

OMNET++ 4.2.2 - Ağ Benzetim Yazılımı

BİL 372 Bilgisayar Ağları

- OMNET++ (Objective Modular Network Testbed in C++), nesneye yönelik (object-oriented) modüller 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 gorsel kullanıcı arabirim desteği ile kolay hata-ayıklamaya (debugging) ve değişkenlerin denetimine imkan verir.
- Benzetim sonuçlarının kolay şekilde elde edilmesine olanak sağlamaktadır.



OMNET++ Avantajları



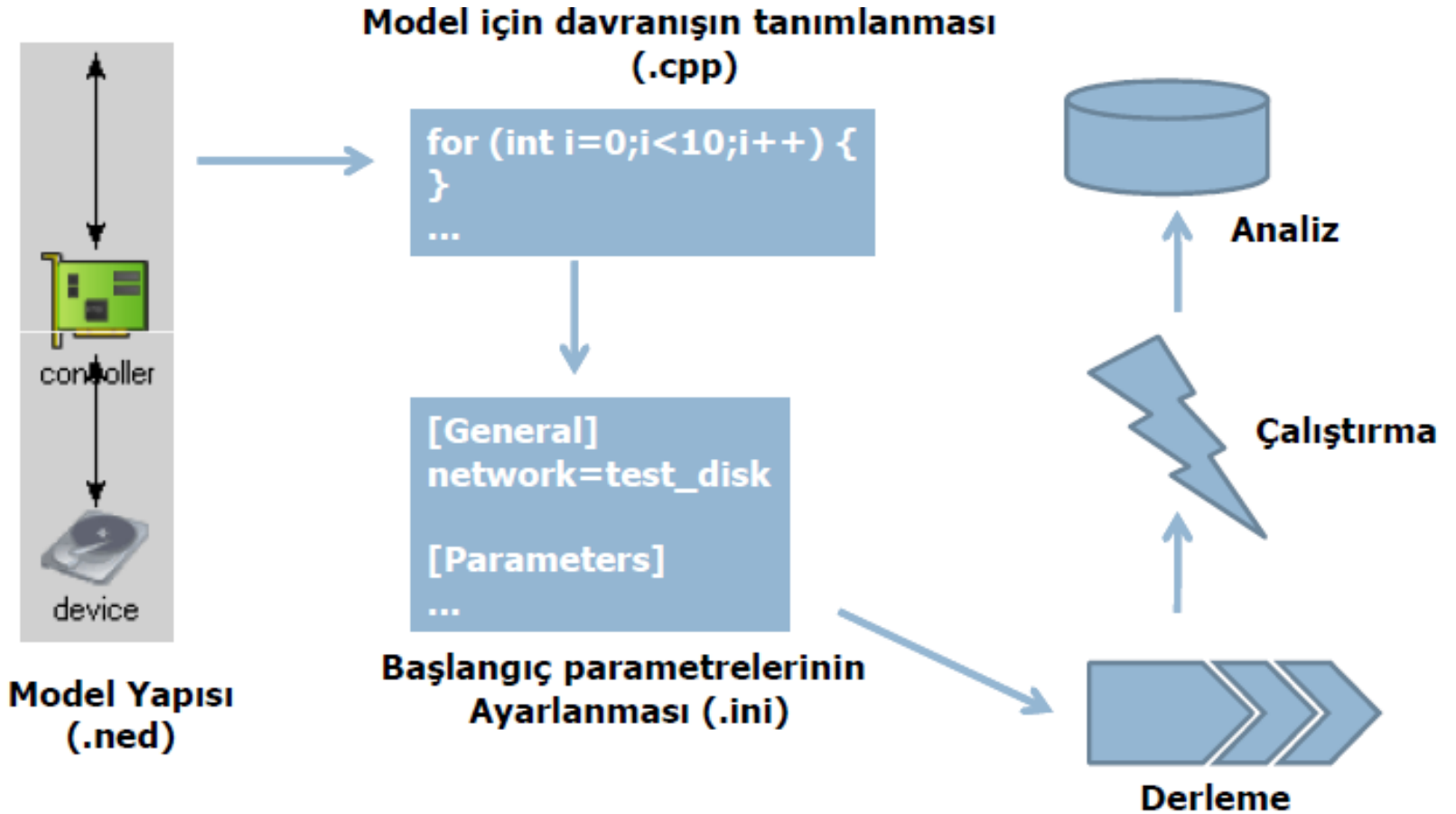
- Gelişmiş bir benzetim kütüphanesine sahiptir.
- Benzetilecek olan tüm nesneler statik ya da dinamik olarak oluşturulabilmektedir.
- Ücretsiz bir yazılımdır ve zengin dokümantasyon desteğine sahiptir.



- 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 topolojileri görsel olarak ta tasarlanabilmektedir.

- **Davranış:**
 - OMNET++da tanımlanan modullerin nasıl davranacağını belirleyen kodların C++ dilinde yazılması ile gerçekleştirilmiştir.
 - OMNET++ da bulunan kodlar GNU General Public Licence' a sahiptir.

OMNET++ da Derleme

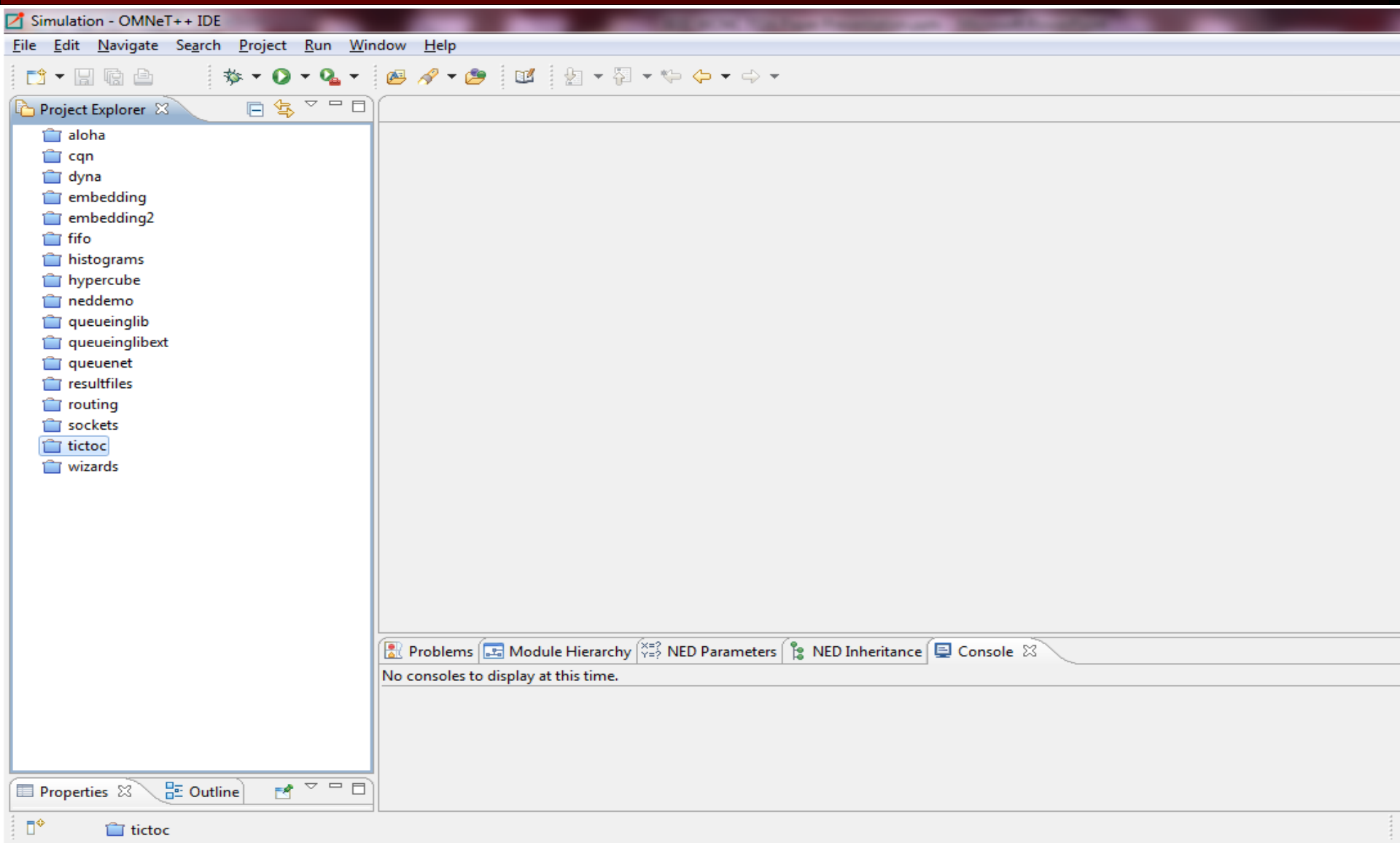


- OMNET++ 'ın Linux, MacOS ve Windows versiyonları bulunmaktadır. www.omnetpp.org
- Downloads/OMNET++ Releases/ Older Versions
OMNeT++ 4.2.2 win32 (source + IDE + MinGW, zip)
- Windows için OMNET++'ın en son surumu **OMNET++ 4.3** Nisan 2013 tarihinde yayınlanmıştır. Ancak bu derste **OMNET++ 4.2.2** kullanılacaktır.
- JRE (Java Runtime Environment) 5 surumu veya üstü gerekmektedir.

- 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.
- 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.

- Açılan ekranda Workspace butonuna tıklayarak **/samples** klasörünün altındaki örnekler OMNET++ nin çalışma alanında çıkacaktır.

OMNET ++ Ortamı

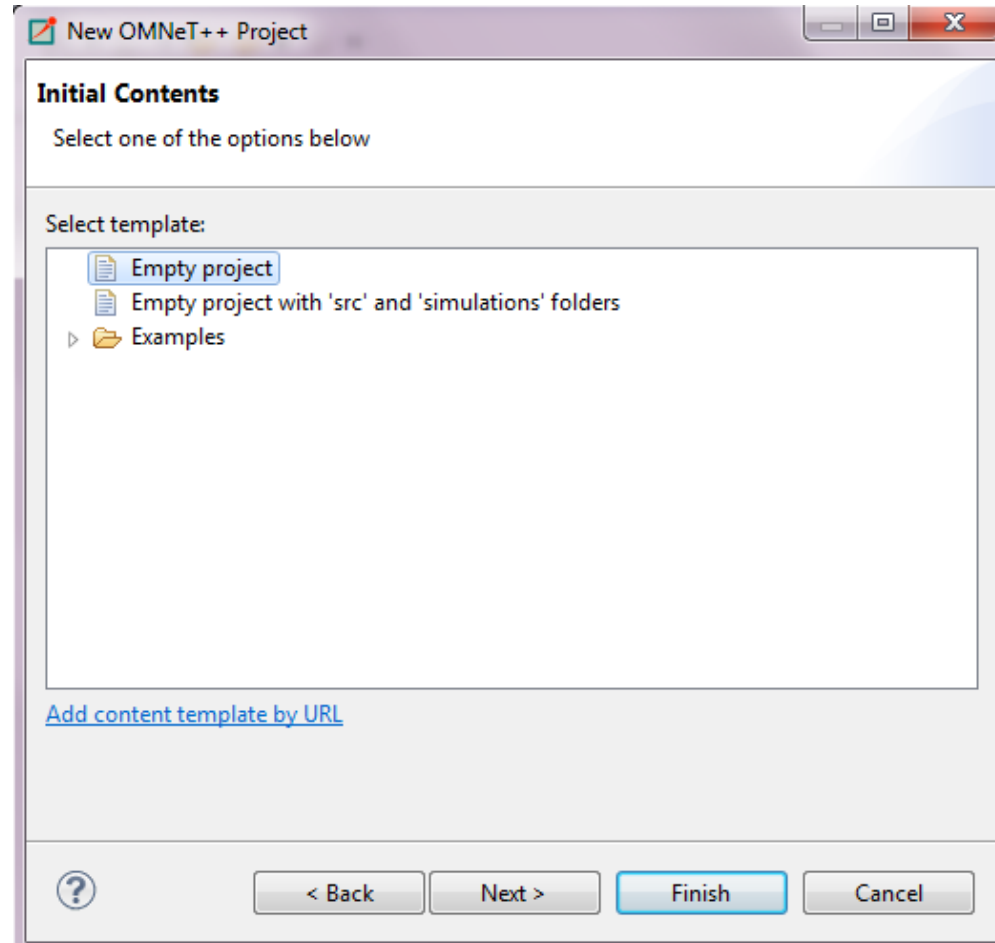


- **Workspace** içindeki projeleri açmak için projenin klasörüne sağ tıklayarak **Open Project** tıklanmalı, daha sonra da **Build Project** ile proje derlenmelidir.

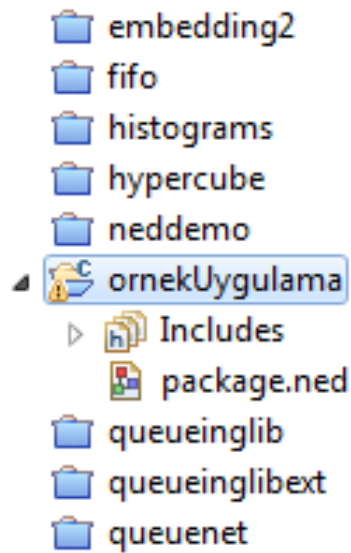
- OMNET ++ ortamının anlaşılabilmesi için Tic Toc örneği anlaşılması bakımından önemlidir.
- Bu örnekte, tic ve toc isimli iki düğümden oluşmaktadır. İlk paketi tic isimli düğüm üretir ve 100 ms gecikme ile tic e gönderir.
- tic ise 100 ms gecikme ile bu paketi geri gönderir ve bu işlem bu şekilde devam eder.
- Bu örneği gerçekleştirmek için **ornekUygulama** isimli projeyi **File->New Project->OMNET++ Project** yolu ile oluşturunuz.

Örnek Uygulama

- Projeyi oluştururken **Empty Project** olarak seçim yapınız ve **Finish** e tıklayınız.

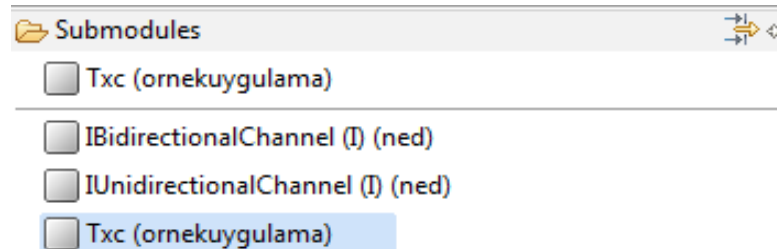


- Oluşan proje Project Explorer'da gözükmemektedir.



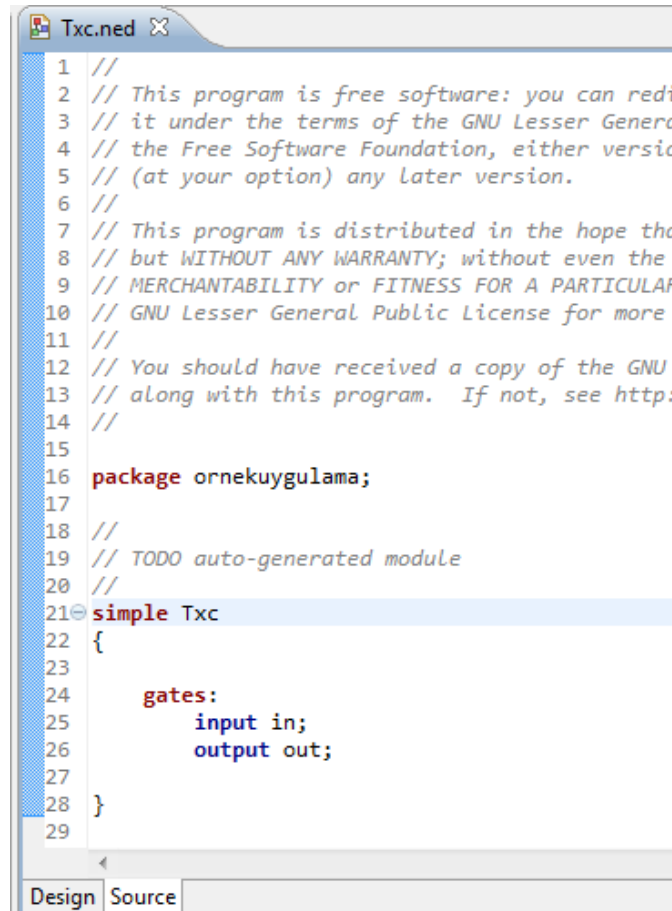
- Burada ilk olarak bir ağ oluşturmamız gerekmektedir. Bunun için **ornekUygulama** projesine sağ tıklayarak **New-> Network Description File (NED)** ile **tictoc.ned** isimli bir ağ oluşturunuz.

- 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 oluşturunuz. **Txc.ned** dosyası ile birlikte **Txc.h** ve **Txc.cc** dosyaları oluşmaktadır.
- Oluşan bu Txc modülü OMNET++ da sağ taraftaki **Submodules** kısmında gözükmemektedir.



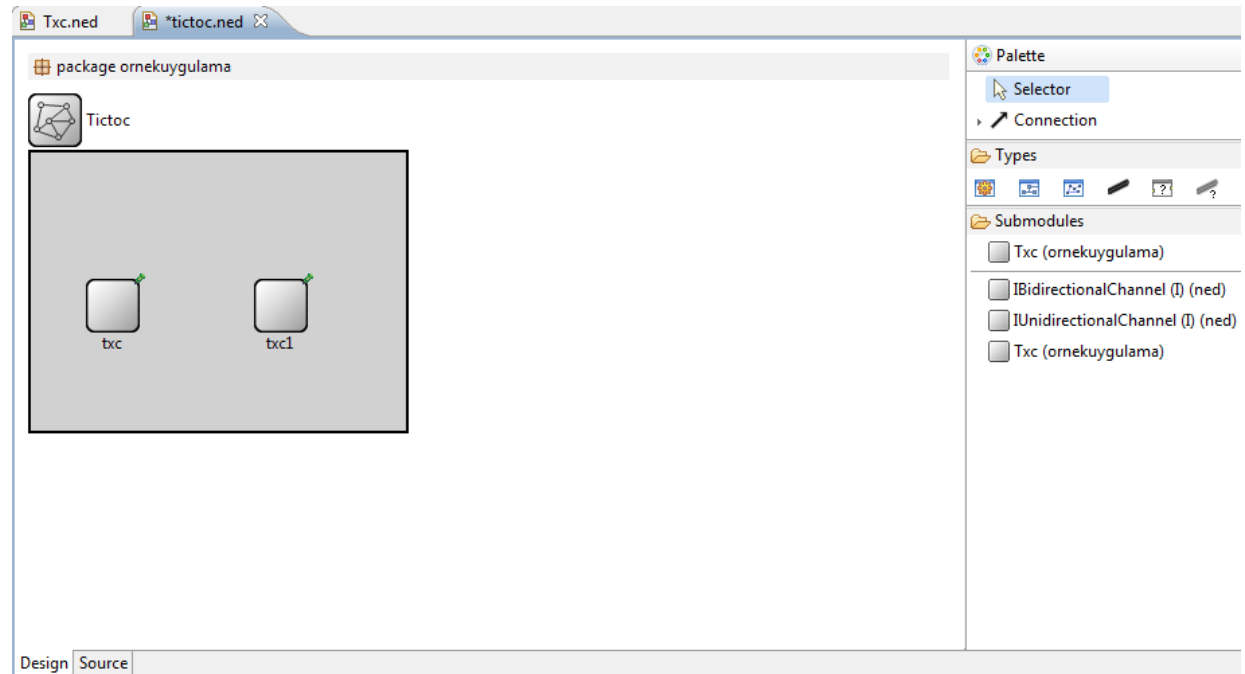
Örnek Uygulama

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

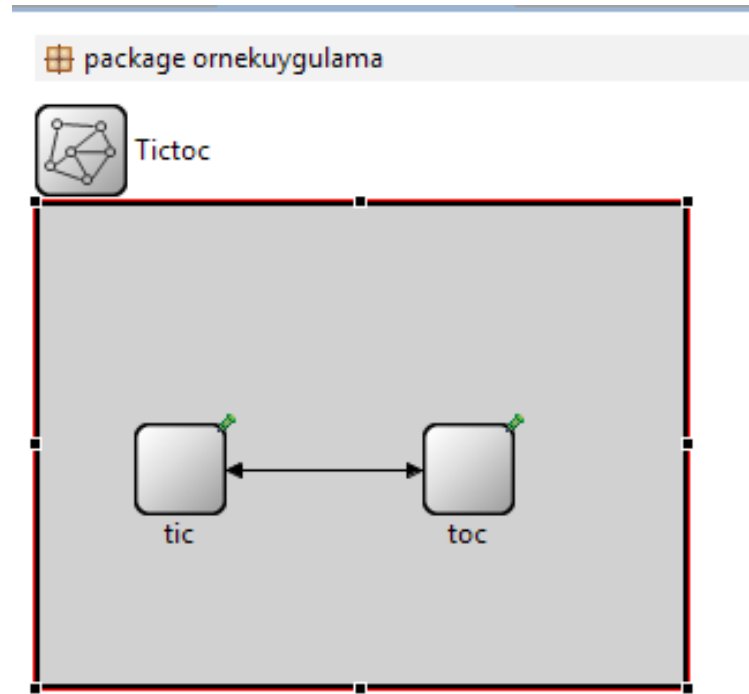


```
1 //
2 // This program is free software: you can redi
3 // it under the terms of the GNU Lesser Genera
4 // the Free Software Foundation, either versio
5 // (at your option) any later version.
6 //
7 // This program is distributed in the hope tha
8 // but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the
9 // MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR
10 // GNU Lesser General Public License for more
11 //
12 // You should have received a copy of the GNU
13 // along with this program. If not, see http:
14 //
15
16 package ornekuygulama;
17
18 //
19 // TODO auto-generated module
20 //
21 simple Txc
22 {
23
24     gates:
25         input in;
26         output out;
27
28 }
29
```

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



- 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");

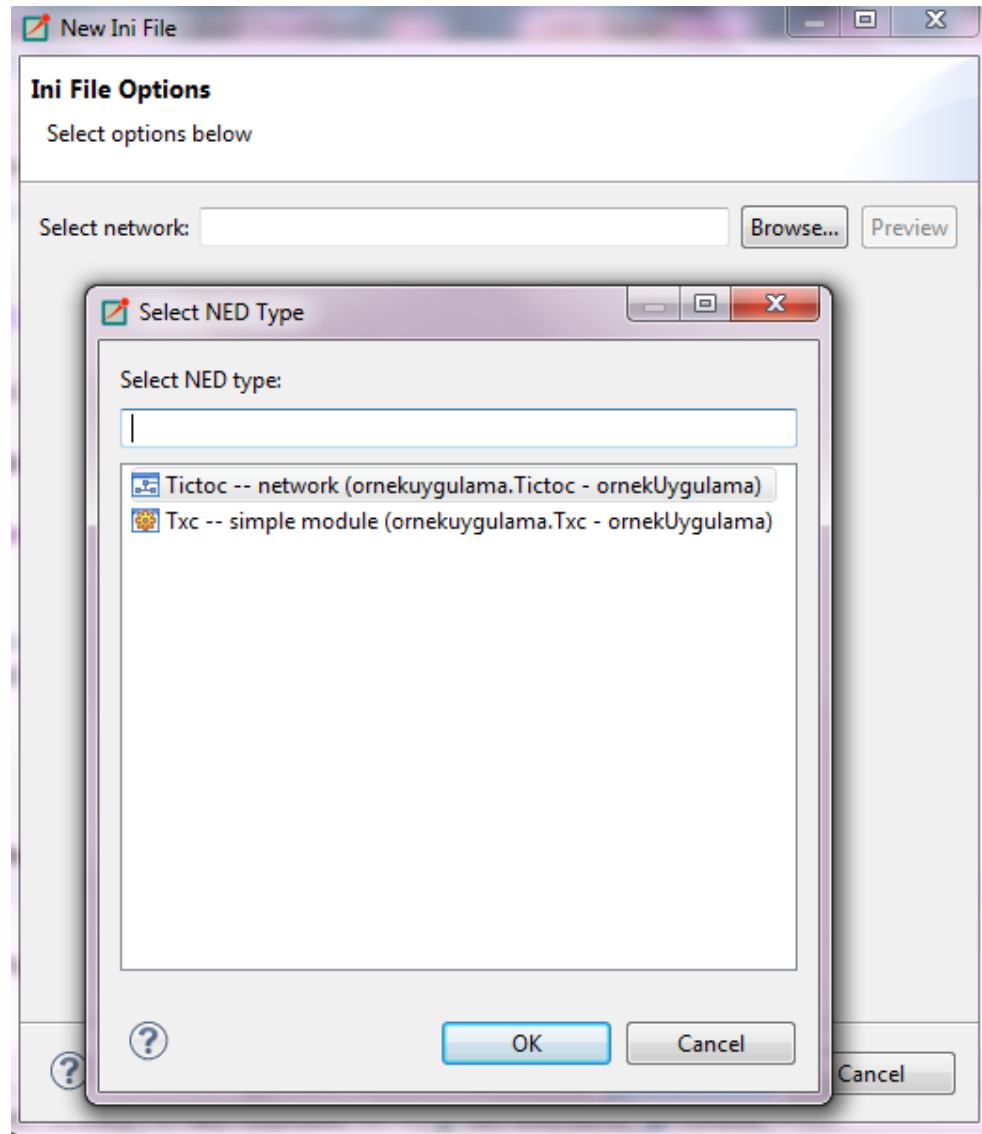
    }
}

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.

Örnek Uygulama



- 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.

- Örnek bir hatasız simülasyon çıktısı aşağıdaki gibidir.

