

OMNET++ 4.2.2 Ağ Benzetim Yazılımı (Network Simulation Framework)

BİL 372 Bilgisayar Ağları



OMNET++



- OMNET++ (Objective Modular Network Testbed in C++), nesneye yönelik (objectoriented) modüler bir ayrık olay ağ benzeticisidir.
- Bir çok alanda kullanılan haberleşme ağlarının modellenmesini sağlar.
- C/C++ programlama dilleri kullanılarak programcı açısından esnek bir şekilde tasarım yapılabilme olanağı sağlamaktadır.



OMNET++ Avantajları



- Omnet ++ ile oluşturulan benzetim programları platformdan bağımsız olarak çalışmaktadır.
- Bazı görsel kullanıcı arabirim desteği ile kolay hata-ayıklamaya (debugging) ve değişkenlerin denetimine imkan verir.
- Benzetim sonuçlarının kolay şekilde elde edilmesine olanak sağlamaktadır.



OMNET++ Avantajları



- Gelişmiş bir benzetim kütüphanesine sahiptir.
- Benzetilecek olan tüm nesneler statik ya da dinamik olarak oluşturulabilmektedir.
- Ücretsiz bir yazılımdır ve zengin dokümantasyon desteğine sahiptir.



Kullanım Alanları



- Haberleşme trafiğinin modellenmesi
- İletişim protokollerinin modellemesi
- Çok islemcili ve diğer dağıtık donanım sistemlerini modelleme
- Donanım yapılarının incelemesi
- Karmasık sistemlerin başarım analizlerinin değerlendirilmesi
- Ayrık olay yaklasımının elverisli olduğu diğer sistemlerin modellemesi.



Programlama



OMNET++ da programlama yapılırken
 Topoloji ve Davranış kavramları ön plana çıkar.

Topoloji:

- Ağ topolojisi tanımlamaları NED(Network Description File) dili aracılığıyla .ned uzantılı dosyalar oluşturularak gerçekleştirilmektedir.
- Ağ topolojilerinin görsel tasarlanabilmesine imkan verir.



Programlama



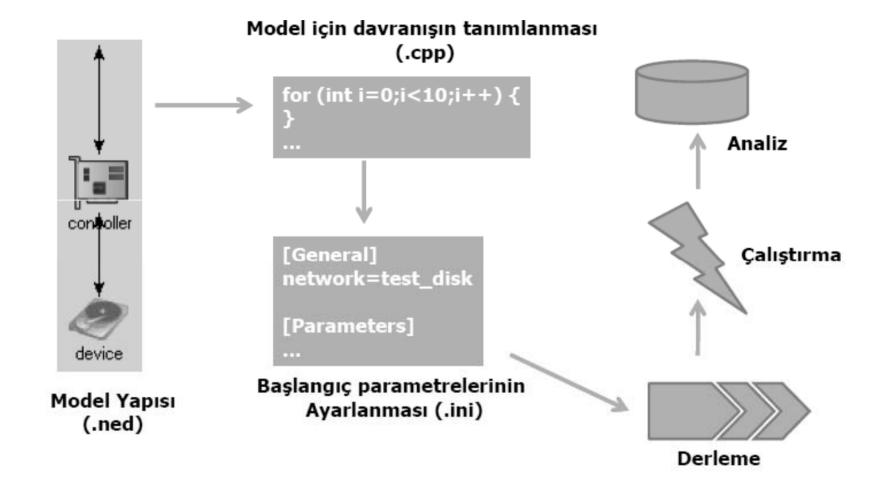
Davranış:

- OMNET++'da tanımlanan modüllerin nasıl davranacağı, C++ dilinde yazılmış kodlar ile gerçekleştirilmiştir.
- OMNET++'da bulunan kodlar GNU (General Public Licence)' a sahiptir.



OMNET++ da Derleme







OMNET++Indirme



- OMNET++ 'ın Linux, MacOS ve Windows versiyonları bulunmaktadır. www.omnetpp.org
- Downloads/OMNET++ Releases/ Older Versions
 OMNeT++ 4.2.2 win32 (source + IDE + MinGW, zip)
- Windows icin OMNET++'ın en son surumu OMNET++ 4.4.1
 Mart 2014 tarihinde yayınlanmıştır.
- JRE (Java Runtime Environment) 5 surumu veya üstü gerekmektedir.
- Klasik kurulum seklinde değildir. Calıstırılabilmesi icin derlenmesi gerekmektedir.

OMNET++ Kurulumu



İndirdiğiniz .zip uzantılı dosyayı bir yere çıkartınız.
 omnetpp-4.2.2 isimli bir klasör oluşacaktır. Oluşan bu klasörün içindeki mingwenv.cmd isimli programı çalıştırınız.

Daha sonra çıkan konsolda configure komutunu

giriniz.

```
MINGW32:~
Welcome to OMNeT++ 4.2.2!
User@ArzuKAKISIM ~
$ configure
checking build system type... i686-pc-mingw32
checking host system type... i686-pc-mingw32
configure: reading configure.user for your custom settings
configure:
checking for icc... no
checking for gcc... gcc
checking for Č compiler default output file name... a.exe
checking whether the C compiler works... yes
checking whether we are cross compiling... no
checking for suffix of executables... .exe
checking for suffix of object files... o
checking whether we are using the GNU C compiler... yes
checking whether gcc accepts -g... yes
checking for gcc option to accept ISO C89... none needed
checking for icpc... no
checking for g++... g++
checking whether we are using the GNU C++ compiler... yes
checking whether g++ accepts -g... yes
checking for g++... g++
checking for ranlib... ranlib
checking whether g++ supports -fno-stack-protector...
```





 İşlemler bittikten sonra konsola bu kez make yazarak OMNET++ ortamının derlenmesini sağlayın. Bu işlem uzun sürebilir.

 Bu işlem bittikten sonra omnetpp komutu ile OMNET++ 4.2.2 yi başlatabilirsiniz.



Omnet ++



 Açılan ekranda Workspace butonuna tıklayarak /samples klasörünün altındaki örnekler OMNET++'ın çalışma alanında

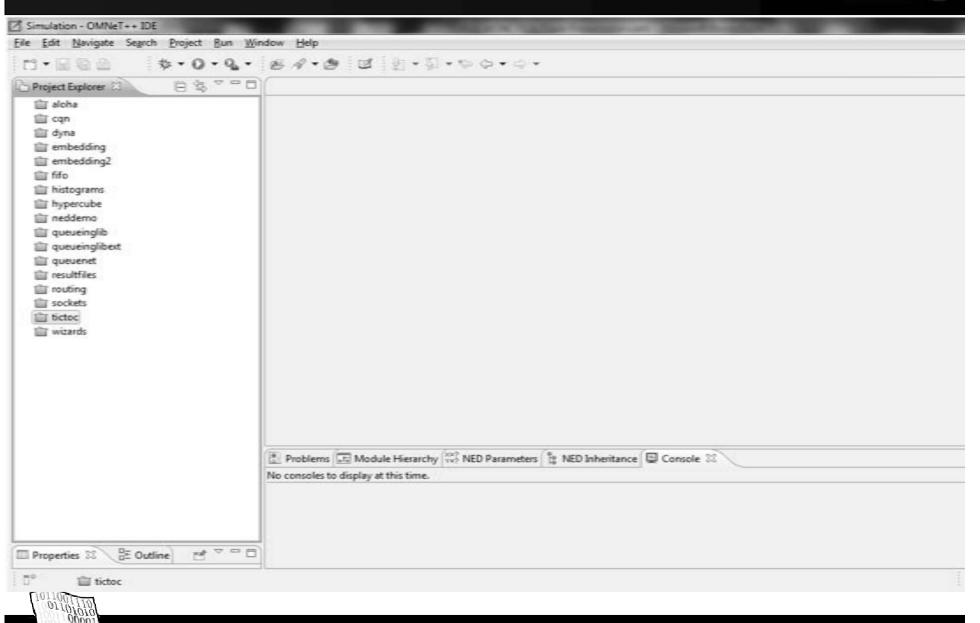
çıkacaktır.





OMNET ++ Ortami





OMNET ++ Proje çalıştırma



 Workspace içindeki projeleri açmak için projenin klasörüne sağ tıklayarak Open
 Project tıklanmalı, daha sonra da Build
 Project ile proje derlenmelidir.



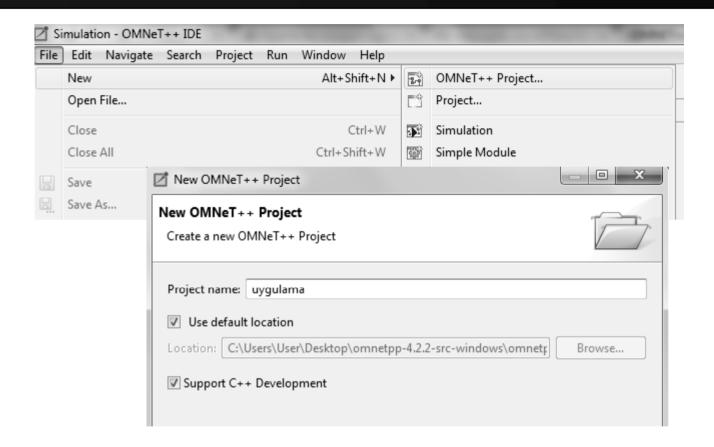
İlk Simulasyon



• İki node arasında mesaj alışverişi...



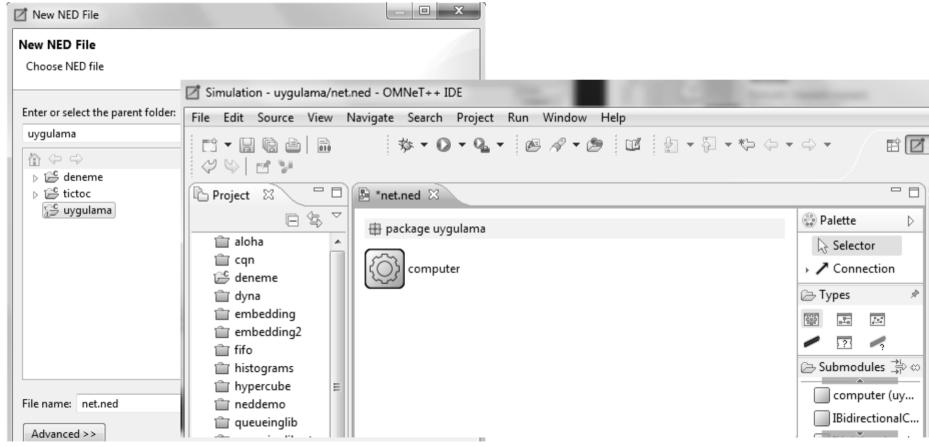






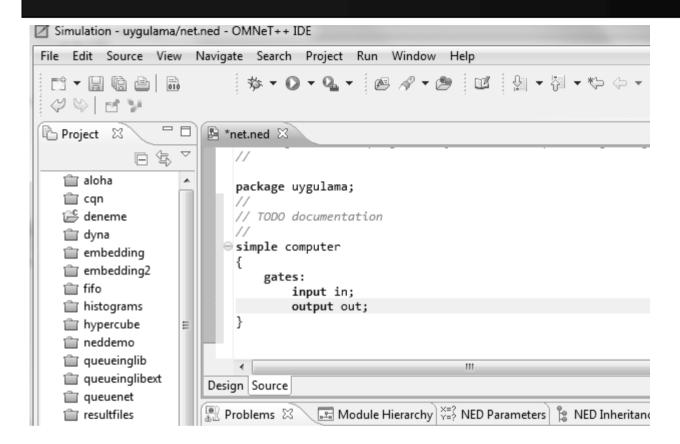


 Burada ilk olarak bir ağ oluşturmamız gerekmektedir. Bunun için uygulama projesine sağ tıklayarak New-> Network Description File (NED) ile net.ned isimli bir ağ oluşturunuz.



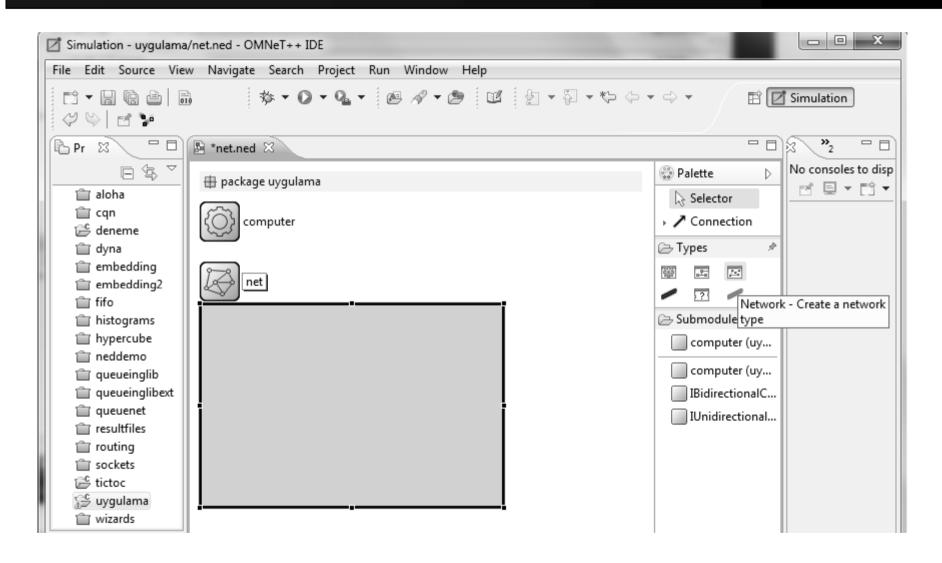






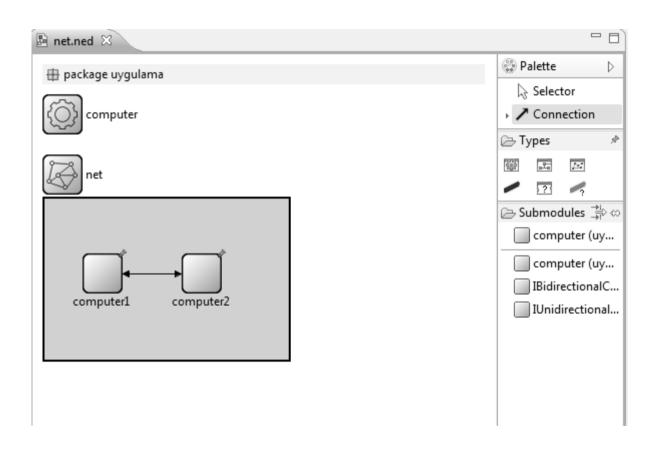






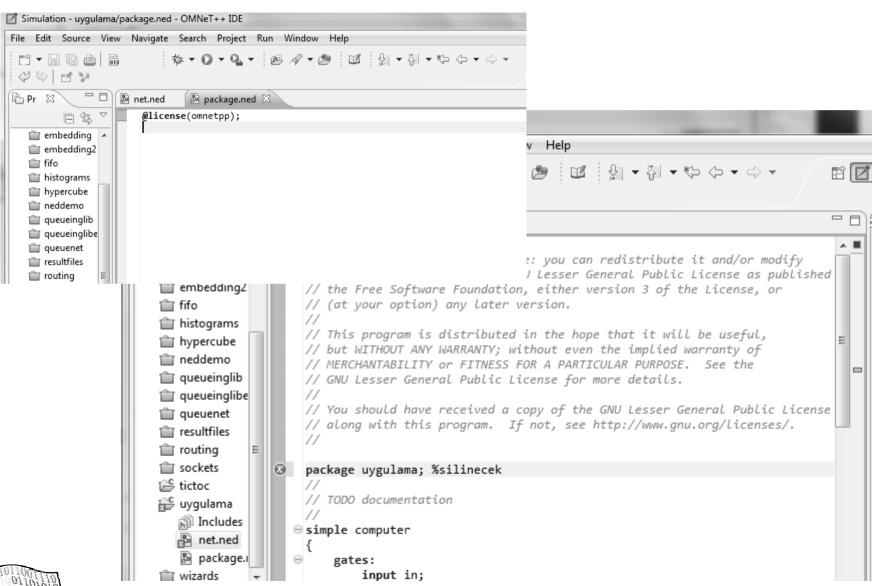






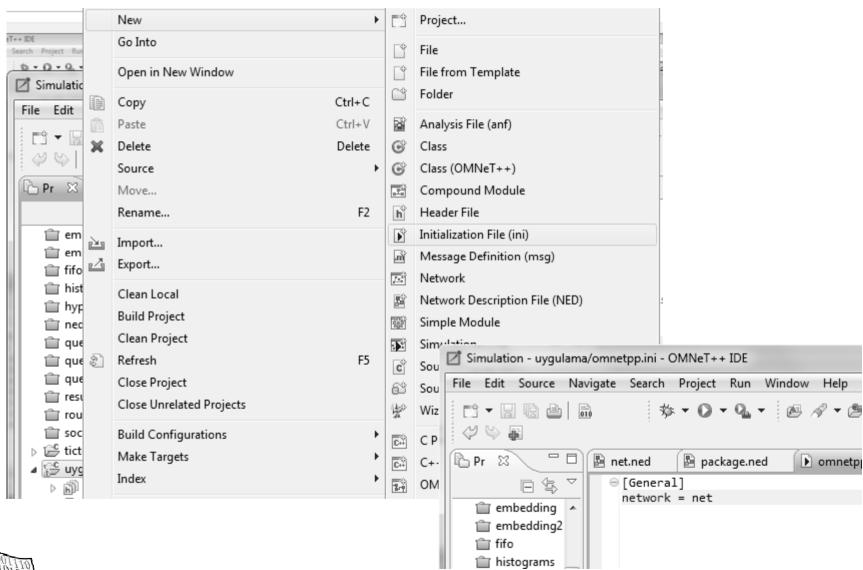






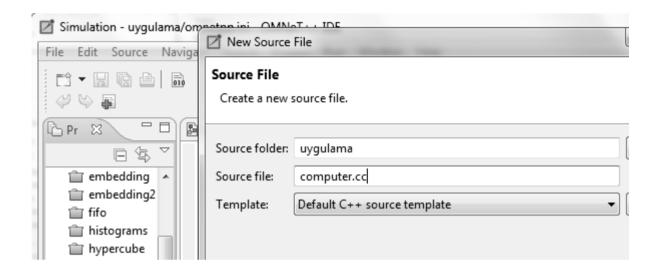






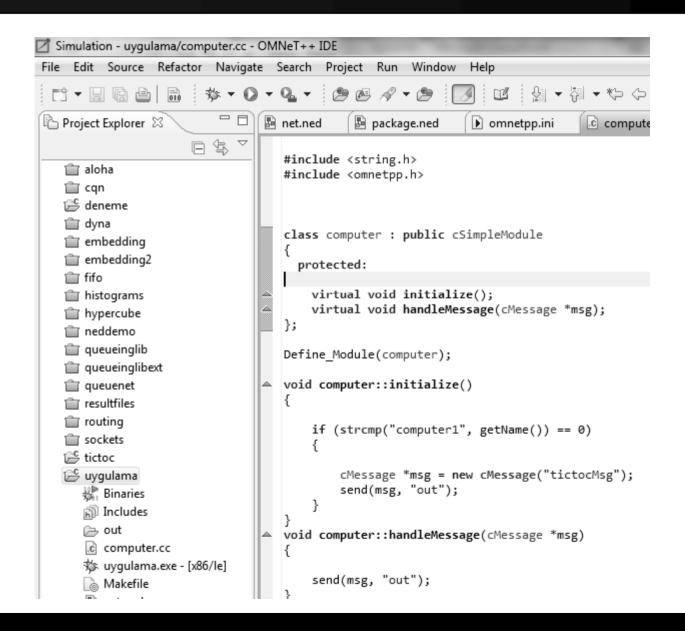






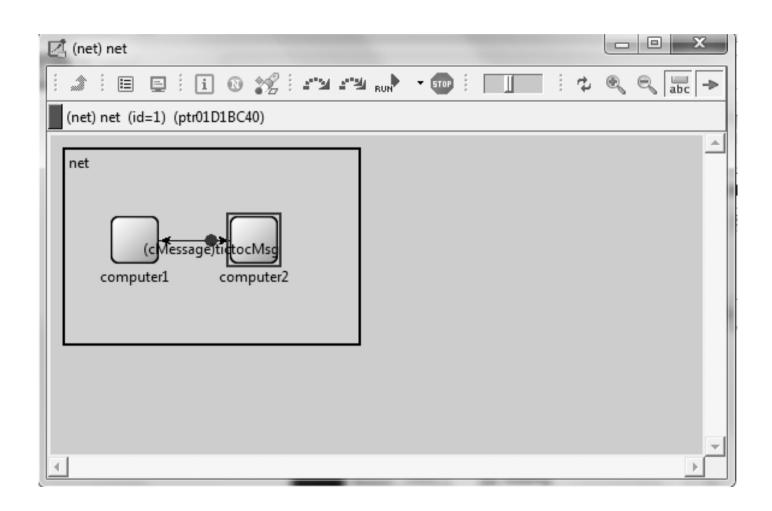














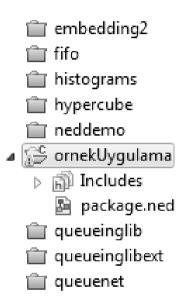


- OMNET ++ ortamının anlaşılabilmesi için TicToc örneği önemlidir.
- Bu örnekte, tic ve toc isimli iki düğüm bulunmaktadır. İlk paketi tic isimli düğüm üretir ve 100 ms gecikme ile toc'a gönderir.
- toc ise 100 ms gecikme ile bu paketi geri gönderir ve bu işlem bu şekilde devam eder.
- Bu örneği gerçekleştirmek için uygulama isimli projeyi File New Project->OMNET++ Project yolu ile oluşturunuz.





Oluşan proje Project Explorer'da gözükmektedir.



 Burada ilk olarak bir ağ oluşturmamız gerekmektedir. Bunun için ornekUygulama projesine sağ tıklayarak New-> Network Description File (NED) ile tictoc.ned isimli bir ağ oluşturunuz.





- Ağ oluştururken NED with one item ile Network seçimini yapınız.
- Daha sonra tic ve toc modülleri için gereken Simple Module tasarlanmalıdır. Bunun için proje dosyası üzerinde New->Simple Module ile Txc isimli bir Simple Module olşturunuz. Txc.ned dosyası ile birlikte Txc.h ve Txc.cc dosyaları oluşmaktadır.
- Oluşan bu Txc modülü OMNET++ da sağ taraftaki
 Submodules kısmında gözükmektedir.

<u>→1</u> ; ⇔





 Daha sonra Txc.ned dosyasının Source kısmında modüllerin giriş ve çıkışları

tanımlanır.

```
I Txc.ned ⊠
  2 // This program is free software: you can redi
  3 // it under the terms of the GNU Lesser Genera
  4 // the Free Software Foundation, either version
  5 // (at your option) any later version.
  6 //
  7 // This program is distributed in the hope tha
  8 // but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the
  9 // MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR
 10 // GNU Lesser General Public License for more
 12 // You should have received a copy of the GNU
 13 // along with this program. If not, see http:
    package ornekuygulama;
   // TODO auto-generated module
 21⊖ simple Txc
 22 {
 23
            input in;
            output out;
 29
Design | Source
```





 Daha sonra tictoc.ned ağ dosyasına Txc düğümleri sağ taraftaki Submodule kullanılarak eklenir ve isimleri tic ve toc olarak

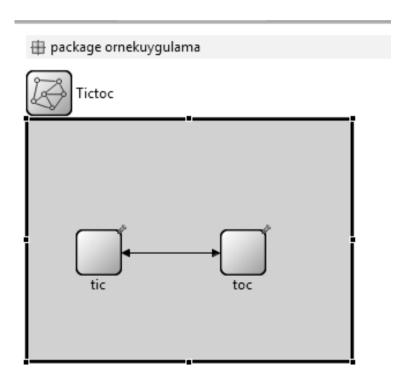
değiştirilir.

☐ Txc.ned ☐ *tictoc.ned ☐	
# package ornekuygulama	Palette
Tictoc	> Connection
	Txc (ornekuygulama)
	IBidirectionalChannel (I) (ned)
	IUnidirectionalChannel (I) (ned)
txc txc1	Txc (ornekuygulama)
Design Source	





 İki düğüm arasındaki bağlantı Connection tıklanarak sağlanmaktadır.







 Daha sonra tictoc.ned dosyasının kaynak kodlarında iki kanal arasına 100 ms gecimke ataması yapılır.

```
package ornekuygulama;

//
// TODO auto-generated type
//
network Tictoc
{
    @display("bgb=279,207");
    submodules:
        tic: Txc {
          @display("p=61,114");
        }
        toc: Txc {
          @display("p=186,114");
        }
     connections:
        tic.out --> {delay=100ms;} --> toc.in;
        toc.out --> {delay=100ms;} --> tic.in;
}
```





Modüllerin davranışlarının nasıl olacağı
 Txc.cc dosyasında tanımlanır.

```
#include "Txc.h"
Define Module(Txc);
void Txc::initialize()
   if (strcmp("tic",getName())==0)
       cMessage *mesaj= new cMessage("ticTocMesaj");
       send(mesaj, "out");
void Txc::handleMessage(cMessage *msg)
    send(msg,"out");
```





 Topoloji oluşturulduktan ve düğümlerin davranışlarının tanımlandığı C++ dosyası yazıldıktan sonra benzetim ile alakalı başlangıç ayarlarının yapıldığı omnetpp.ini dosyasının tanımlanması gerekmektedir. Bunun için proje ismi üzerinde New->Initialization File(ini) kullanarak Empty Ini file seçilmelidir. Burada ağ seçerken Browse... ile Tictoc ağı seçilerek çalıştırılacak ağ seçilmiş olur.





☑ New Ini File	
Ini File Options Select options below	
Select network: Browse.	Preview
Select NED Type	
Select NED type:	
? OK Cancel	Cancel





 Simülasyonu çalıştırabilmek için ilk önce ornekUygulama isimli projeyi Build Project ile derlemeliyiz. Daha sonra omnetpp.ini dosyasına sağ tıklayarak Run As -> OMNET++ Simulation ile simülasyonumuzu çalıştırabiliriz.



Simülasyon



Örnek bir hatasız simülasyon çıktısı aşağıdaki gibidir.

