

AFCEA Türkiye
18 Şubat 1999, Ankara

Yazılım Etmenleri (Software Agents)

Dr. Tuncer Ören
Emeritüs Profesör (Ottawa Üniversitesi, Kanada)
Tübitak - Marmara Araştırma Merkezi
Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
tuncer@mam.gov.tr

Konuşucunun amaçları:

- Türkiye dışında,
 - yazılım etmenlerinin **uygulamalarına yöntembilimsel katkı**da bulunmak
 - Modelleme ve benzetimde (**simulation**) yazılım etmenlerinin kullanılmaları (1999.07 - konferans; 2000-özel sayı: “Simulation”)
 - Akıllı kullanıcı/yazılım arayüzlerinde (**intelligent user interfaces**) yazılım etmenlerinin kullanılmaları (2000.01)
- Türkiye’de,
 - yazılım etmenlerinin **önemini vurgulamak**
 - ilgili **bilginin yayılmasına katkı**da bulunmak

Mesaj :

Yazılım mühendisliği projelerinde çalışıyorsanız,

- Yazılım etmenleri teknolojisini
 - Kullanınız
 - Kullandırınız

Niçin yazılım etmenleri gibi ileri bir teknolojiyi kullanmalıyız ?

– Örnek 1: *Asansör ve çocuk*

– Örnek 2: *Bazı teknik zorluklar doğru yöntemlerle giderilebilir !*

- Bilgisayar tarihinden bir örnek :

Sayıların kareleri tablosu : Çarpma yapmadan elde edilebilir !)

N	N ²	fark	fark
1	1		
		3	
2	4		2
		5	
3	9		2
		7	
4	16		2
		9	
5	25		2
		11	
6	36		2
		13	
7	49		

Fark makinası

(Difference Engine)

$$(N + 1)^2 = N^2 + 2N + 1$$

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

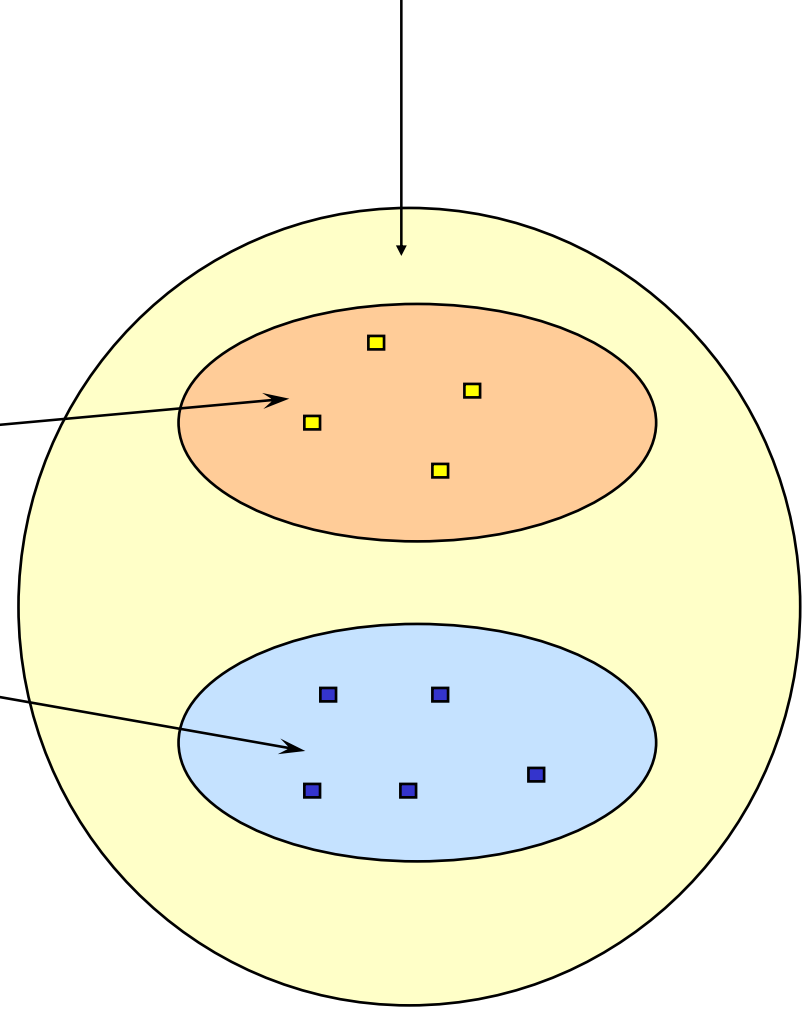
3. Sonuç

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

- **Bir yazılım birimidir.** Başka yazılım etmen(ler)i ve/veya başka yazılım birim(ler)i (nesne yönelimli yazılım birimleri gibi) ile beraber çalışabilir.
- **Yapay zekâ içerir - yani bilişsel (cognitive) yetenekleri vardır:**
 - **motivasyon**, çevresinde olan veya olmayan olayları **algılama** (perception), **akıl yürütme** (reasoning), **özerklik** (autonomy), **öğrenme** (learning), ...
- **Kullanıcılar için** bilgili, yetenekli ve güvenilir **yardımcı olarak çalışabilir.**

Etmenli (agent-based) veya çoklu etmenli (multiagent) bir yazılım :

- ◆ yazılım etmen(ler)i
- &
- ◆ (etmen olmayan) diğer yazılım birimleri



Yazılım etmeni - Tanım (?)

Yazılım etmeni **yapay zekâ tabanlı** olan ve **özerk** olarak kullanıcıya yardımcı olarak çalışabilen bir **yazılım birimidir**.

Yapay zekâ tabanlı yetenekleri **motivasyon**, çevresinde olan veya olmayan olayları sürekli **algılama**, **akıl yürütme**, **özerklik**, **öğrenme** gibi bilişsel yetenekleri içerir.

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

1.2 bilgisayarlaşmanın türleri:

bilgi işlem
makinaları

bilgisayar

Akıllı makina veya sistemler
(Bilgi işlem yetekli sistemler)

Bilgi işlem yeteneği şu amaçlarla kullanılabilir:

- **parametre değerlerinin algılanması** (filmin ışığa duyarlılığını algılayan fotoğraf makinesi)
- **eniyileme** (izsüren füze)
- kullanıcıya **ek bilgi** (gidiş yolu hakkında bilgi veren otomobil, tank vb.)
- **kendini dengeleyen sistemler** (akıllı trafik denetimi, seli önleyen akıllı baraj yönetimi, kendini ayarlayan fotokopi)
- **akıl yürütme ve öğrenme** (akıllı robotlar, akıllı taşıtlar)
- **benzetim** (simülasyon) **yetenekli sistemler** (akıllı karar destek sistemleri, akıllı denizaltı karar sistemi)

- giyilebilir bilgisayar
- İnternet bilgisayarı
- cep telefonu ve GPS'li bilgisayar gibi

Bilgisayarlaşmanın her iki türünde de, yani

- bilgisayar yazılımlarında

- bilgi işlem yetenekli sistemlerde

yazılım etmenleri kullanılabilir.

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde dört önemli akım & yazılım etmenleri ile ilişki

1. İleri bilgi işlem yetenekli sistemler şimdiden çok yaygın kullanılmakta; önemleri ve yaygın kullanılışları giderek artmaktadır.

2. Akıllı kullanıcı/yazılım arayüzleri gittikçe daha yaygınlaşmaktadır.

3. Bilgisayarlaşma,

- **bilgi işlemin nasıl yapılacağından** (alışılagelmiş programlar)
- **bilgi işlemde ne yapılması gerektiğinin** bildirilmesine doğru kaymaktadır.

- Bilgisayar destekli problem çözme ortamları

4. **İnternet**'te bilgi işlem yaygınlaşmaktadır.

(Bilgi işlem platformu (tek bir bilgisayar yerine) ağ veya İnternet olmaktadır).

Kaynakça:

P.J. Denning, R.M. Metcalfe (1997).

Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing. Springer-Verlag, New York.

Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım & yazılım etmenleri ile ilişki**

Yazılım etmenleri aşağıda belirtilen **dört grupta da kullanılabilir** :

1. İleri bilgi işlem yetenekli sistemler
2. Akıllı kullanıcı/yazılım arayüzleri
3. Bilgisayar destekli problem çözme ortamları
(program üreticiler dahil)
4. İnternet yazılımcılığı (uzaktan bilgi işlem)
Gezgin etmenlerle (mobile agents)

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

2.1 Niçin etmenler ?

1. Bilgisayarlaşma süreci
2. Kullanıcı
3. Kurum

1. Bilgisayarlaşma süreci

Bilgisayarlaşmanın **güç** ve **sıkıcı** yönlerinde bilgisayar yardımının sağlanması önemlidir.

Not:

Bilgisayarlaşmanın güç yönleri :

- özel **bilgi**, **öğretim** ve **dikkat** ister
- **hata** yapılmasına neden olabilirler

örnek: Microsoft:

İngilizce'de **wizard**, Fransızca'da **assistant**, Türkçe'de **yardımcı**

2. Kullanıcı

Kullanıcının **bilgi işlem yükü**

(yardımcılar, yani yazılım etmeni kullanılarak) **azaltılabilir.**

3. Kurum

Toplam yazılım verimliliğini ve güvenliğini arttırmak için yazılım etmenleri kullanılabilir.

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

2.2 Etmenlerin bilişsel özellikleri şu ileri bilgi işlem yeteneklerini kapsar :

2.2.1 Motivasyon

2.2.2 Amaç işleme

2.2.3 Amaç tabanlı bilgi işlem

2.2.4 Akıl yürütme

2.2.5 Algılama

2.2.6 Özerklik, öğrenme, ...

2.2.1 Motivasyon

Etmenlerin üç türlü motivasyonu olabilir :

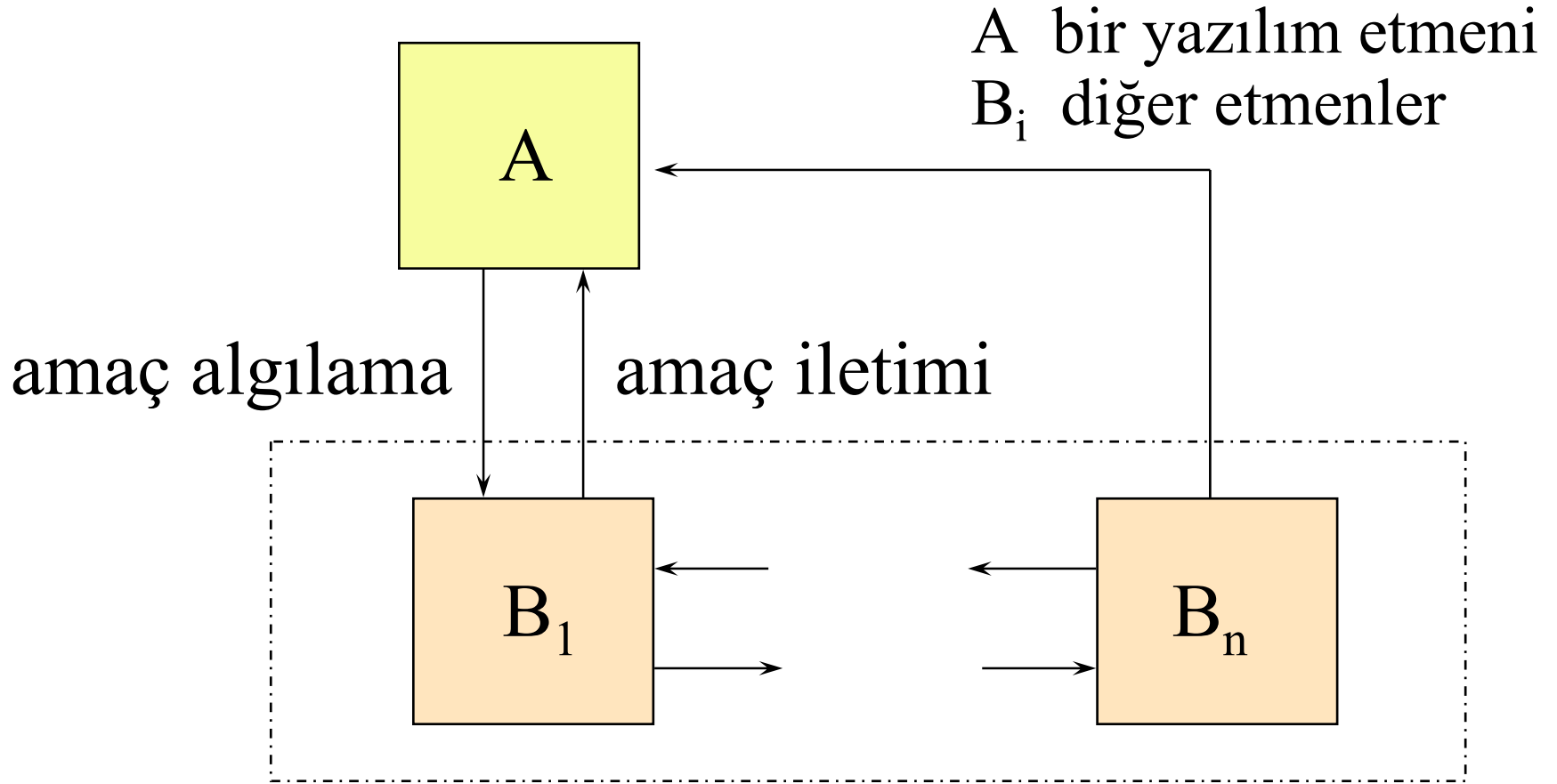
1. Amaç benimseme
 - Amaç algılama / amaç iletimi
2. Özmotivasyon
3. Amaç sezimi (detection)

1. Amaç benimseme

- **Amaç algılama / amaç iletimi** (transmission) :

Bir etmenin amacının başka bir etmen tarafından benimsenmesidir.

Amaç benimseme türleri :



ilişki : - doğrudan (A- B_1), - dolaylı

2. Özmotivasyon :

Bir etmenin, kendi bilgi işlem gereksinimleri için amacını saptamasıdır.

3. Amaç sezinleme (detection) :

Bir görevin amacının, altgörevlerin amaçlarına indirgenmesidir.

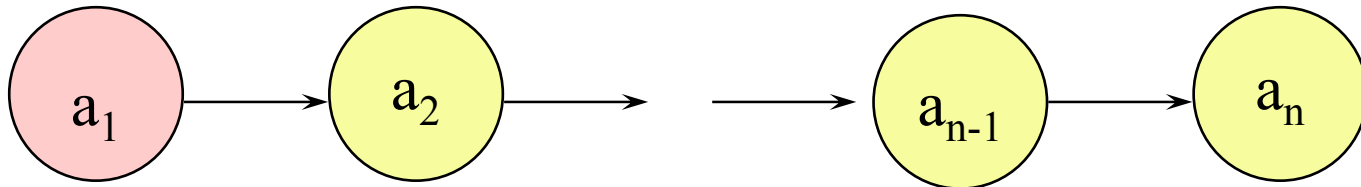
2.2.2 Amaç işleme

Altamaçlar arasındaki ilişkilerin bulunmasıdır.

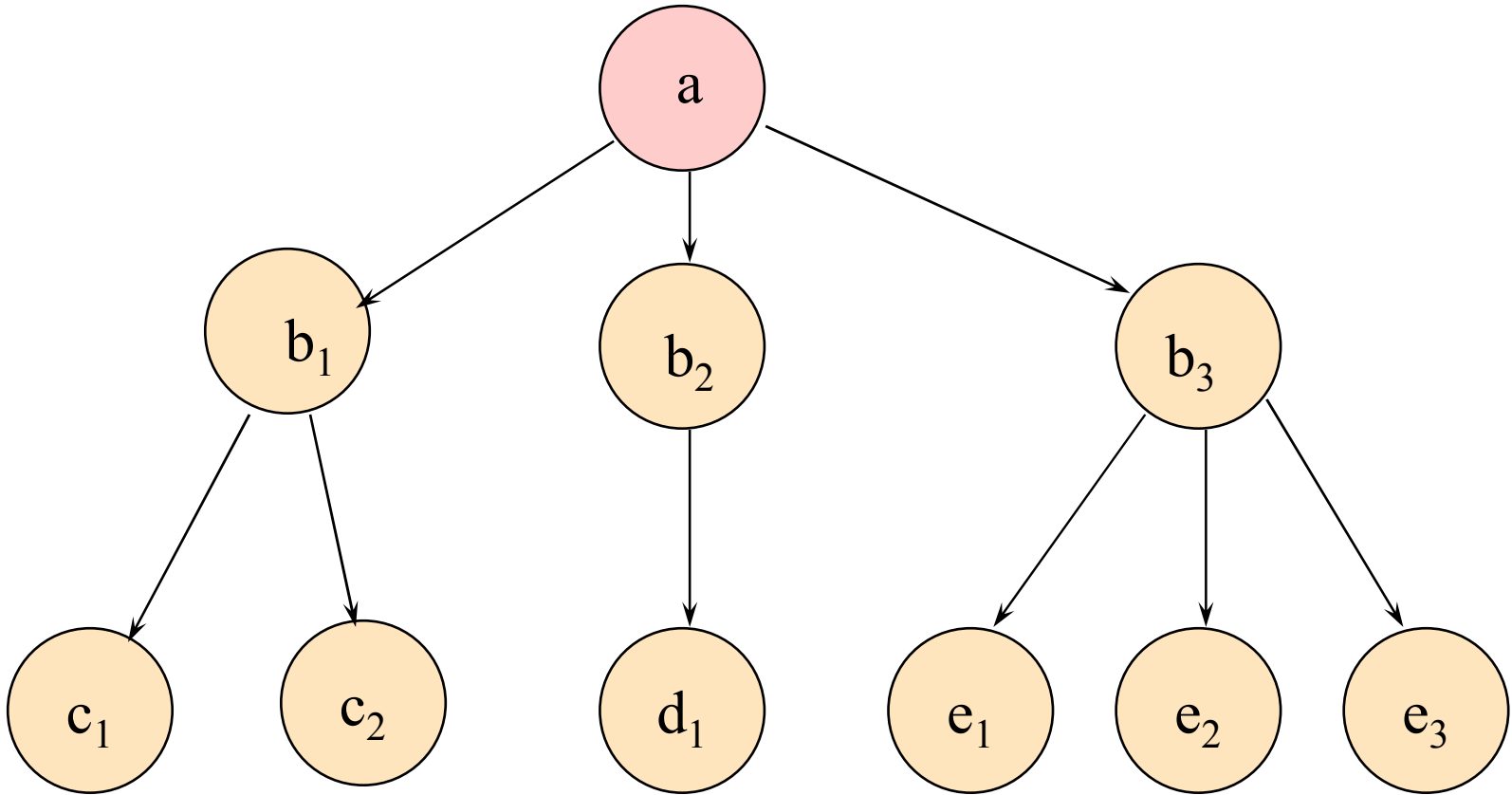
Altamaçlar arasındaki ilişkiler :

1. Ardışık amaçlar
2. Amaç ağacı
3. Amaç örgüsü (lattice)

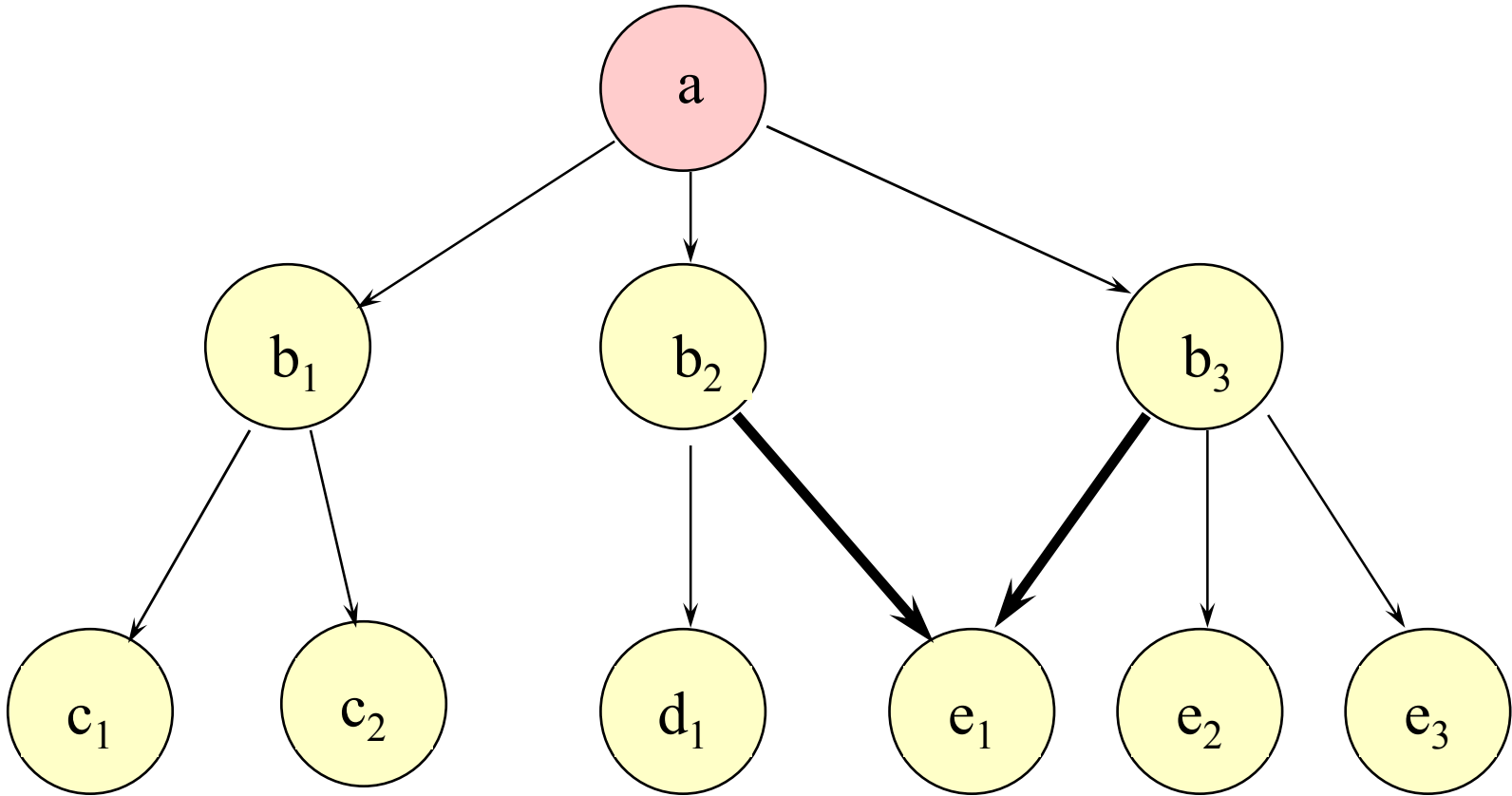
Ardışık amaçlar :



Amaç ağacı :



Amaç örgüsü :



2.2.3 Amaç tabanlı bilgi işlem

Bir amaç ya da altamaçları gerçekleştirebilmek için bir plan yapabilmek ve o planın gerektirdiği bilgi işlemleri gerçekleştirebilmektir.

2.2.4 Akıl yürütme

Verilen **olgu** ve **kurallara** dayanarak,
tümevarım ve **tümdengelim** türü bilgi işleme
yeni olgu ve kural üreterek **problem çözmektir**.

2.2.5 Algılama

Algılama yeteneğinin olması için, bir etmenin, **bilme, tanıyabilme, çözümleme** ve bilgiyi **filtreleme** yeteneklerinin olması gerekir.

Not : Özalgılama (**self perception**) iç gözlem (**introspection**) yeteneği gerektirir.

2.2.6 Özerklik

Bir etmenin **özerkliği**, onun bazı iç veya dış olayların olup olmamalarını algılamasına göre, bazı **bilgi işlem görevlerini başlatabilmesidir**.

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

İnternet etmenleri :

Cheong, F.-C. (1996). Internet Agents - Spiders, Wanderers, Brokers, and Bots. New Riders Publishing, Indianapolis, IN.

Başka bir kaynak:

Hermans, B. (1996). Intelligent Software Agents on the Internet: An inventory of currently offered functionality in the information society and a prediction of (near-)future developments. Thesis, Tilburg University, Tilburg, The Netherlands.

<http://www.hermans.org/agents>

Bazı kullanma alanları:

- Ağlarağı (Web) üzerindeki bilgileri endekslemek
- Bilgiye erişim (filtreliyerek)
- Elektronik ticaret
- Elektronik bankacılık
- Ağlarağı'nda bakım

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

Bilgisayarlar arası iletişim

Uzaktan yordam çağırma

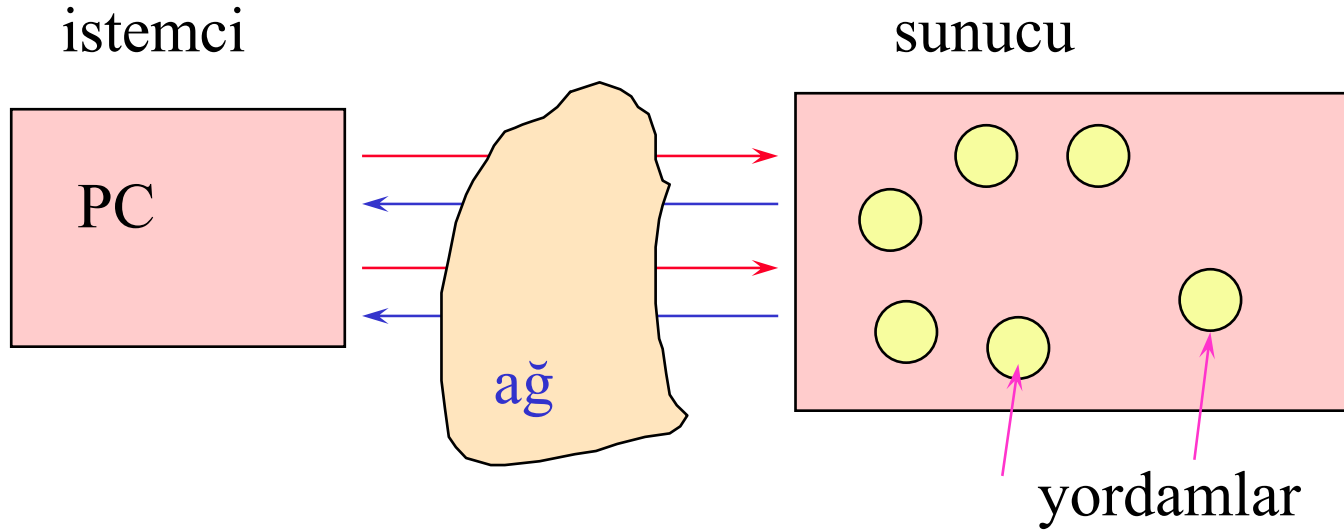
(remote procedure call)

- bir bilgisayardan diğer bir bilgisayardaki yordam(lar)ı çağırma.

Uzaktan yordam çağırma

- istemciden sunucuya giden her istekte:
yordamın bağımsız değişkenleri ile işlenecek veri yollanır
- yordam, sunucu bilgisayardadır
- yanıt sonuçları içerir

Uzaktan yordam çağırma



ağda iletilen her mesaj:

- • sunucudaki bir yordamın çalışmasını gerektirir
- ← • ya da sonucu iletir.

Uzaktan yordam çağırma

- istemci sunucu arasındaki **iletişim kuralları** (protokol), yordamların nasıl çağrılacağını ve sonuçların nasıl değerlendirileceğini açıklar.

Uzaktan yordam çağırma - önemli bir özellik :

- istemci sunucu arasındaki etkileşim (**interaction**) devam ettiği sürece aralarındaki iletişim (**communication**) devam eder.
 - yani ağ üzerindeki **trafik etkileşimle orantılıdır !**

Bilgisayarlar arası iletişim

Sorun :

Bir bilgisayardan diğer bir bilgisayarda bilgi işlem yaptırma durumunda

- ağdaki **trafiği**, etkileşimle orantılı olarak **artırmadan**, işlemleri nasıl yaptırabiliriz ?

Bilgisayarlar arası iletişim

Uzaktan yordam çağırma'nın **alternatifi**
uzaktan programlamadır.

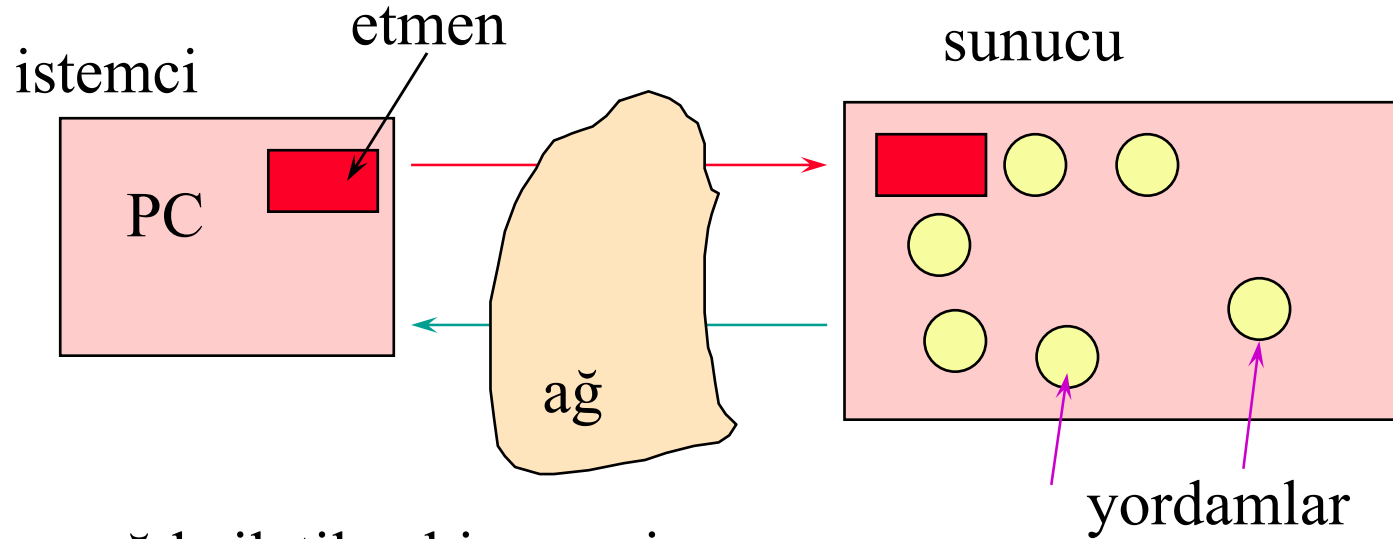
Uzaktan programlama aynı zamanda bir
önceki soruna iyi bir **çözümdür.**

Bilgisayarlar arası iletişim

Uzaktan programlamada,

istemci, sunucuya yolladığı mesajında,
yapılacak bilgi işlem için gerekli yordamı
(etmeni) de yollar.

Uzaktan programlama



ağda iletilen bir mesaj:

- • istemcinin bir **etmeninin** sunucuya gitmesine neden olur
- ← • ya da sonucu iletir.

Uzaktan programlamada

- istemci sunucu arasındaki etkileşim devam ettiği sürece aralarındaki iletişim **devam etmez.**
 - yani ağ üzerindeki **trafik etkileşimle orantılı değildir !**

Bilgi işlem platformu nedir ?

- Bağımsız bir bilgisayar
(stand alone computer), örneğin bir PC :
 - platform : PC'dir
- Uzaktan programlamada
 - platform : ağın tümü olabilir.

1. Temel kavramlar

1.1 Yazılım etmeni - nedir ?

1.2 Bilgisayarlaşmanın türleri & yazılım etmenleri ile ilişki

1.3 Bilgisayarlaşma sürecinde **dört önemli akım** & yazılım etmenleri ile ilişki

2. Yazılım etmeni

2.1 Niçin etmenler ?

2.2 Etmenlerin özellikleri

2.3 İnternet etmenleri

2.4 Bilgisayarlar arası iletişim & gezgin etmenler

2.5 Arayüz etmenleri

3. Sonuç

Mesaj :

Yazılım mühendisliği projelerinde çalışıyorsanız,

- Yazılım etmenleri teknolojisini
 - Kullanınız
 - Kullandırınız