

# Kommunikációs rendszerek teljesítőképeség-vizsgálata

(3. előadás)

Dr. Lencse Gábor  
**`lencse@sze.hu`**

<https://www.tilb.sze.hu/cgi-bin/tilb.cgi?0=m&1=targyak&2=krtv>

# Miről lesz szó?

Az OMNeT++ diszkrét idejű szimulációs rendszer

- Szabad szoftverről és nyílt forrásról, licenszek, OMNeT++ / Omnest
- Az OMNeT++ rendszer architektúrája
- Modellelés az OMNeT++ rendszerben
- Kísérletezés támogatása az OMNeT++ rendszerben
- Az Eclipse alapú OMNeT++ IDE lehetőségei
  - Demonstráció:  
<http://www.omnest.com/webdemo/ide/>

Egy párhuzamos szimulációs kutatás bemutatása  
(külön fóliákon)

# Szabad szoftver és társai

- Az angol free szó jelentései:
  - free beer – ingyen sör (There is no free beer!)
  - freedom – szabadság: FSF így érti!
- Fontos licenszek
  - GPL, LGPL, GNU FDL, (copylefted/non-copylefted)
  - Modified BSD licence
- Free Software kontra Open Source
- FOSS/FLOSS
- Creative Commons és fajtái (nem szoftverre)

# OMNeT++ és Omnest

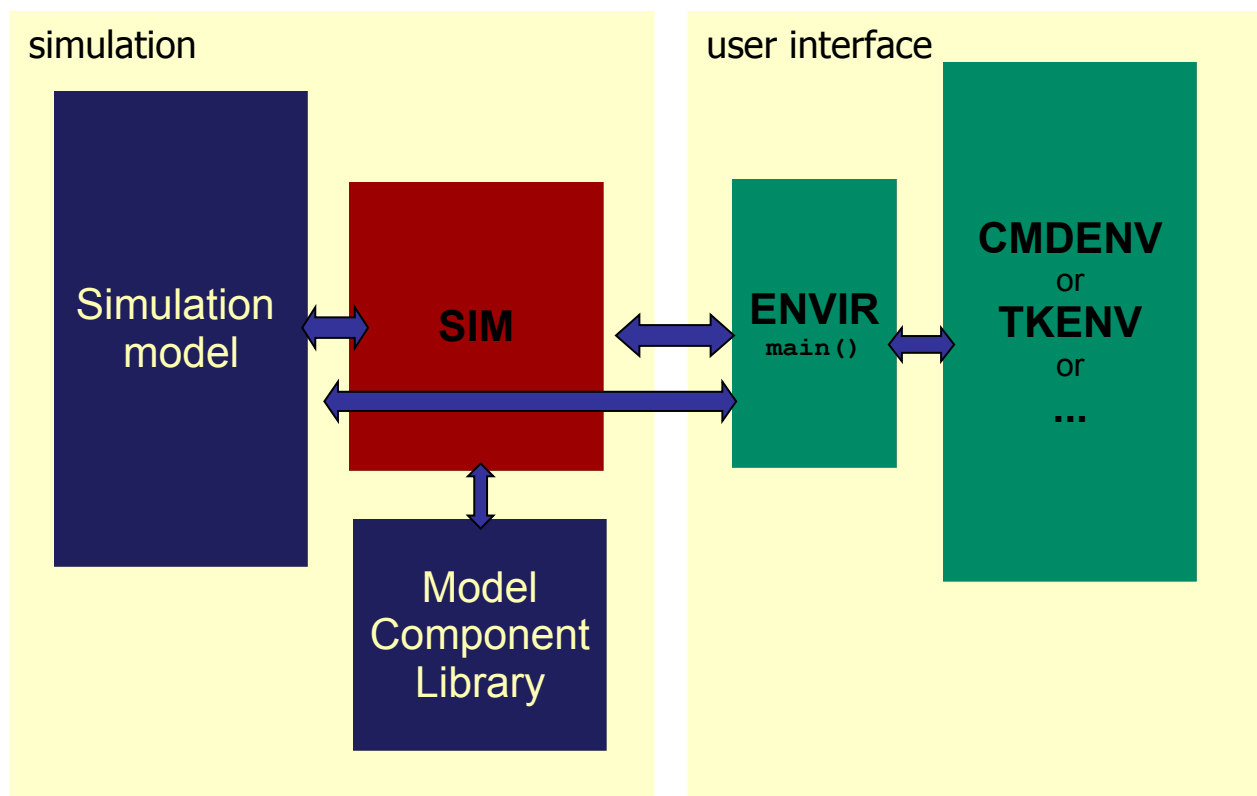
- Egy szoftver két licenc
- OMNeT++: Academic Public License
  - csak oktatási/nonprofit szférán belül
  - GPL-nek felel meg a fenti korlátozással
  - [www.omnetpp.org](http://www.omnetpp.org)
- Omnest: kereskedelmi licenc
  - a szokásos kereskedelmi feltételekkel
  - [www.omnest.com](http://www.omnest.com)

# Mi az OMNeT++

- Discrete Event Simulation System
  - nyílt forrású, általános célú szimulációs rendszer
  - kifejezetten alkalmas: kommunikációs hálózatok, számítógépes rendszerek, elosztott rendszerek
- C++ alapú szimulációs kernel
- könyvtárak, eszközök (tools)
- GUI és command line felhasználói interfész
- IDE környezet a teljes modellezési és szimulációs folyamat támogatására
- Több platform (Linux, Unix és fajtái, Windows)

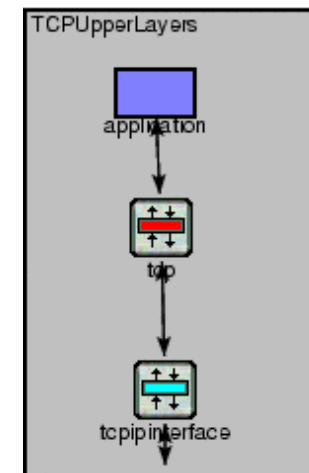
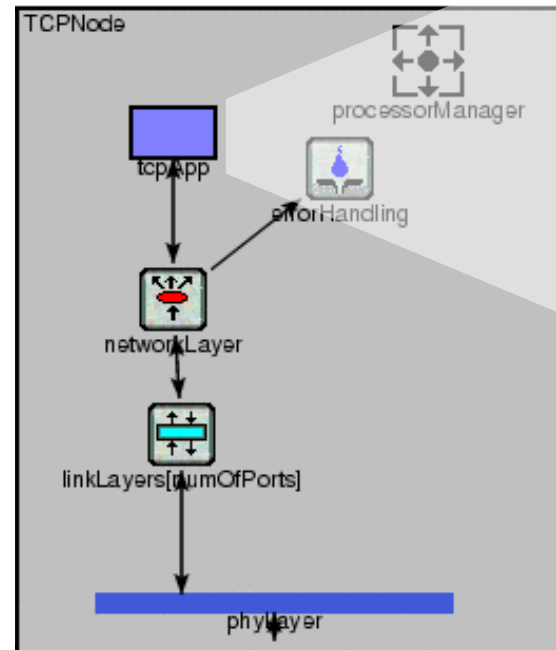
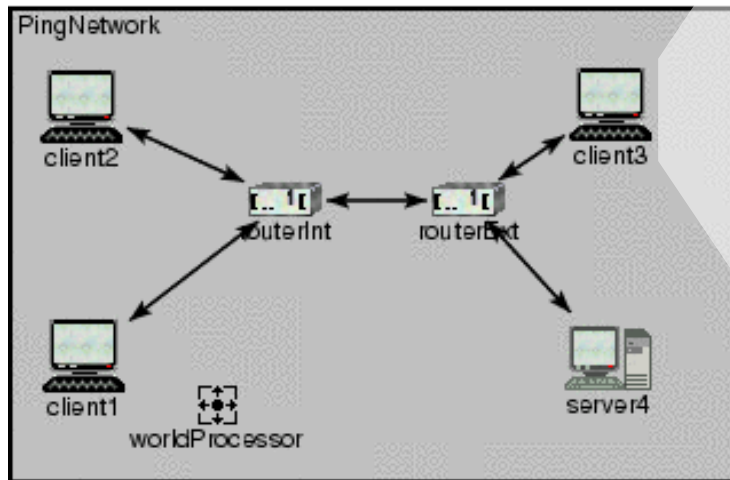
# Az OMNeT++ rendszer architektúrája

- Szimuláció és felhasználói interfész elkülönítve
  - Többféle felhasználói interfész, beágyazható is!
  - Szimulációs kernel is elkülönül a modelltől!



# Modellezés

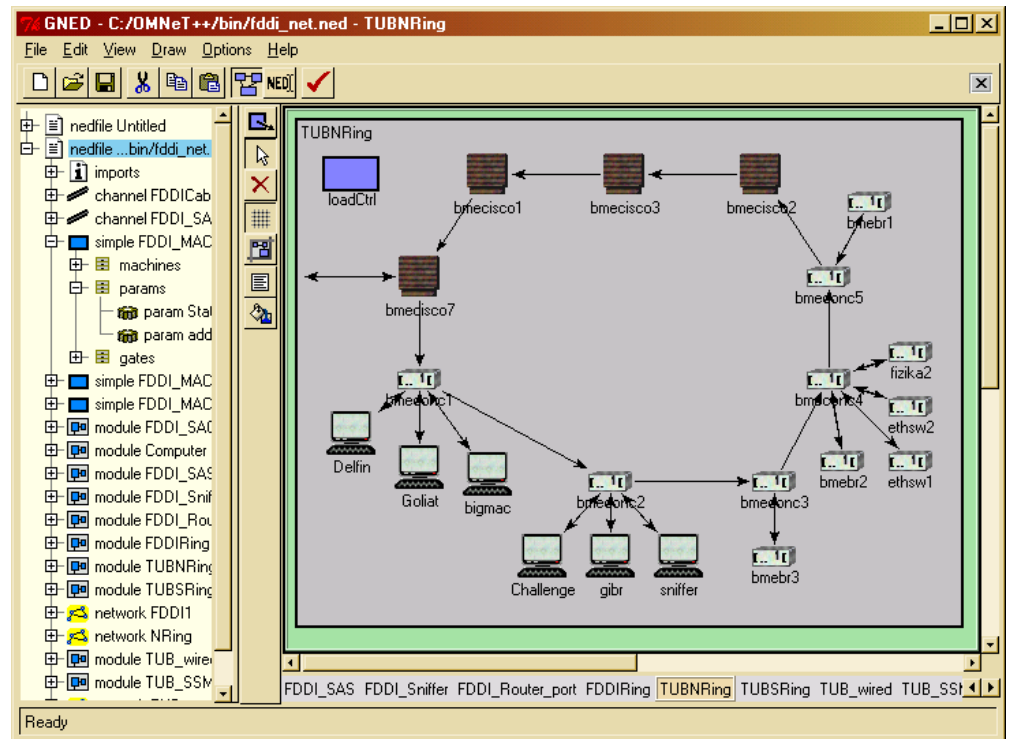
- Hierarchikus felépítésű modellek
  - egyszerű/összetett modulok
  - összeköttetések
  - kapuk



# Topológia leírása

- NED (Network Description Language)

```
// Host with an Ethernet interface
module EtherStation
  parameters: ...
  gates: ...
  submodules:
    app: EtherTrafficGen;
    llc: EtherLLC;
    mac: EtherMAC;
  connections:
    app.out --> llc.hl_in;
    app.in <-- llc.hl_out;
    llc.ll_in <-- mac.hl_out;
    llc.ll_out --> mac.hl_in;
    mac.ll_in <-- in;
    mac.ll_out --> out;
endmodule
```





# Működés leírása - I.

- A működésért az egyszerű modulok felelősek
- Egy egyszerű modul:
  - üzenetet küld
  - fogadott üzenetekre reagál
  - statisztikát gyűjt
- Az egyszerű modulokat C++-ban kell megírni
- Választhatunk:
  - processz orientált programozás (régi stílus)
  - esemény orientált programozás (új stílus)

# Működés leírása - II.

- Könyvtári függvények a tipikus feladatokra:
  - üzenetek létrehozása, küldése, fogadása
  - véletlenszám-generálás
  - statisztikagyűjtés (pl. hisztogramm)
  - (várakozási) sorok kezelése
  - topológia felderítés, routing támogatása

# Kísérletezés támogatása (GUI esetén)

- Szimuláció futtatása / lépésenkénti végrehajtás
- A modell elemeinek (pl. modulok és azok részei) megjelenítése, vizsgálata
- FES elemeinek vizsgálata
- Állapotváltozók, statisztika gyűjtő objektumok kiértékelése
- Üzenetek, sorok, egyéb tárolóelemek tartalmának vizsgálata
- stb.

# Az új, integrált környezet (Eclipse) lehetőségei

- Támogatás modell részeinek elkészítésében
  - Topológia leírás: grafikus és szöveges
  - .ini fájlok készítése
- Támogatás a szimuláció végrehajtásában
  - Parameter study támogatása
  - Batch futtatások támogatása
- Eredmények kiértékelésének támogatása
  - Skalár és vektor fájlokból grafikonok
  - Event sequence chart a működés vizsgálatára

# Referenciák

- OMNeT++ Discrete Event Simulation System  
<http://www.omnetpp.org>
- Omnest Simulation Environment  
<http://www.omnest.com>
- The Free Software Definition  
<http://www.fsf.org/licensing/essays/free-sw.html>
- Creative Commons Licenses  
<http://creativecommons.org/licenses/>
- The Open Source Definition  
[http://opensource.org/docs/definition\\_plain.php](http://opensource.org/docs/definition_plain.php)
- Licences  
[http://www.fsf.org/licensing/licenses/index\\_html](http://www.fsf.org/licensing/licenses/index_html)