

Elektronik Takas Sistemlerinin Yazılım Etmenleri Kullanılarak Geliştirilmesine Yönelik bir Durum Çalışması

Züleyha Akusta^{1,2}

Geylani Kardaş²

¹ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir Üniversitesi, İzmir

² Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir

e-posta: zuleyha.akusta@izmir.edu.tr

e-posta: geylani.kardas@ege.edu.tr

Özetçe

Takas sistemleri artık İnternet üzerinden de kullanılmakta olup, çok sayıda kullanıcıya farklı hizmet veya ürünleri takas yapma imkanı sunmaktadır. En uygun takas müşterilerinin buluşturulması ve pazarlığın bunlar arasında gerçekleştirilmesi amacıyla özerk ve reaktif yapıdaki yazılım etmenlerinin kullanılması bu tip sistemlerin hayata geçirilmesinde uygun bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu bildiride de literatürde bilinen bir etmen tabanlı yazılım geliştirme metodolojisine dayalı olarak geliştiriminin yapıldığı ve takas etmenlerinin pazarlığı için alternatif bir modelinin sunulduğu bir yazılım sistemi tanıtılmaktadır.

1. Giriş

Ağ tabanlı bilgi kaynaklarındaki büyüme ile dağıtık ve başka sistemlerle işbirliği içinde çalışabilen bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sistemlerin dağıtım ve birlikte çalışabilirlik konusunda kısıtlı imkan sağlayan geleneksel teknolojiler ile kolaylıkla gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Etmen tabanlı teknolojiler, dağıtıklık ve birlikte çalışabilirlik ile başa çıkılabilmeleri için tasarlandığından, sözü edilen sistemlerin gerçekleştirilmesini kolaylaştırmaktadırlar [2].

Yazılım etmenleri belli bir çevrede yer alan ve tasarım amaçlarını karşılamak amacıyla bu çevrede esnek özerk eylemlerde bulunma yetisine sahip bilgisayar sistemleridir. Günümüzde web tabanlı, karmaşık ve çeşitli servisler sunan sistemler yaygınlaşmış ve çok sayıda kullanıcıya açılmıştır. Akıllı yazılım etmenleri sayesinde bu karmaşık sistemler ihtiyaca uygun bir şekilde tasarlanmış ve kodlanmıştır.

Takas sistemleri, İnternetin yaygın olarak kullanımıyla birlikte web üzerine taşınmaya başlamıştır. Bu tip elektronik takas sistemlerinin bir kısmının, ihtiyaç duydukları ürün veya servis karşılığında kendi hizmet veya ürünlerini sunan takasçı eşlerin sistemde bir dizi yazılım etmeninden oluşacak şekilde hayata geçirildiği görülmektedir [7]. Bilinen elektronik ticaret sistemlerinden farklı yanı bu tip sistemlerde eşler ya da müşteriler para yerine hizmet veya ürünlerini takas yöntemiyle ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar [3]. Takas sistemleri çok sayıda kullanıcının aktif olarak kullanabildiği dinamik sistemlerdir. Dinamik ve kullanıcılar arası etkileşimin yoğun

olduğu takas sistemleri yine bu özellikleri taşıyan dinamik, akıllı karar verebilen, özerk ve gerektiğinde ortak çalışabilen etmenler kullanılarak tasarlanabilmektedir.

Bu bildiride de amacı karşılıklı olarak ürettikleri ürün veya sağladıkları hizmete ihtiyaç duyan firma sahiplerini aynı platformda buluşturarak, para ile ödeme yerine takas yöntemiyle ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlayan bir elektronik takas sisteminin nasıl geliştirilebileceğine dair bir durum çalışması anlatılmaktadır. Sistemde gıda, giyim, sağlık, eğlence hizmeti gibi servisler sunan firmalar bulunmaktadır. Bu firmalar kendi ürettikleri ürünler veya sundukları servisler karşılığında kendi ihtiyaçları olan ürün veya hizmetleri alabilmektedirler. Bu çalışmada mal veya hizmet alışverişi sırasında kullanılacak bir pazarlık modeli de önerilmekte; sistem uygulaması sırasında kullanımı örneklenmektedir.

Önerilen sistemin analiz ve tasarımı sırasında tamamen yapay zeka tabanlı bir metodoloji olan MAS-CommonKADS [5] metodolojisi kullanılmıştır. Sistemin uygulaması ise JADE etmen çerçevesi [2] üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bildirinin ikinci bölümünde sistemin tasarlanmasında kullanılan metodoloji anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde önerilen sisteminin gerçekleştirilme aşamaları ve çalıştırılması anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde sistemin kendisinin ve yazılım geliştiriciler açısından kullanılan yöntem ve araçların bir değerlendirilmesi yer almaktadır. Sonuç ve ileriye yönelik çalışmalar bildirinin son bölümündedir.

2. MAS-CommonKADS Metodolojisi

Etmen metodolojileri ya yapay zeka temelli ya da nesne tabanlı metodolojilerin doğrudan uzantısı olacak şekilde karşımıza çıkmaktadır. MAS-CommonKADS metodolojisi ise tamamen yapay zeka tabanlı bir metodoloji olmasına rağmen aynı zamanda nesne yönelimli metodolojilerin, özellikle de Nesne Modelleme Tekniği'nin güçlü etkisi altındadır [4]. Bu özelliğinden dolayı önerdiğimiz sistemin tasarım ve analizinde MAS-CommonKADS metodolojisine ait adımlar izlenmiştir.

MAS-CommonKADS çok etmenli sistemleri gerçekleştirilen işler, etmen etkileşimi, kullanıcı etkileşimi, çok etmenli yapı gibi çok etmenli çerçevelerin geliştirilmesine kolaylık sağlayan farklı perspektiflerden analiz eder.

MAS-CommonKADS metodolojisine göre yazılım geliştirme yaşam döngüsü; sistemin anlaşılmasına yardımcı bir dizi kullanım durumlarının tanımlandığı “kavramlaştırma”, fonksiyonel gereksinimlerin ve sistem bileşenlerinin tespit edildiği “analiz” ve “tasarım”, gereksinim duyulan etmenlere ilişkin kodların yazılıp test edildiği “geliştirme ve test etme” adımlarından oluşmaktadır [5].

MAS-CommonKADS metodolojisi çok etmenli sistem geliştirmenin başlıca yönlerini kapsayan yedi model içerir: *Etmen Modeli*'nde etmenlerin muhakeme yetenekleri, sundukları hizmetler, grupları ve hiyerarşileri gibi karakteristikler belirlenmektedir. *Görev Modeli*'nde amaçları, ayrışmaları, içerdiği bileşenleri, problem çözme metodları gibi açılardan etmenlerin gerçekleştirdiği görevler tanımlanmaktadır. *Uzmanlık Modeli* etmenlerin amaçlarını gerçekleştirebilmeleri için gereken bilgiyi tanımlamaktadır. *Organizasyon Modeli* çok etmenli sistemin içinde yer alacağı etmen topluluğunu tanımlamaktadır. *Koordinasyon Modeli*'nde etkileşimler, protokoller ve ihtiyaç duyulan yetenekler üzerinden etmenler arasındaki iletişim gösterilmektedir. *İletişim Modeli* insan-yazılım etmeni etkileşimleri ve kullanıcı arayüzü geliştirmede insan etkileri konusunda detaylı bilgi sağlamaktadır. *Tasarım Modeli*'nde ise önceki modeller toplanarak etmen ağı tasarlanmakta, etmen mimarisi ve uygun platform seçilmektedir.

3. Elektronik Takas Sisteminin Geliştirilmesi

Bu bölümde, önerdiğimiz sistemin MAS-CommonKADS metodolojisine dayalı olarak geliştirilmesine yönelik adımlar altbölümler halinde anlatılmaktadır.

3.1. Kavramlaştırma

Bu bölümde MAS-CommonKADS metodolojisinin ilk adımı olan kavramlaştırma sürecine göre sistemin genel yapısı tanımlanmakta, kullanım durumları ve sınıf etmen diyagramları yer almaktadır. Bu yaklaşıma göre her aktör kullanıcı tarafından gerçekleştirilen rolü temsil etmektedir [1].

Önerdiğimiz sistemde iki tip kullanıcı bulunmaktadır. Bunlar takas yöneticisi ve müşterilerdir. Takas yöneticisi sistemdeki tüm alım satımları yönetir. Sisteme kaydolmuş firmaların ihtiyaç duyduğu ve sunduğu hizmetleri firmadan gelen bildirim mesajı ile alır. Takas yöneticisi, firmanın ihtiyacı olan hizmeti sunan ve kendi sunduğu hizmete ihtiyaç duyan firma bulununcaya kadar tüm firmaları arar.

Bu aramaların sadece takas işlemi henüz gerçekleştirememiş firmalar arasında yapabilmeleri için firmaya ait durum bilgisi bulunmaktadır. Sisteme ilk kez giren veya henüz uygun firma bulunamamış olan firmaların durumu boş (FREE), uygun firma bulunan ancak pazarlık aşamasında olan firmaların durumu eşlendi (MATCHED) ve pazarlık aşaması tamamlandı takas işlemi gerçekleştirilen firmaların durumu ise tamamlanmış (FINISHED) olarak belirlenir.

Eşlenen firmalar pazarlık işlemini tamamladıktan sonra teklifi kabul veya reddettiklerine dair son durum bilgisini takas yöneticisine gönderirler ve takas yöneticisi de durumlarını günceller.

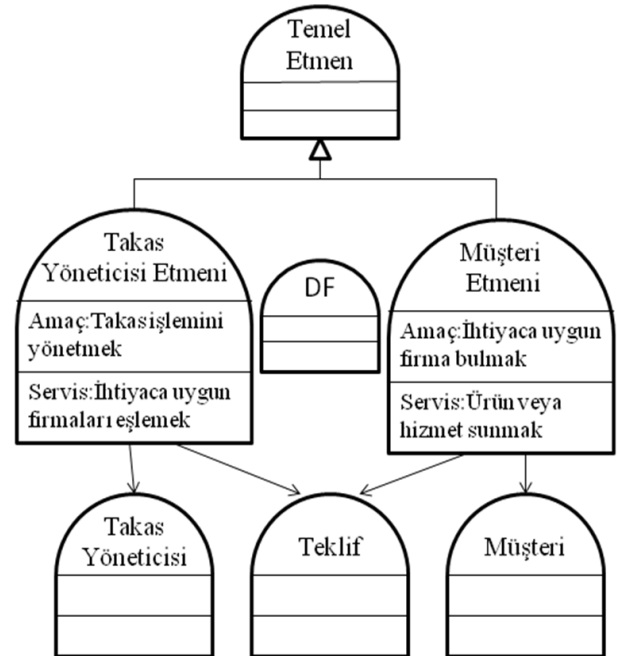
Sistemdeki kullanıcı tiplerine ait rollerin atandığı etmenlerin kullanım durum diyagramı yer kısıtlarından ötürü bu bildirge gösterilememiştir. Ancak aktörleri ve kullanım durumlarını özetleyen tablo (Tablo 1) aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Aktörler ve kullanım durumları

Aktör	Açıklama	Kullanım Durumları
Takas Yöneticisi Etmeni	Takas sistemini yöneten kişi	Sistemdeki müşterilerin ihtiyacı olan ve sunduğu hizmetleri firma dosyasından okuma, uygun firmaları eşleme, eşlediği firmalara haber verme, pazarlık sonucunda dönen bilgiye göre firma durumunu “eşlenmedi”, “eşlendi” veya “tamamlandı” olarak değiştirme
Müşteri Etmeni	Takas yapacak olan firma	Takas yöneticisine sisteme girdi mesajı gönderme, takas yöneticisinden gelen eşlendiği firmaya teklif verme, gelen teklifi kabul veya reddetme, sonucu takas yöneticisine bildirme

3.2. Analiz

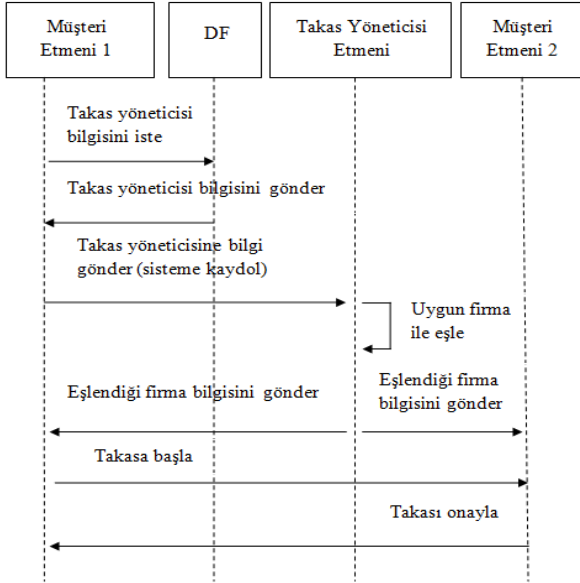
Kavramsallaştırmayı takip eden bir sonraki aşama olan analizde elektronik takas sistemini oluşturan etmenler ve bu etmenlerin gerçekleştirdiği temel davranışlar belirlenmektedir. Şekil 1’de sisteme ait etmenler ve diğer sistem bileşenleri arasındaki ilişkiler gösterilmektedir.



Şekil 1: Elektronik takas sistemi bileşenleri ve ilişkileri.

Sisteme giren müşterilerin ilk işi ihtiyaç duydukları ve sundukları hizmet bilgilerini içeren bir bilgi mesajını takas yöneticisi etmene göndererek takas yöneticisinin ilgili bilgi tabanına kaydolmalarıdır. Takas yöneticisi uygun firmayı bulduğunda eşlediği firmalara, karşı firmanın bilgisini içeren

bir bilgi mesajını gönderir. Firmalar birbirlerine ve takas yöneticisine onayladıklarına dair mesaj göndererek pazarlık aşamasını başlatmış olurlar. Takas yöneticisi müşteri etmeni durumlarını “eşlendi” olarak değiştirir. Bu etkileşim Şekil 2’deki sıra diyagramı ile resmedilmiştir.



Şekil 2: Müşteri etmeninin sisteme kaydolup ihtiyacına uygun başka bir müşteri etmenini bulması

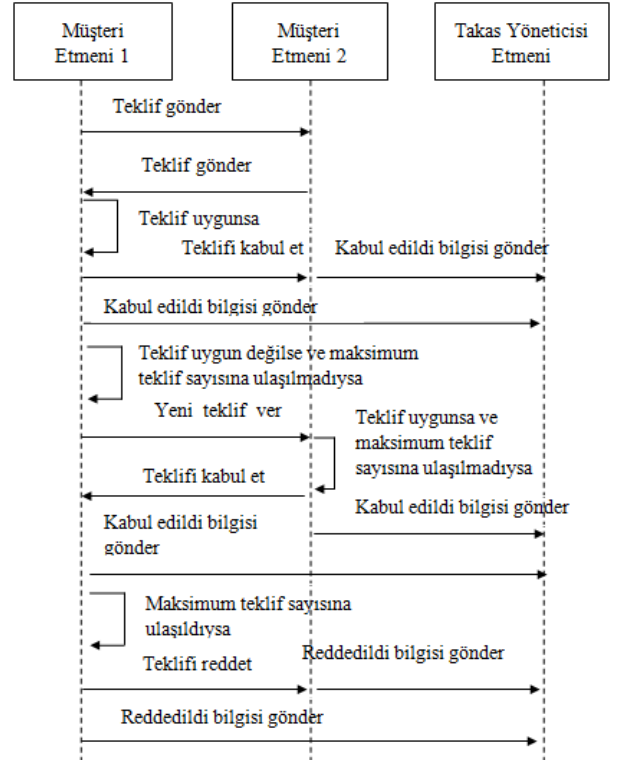
Pazarlık aşamasına geçen müşteriler için önerdiğimiz etkileşim modeli şu şekildedir: Müşterilerden alfabetik olarak firma adı önce gelen ilk teklifi sunar. Teklifi alan firma ikinci teklifi sunar. İlk ve ikinci sunulan tekliflerde karar verme sözkonusu olmayacağından ilk ve ikinci teklifi sunma davranışları ayrıca tasarlanmıştır. İlk ve ikinci tekliflerde kabul veya reddedilmesine sistem tarafından izin verilmemektedir.

Sistemde her bir takas işlemindeki pazarlık aşamasının sınırlandırılması için maksimum teklif sayısı tanımlanmıştır. Böylece anlaşmaya varamayan firmalar belli bir teklif sayısına ulaştıkları an pazarlık aşaması sonlandırılır ve takas yöneticisine teklifin reddedildiği mesajı gönderilir.

Üçüncü ve sonraki her bir teklifte ise önce maksimum teklif sayısına ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilir. Eğer maksimum teklif sayısına ulaşılmadıysa alınan teklif değerlendirilir, uygun bulunmazsa karşı tarafa yeni teklif sunulur ve uygun bulunursa karşı tarafa kabul edildiğine dair mesaj gönderilir. Anlaşma sağlayan iki firma da takas yöneticisine kabul ettiklerine dair mesaj gönderirler. Takas yöneticisi bu firmaların durumlarını “tamamlandı” olarak değiştirir böylece diğer firma eşlemelerine dahil edilmeleri önlenmiş olur. Yeni bir takas için kendilerini tekrar takas yöneticisine kaydedebilirler böylece durumları güncellenerek “boş” durumuna getirilir.

Kabul edilmeyen tekliften sonra sunulacak olan yeni teklifin artırılmış olması gerekmektedir ve sistem bir önceki teklifin %50’sinden daha fazla bir artış gösterilmesine izin vermez. Uygun bulunmayan teklif için karşı firmaya reddedildi mesajı gönderilerek pazarlık

sonlandırılır ve her iki firma da anlaşmaya varılamadığına dair takas yöneticisine mesaj gönderirler.



Şekil 3: Müşteri etmenlerinin pazarlık aşaması

3.3. Tasarım

MAS-CommonKADS yönteminde etmen tasarımı doğrudan etmen sisteminin üzerinde çalıştırılacağı platforma bağlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir [6]. Önerdiğimiz elektronik takas sisteminin tasarımı da altyapıda JADE etmen çerçevesine dayandırılmıştır. JADE etmen çerçevesi IEEE FIPA (The Foundation for Intelligent Physical Agents) standartlarına uygun yazılım etmen sistemlerinin Java platformunda geliştirilmesini sağlamaktadır.

Öncelikli olarak takas yöneticisi dizin kolaylaştırıcısına (Directory Facilitator) kaydolmaktadır. Sisteme giren her müşteri sisteme girdiğine dair takas yöneticisine bilgi mesajı gönderir. Takas yöneticisinin dizin kolaylaştırıcısına, müşterilerin de takas yöneticisine kaydolmaları işlemleri bir defaya mahsus gerçekleştirildiği için JADE kütüphanesinde tanımlı bir defalık davranışın (Oneshot Behaviour) bir uzantısı olarak tasarlanmıştır. Takas yöneticisi sisteme kaydolan firmanın ihtiyaç duyduğu ve sunduğu hizmetleri firmadan gelen mesajla alır. Firma bu mesajı gönderebilmek için kedisine ait dosyadan sunduğu ve istediği hizmeti okur. Bu işlemi her firma bir defa gerçekleştirdiğinden yine bir defalık davranış sınıfındadır. Takas yöneticisi ve müşteriler arasındaki tüm iletişim mesajlaşma ile sağlandığından etmenlerin çevreden sürekli olarak mesaj alması döngüsel davranış (Cyclic Behaviour) olarak tasarlanmıştır. Müşterilerin ardışık olarak gerçekleştirdiği davranışlar (Sequential Behaviour) ise dosyadan okuma (ReadGoods), takas yöneticisine bilgi mesajı gönderme (InformBarter) ve mesaj alma (ReceiveMessages) davranışlarıdır.

4. Değerlendirme

Geliştirilen sistem ile ilgili değerlendirmemiz iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde tasarlanan sistem ve etkileşim protokollerinin nasıl çalıştığı gözlenmiştir. Değerlendirmenin ikinci bölümünde ise etmen yazılım geliştiriciler olarak kullandığımız metodoloji ve çerçeve üzerine edindiğimiz deneyim ve izlenimler aktarılmıştır.

Sistemde tasarlanan pazarlık protokolüne göre takas yöneticisi tarafından eşlenen firmaların onayı ile pazarlık aşaması başlar. Alfabetik olarak önce gelen firma tarafından ilk teklif sunulur ve karşı taraftan ikinci teklif gelir. Daha sonraki tekliflerde sunulacak olan miktar bir önceki miktardan fazla olacağından, önceki teklifin maksimum yarısı kadar üretilen sayı eski teklif miktarı üzerine eklenerek bu miktardaki artışın %50'den fazla olmaması sistem tarafından sağlanmış olur. Üçüncü ve sonraki tekliflerde sistem tarafından belirlenen maksimum teklif sayısına ulaşılmadıysa yeni teklif verilmeden önce sunulan teklif değerlendirilir. Şekil 4'te eşlenen firmaların pazarlık aşaması gösterilmektedir. Buradaki sağlık firması ile araba firmasının pazarlık aşaması incelenecek olursa, alfabetik olarak önce olan araba firması ilk teklifi, teklif miktarı 2 olarak gönderir. İkinci teklif 4 olarak sağlık firması tarafından sunulur. Araba firması ikinci teklifini 3 olarak verir. Teklifi uygun bulan sağlık firması kabul ettiğine dair mesajı araba firmasına gönderir. Her iki firma da teklifin kabul edildiği bilgisini takas yöneticisine gönderirler ve sistemdeki durumları tamamlandı olarak değiştirilir. Böylece pazarlık aşaması tamamlanarak takas işlemi gerçekleşmiş olur. Diğer eşlenen gıda ve giyim firmaları ise anlaşmaya varamadan maksimum teklif sayısına ulaştıkları için "reddedildi" mesajını göndererek pazarlığı sonlandırırlar.

```

BARTER MANAGER:INFORM Received from Customer:
Customer name:FoodCompany id:( agent-identifier :name FoodCompany@192
1099/JADE :addresses (sequence http://192.168.4.209:7778/acc >> Bidd
anded:CLOTHES
CarCompany CUSTOMER: INFORM Received from Barter:Customer name:Health
( agent-identifier :name HealthCompany@192.168.4.209:1099/JADE :addre
nce http://192.168.4.209:7778/acc >> Bidden:HEALTH_CARE_SERVICE Dema
RUICE
***** A MATCH IS FOUND *****
***hidden1:FOOD demanded1:CLOTHES hidden2:CLOTHES demanded2:FOOD
**** CarCompany starts BARTING with:HealthCompany
FoodCompany CUSTOMER: INFORM Received from Barter:Customer name:Clothe
( agent-identifier :name ClothesCompany@192.168.4.209:1099/JADE :addre
sequence http://192.168.4.209:7778/acc >> Bidden:CLOTHES Demanded:FOOD
ClothesCompany CUSTOMER: INFORM Received from Barter:Customer name:Food
( agent-identifier :name FoodCompany@192.168.4.209:1099/JADE :addre
nce http://192.168.4.209:7778/acc >> Bidden:FOOD Demanded:CLOTHES
**** HealthCompany starts BARTING with:CarCompany
**** HealthCompany receives a PROPOSAL from:CarCompany Amount:2
**** FoodCompany starts BARTING with:ClothesCompany
**** ClothesCompany starts BARTING with:FoodCompany
**** CarCompany receives a PROPOSAL from:HealthCompany Amount:4
**** FoodCompany receives a PROPOSAL from:ClothesCompany Amount:8
**** HealthCompany receives a PROPOSAL from:CarCompany Amount:3
**** HealthCompany ACCEPTS the PROPOSAL from:CarCompany
**** ClothesCompany receives a PROPOSAL from:FoodCompany Amount:7
**** CarCompany ACCEPTS the PROPOSAL from:HealthCompany
**** FoodCompany receives a PROPOSAL from:ClothesCompany Amount:9
**** ClothesCompany receives a PROPOSAL from:FoodCompany Amount:9
**** FoodCompany receives a PROPOSAL from:ClothesCompany Amount:12
**** FoodCompany REJECTS the PROPOSAL from:ClothesCompany
**** ClothesCompany REJECTS the PROPOSAL from:FoodCompany
BARTER MANAGER:ACCEPT_PROPOSAL Received from Customer:HealthCompany
BARTER MANAGER:ACCEPT_PROPOSAL Received from Customer:CarCompany
BARTER MANAGER:REJECT_PROPOSAL Received from Customer:FoodCompany
BARTER MANAGER:REJECT_PROPOSAL Received from Customer:ClothesCompany

```

Şekil 4: Pazarlık aşamasına ait konsol görüntüsü

Değerlendirmenin ikinci bölümü göz önüne alındığında MAS-CommonKADS için gözlemlerimiz şu şekilde özetlenebilir: MAS-CommonKADS metodolojisinin kullanımı sadeliği ve standart bir yazılım mühendisliği metodu sunması bakımından sistem geliştirimi sırasında etmen yazılım geliştiriciler için uygun bir yöntem sunmaktadır. Bu metodoloji takip edilerek yapılan analiz ve tasarım sonucunda çok etmenli sistem tasarım modeli, ortak kaynakları ve her bir etmenin ihtiyaçları belirlenmiş ve ağ etmenleri tarafından yönetilen ortak altyapı tasarlanabilmiştir. Bu özellikle etmen sistem modellerinin

dokümantasyonu ve sonrasında sistemin gerçekleştirilmesi açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. Öte yandan metodolojinin kullanımında gözlemlediğimiz temel zayıflık ise sunduğu yöntemin tasarım, test ve kodlamadaki sınırlı desteğidir. MAS-CommonKADS etmen görevlerinin modellenmesi için grafiksel bir gösterime sahip olmadığından etmen aktivite akışının ya da görev dağılımlarının gösterimi için bu çalışmamızda UML diyagramları kullanılmış; bunlar üzerinden JADE ortamında uygulamaya geçilmiştir.

JADE etmen çerçevesinin sistemin hayata geçirilmesi sırasında kullanımına dair edindiğimiz deneyim ise JADE etmen çerçevesi FIPA standartlarını kolay uygulanır bir biçimde desteklediğinden etmenler arası mesajlaşmalarda büyük kolaylık sağladığı yönündedir. Ayrıca etmen davranış şablonları çerçeveye ait kütüphanede tanımlı olduğundan tasarım sırasında sistemdeki etmenlerin davranış tiplerinin belirlenmesi kolaylaşmıştır.

5. Sonuç

Bu çalışmada yapay zeka temelli MAS-CommonKADS etmen yazılımı geliştirme metodolojisine dayalı olarak geliştiriminin yapıldığı ve takas etmenlerinin pazarlığı için alternatif bir modelin sunulduğu bir yazılım sistemi tanıtılmıştır. Sistem gerçekleştirildikten sonra sistemi kullanan firmaların ihtiyaçları doğrultusunda eşlendiği firma ile pazarlık aşamalarının tasarlandığı gibi işlediği ve takas işleminin başarılı bir şekilde sonuçlandığı gözlemlenmiştir. İleriye yönelik planladığımız ilk çalışma önerilen etkileşim protokolünün birebir takas isteği eşlemesi haricinde yakınsayan istekleri de birbiri ile eşleyecek şekilde iyileştirilmesidir.

6. Kaynakça

- [1] Arenas,A.E. ve Barrera-Sanabria,G., “Applying the MAS-CommonKADS Methodology to the Flights Reservation Problem: Integrating Coordination and Expertise”, The 5th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering, Maribor-Slovenia, 2002.
- [2] Bellifemine, F., Poggi, A. ve Rimassa, G., “Developing Multi-agent Systems with a FIPA-compliant Agent Framework”, Software Practice and Experience, 31: 103-128, 2001.
- [3] Bravetti, M., Casalboni, A., Nunez, M. Ve Rodriguez, I., “From Theoretical e-Barter Models to Two Alternative Implementation Based on Web Services”, *Journal of Universal Computer Science*, vol. 13, no. 13, 2007.
- [4] Henderson-Sellers, B. ve Giorgini, P., *Agent-Oriented Methodologies*, Idea Group Publishing, USA, 413syf., 2005.
- [5] Iglesias, C.A., Garijo, M., Gonzales, J.C. ve Velasco, J.R., “Analysis and design of multi-agent systems using MAS-CommonKADS”, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, 1365:313-326, 1998.
- [6] Medina, M.A., Sanchez, A. ve Castellanos, N., “Ontological Agents Model based on MAS-CommonKADS methodology”, 14th International Conference on Electronics, Communications and Computers, 2004.
- [7] Lopez, N., Nunez, M., Rodriguez, I., ve Rubio, F., “A Multiagent System for E-barter Including Transaction and Shipping Costs”, 18th Symposium on Applied Computing (SAC 2003), Melbourne, Florida, 2003.