pl. kötéslista)

Egy kis történelem

SPICE:

- **Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis**
 - **Berkeley Egyetem, USA, 1975**
 - **Analóg áramkörökre**
 - **Alkatrészek modelljei: nemlineáris feszültség- és áramfüggő entitások (entity, a létező tulajdonságok összessége)**
 - **Az alkatrészek matematikai modelljei kapcsolatainak mátrixokban történő elhelyezése, a mátrixok megoldása időpillanatonként (time step)**
 - **Ipari szabvánnyá vált**

Egy kis történelem

XSPICE:

- **Extended SPICE**

- Georgia Műszaki Egyetem, USA, 1981
 - Analóg, digitális és kevert (mixed) áramkörökre
 - Szabványosított
-

- Az elmúlt évek során a SPICE számos változatban jelent meg (PSPICE, HSPICE, NGSPICE, TCLSPICE...)
- <http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/IcBook/SPICE/>

B2 SPICE AD v4 Pro

B2 SPICE:

- **SPICE, XSPICE**
- **Analóg, digitális és kevert áramkörök szimulációjára**
- **32 bites Windows alkalmazás**
- **Alacsony gépigény (P1, 64MB RAM, Win98)**
- **30 napos demo, ingyenes „lite” verzió, modellek, mintaalkalmazások: <http://www.beigebag.com/>**