

FİPA Uyumlu Bir Çoklu Etmen Sistem Çerçevesi İçin İletişim Altyapısı Geliştirimi

Emrah KAHRAMAN, Ali Murat TİRYAKİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, ÇANAKKALE

emrahkahraman50@gmail.com , tiryaki@comu.edu.tr

ÖZET

Yazılım etmenleri; çevreden aldığı duyumları kendi bilgilerine göre yorumlayarak, yapması gereken role göre uygun şekilde çevresini etkileyen yazılım birimleridir. Etmenlerin planlarına ilişkin görevlerini yerine getirebilmeleri için kurulan dağıtık sistemlere çoklu etmen sistemleri denmektedir. Bu tip sistemlerin ticari hayatta kullanımının artması için geniş çapta kabul edilmiş olan standartlara uyumlu çerçevelere ihtiyaç vardır. Bu bildiriye, FİPA uyumlu bir çoklu etmen sistem çerçevesinde bulunan bileşenler açıklanmıştır ve bu bileşenlerin nasıl gerçekleştirildiği anlatılmıştır. Bildirinin devamında FİPA uyumlu bir çoklu etmen sistemleri çerçevesi için etmenlerin, etmen platformuna kaydedilmesini ve diğer etmenlerle etkileşimde bulunmasını sağlayan olan FİPA standartlarına uyumlu bir iletişim altyapısı geliştirimi sunulacaktır. İletişim altyapısının geliştirimde Java programlama dili kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yazılım Etmenleri, Çoklu Etmen Sistemler, Yazılım Mimarisi.

Development of Communication Infrastructure For FİPA Compliant A Multi Agent System Framework

ABSTRACT

A software agent is a software component that affect their environments by interpreting environmental sensations according to their own knowledge. Distributed systems that are built to achieve common goals by interoperation of more than one agents are called as multi agent systems – MAS's. In this paper, To make more acceptable of such systems for business, we need MAS frameworks compatible with widely accepted standards In this paper firstly, the components that must be included in FIPA compatible MAS's and their implementation are explained. Then, implementation details of a FIPA compliant agent communication infrastructure that supports to register agents to MAS's and interact other agents in the platform is introduced at the rest of the paper. This communication infrastructure was implemented by using Java programming language.

Keywords: Software Agents, Multi-agent Systems, Software Architecture

1. GİRİŞ

Günümüzde internette bir bilgiye ihtiyacınız olduğunda kelime tabalı arama yapılır. Arama yaptığınız kelimeleri arama motorları öncelikle tüm kelimelerin birden içeren site var mı diye bakar sonra kelimelerin beraber ama arka arkaya geçmediği sitelere bakar son olarakta aradığımız kelimelerin her birinin ayrı ayrı geçtiği siteleri bize geri döndürür. Bulunan siteler içerisinde istenilen bilgi yine insanlar tarafından yorumlayarak bulunmaya çalışılır. Örneğin patatesin fiyatını öğrenmek için aratarsak patates baskı diye fotoğrafçı sitesinde sonuç olarak döndürülebilir. Eleme işlemini insanlar tarafından yapılır. Anlamsal veb ise şuanki vebin aksine verileri yapısal olarak yani makinelerin anlayacağı biçimde tutarsak ve insanların yerine bu verileri makinelere yorumlatabilirse insanların hayatı çok daha kolaylaşır ve bilgiye ulaşma yolu çok daha kısalmış, tezini savunuyor.

Anlamsal Veb'in uygulanması için nelere ihtiyacımız var?

Anlamsal Veb[1] teknolojilerini iki kısma ayırıyoruz:

1)Ontolojiler

2)Etmenler

Bir yazılım etmeni, kullanıcısının adına bir takım görevleri yerine getirmek üzere davranma yeteneği olan özerk (otonom) ve amaç yönelimli bir yapıya

sahip yazılım bileşenidir. Çoklu etmen sistemleri ise tek bir etmenin yalnız başına kendi bilgi ve bireysel yeteneklerini kullanarak çözemediği ve ya etkin bir biçimde çözemeyeceğini düşündüğü problemleri birbiriyle işbirliği yaparak eşgüdümlü bir biçimde çözmek için bir araya gelen etmenlerin oluşturduğu bir ağıdır.

Günümüzde JADE[5], DECAF[6], SEAGENT[7] gibi FİPA uyumlu çoklu etmen sistemleri çerçeveleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise geliştirdiğim FİPA uyumlu çoklu etmen sistemleri çerçevesinin iletişim altyapısını sunacağız.

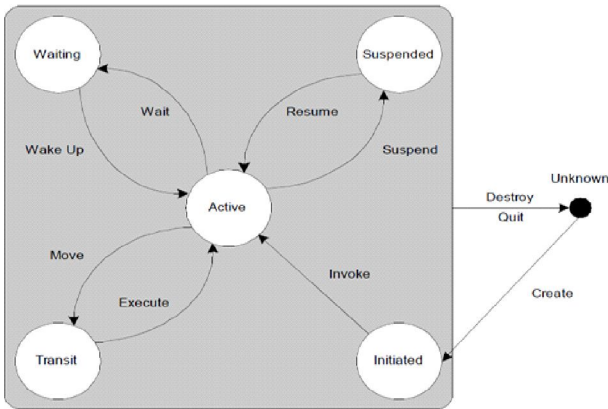
2. ANLAMSAL VEB VİZYONU

Anlamsal veb vizyonunun gerçekleştirilmesi için yeterli olmasada evrensel bir dil olan XML ilk adım için önemlidir. XML'in eksikliklerinin giderilmesi için RDF ve RDF Schema tanımlanmıştır. Verilerin daha anlamlı tutulması için RDF ve RDF Schema'da yetmemiş ve daha zengin bir sözlük olan ontolojiler tanımlanmıştır. Ontolojileri gerçekleştirmek içinde OWL Veb Ontoloji Dili kullanılmıştır.

Ontoloji: Kökeni felsefeden gelir ve varlık bilimi demektir. Kavramsallaştırmanın açık ve resmi belirtimidir. Ontolojiler herhangi bir alanda standart olarak kullanılacak ortak ve paylaşılan sözcük kümelerini

(vocabulary) veya terminolojiyi belirler. Ontolojiler ontoloji dilleri (RDFS, DAML+OIL, OWL, ..) ile tanımlanır. Vebdeki aramaların doğruluğunu iyileştirmek için yararlıdır. XML sözdizimindedir. Geliştirilen ontolojileri günümüz teknolojileri ile kullanmak mümkün olmadığından, bu ontolojileri kullanabilecek, yorumlayabilecek etmen adı verilen programlar yazılmıştır.

Etmen: Proaktif ve otonom çalışan yazılım parçalarıdır. Kavramsal olarak nesneye yönelik programlama ve bileşen tabanlı yazılım geliştirmenin dışında gelişmiştir. Her etmende bulunması gereken özelliklere birincil özellikler denir. Bunlar özerklik, sosyal yetenek, amaç yönelimlilik, karşıt eylemlilik ve kalıcı sürekliliktir. Her etmende bulunması gerekmeyen etmenin kullanıldığı alana göre değişen özelliklere ise ikincil özellikler denir. Bunlarda gezicilik, öğrenme, akılcılık, dürüstlük ve olumluluktur. Her



Şekil 1. Etmen Yaşam Döngüsü

etmen bir anda sadece ve sadece bir durumda bulunabilir. Şekil 1'de etmenin yaşam döngüsü gösterilmiştir. Etmenin bulunabileceği durumlar initiated, active, suspended, waiting, transit olmak üzere 5 adettir

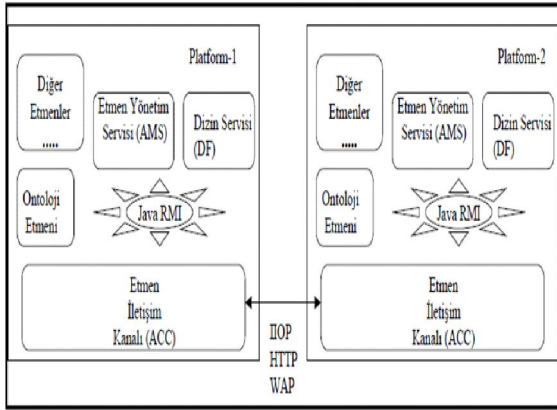
3. FİPA UYUMLU BİR ÇOKLU ETMEN SİSTEM MİMARİSİ

Çoklu Etmen Sistem Çerçevesinin iletişim altyapısını FİPA uyumlu tasarladık. Bu yüzden FİPA standartlarında tanımlanan soyut mimari ve bileşenleri FİPA uyumlu çoklu etmen sistem çerçevesinin iletişim altyapısını nasıl gerçekleştirdik, onu açıklayacağız.

Öncelikle FİPA uyumlu Çoklu Etmen Sistemimizde bulunan etmenlerin birbirlerinin bilmesi bağımlılığı artıracak ve karışıklığa yol açacaktır. Bu yüzden, sistemde etmenlerin bilgilerini tutan merkezi bir bileşene ihtiyaç vardır. Bu bileşene Etmen Yönetim Sistemi [2] adı verilir. Şekil 2'de bir etmen platform gösterilmiştir.

Etmen Yönetim Sistemi: Bir etmen platformunda mutlaka bulunması gereken bileşendir. Bir etmen platformunda sadece ve sadece bir tane etmen yönetim sistemi bulunur. Her etmen, platforma katılmak için geçerli bir AID ile kaydolacağı platformun etmen yönetim sistemine kendini kaydettirmelidir. Etmen yönetim

sistemi etmenlerin kaydedilmesi, silinmesi, arama yapılması ve düzenlenmesi işlemlerini gerçekleştirir. Etmen yönetim sisteminde platformda bulunan her etmenin ad, durum, sahiplik, adres bilgileri saklanmaktadır. Etmenlerin birbirileri ile etkileşimde bulunabilmesi için bir iletişim kanalına ihtiyaç vardır. Bu bileşene ise Etmen İletişim Kanalı[4] denir.



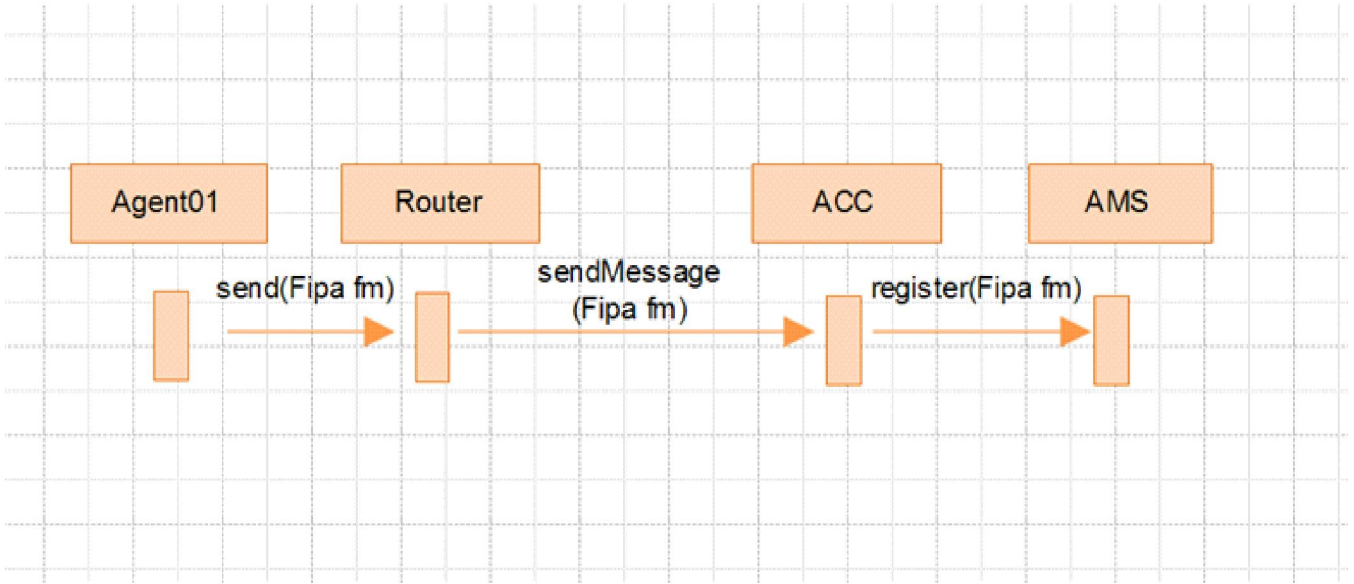
Şekil 2. Etmen Platformu

Etmen İletişim Kanalı: FİPA uyumlu bir etmen platformunda bulunan etmenlerin birbiriyle etkileşimde bulunabilmesi için gerekli olan bileşendir. Etmenler, etmen yönetim sistemine ve birbirilerine etmen iletişim kanalı yoluyla mesaj gönderirler. Etmen iletişim kanalı kendi platformumuz içinde mesaj göndermek için Java RMI kullanır. Etmen iletişim kanalı başka bir etmen platformuna mesaj göndermek için ise IIOP kullanır.

Servis kayıtçı (DF Directory Facilitator) bileşenini yapmadık, onu daha sonra yapmayı düşünüyoruz.

4. FİPA UYUMLU BİR ÇOKLU ETMEN SİSTEM ÇERÇEVESİ İÇİN İLETİŞİM ALTYAPISININ GELİŞTİRİLMESİ

Bir önceki bölümde iletişim alt yapısında bulunması gereken bileşenler açıklamıştık şimdi bunları kendi FİPA uyumlu Çoklu Etmen sistem çerçevemizde nasıl gerçekleştirdik ondan bahsedelim. Şekil 3'te bir etmenin AMS'ye kaydedilmesi etkileşim diyagramı ile gösterilmiştir. Bir etmen, etmen platformuna kaydolmak için bir FİPA ACL mesajı [3] (Etmen İletişim Dili - FİPA Agent Communication Language) oluşturur. FİPA ACL mesajın content (içerik) kısmına kendi bilgilerini yazar, alıcısına ise Etmen Yönetim Sisteminin AID'sini (Etmen Tanımlayıcı) (AMS - Agent Management System) yazar ve mesajı Router'a gönderir. Router mesajın transit-behaviour parametresine bakar, "RMI" yazdığını görünce etmen iletişim kanalına, etmen iletişim kanalıda mesajı AMS'ye gönderir. AMS ise mesajın content kısmında bulunan etmenin bilgilerini alır ve etmenlerin bilgilerini tutulduğu etmen ontolojisine kaydeder.



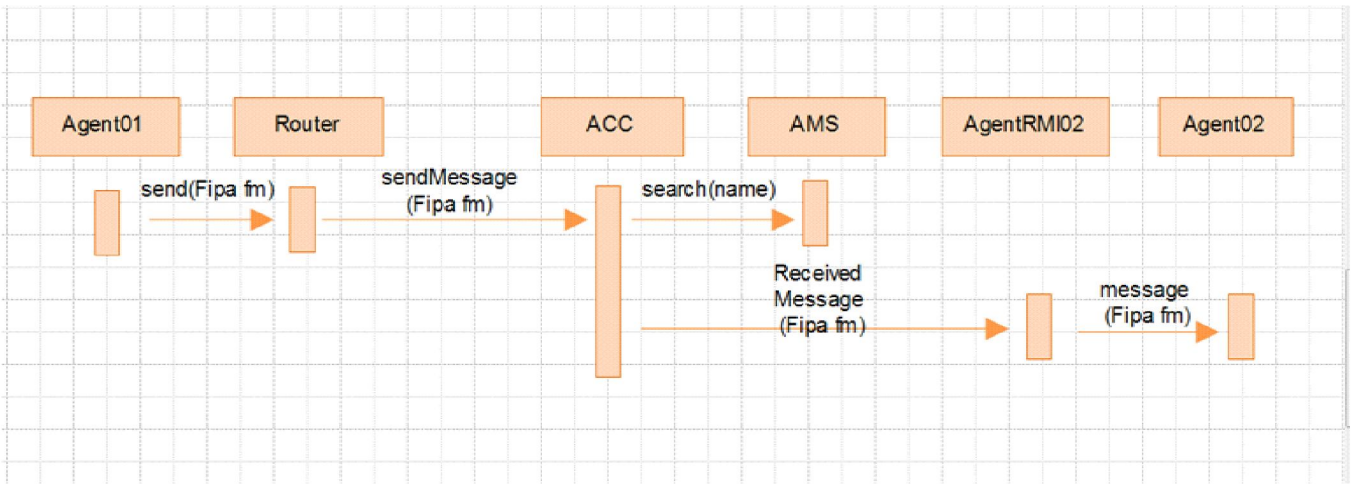
Şekil 3. Etmenin AMS' ye Kayıt Olması

Şekil 4'te bir etmenin etmen platformumuzda bulunan başka bir etmene FİPA ACL mesaj göndermesi etkileşim diyagramı olarak gösterilmiştir. Bir etmen başka bir etmene göndermek için FİPA ACL mesajı oluşturur. FİPA ACL mesajın alıcı adına mesajın gönderileceği etmenin adı yazılır. FİPA ACL mesaj Router'a gönderilir. Router mesajın transit-behaviour parametresine bakar "RMI" ise FİPA ACL mesajı etmen platformundaki etmen iletişim kanalına gönderir. Etmen iletişim kanalı mesajın alıcı adını alır ve AMS'ye gönderir, AMS, FİPA ACL mesajı göndereceğimiz etmenin adresini sorgular ve etmenin adresini etmen iletişim kanalına gönderir. Etmen iletişim kanalı AMS'den alınan adres bilgisini mesajın içine ekler ve FİPA ACL mesajı adres bilgisini aldığımız

etmene RMI vasıtasıyla gönderir. Bu işlem sonunda bir etmenin platformda bulunan diğer bir etmene mesaj gönderme işlemi tamamlanmış olur.

5.SONUÇ

Bu bildiriye, FİPA uyumlu bir etmen platformundaki etmenlerin birbirileriyle FİPA ACL mesaj yapısını kullanarak etkileşimde bulunmasını sağlayacak olan iletişim altyapısının geliştirimi sunulmuştur. Bu çalışmanın devamında geliştirilmekte olan etmen çerçevesinin diğer bir katmanı olan agency katmanının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Hiyerarşik görev ağı (HTN –Hierarchy Task Network) tabanlı bir etmen planlayıcısının geliştirimi devam etmektedir.



Şekil 4. Bir Etmenin Etmen Platformundaki Başka Bir Etmenle Haberleşmesi İçin FİPA ACL Mesaj Göndermesi

KAYNAKLAR

- [1].Semantic Web Primer
- [2].FIPA Agent Management Specification
- [3].FIPA ACL Message Structure Specification
- [4].FIPA Agent Message Transport Service Specification
- [5].Java Agent Development Framework <http://jade.tilab.com/>
- [6]. Distributed Environment Centered Agent Framework <http://www.cis.udel.edu/~decaf/>
- [7].Semantic Web Agents <http://seagent.ege.edu.tr>