

Modelleme ve Benzetimin Sivil ve Askeri Alanlarda Artan Önemi

<http://www.site.uottawa.ca/~oren/y/2013/-06-USMOS-sunu.pdf>

Tuncer Ören, Ph.D.
Emeritüs Profesör (Bilgisayar Bilimi)
Ottava Üniversitesi, Ottawa, Ontario, Kanada

<http://www.site.uottawa.ca/~oren/>

“Çoğu kez, bir şeyin bilgisayarda benzetimini yapmaya girişmeden, **o şey hakkında ne kadar az bilgimiz olduğunun** farkında olamayız.”

Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, cilt 1, 1968.

“We often fail to realize how little we know about a thing until we attempt to simulate it on a computer.”

Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, cilt 1, 1968.

- Konuşmacının “**simülasyon**” sözcüğü ile ilk tanışması (**1965** Aralık, İTÜ, Prof. Faruk Akün)
- Konuşmacının bazı ilklerle ilişkisi:
 - Türkiye’de “simülasyon” konusunun da konuşulduğu ilk toplantı: **1966** Kasım 21–23, İstanbul (Türk Sevk ve İdare Derneği) (düzenleme ve konuşmalar)
 - **1997** Haziran 5-6, Rouen, Fransa, “La première conférence Francophone en Modélisation et Simulation des **Systemes de Production et de Logistique MOSIM'97**”
Açılış konuşması – Fransızca olarak: “Yapay zekâ ve benzetim”
 - Fransızca “simulation” konusunda bir sözlük (**2006**)

Modeling and Simulation Dictionary
English-French-Turkish

Dictionnaire de modélisation et simulation
Français-Anglais-Turc

Modelleme ve Benzetim Sözlüğü
Türkçe-İngilizce-Fransızca

Tuncer Ören &

The French Team: Lucile Torres (coordinator),
Frédéric Amblard, Jean-Pierre Belaud, Jean Caussanel,
Olivier Dalle, Raphaël Duboz, Alain Ferrarini, Claudia Frydman,
El-Amine Maâmar Hamri, David Hill, Aziz Naamane,
Pierre Siron, Erwan Tranvouez, Gregory Zacharewicz

Avec le soutien de:



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



2006 May, Marseilles, France

ISBN: 2-9524747-0-2

Chinese-English English-Chinese
Modeling and Simulation Dictionary

汉英-英汉 建模与仿真术语集

李伯虎 Tuncer Ören 赵沁平 编著
吴启迪 陈宗基 肖田元 龚光红

2012

**Devam eden bir çalışma:
Fransızca-İngilizce-İspanyolca-
İtalyanca-Türkçe Modelleme ve
Benzetim Sözlüğü**

11 000'den fazla terim

Modelleme ve Benzetimin (MB) Sivil ve Askeri Alanlarda *Artan Önemi*

Modelleme ve Benzetim hangi önemli uygulamalarda başka türlü elde edilemeyen **çözüm üretebiliyor?**

- **Şimdi** (önemi)
- *Eskiye nazaran nerede yararlıdır* (artan önemi)
- **Gelecekte** (artan önemi)

**MB hangi yeni yeteneklerle,
nasıl daha yararlı olabilir?**

3 konunun kısaca gözden geçirilmesi yararlı olur:

1. Benzetimin **paydaşları** kimlerdir?
(Benzetimin artan önemi kimleri ilgilendir(ebil)ir?)

2. Şimdiki (kısa vadeli)
ve gelecekteki (uzun vadeli)
gereksinimler

3. Geniş **kapsamlı düşün(ebil)me**
yeteneği

İçerik

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

Modelleme ve Benzetim Paydaşları:

Kiřiler	Araştırıcılar / Eđitimciler
	Uygulayıcılar
	Öđrenenler - Deneyimli
	Öđrenenler - Bařlangıçtaki
	Müşteriler / Ürün ve servis kullanıcıları
	Benzetim projelerinden etkilene(n/cek) kiřiler
	Endüstri temsilcileri
Kurumlar	Eđitim kurumları
	Dernekler/Gruplar/Merkezler
	Kiři ya da kuruluşları belgelendirecek kuruluşlar
	Standartlaştırma kuruluşları
	Finans kuruluşları
	Ticari kuruluşlar
Meslek ve pazar	
Ülkeler	

Kaynak: Ören, T.I, (2011). *A Basis for a Modeling and Simulation Body of Knowledge Index: Professionalism, Stakeholders, Big Picture, and Other BoKs*. SCS M&S Magazine, 2:1 (Jan.), pp. [40-48](#).

ABD Senato'su Modelleme ve Benzetimin, ABD için kritik teknoloji olduğunu ilan etti.

- Kongre: [House Resolution 487](#) (16 Temmuz 2007)
- Enhancing SIMULATION
(**S**afety **I**n **M**edicine **U**tilizing **L**eading **A**dvanced
Simulation **T**echnologies to **I**mprove **O**utcomes **N**ow)
Act of 2009 – [H.R. 855/S. 616](#) (4 Şubat 2009)

Kısa vadeli (şimdiki) ve
uzun vadeli (gelecekteki) **gereksinimler**

Şimdi ve **gelecekte**

Uygulama



Gelecek için

Araştırma-Geliştirme

Bilim
Yöntembilim
Teknoloji

Unutulmaması gereken bir konu:



Farklı yetişen genç kuşakların gereksinimleri de **farklı** olacaktır!

İçerik

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

Geniş kapsamlı düşün(ebil)me yeteneği :

“Küçük insanlar dar ufuklu olur”

“The smaller a man, the closer his horizon”
(*John McLeod, SCS'in kurucusu, 1960lar*)

“Büyük insanlar geniş ufuklu olur”

“The greater a person, the larger his horizon”
(*Tuncer Ören*)

Atatürk'ten bir özdeyiş:



“Yolunda yürüyen yolcunun, yalnız ufku görmesi yeterli değildir. Mutlaka, ufkun ötesini de görebilmesi gerekir.”

Mustafa Kemal ATATÜRK

İki önemli etken:

Nerede olduğumuz önemlidir.

- Kuzey kutbunda, her doğrultu güneyi gösterir!

Bakış açımız da önemlidir.

- “Ufuk” bir kürenin dışında olduğumuz zaman geçerli bir kavramdır.
- Şayet kürenin içinde isek (ya da bir kürenin dışında değilsek),
bakış açımız ve
ayrıntıları ve ilişkileri görebilme yeteneğimiz
önemlidir.

İçerik

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

Benzetimin tanımları konusunda bazı kaynaklar:

Ören, T.I. (2011). [The Many Facets of Simulation through a Collection of about 100 Definitions](#). SCS M&S Magazine, 2:2 (Nisan), s. 82-92.

Grup	A			B			C		
	Deney yapma	Deneyim – yetenek g.	Deneyim – eğlence	Modelleme	Model uygulama / yürütme	Teknik	Benzerlik / Taklit	Varsaymak / Sahte	Diğer
Tip	a1	a2	a3	b1	b2	b3	c1	c2	c3
Sayı	24	9	1	12	14	8	19	14	7

Benzetimin tanımları konusunda bazı kaynaklar:

Ören, T.I. (2011). [A Critical Review of Definitions](#) and About 400 Types of Modeling and Simulation. SCS M&S Magazine, 2:3 (July), pp. 142-151.

Ören, T.I. (2010). [Simulation and Reality](#): The Big Picture. (Invited paper for the inaugural issue) International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing (IJMSSC) of the Chinese Association for System Simulation - CASS) by the World Scientific Publishing Co. China, Vol. 1, No. 1, 1-25

Ören, T.I. (2009). [Modeling and Simulation: A Comprehensive and Integrative View](#). In L. Yilmaz and T.I. Ören (eds.). Agent-Directed Simulation and Systems Engineering. Wiley-Berlin, Germany, pp. 3-36.

Ören, T.I. (2009). [Uses of Simulation](#). Chapter 7 in: Principles of Modeling and Simulation: A Multidisciplinary Approach, by. John A. Sokolowski and Catherine M. Banks (eds.) (All Chapters by Invited Contributors). John Wiley and Sons, Inc. New Jersey. pp. 153-179.

Benzetimin 3 yönü:

(1) **Deney** yapma (karar desteđi, anlama ve eđitim)

- **Benzetim**

(2) Yetenek geliştirme amaçlı **deneyim**

- fiziksel yetenek: **sanal benzetim**
(benzeticiler, “simülatörler”)
- karar verme ve iletişim yeteneği
(**yapıcı benzetim**, oyun benzetimi, harp oyunu, iş oyunu, . . .)
- İşletim yeteneği:
(canlı benzetim)

(3) Eğlence amaçlı **deneyim**

(**Benzetim**) oyunu → **ciddi oyunlar**

İçerik

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

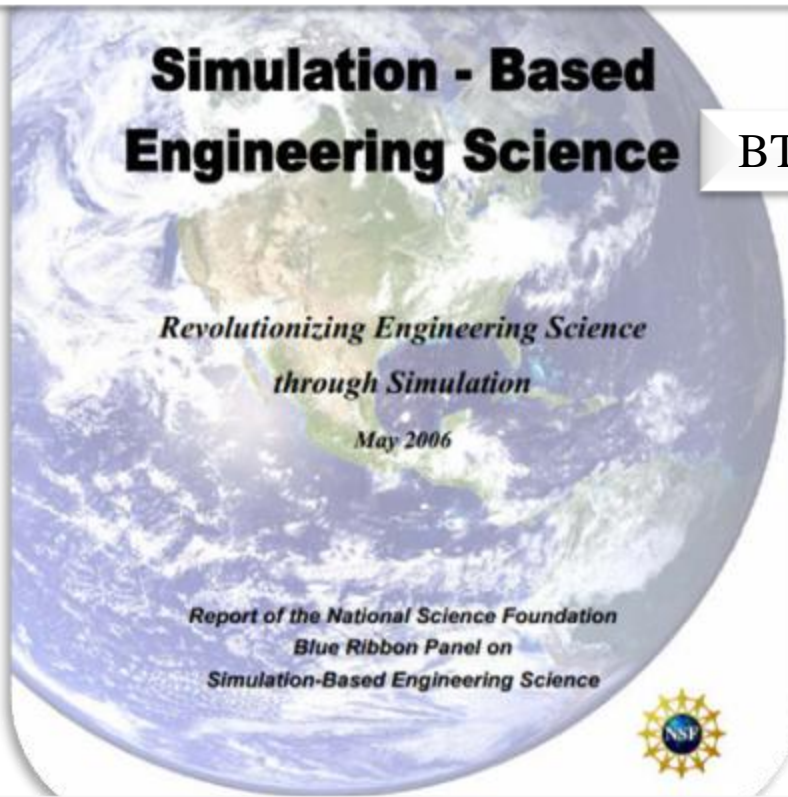
2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

- *Benzetim-tabanlı* bilim ve mühendisliğin önemi anlaşılmıştır.

http://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf



BTBM

“BTBM’de anlamlı ilerlemeler bilim ve mühendislik eğitiminde büyük değişiklikler gerektirecektir.” s. 56

Engineering Principles of Combat Modeling and Distributed Simulation

Edited by Andreas Tolk



 WILEY

2012, 888 s.

21



Geniş kapsamlı Nükleer Test Yasağı Anlaşması'ndan sonra* (1996)

Fransa'da atom bombası testlerinin benzetim ortamında yapılması için altyapı hazırlanması ve bu altyapının kullanılması.

“Simuler pour dissuader”

La Recherche, sayı 448, Ocak 2011, s. 44-45.

* [Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty](#)

AGENT-DIRECTED SIMULATION AND SYSTEMS ENGINEERING

Edited by

LEVENT YILMAZ AND TUNCER ÖREN



2009

 WILEY

- **Etmen yönlendirmeli benzetimin** önemi ve
- Etmen yönlendirmeli benzetim ile **sistem mühendisliğinin** etkileşiminin önemi

[Wiley](#)
[Amazon](#)

Benzetim-tabanlı sosyal bilimlerin

- kapsamı:

Arkeoloji, insanbilim, siyasal bilim, amme idaresi, yönetim, sosyoloji, ekonomi, coğrafya, ve dilbilim

- önemi anlaşılmıştır.

Bazı dernekler:

[CRESS](#) : Centre for Research in Social Simulation

[CSSSA](#): Computational Social Science Society of the Americas (formerly NAACCSOS)

[ESRC SAGE](#): Simulating Social Policy for an Ageing Society

[ESSA](#): European Social Simulation Association

[MSSDG](#): Modelling Social Systems discussion group, University of Southampton (UK)

[PAAA](#): Pacific Asian Association for Agent-based Approach in Social Systems Sciences

[SAMS](#): Social Agent Modeling and Simulation applications section of the [NAACCSOS](#)

Benzetimin “**girişimcilik**”e katkısı:

Simulating Knowledge Dynamics

in Innovation Networks (SKIN): 2. alıřtay

31 Mayıs - 1 Haziran, 2012

Koblenz-Landau Üniversitesi,

Koblenz, Almanya

Modelleme ve Benzetim alanında

Dernekler/Organizasyonlar/Komiteler (107)

Merkezler/Gruplar (39)

Askeri Organizasyonlar (27)

Sağlık alanında benzetim uygulamaları:
Dünya Benzetim Merkezleri [Veritabanı](#)

“*Kapsamlı benzetim modellemesi,*
günümüzdeki maliyete karşı duyarlı ortamda,
etkili karar vermede en önemli çözümdür.”

“**Bilgisayarlı modelleme**, çeşitli girişim
stratejilerinin etkilerini anlayabilmek için yeni
araçlar sunduğundan, **sağlık hizmetleri ve**
salgın hastalıklar bilimini yeniden
tanımlamaktadır.”

“*A New Model for Healthcare*”
Communications of the ACM (**CACM**),
cilt 56, sayı 2, Şubat 2013, s. 17-19.

Etkileşimli
İklim Benzetimi

İklim benzetiminin
eğitimde de kullanımı



Sayısal hava tahmin
çalışmaları:
1950lerde başlayan
bilgisayarlı benzetim
çalışmalarıyla önem
kazanmıştır.

İçerik

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

Benzetim tabanlı mühendislik uygulamaları:

Benzetim tabanlı *insansız savaş uçağı* tasarımı:

- “1 Aralık 2012’de ilk deney uçuşu yapılan Avrupa’nın insansız savaş uçağı (Neuron)’un benzetim tabanlı tasarımı.”
- “Neuron’un öngörülen prototip maliyeti: **400 milyon avro**. Fransızların yapmış olduğı son savaş uçağı prototipinin maliyeti: **birkaç milyar avro**.”

Kaynak: Dassault havacılık direktörlerinden Bruno Stoufflet ile yapılan bir söyleşi: “Un drone intégralement conçu grâce à des simulations numériques.” La Recherche, sayı 472, Şubat 2013, s. 30-31.

Benzetim tabanlı mühendislik uygulamalarında **Sanal ölçme aletleri** kullanımı:

Abdullah, B., Ören, T., (1997). “Enhancement of a Simulation Environment with IMAGES (Intelligent Multi-Agent Based Virtual Gauges)”. In: Proceedings of the 1st World Congress on Systems Simulation, Singapore, Sept. 1-4, 1997, pp. 359-363.

Radyoaktif atıkların uzun vadeli saklanmalarının benzetim çalışmaları:

- Örneğin Kanada’da, radyoaktif atıkların uzun vadeli saklanmaları için **16 to 24 milyar dolarlık** bir altyapı düşünülmekte.

([Kanada NWMO](#))

[Kanada Nükleer Atıklar Kanunu](#)

- Kaynak: “[The Future of Nuclear Power](#), An Interdisciplinary MIT Study.” 2013, MIT.

Not: Konuşmacı, Atomik Enerji Kanada’nın (AECL) Nükleer Atıklar Teknik Danışma Komitesinde (TAC), sistem analizi alt komitesinin başkanı olarak, 16 yıl (1980-1996) Kanada Bilişim Derneği’nin (CIPS) temsilcisi olarak, **benzetim** çalışmalarının güvenliği konusunda çalışmıştır.

Bilişim çağında girişimcisini bekleyen önemli bir evre:

Veri tabanı → bilgi edinme

(arama motorlarıyla **mevcut** bilgiye erişim)

Model tabanı → **benzetim tabanlı** bilgi edinme

(arama motorlarıyla model/senaryo seçip, **mevcut olmayan** bilgiye erişim)

Kaynak:

- Tuncer Ören (2012). Panelde [sunu](#): “Trends and Challenges in Modeling and Simulation.” Simultech’12, 28-31 Temmuz, 2012, Roma, İtalya.
- Ören, T.I. (1984). Model-Based Information Technology: Computer and System Theoretic Foundations. Behavioral Science, 29:3 (July) 179-185.

Gezgin bilişim
Bulut bilişim
E-gözlük



Gezgin benzetim
(Arttırılmış gerçek)

Benzetim tabanlı öngörüsel görüntüleme
(predictive display)

Özellikle sosyal sistemlerde

- Bir araba ya da uçakta hiçbir ölçü aleti olmasa ne olur?
- Böyle bir araçta yolculuk yapmak ister miydik?

Benzetim tabanlı öngörüsel görüntüleme
(predictive display)

Özellikle sosyal sistemlerde

- Bir araba ya da uçakta hiçbir ölçü aleti olmasa ne olur?
- Böyle bir araçta yolculuk yapmak ister miydik?

Görüntüler öngörüsel de olabilir.

Örnek: Kalan benzinle kaç kilometre gidilebilir?

Benzetim tabanlı öngörüsel görüntüleme (predictive display)

Özellikle sosyal sistemlerde

- Bir araba ya da uçakta hiçbir ölçü aleti olmasa ne olur?
- Böyle bir araçta yolculuk yapmak ister miydik?

Görüntüler öngörüsel de olabilir.

Örnek: Kalan benzinle kaç kilometre gidilebilir?

- Ya da, güncel maliye politikasıyla bir ülkenin iflasına ne kadar zaman kaldı?
- (Başka sosyal ölçevler (metrics) de benzetim tabanlı olarak görüntülenebilir.)

Benzetimde ileri arařtırmalar

- **Bilinç benzetimi:** International Journal of Machine Consciousness – [IJMC 2012 Aralık: cilt 4, sayı: 2](#)
- **Benzetimde makine anlaması uygulamaları**
- **Duyguların** anlaşılmasının benzetimi
- **Duygusal zekâ benzetimi** (Makine anlamasının duyguların anlaşılmasına uygulamalarının benzetimi)

Kaynak:

- Çağrılı sunu: Eylül, 2011, Ulusal Savunma Teknolojisi Üniversitesi. Changsha, Çin. “[Agents with understanding abilities and ways to avoid misunderstanding](#) “
- Konuşmacının 35 [çalışması](#) (yazı, sunu)

Beyin benzetimi:

- Requarth, T. (2013).
“Bringing a Virtual Brain to Life,” The New York Times, 18 Mart, 2013.
- Bocquet, P.Y. Ve diğeri,
“Cerveau Artificiel – Sa fabrication a commencé!”
Science et Vie, sayı 1145,
Şubat 2013, s. 44-61.



- Scientific American, Haziran 2012, s. 34-39

“[Avrupa Birliği](#) 10 yıllık bir projeye **1,3 milyar dolar** ayırdı.”
The New York Times, [18 Mart 2013](#).

“ABD’nin 10 yıllık bir projeye **3 milyar dolar** ayırması beklenmekte.”
The New York Times, [17 Şubat, 2013](#)

ABD’de **nükleer fizik benzetiminde** bir ilk:

ABD’de Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvar’da, Dünya’daki en büyük (ve 2. en hızlı) bilgisayar olan (IBM yapımı) Sequoia*’nın 1 572 864 işlemcileri kullanılarak 16,3 peta kayan noktalı işlem hızıyla **plazma fiziğinde benzetim** yapıldı.

* “Sequoia ABD’nin Ulusal Nükleer Güvenlik Yönetimi (NNSA)’ne aittir ve NNSA’nın **İleri Benzetim ve Hesaplama** (ASC) programı içinde yapılmıştır.”

Kaynak: [Record Simulations](#) Conducted on Lawrence Livermore Supercomputer
Lawrence Livermore National Laboratory (03/19/13) Breanna Bishop

Not: [İlk 500 süper bilgisayar](#)

Geleceğin exa* bilgisayarlarda benzetim:

* Saniyede 1 exa (10^{18}) kayar noktalı işlem
= beyindeki 100 milyar nöronun herbiri için saniyede
10 milyon kayar noktalı işlem yapma yeteneği.

Scientific American, Haziran 2012

Not:

3 Haziran 2013 tarihinde en hızlı iki süper bilgisayar:

Çin'de: saniyede 54.9 peta kayan noktalı işlem

ABD'de: saniyede 18 peta kayan noktalı işlem

[Computerworld](#), 2013-06-03

Oyunlaştırmanın bilimsel uygulamaları:

Oyunlaştırılmış beyin benzetimi: “[EyeWire](#)”
MIT – Prof. Sebastian Seung

100 ülkeden 50,000 kişi insan beynindeki nöronların 3boyutlu bağlantılarını ve insan gözündeki retinadaki bağlantıları araştırmakta.

Başka türlü deney yapmanın düşünölemeyeceği çalışmalar

Davranışı aynı denklemlerle gösterilen başka dizgelerde deney yapmak.

Örneğin, yeni bir bilim dalı: **Deneysel astronomi**

- **Karadelik benzetimi**
- **Nötron yıldızı benzetimi, ...**

Kaynak: Grousson, M. ve M. Fontez (2013). On sait recréer l'univers. Science et Vie, sayı 1144, Ocak 2013, s. 44-63

Hazırlanmakta olan iki özel sayı:

Yılmaz, L. ve T. Ören (Konuk Editörler) (2013-Hazırlanmakta). A Symposium (Special Issue) of [Simulation & Gaming](#): An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice & Research: "*Sustainability and simulation/gaming*" ([CFPs at S/G](#))

Obaidat, M.S., Koziel, S., Leifsson, L., Ören, T., and J. Kacprzyk (Konuk Editörler) (2014-Hazırlanmakta). "*Recent Advances in Modeling & Simulation Methodologies, Technologies, and Applications.*" Special Issue of [JoCS](#) (Journal of Computational Science), Elsevier.

Kısaca gördüklerimiz:

1. Giriş

- Paydaşlar
- Kısa/uzun vadeli gereksinimler
- Geniş kapsamlı düşünme yeteneği

2. Benzetim Nedir? Neye yarar?

3. Modelleme ve Benzetimin *önemi*

4. Modelleme ve Benzetimin *artan önemi*

İlginize
teşekkürler!

Başarılarınızın devamını dilerim!
(Başarılarınızın toplamı **toplumumuzun başarısıdır!**)

S/Y