

# EURACE

Avrupa kompleksite iktisadı araştırmalarında bir  
adım

Yıldız Teknik Üniversitesi-Ekonomi Bölümü  
Semineri, 22 Kasım 2014

Mehmet Gençer

[mehmetgencer@yahoo.com](mailto:mehmetgencer@yahoo.com)

[mehmet.gencer@ieu.edu.tr](mailto:mehmet.gencer@ieu.edu.tr)

<http://mgencer.com>

# EURACE

**TANIM:** “An agent-based software platform for European economic policy design with heterogeneous interacting agents: new insights from a bottom up approach to economic modeling and simulation” (FP6-2005-IST-5,2006-2009)

## **HEDEFLER:**

- “development of new software methodologies for implementing, designing and validating large-scale agent-based economic simulations.”
- “development of an agent-based software platform to perform simulation experiments on the macroeconomy with application to policy design for the European Union”

Proje yola çıktığında Avrupa ekonomisini simüle etmek için bir milyon etmenli bir çok-etmen simülasyonu kullanmayı hedefliyordu.

# EURACE Katılım

Università degli Studi di Genova – Italy

University of Bielefeld – Germany

Université de la Méditerranée – France

The Scientific and Technological Research Council – Turkey

Università Politecnica della Marche – Italy

University of Sheffield – UKd

Università degli Studi di Cagliari – Italy

Council for the Central Laboratory of the Research Councils – UK

Columbia University at New York City – USA

# Temel modelleme yaklaşımı (1)...

Çok etmenli (multi-agent) simülasyon tekniği:

- Sistemi (macro düzeyi) değil etmenleri (micro düzeyi) simüle eder.
- Paralel süreçler simülasyonun deterministik olmasını engeller.
- Simülasyon sadece modellenen özellikleri değil tüm durumu üretir.

**Uygulamaları:** hücre biyolojisi-doku tamiri (in-stent restenosis EU project), Elektrik şebekesi afet adaptasyonu (Spain), hava trafiği karar destek sistemi (Sydney), kalabalık simülasyonu (trafik, bina tahliyesi)

# Temel modelleme yaklaşımı (1)...

	<b>Agent-Based</b>	<b>Conventional</b>
model focus	agents	system
assumptions	agent behavior	system level interactions
model	complex interaction of simple agents	complicated model
simulation	non-deterministic	deterministic or stochastic
computation	mass parallelization	relatively simpler

# Temel modelleme yaklaşımı (2)

- Ekonomik etmenlerin davranışsal heterojenliği varsayımı
- Ekonomik kararların önemli ölçüde ilişkisel, yerel, sınırlı, ve ataletli olması.

# Temel modelleme yaklaşımı (2)

- Ekonomik etmenlerin davranışsal heterojenliği varsayımı
- Ekonomik kararların önemli ölçüde ilişkisel, yerel, sınırlı, ve ataletli olması.

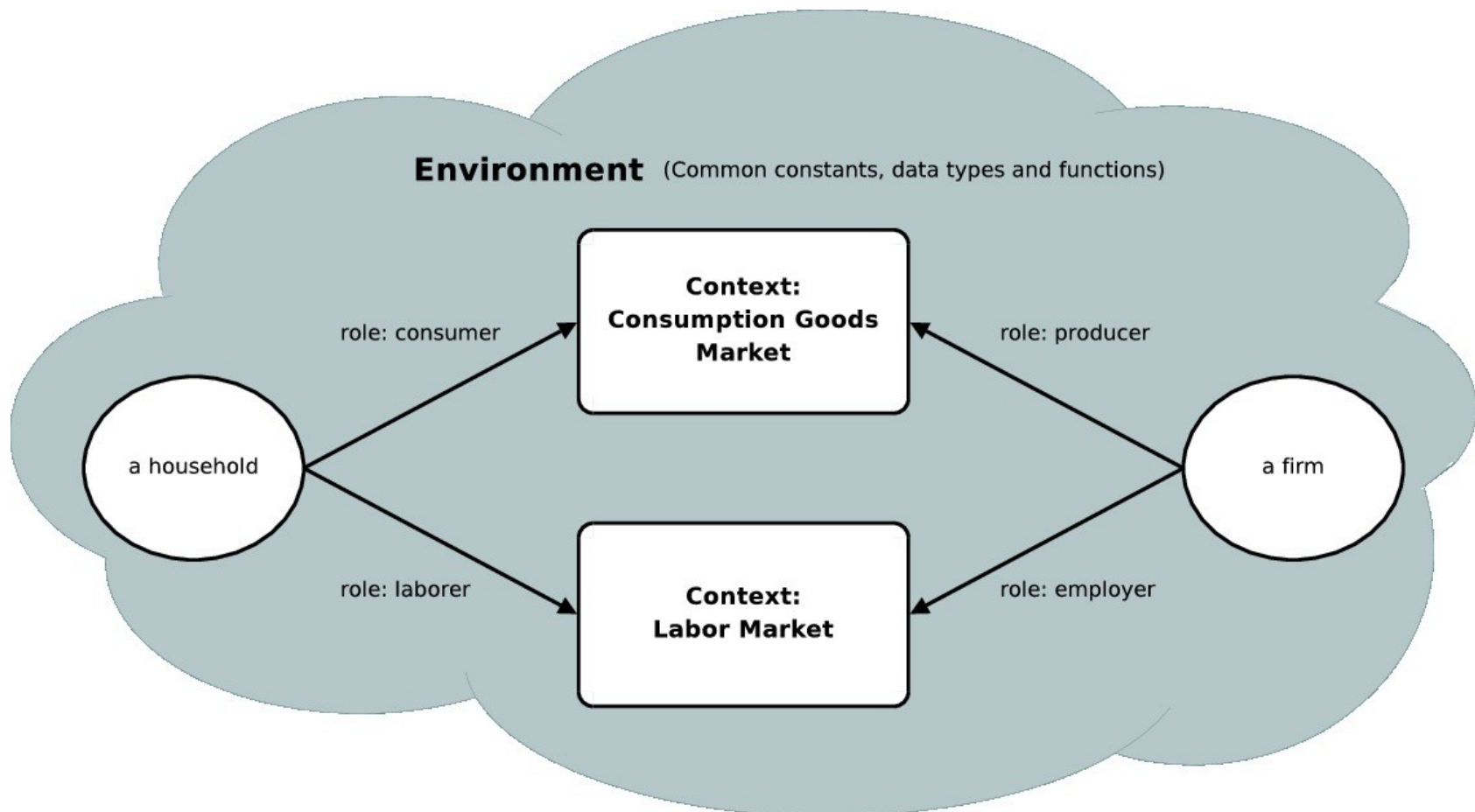
# Modelleme

## Modelleme sorunsalları

- Farklı piyasalardaki (işgücü, finansal) davranışların modellenmesi projedeki farklı ekonomi uzman ekiplerince yapılıp bunlar tek modelde birleştirilmeli
- Modelin parçalarının ve bütünüünün ayrı ayrı sağlanması yapılabilirmeli



# Modelleme

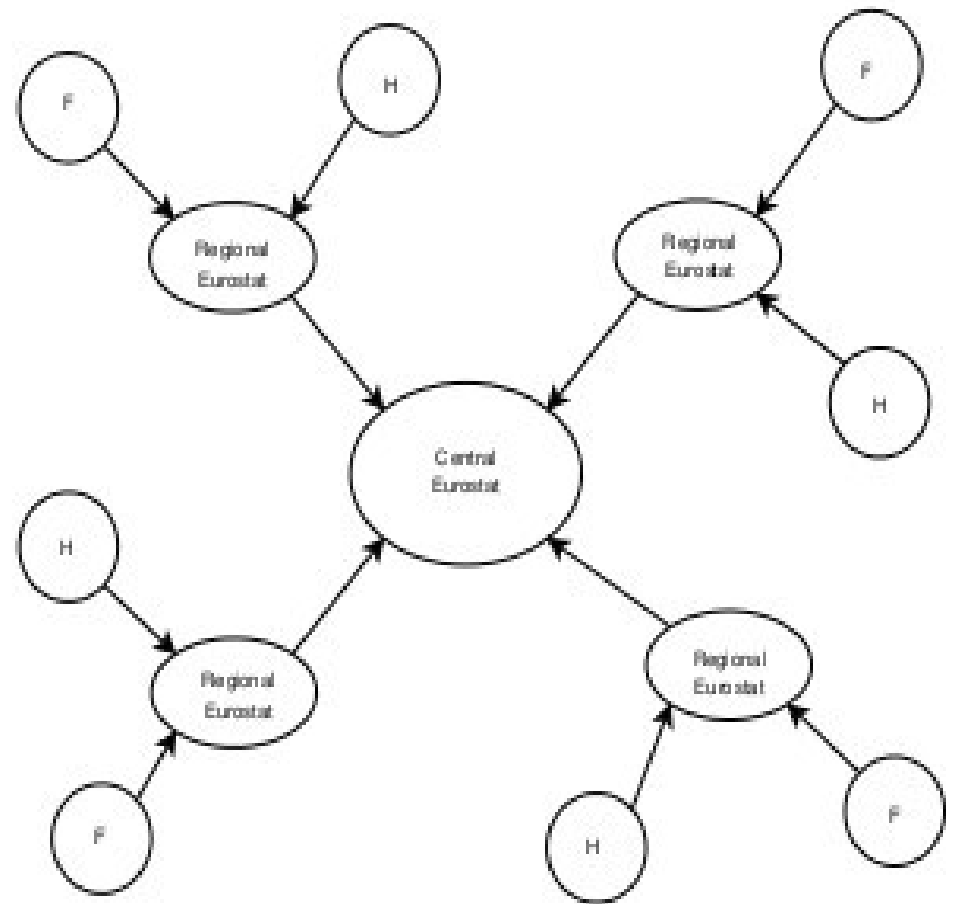
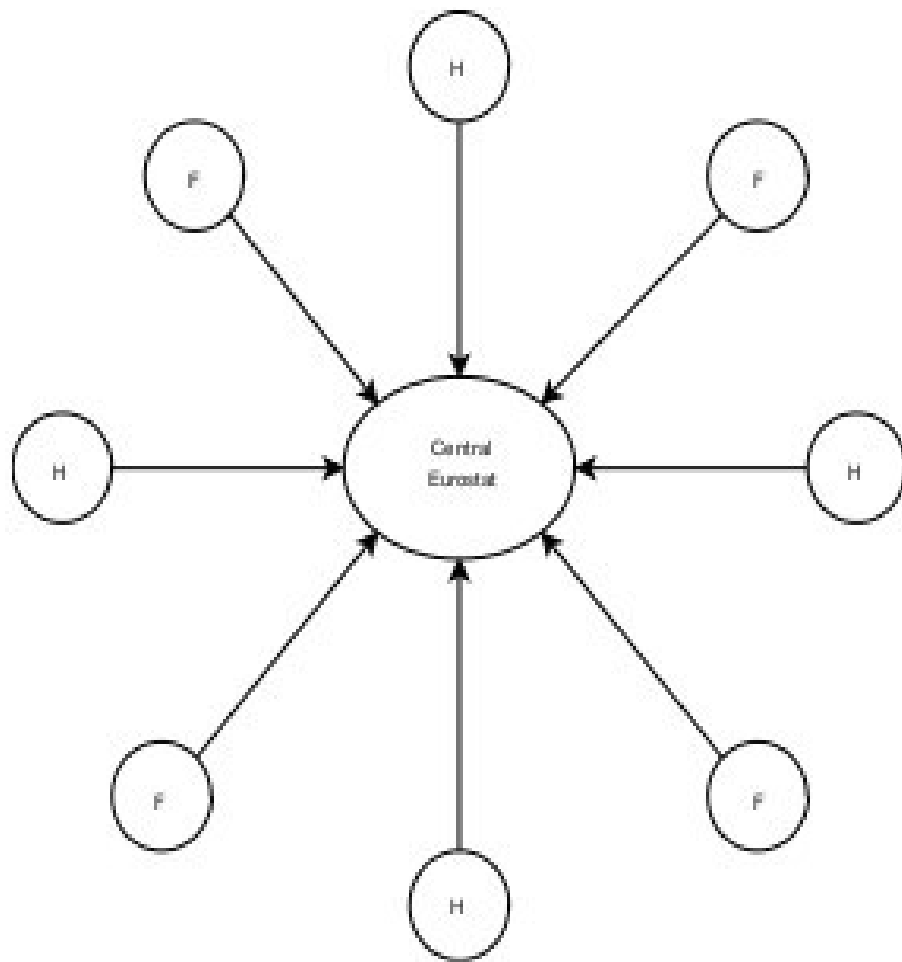


# Modelleme

## Algorithm 5.1 FINANCIAL POLICY OF THE FIRM

```
function FINANCIAL DECISION LOOP
2:   run decisions 1-12
3:   determine additional financial needs
4:   if financial_needs>0 then
5:       new_credit_demand=financial_needs
6:       Enter the credit market, apply for loans, exit the credit market
7:       financial_needs=financial_needs-new_credit_obtained
8:   end if
9:   if financial_needs>0 then
10:      new_bond_supply=financial_needs
11:      Enter the bond market, sell bonds, exit the bond market
12:      financial_needs=financial_needs-new_bonds_sold
13:   end if
14:   if financial_needs>0 then
15:      new_stock_supply=financial_needs
16:      Enter the stock market, issue stocks, exit the stock market
17:      financial_needs=financial_needs-new_stocks_sold
18:   end if
19: end function
```

# Modelleme: yerellik

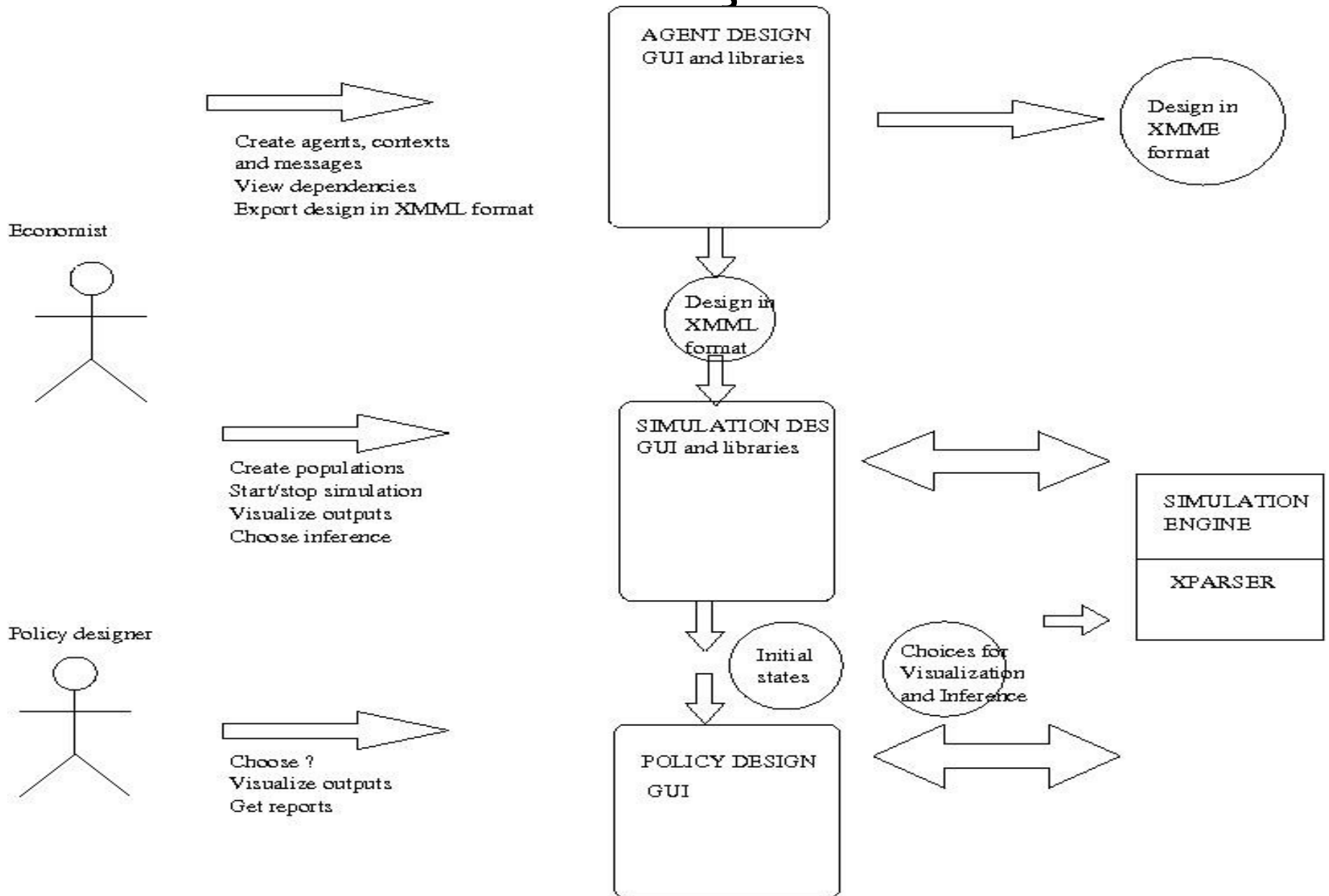


# Yazılım kriterleri

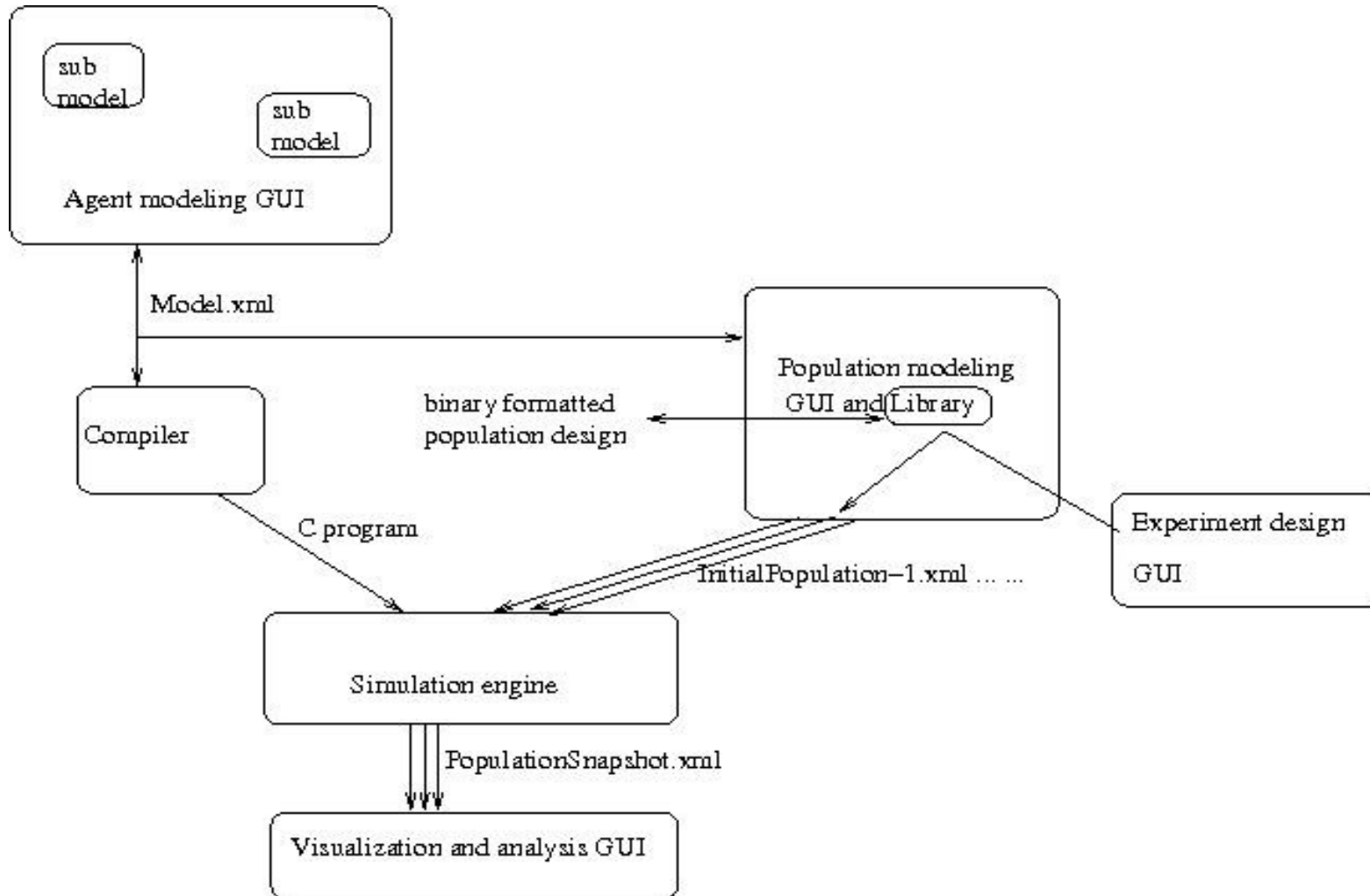
Modelleme yapan ekonomistler:

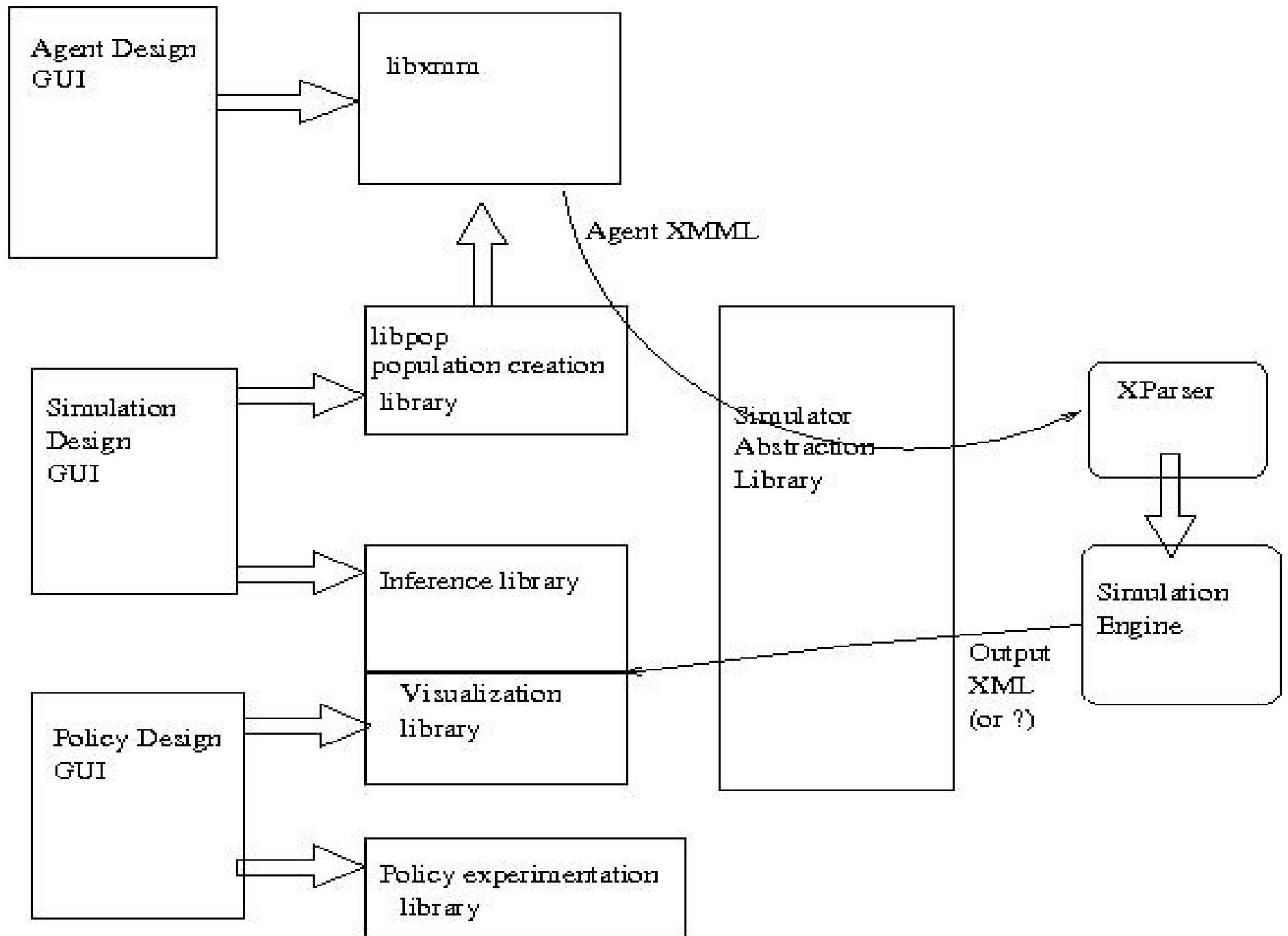
- modelin parçalarını ayrı ayrı çalışabilmeli,
- Parçaların herbiri için simülasyon deneyleri tasaralayabilmeli,
- bu deneylerin çıktılarını inceleyebilmeli

# Yazılım bileşenleri



# Yazılım mimarisi





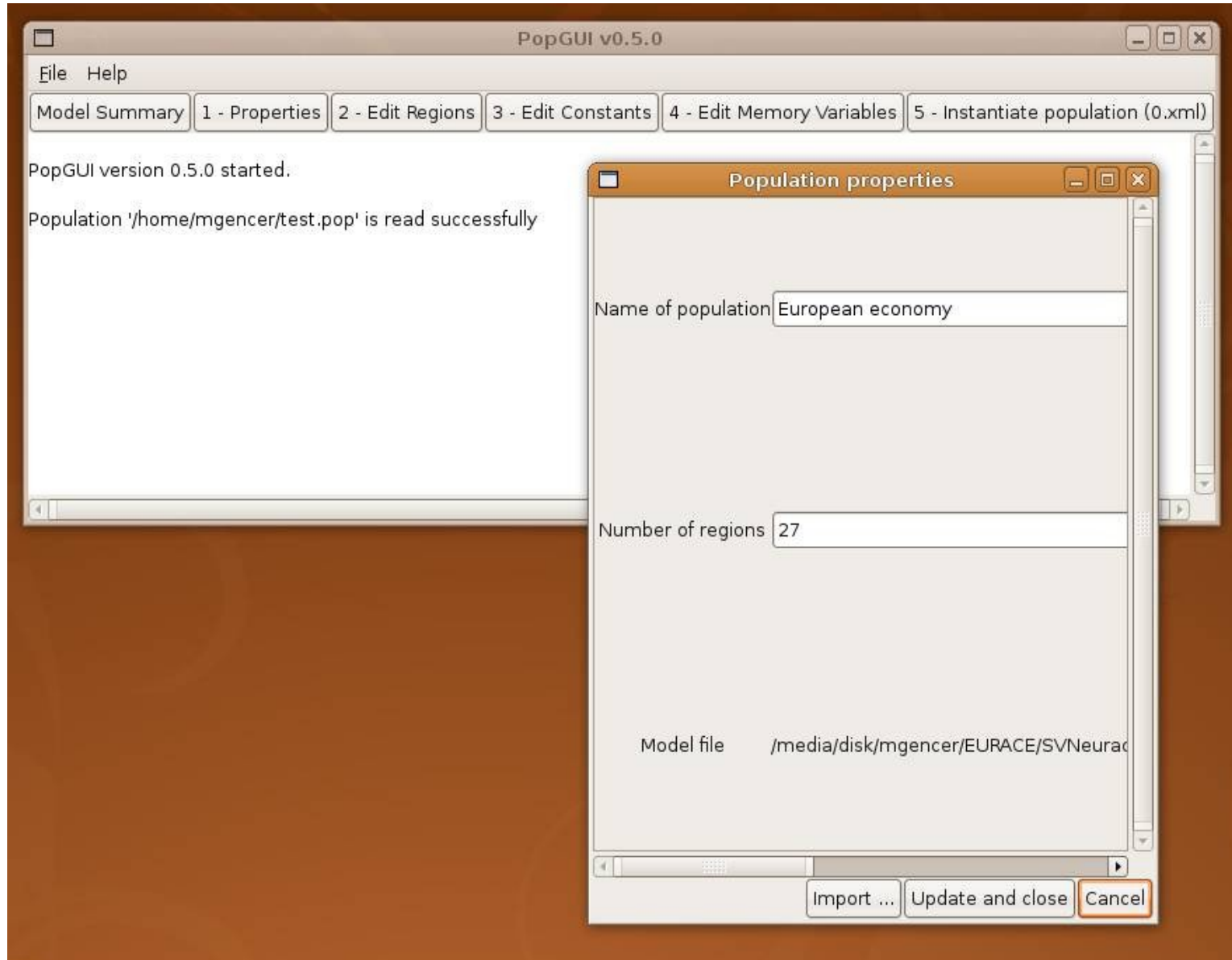
# Deneyler

Simülasyon deneyi sorunsalları:

- Başlangıç popülasyonu gerçekçi bir biçimde nasıl yaratılacak?
- Etmenler arası yüksek düzeyde iletişim olan bir milyon bilgisayar süreci paralel bir sistemde nasıl çalıştırılacak
- Simüle edilen sistemin geçtiği ve vardığı aşamalara dair yüksek miktarda veri nasıl toplanacak, özetlenecek, ve görselleştirilecek



# Başlangıç popülasyonu



# Başlangıç popülasyonu

PopGUI v0.5.0

File Help

Model Summary 1 - Properties 2 - Edit Regions 3 - Edit Constants 4 - Edit Memory Variables 5 - Instantiate population (0.xml)

PopGUI version 0.5.0 started.  
Population '/home/mg'

Regions

NUMBER OF AGENT IN EACH REGION:

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5	Region 6	Region 7	Region 8	Region 9	Region 10	Region 11	Region
Firm	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Household	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mall	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IGFirm	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eurostat	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bank	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Government	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Update and close Cancel

# Başlangıç popülasyonu

Agent/Variable	Var Type	Region 1	Region 2
▶ Firm			
▼ Household			
..... id	int(SPECIAL)		
..... region_id	int(SPECIAL)		
..... ▶ neighboring_region_ids	int_array		
..... gov_id	int	getSelfVar("region_id")	0
..... bank_id	int	getAgentGlobal("Bank")	0
..... day_of_month_to_act	int	0	0
..... payment_account	double	0	0
..... consumption_budget	double	random(100,1000)	0
..... mean_income	double	0	0
..... week_of_month	int	0	0
..... weekly_budget	double	0	0
..... rationed	int	0	0
..... mall_completely_sold_out	int	0	0
..... ▶ order_quantity[2]	ordered_quantity		
..... ▶ received_quantity[2]	received_quantities		
..... day_of_week_to_act	int	0	0
..... day_of_month_receive_income	int	0	0
..... current_productivity_employer	double	0	0
..... current_mean_specific_skills_employer	double	0	0
..... total taxes	double	0	0

# Yazılımlar

- Parçalar farklı dil ve teknolojilerle yazıldı
- Kimi kısımlar partnerlerce geliştirilmeye devam etti.
- ETACE [http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/lehrbereiche/vwl/etace/Eurace\\_Uni\\_bi/Virtual\\_Appliance](http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/lehrbereiche/vwl/etace/Eurace_Uni_bi/Virtual_Appliance)
- Flexible Large-scale Agent-based Modelling Environment (Flame) <http://www.flame.ac.uk/>
-

# EURACE Sonuçları?

Kötü haber:

- Bir milyon etmen hedefi tutmadı, 50-100.000 arası yapılabildi.

İyi haber:

- Modelin bazı parçalarının sağlaması yapıldı.
- Topyekün (çok piyasalı) etmen-tabanlı modelleme alanında ilerleme kaydedildi.
- Dağıtık, çoklu expertiz modelleme ve simülasyonu araştırmalarında kullanılabilecek bir yazılım mimarisi ortaya çıkartıldı.

Kimi çıktılar ve modeller:

- [http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/lehrebereiche/vwl/etace/Eurace\\_Unibi/id/Research\\_Papers\\_using\\_the\\_Eurace\\_Unibi\\_Model](http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/lehrebereiche/vwl/etace/Eurace_Unibi/id/Research_Papers_using_the_Eurace_Unibi_Model)

# EURACE: Sorunlar

- Partnerler arası teknoloji farkları
- Fikri mülkiyet hakları
- Bilgi ve sonuç paylaşımında gecikmeler
- Strateji ve aşama belirsizlikleri
- Disiplinler-arası iletişim sorunları

Sorularınız?