

# Outil de simulation

Dr.ing. SAOUD Bilal

UAMOB



# Plan

Introduction

OPNET

NS2



# Introduction

Il existe de nombreux outils de simulation de réseau :

- Non commercial :
  - NS [www.isi.edu/nsnam/ns/](http://www.isi.edu/nsnam/ns/)
  - NetSim++
  - OMNET++ [www.omnetpp.org](http://www.omnetpp.org)
- Commercial :
  - OPNET [www.opnet.com](http://www.opnet.com)
  - ...



# OPNET

- OPTimised Network Engineering Tools
  - OPNET
    - [http ://www.opnet.com/](http://www.opnet.com/)
- Le but de cet outil est la simulation des événements discrets (*DES*)
- Conception orientée objet



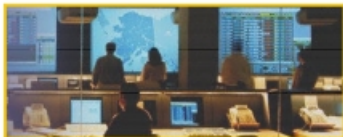
# OPNET

Le simulateur peut être utilisé pour :

- Modélisation du trafic des réseaux de télécommunication ;
- Modélisation de protocole ;
- Modélisation de réseaux de files d'attente
- Modélisation de multiprocesseurs et autre matériel de système distribué ;
- Validation des architectures matérielles ;
- Évaluer les performances des systèmes logiciels complexes ;
- . . .
- Modélisation de n'importe quel système où l'approche d'événement discret est appropriée.



# OPNET



**Traffic,  
Topology, and  
Configurations**



## Virtual Network Environment

*Replicates the behavior of your entire network,  
including its routers, switches, servers,  
protocols, and individual applications*

**Troubleshooting**

Identify problems faster

**Operational Validation**

Reduce costly mistakes

**Planning**

Improve price /  
performance

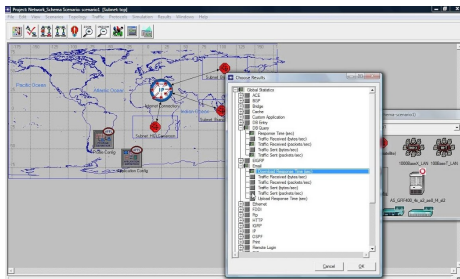
# Les étapes de simulation - OPNET

- Projets et scénarios
- Création de topologies
  - Création de topologies ; Objet réseau ; Bibliothèques de modèles ; Objets LAN et Cloud ; Attributs d'objet ; Architecture du modèle ; Sous-réseaux ; ...
- Création de trafic
- Choisir des statistiques
- Affichage des résultats



# Project Editor - OPNET

- Les réseaux sont modélisés et créés avec cet éditeur.
- La première étape consiste à spécifier les noms de projet et de scénario et sélectionner comment créer la topologie.



## scénario

C'est un snapshot de l'ensemble de la configuration, la topologie et du trafic réseau



# Topologie - OPNET

- Ensemble organisé des objets du réseau
- Définit : Emplacement des noeuds ; Connectivité ; Configuration
- Les topologies peuvent être créées manuellement ou importées




# Topologie - Palette des objets OPNET

Search by name:


End Next

Drag model or subnet icon into workspace


Model Name	Category	Subtype
wireless_lan_adv	Default	
Node Models		
Application Config	Fixed Node	Application Config
Profile Config	Fixed Node	Profile Configurati
receiver_group_config	Fixed Node	Receiver Group C
Task Config	Fixed Node	Custom Applicatio
wlan2_router_adv	Fixed Node	IP Router
wlan2_router_adv	Mobile Node	IP Router
wlan_eth_bridge_adv	Fixed Node	Ethernet Bridge
wlan_ethernet_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN and
wlan_ethernet_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN and
wlan_ethernet_slip4_adv	Fixed Node	Wireless LAN, Eth
wlan_ethernet_slip4_adv	Mobile Node	Wireless LAN, Eth
wlan_fddi2_tr2_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN and
wlan_fddi2_tr2_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN and
wlan_fr2_a_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN, Fra
wlan_fr2_a_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN, Fra
wlan_server_adv	Fixed Node	Wireless LAN Ser
wlan_server_adv	Mobile Node	Wireless LAN Ser
wlan_station_adv	Fixed Node	Wireless LAN stat
wlan_station_adv	Mobile Node	Wireless LAN stat
wlan_wkstn_adv	Fixed Node	Wireless LAN Wo
wlan_wkstn_adv	Mobile Node	Wireless LAN Wo
Link Models		




Logical Subnet



Satellite Subnet



Mobile Subnet



Subnet

Create right-angled link

Model Details | Create Custom Model...

Close | Help


# Topologie - Palette des objets OPNET

Search by name:


End Next

Drag model or subnet icon into workspace


wireless_lan_adv		Default
Node Models		
Application Config	Fixed Node	Application Config
Profile Config	Fixed Node	Profile Configurati
receiver_group_config	Fixed Node	Receiver Group C
Task Config	Fixed Node	Custom Applicatio
wlan2_router_adv	Fixed Node	IP Router
wlan2_router_adv	Mobile Node	IP Router
wlan_eth_bridge_adv	Fixed Node	Ethernet Bridge
wlan_ethernet_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN and
wlan_ethernet_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN and
wlan_ethernet_slip4_adv	Fixed Node	Wireless LAN, Eth
wlan_ethernet_slip4_adv	Mobile Node	Wireless LAN, Eth
wlan_fddi2_tr2_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN and
wlan_fddi2_tr2_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN and
wlan_fr2_a_router_adv	Fixed Node	Wireless LAN, Fra
wlan_fr2_a_router_adv	Mobile Node	Wireless LAN, Fra
wlan_server_adv	Fixed Node	Wireless LAN Ser
wlan_server_adv	Mobile Node	Wireless LAN Ser
wlan_station_adv	Fixed Node	Wireless LAN stat
wlan_station_adv	Mobile Node	Wireless LAN stat
wlan_wkstn_adv	Fixed Node	Wireless LAN Wo
wlan_wkstn_adv	Mobile Node	Wireless LAN Wo
Link Models		




Logical Subnet



Satellite Subnet



Mobile Subnet



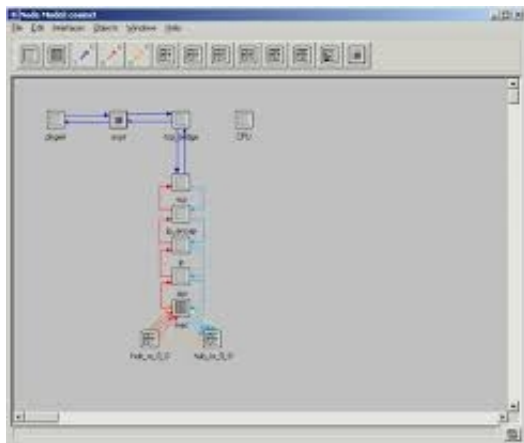
Subnet

Create right-angled link

Model Details Create Custom Model...

Close Help

# Topologie - Éditeur de modèle de nœud OPNET



# Topologie - Domaine de processus et Le code source OPNET

The image displays two windows from the OPNET environment. The left window, titled "Process World Top Manager", shows a network topology diagram with a central red node labeled "SERVER" and several surrounding green nodes labeled "CLIENT". A red arrow points to the "SERVER" node. The right window, titled "SEB\_RCV - Error Cases", shows the source code for the "SEB\_RCV" process. The code is written in C++ and includes comments in French. It defines the process's behavior, including handling received packets, determining socket addresses, and logging errors. A green line connects the "SERVER" node in the topology to the "SEB\_RCV" process in the code window.

```

1  /* Set the received packet */
2  ev_ptr->pk_ptr = pk_ptr_get (intrpt_str);
3  if (ev_ptr->pk_ptr == OPC_NIL)
4  {
5      low_level_error = OPC_TRUE;
6      op_prg_log_entry_write (ll_loghdl,
7                          "TCP SEB_RCV failed - unable to get packet from input stream.");
8  }
9  else
10 {
11     /* Determine the socket addresses for the packet. */
12     if ((op_ici_str_get (ici_ptr, "src_addr", "src_addr") == OPC_DONTCODE_FAILURE) ||
13         (op_pki_str_get (ev_ptr->pk_ptr, "fields", "pk_fd_ptr") == OPC_DONTCODE_FAILURE))
14     {
15         low_level_error = OPC_TRUE;
16         op_prg_log_entry_write (ll_loghdl,
17                             "TCP SEB_RCV failed - unable to obtain addressing information from ICI or packet.");
18     }
19     else
20     {
21         rem_port = pk_fd_ptr->src_port;
22         local_port = pk_fd_ptr->dest_port;
23     }
24     /* Determine the local and remote TCP connection. */
25     /* process "key" identifiers (maintained locally). */
26     local_key = pk_fd_ptr->remote_key;
27     remote_key = pk_fd_ptr->local_key;
28 }
29
30 /* Determine the destination address in the packet, */
31 /* which we will use as the source address. */
32 if ((op_ici_str_get (ici_ptr, "dest_addr", "local_addr") == OPC_DONTCODE_FAILURE)
33     || (op_pki_str_get (ev_ptr->pk_ptr, "fields", "pk_fd_ptr") == OPC_DONTCODE_FAILURE))
34 {
35     low_level_error = OPC_TRUE;
36     op_prg_log_entry_write (ll_loghdl,
37                             "TCP SEB_RCV failed - unable to obtain addressing information from ICI.");
38 }
39
40 if (low_level_error == OPC_FALSE)
41 {
42     /* Get the control flags from the packet. */
43     ev_ptr->flags = pk_fd_ptr->flags;
44 }
45 /* IP associates the address of the interface on which */

```



## Exercice - OPNET

- Proposer un scénario de réseau Ad Hoc.
- Simulez votre scénario sur le simulateur OPNET.
- Interpréter les résultats



# NS2

- Network Simulator
- L'un des simulateurs les plus populaires (Open source, gratuit)
- Événement discret, simulateur de niveau de paquet
- Pile de protocoles réseau écrite en C ++
- Tcl (*Tool Command Language*) utilisé pour spécifier des scénarios et des événements.
- Simule les réseaux filaires et sans fil.

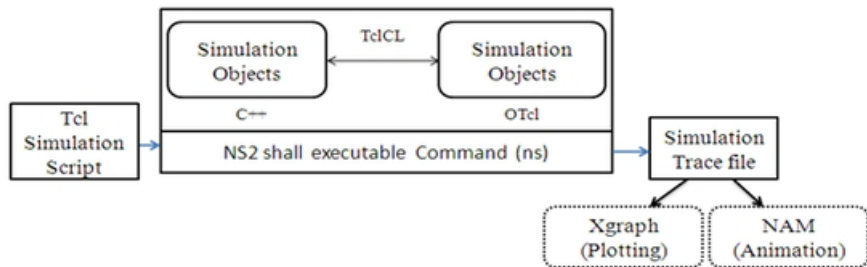


## Composants - NS2

- NS le simulateur lui-même.
- Nam (Network animator) : Visualiser la simulation produite à partir d'un fichier de trace (nomFichier.nam), et un editeur Nam : Interface pour produire des scripts NS.
- Pré processeur : Générateurs du trafic et de topologie.
- Post processeur : Générateur des fichiers de trace



# Simulation - NS2



## Simulation - NS2

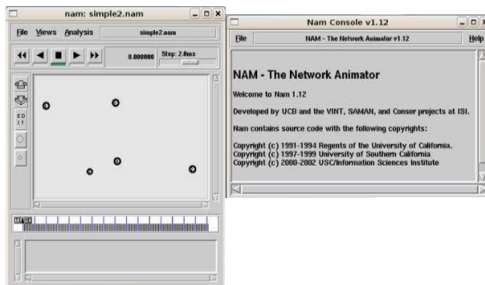
- Du point de vue utilisateur, la mise en oeuvre d'un modèle sous NS2 se fait via une étape de programmation en langage TCL qui décrit la topologie du réseau et le comportement de ses composants, créant ainsi un fichier qui contient le script TCL dans n'importe quel éditeur de texte

```
set opt(chan)           Channel/WirelessChannel
set opt(prop)           Propagation/TwoRayGround
set opt(netif)          Phy/WirelessPhy
set opt(mac)            Mac/802_11
set opt(ifq)            Queue/DropTail/PriQueue
set opt(ll)             LL           ;#Link Layer
set opt(ant)            Antenna/OmniAntenna
set opt(x)              500         ;# X dimension of the topography
set opt(y)              500         ;# Y dimension of the topography
set opt(ifqlen)         50          ;# max packet in ifq
set opt(nn)             100
set opt(connections)    50

set opt(stop)           50
set opt(dataRate)       [expr 1.0*256*8] ;#packet size=256 bytes
set opt(adhocRouting)   DSDV
```

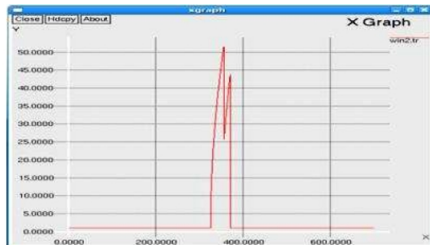
## Simulation - NS2

- Ensuite l'étape de simulation (interprétation du script). L'interprétation d'un fichier d'extension tcl (interpréter ou lieu de compiler) permet de créer deux fichiers distincts pouvant avoir le même nom. Le nom de ces deux fichiers se trouve à l'intérieur du script tcl (le programme de simulation) :
  - Un fichier de trace : " nom du fichier " .tr
  - Un fichier pour l'animation " nom du fichier " .nam



## Simulation - NS2

- Enfin l'interprétation des résultats par l'emploi d'un fichier de trace sous format textuel ou l'utilisation d'un outil graphique (Xgraph). Pour tracer des graphes il faut utiliser l'outil xgraph (ou gnuplot) à l'aide du fichier de trace " nom du fichier ".tr et awk selon le script.



## Exercice - OPNET

- Proposer un scénario de RCSF.
- Simulez votre scénario sur le simulateur NS2.
- Interpréter les résultats



# Plan

Introduction

OPNET

NS2



