

WEB TABANLI SİSTEMLERİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK PLATFORMA ÖZGÜ BİR ÜSTMODEL

Ferhat Erata¹, Geylani Kardaş²

^{1,2} Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, 35100, Bornova, İzmir
¹ferhat.erata@unitbilisim.com, ²geylani.kardas@ege.edu.tr,

Özet. Web uygulamalarını tasarlamak ve geliştirmek için çeşitli web mühendisliği yaklaşımları bünyesinde sistematik tasarım ve model dönüşümleri sonrasında web uygulamalarının otomatik olarak üretilmesi bulunmaktadır. Ancak kabul görmüş belirli bir platform teknolojisi olmaksızın gerçekleştirilen otomatik üretim, kurumun iş ihtiyaçlarının karşılanması açısından hem üretken hem de etkin olmamaktadır. Bu bildiriye, PSM4WSS isimli platforma özgü bir web mühendisliği üstmodeli önerilmektedir. Microsoft SharePoint uygulama çatısı üzerinde geliştirilen ve Model Güdümlü Mimari'ye dayanan bir yöntem ile önerilen üstmodelin kullanıcı modellerinden web tabanlı kurumsal çözümlerin otomatik olarak üretilmesi sağlanmaktadır. Önerilen üstmodel, Windows Sharepoint hizmetleri (“*Windows SharePoint Services*”) (WSS) nesne modelinin içerik yönelimli ayırık kavramlarını bakış açılarına bölerek ve bu kavramların arasındaki ilişkileri yeniden tanımlayarak soyutlama seviyesini yükseltmektedir.

1 Giriş

Web uygulamalarını model güdümlü geliştirmek için OO-H [1], UWE [2] ve WebML [3] gibi çeşitli web mühendisliği metodolojileri ve platform bağımsız üstmodelleri önerilmiştir. Bu yaklaşımların odağında modelleri, analiz ve tasarım amaçlı kullanmak dışında modellere dayalı olarak web uygulamalarının otomatik üretilmesi de bulunmaktadır. Ancak kabul görmüş ve üreticisi tarafından gelişimi sürekli desteklenen belirli bir uygulama çatısı ya da platform teknolojisi olmaksızın otomatik üretim, kurumun iş ihtiyaçlarının karşılanması ve geliştirilen uygulamaların çevikliği –değişen ihtiyaçlara hızlı bir şekilde uyum sağlayabilmesi– açısından hem üretken hem de etkin olamamaktadır. Diğer yandan platform bağımlı teknolojiler ise UWE ve benzeri üstmodellerden kendine model eşleme ve dönüşümlerinin basit bir şekilde gerçekleştirilebilmesi adına yeterince soyut değillerdir. Bunun belirgin sebebi olarak platform bağımlı üstmodellerin uygulamadaki ihtiyaçlardan, gelişen teknolojilerden gelmesi ve doğası gereği hedef bir platform teknolojisi içermesi; platform bağımsız üstmodellerin ise akademik olarak çalışılması ve genelleştirme çabası sebebiyle bu iki yaklaşım birbirlerinden bağımsız olarak gelişmektedir. Bu sebeple çalışmamızda, bu iki yaklaşım köprülenerek, Microsoft Windows platformuna özgü bir teknoloji olan Sharepoint [4] uygulama çatısının Windows Sharepoint Services (WSS) nesne modelini genişleten ve soyutlama seviyesini yükselten, web tabanlı kurumsal çözümler geliştirmeye yönelik bir yazılım ürün hattı oluşturabilecek PSM4WSS (“*Platform Specific Metamodel for Windows SharePoint Services*”) ismini verdiğimiz bir web mühendisliği üstmodeli önerilmektedir. Önerilen üstmodel, Windows Sharepoint

hizmetleri nesne modelinin içerik yönelimli ayrık kavramlarını bakış açılarına bölüp bu kavramların arasındaki ilişkileri yeniden tanımlayarak soyutlama seviyesini yükseltmektedir. Web mühendisliği alanında araştırılmış uygun bir platform bağımsız üstmodeli SharePoint platformuna özgü teknoloji spesifik ilgileri kapsayacak şekilde genişletmek ya da Microsoft'un önerdiği WSS nesne modelinin soyutlama seviyesini yükseltip web mühendisliği alanında kabul görmüş ortak görünümlere parçalayıp yeniden tümleştirmek gibi iki alternatifin birleşimi üzerinden bir çözümleme ile tamamen yazılım geliştirme ihtiyaçlarına dayalı yeni bir üstmodel önerilmiştir. “*Object Management Group*”un (OMG) önerdiği Model Güdümlü Mimari'ye (MGM) [5] dayanan bir yöntem ile PSM4WSS modellerinden web tabanlı kurumsal çözümlerin otomatik olarak üretilmesi sağlanmaktadır.

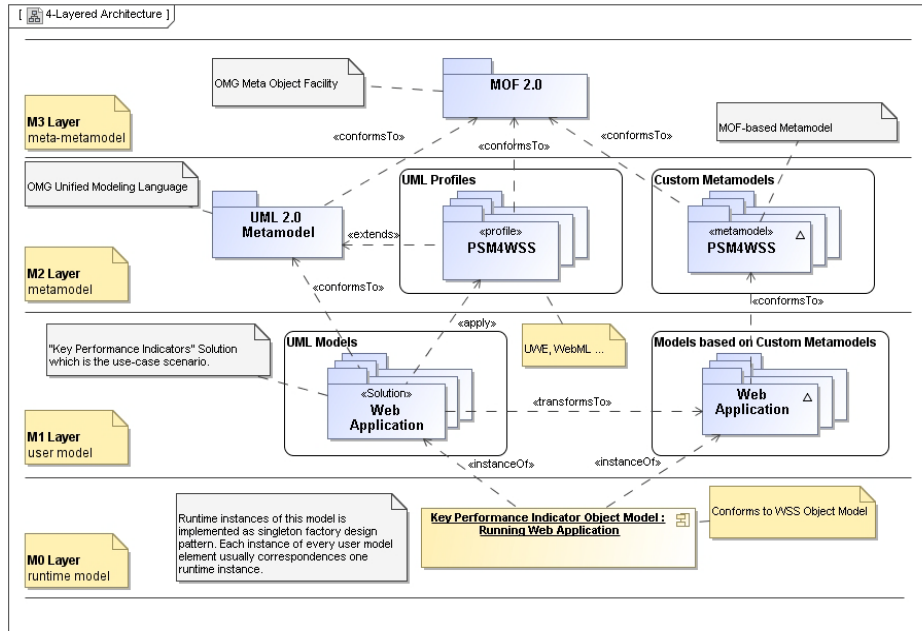
Hem kullanıcı hem de teknolojik ihtiyaçların sürekli gelişim içerisinde olması, Web sistemlerinin tasarımının ve gerçekleştiriminin de devamlı bir gelişim içerisinde olmasını güdümler. Geliştirme sürecinin her hangi bir aşamasındaki modellerin kolaylıkla bu gibi değişikliklere uyum sağlaması için gereken esnekliği yakalamada PSM4WSS, geliştirilmesinin ilk fazından itibaren katı bir şekilde ilgilerin ayrımı (“*separation of concerns*”) prensibine dayanır. Farklı bakış açılarındaki modelleri ve model dönüşümlerini temel alan model güdümlü bir geliştirme süreci gerçekler. Esas mücadele ise yazılımın geliştirme maliyetlerini azaltan ve verimliliği arttıran bir yazılım ürün hattı (“*software product line*”) oluşturabilecek bileşenleri, bu bileşenlerin üstmodellerinin soyutlama seviyesini yükseltip web sistemlerin spesifik bir platformda tamamen otomatik olarak gerçekleştirimine uygun bir geliştirme süreci destekleyebilmektir. Model güdümlü bir yaklaşımı takip ederek söz konusu ihtiyaçların karşılanması için çalışmamızda izlediğimiz yöntem: (a) yeni modeller ve model elemanları tanımlayarak yeni ihtiyaçların karşılanması, (b) WSS nesne modelinin bu yeni ek ihtiyaçlar ışığında tekrar tanımlanması, (c) tanımlanan yeni üstmodeli grafik bazlı modelleyebilecek bir araç geliştirilmesi, (d) üstmodelleme ve model dönüşümleri içeren bir yazılım geliştirme süreci ile birlikte PSM4WSS modellerini girdi olarak kullanan ve SharePoint platformu üzerinde otomatik bir şekilde web uygulaması üretebilmeyi olanaklı kılacak bir çatı geliştirilmesidir.

Bildirinin geriye kalan kısmı şu şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2’de Model Güdümlü Geliştirmeye (MGG) genel bir bakış, PSM4WSS’in MGM içerisine nasıl oturtulduğu ve PSM4WSS’in türetilmesinde kullanılan modelleme yaklaşımı anlatılmaktadır. Bölüm 3’te MOF-tabanlı üstmodel ve UML profili anlatılmıştır. Bölüm 4’te ise örnek bir senaryoya *içerik* bakış açısı (“*viewpoint*”) üzerinden UML profili uygulanmıştır. Bölüm 5’te ilgili diğer çalışmalar aktarılmıştır. Bölüm 6’da ise sonuç ve ileriye yönelik çalışmalar yer almaktadır.

2 Model Güdümlü Geliştirme ve Modelleme Yaklaşımı

MGG farklı soyutlama seviyelerindeki modelleri kullanarak yazılım geliştirmedeki karmaşıklığı azaltmayı hedeflemektedir. MGG çalışma alanına özgü üst modellerin tanımlanmasına, bu üst modellere uyan sistem modellerinin oluşturulmasına, modellerin içerdiği varlıklar arasındaki eşlemelere dayalı olarak modeller arasında dönüşümlerin

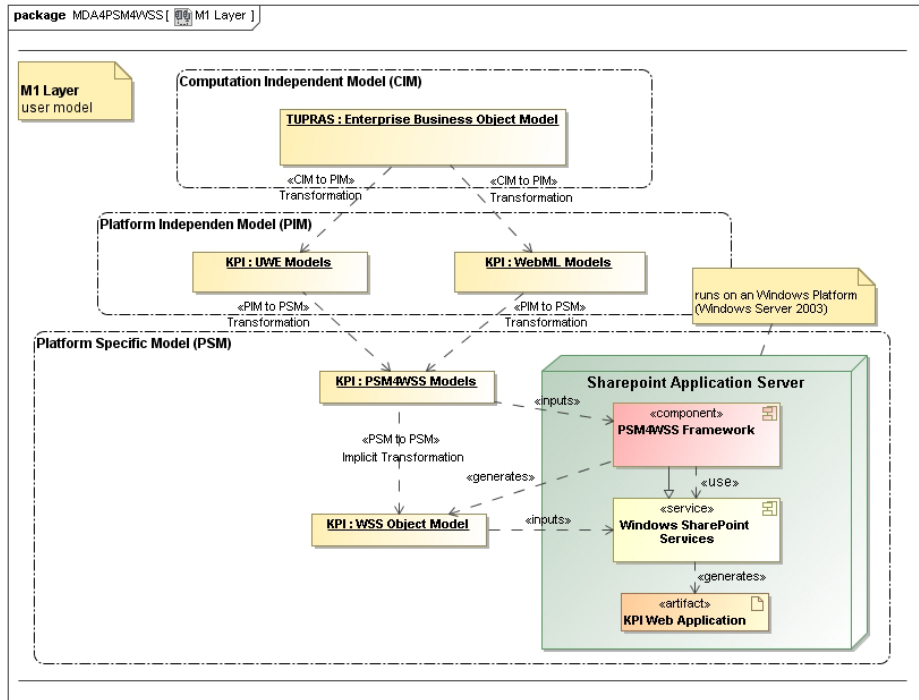
tanımlanmasına ve uygulanmasına ve son olarak çıktı modellerinden sistem yazılım kodlarının otomatik olarak elde edilmesini sağlayan modelden metne dönüşümlerin tanımlanmasına ve uygulanmasına ihtiyaç duymaktadır. Bildiride ortaya konan çalışmamız kurumsal web sistemlerinin geliştirilmesi için model güdümlü yaklaşımın tüm bu ihtiyaçlarını karşılayan bütünlük bir yazılım geliştirme süreci sunma amacındadır. WSS üzerinde çalışacak kurumsal web uygulamalarının model güdümlü geliştirme süreci ortaya konurken OMG'nin MGG yaklaşımının bir gerçekleştirimi olarak önerdiği MGM [5] kullanılmıştır. MGM'de modeller geliştirme sürecine model dönüşüm zincirlerinden yazılım kodlarının üretilmesine kadar her safhada entegre olmuş durumdadırlar. Bu entegrasyonu sağlamak amacıyla MGM, modellerin MOF [6] temelli bir dil ile ifade edilmesine ihtiyaç duymaktadır. Şekil 1'de MGM'nin dört katmanlı temel yapısının çalışmamızdaki iz düşümü görülmektedir.



Şekil 1. OMG'nin 4-katmanlı MGM'sinin çalışmamızdaki iz düşümü

Katmanlı mimarinin en üst seviyesinde (M3) üst-üstmodel ("meta-metamodel") yer almaktadır. Üst-üstmodel, üstmodellerin ("metamodel") tanımlanması için bir zemin oluşturmaktadır. MOF standardı üst üstmodeldeki yapıları tanımlamaktadır. Mimarinin M2 seviyesinde M3'e dayalı olarak tanımlanan üstmodeller yer almaktadır. Bu seviyedeki üstmodeller model güdümlü geliştirme aracının uygulama alanına ait modellerin oluşturulabilmesi için şablon sağlamaktadır. PSM4WSS için MGM'nin M2 katmanında hem bir MOF tabanlı üstmodel hem de o üstmodelden "Unified Modeling Language" (UML) üstsınıflarına eşleme yolu ile bir UML profili geliştirilmiştir. M1 seviyesinde M2'de yer alan üstmodellerle tanımlanabilecek model örnekleri yer almaktadır. PSM4WSS kullanıcı modelleri bu kısımda yer alır. En alt seviye olan M0'da ise modellerin çeşitli platformlar üzerinde çalışan örnekleri bulunmaktadır.

Çalışmamızda bu katmanı oluşturan örnekler ise WSS nesne modelinde çalışan .NET platformu nesnelere. MGM kapsamında model güdümlü geliştirme yapabilmek için öncelikle M2 seviyesindeki üstmodellerin tanımlanması gerekmektedir. MGM bu seviye için üç adet üstmodel tanımlamıştır: Yazılım Bağımsız Üstmodel (“*Computation Independent Metamodel*”) (YBÜ), Platform Bağımsız Üstmodel (“*Platform Independent Metamodel*”) (PBÜ) ve Platforma Özgü Üstmodel (“*Platform Specific Metamodel*”) (PÖÜ). Şekil 2’de bu üstmodellerin M1 seviyesindeki model örnekleri üzerinden yerleşimi gösterilmiştir. Buna göre genel bir kapsama sahip olan örneğin UWE [2] ve WebML [3] üstmodelleri birer PBÜ’dür ve bu üstmodellere uyan model örnekleri platform bağımsız seviyede yer alır. PSM4WSS ise aynı zamanda gerçek platform uygulaması detaylarını da barındırdığından bir PÖÜ’dür ve bu üstmodele uyan örnekler WSS platformuna özgü seviyededir.



Şekil 2. M1 katmanına kullanıcı modellerinin yerleşimi

3 MOF-tabanlı Üstmodel ve UML Profili

Çalışmamız kapsamında geliştirilen PSM4WSS hem MOF-tabanlı bir üstmodel hem de UML profilidir. Önce web mühendisliği ve WSS nesne modelindeki kavram ve varlıklar üzerinden hazırlanan PSM4WSS üstmodeli türetilmiştir sonra dönüşüm ve eşleme yolu ile UML profiline dönüştürülmüştür. Bu yaklaşım hem UML uyumlu hem de MOF tabanlı araç ve ortamlar arasında örnek modellerin değişimini olanaklı kılmaktadır. UML profili, PSM4WSS üstmodeli için alana özgü özel bir modelleme aracı geliştirmeksizin profillemeye mekanizmasını destekleyen araçları (“*IBM Rational*

Software Architect” [7] gibi) kullanarak kurumsal web uygulamalarının modellenmesini mümkün kılar. MOF’un desteklediği standartlardan birisi de M3-, M2-, M1-katmanlarında XML tabanlı üstveri değişim formatı olan “*XML Metadata Interchange*” (XMI)’dir. Böylece UML Profili ile üretilmiş M1 modelleri XMI serileştirme ile gerçekleştirilen PSM4WSS’e dayalı modelleme çatısına ilgili web uygulamasını üretmesi için girdi olarak verilir. .NET ve SharePoint platformu üzerinde geliştirilmiş platforma özgü ortamın PSM4WSS modellerini WSS Nesne Modeli’nin (WSSNM) nesnelere dönüştürmesi sırasında bir web uygulamasının otomatik olarak üretilmesini sağlayan çalışma zamanı bileşenlerinin de gerçekleştirebilmesi için MOF tabanlı bir üstmodel bir gerekliliktir. Önerilen üstmodel ve UML profili aşağıdaki altbölümlerde ayrı ayrı anlatılmaktadır.

3.1 Üstmodelleme ve MOF-tabanlı Üstmodelin Türetilmesi

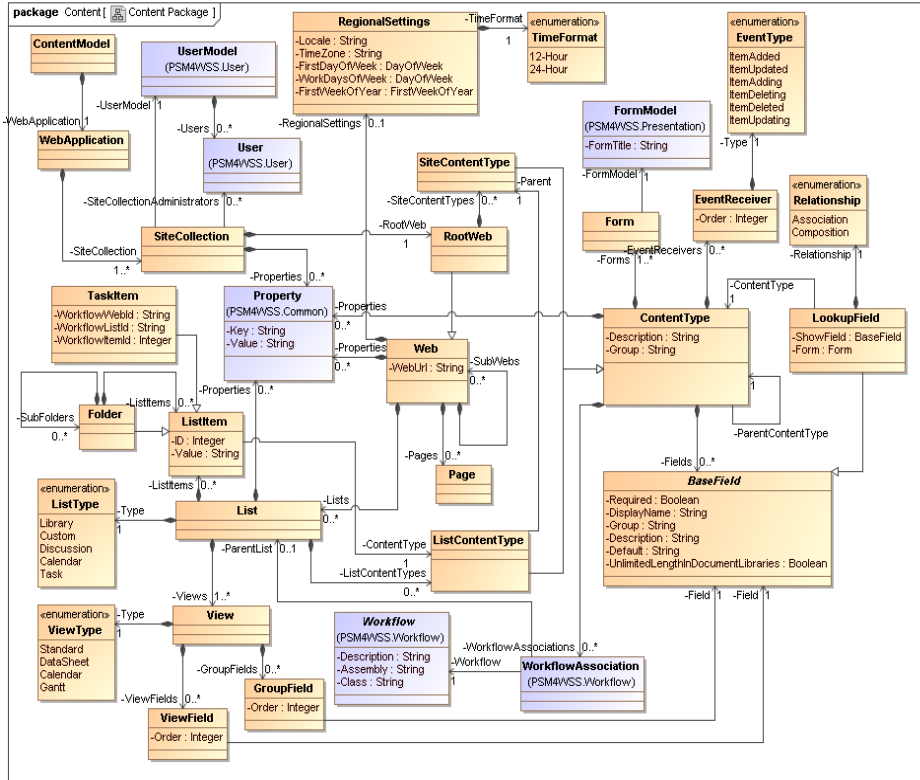
Yaygın bir pratik olarak, MOF tabanlı üstmodeller, UML gösteriminin kısıtlı bir alt kümesini kullanarak nesne yönelimli model olarak ifade edilirler. Bu yüzden PSM4WSS’in tüm paketleri bir UML sınıf diyagramı aracı ile resmedilmiştir. Üstmodelin tüm yapısı 6 ayrı paket diyagramı ile görünümlere ayrılmıştır. Her bir paket o paketin bakış açısını oluşturan bir kullanıcı modeli içerir. Örneğin içerik paketi, içerik modelini oluşturan elemanları içerir. Bir paketin içerisindeki model elemanı ile farklı paketlerdeki model elemanları arasındaki ilişkiler gösterilirken diğer paketlerdeki sınıflar farklılaştırılmıştır ve sınıf üstünde hangi paketten geldiği gösterilmiştir. Paketi gösterilmemiş ise o model elemanı anlatılan paketin bir üstvarlığıdır.

İlgilerin ayrımı (“*separation of concerns*”) prensibine dayalı olarak çalışmamızda modeller, web uygulama geliştirme sürecinin ihtiyaç mühendisliği (“*requirement engineering*”), analiz, tasarım ve gerçekleştirme gibi aşamalarının değişik kademelerinde inşa edilirler ve bir web uygulamasının içerik, görünüm, gezinim yapısı ve sunum gibi değişik ilgilere karşılık gelen farklı görünümlerini temsil etmekte kullanılırlar. PSM4WSS’i ilgilere (“*concerns*”) göre paketlere bölerek ve her pakete bir model türü atayarak, web sisteminin farklı bakış açıları (“*viewpoints*”) ile geliştirilebilmesi sağlanmıştır.

PSM4WSS’in içerik modeli, uygulama alanına özgü kavramları ve kavramlar arası ilişkileri belirtmekte kullanılır. Hipermetin ya da gezinim yapısı uygulamanın içerik modelinden türetilmesine karşın içerikten bağımsız olarak da modellenmektedir. Gezinim modeli modellenen web sisteminin gezinim yollarını ifade etmekte kullanılır. Sunum modeli ise insan-makine iletişim görevlerini sağlayan web ara-yüzlerinin sunumunun temsilinde kullanılır. Yer kısıtları nedeniyle bu bildiride sadece içerik paketi resmedilmiştir (Şekil 3).

PSM4WSS, farklı görünümlerin yapısal ilgilerini belirtmek için her bir modelin görselleştirilmesinde en az bir çeşit UML diyagramı önermektedir. Öte yandan, PSM4WSS ile kurumsal web uygulama geliştirilirken web sisteminin davranışsal ilgilerini belirtmekte sıklıkla durum makinesi iş akışları üstmodeli kullanılmaktadır. Üzerinde durulan bir başka ilgi ise kişiselleştirme ya da şartlara göre web sisteminin uyum yeteneğidir. Web sistem, kullanıcıya en uygun bilgi, link veya sayfaları, şartlara bağımlı (“*context-dependent*”) özelliklerin farkındalığı ile sağlayabilmektedir. Daha

uyum sağlayabilen ve kullanıcı deneyimi (“*user experience*”) yüksek web sistemlerinin modellenebilmesi için üstmodel içerisinde gezinim ve kullanıcı paketlerini birleştiren bir erişim kontrolü (“*access control*”) mekanizması önerilmiş ve buna uygun model elemanları üstmodelde dahil edilmiştir.



Şekil 3. PSM4WSS içerik paketi

3.2 UML genişletme ve UML profilin türetilmesi

Web uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi sırasında Sharepoint ürünlerinin (“*artifact*”) yapısını ve anlamsallığını (“*semantics*”) üstmodelde yakalayabilmek amacıyla çalışmalarımız kapsamında ayrıca bir takım UML genişletmeleri tanımlanmıştır.

UML’de, stereotipler (“*stereotypes*”), etiket değerler (“*tagged values*”), kısıtlar (“*constraints*”) ve özel ikonları içeren standart bir genişletme mekanizması tanımlıdır. “*IBM Rational Software Architect*” [7] gibi, bir profil tanımı kabul eden ve modelleme ortamını modelleyiciyi sadece stereotip, etiket değerleri, ikonları ve kısıtlardan oluşan UML’nin küçük bir alt kümesini kullanılmaya zorlayacak şekilde biçimlendiren bir takım araçlar piyasada mevcuttur. Önerilen mekanizma sayesinde mevcut araçların UML’in özel amaçlar için özelleştirilmesi ve düzenlenmesi sağlanılarak, modelleyicinin PSM4WSS modellerini üretmesinde UML’nin ifade etme gücü yüksek somut notasyonunu kullanması sağlanmıştır.

Bir *sterotip* (“*stereotype*”), mevcut bir UML üstsınıfını (“*metaclass*”) temel alan sanal bir üstsınıf oluşturur. Böylece temel üstsınıf örneklerini sınıflandıran bir yol sağlanmış olur ve tercihen ek kısıtlar (“*constraints*”) ve/veya gerekli etiket değerleri ile birlikte belirtilir. Örneğin, PSM4WSS İçerik paketi model elemanı olan “*Web*” kavramı, sterotip <<web>> olarak bir UML üstsınıfı olan paketten (“*package*”) genişletilir (kalıtlanır). Bir paket elemanının örneğine uygulandığı zaman örneği başka bir paket örneğinin içerisinde iç-içe geçmiş olarak göstermeyi sağlar.

Bir *etiket değeri*, isteğe bağlı bilginin bir örneğe takılmasına izin vererek bir UML üstsınıfının niteleyicisi (“*attribute*”) gibi davranır. Bir dizi etiket değeri, bir sterotip ile ilişkilendirilerek sterotipin uygulandığı model elemanına takılır. Öte yandan bir *kısıt*, model elemanlarına sözel olarak belirtilebilen anlam katar. Bu belirtme, seçilmiş bir kısıt dilinde bir ifade şeklinde yazılır.

UML üstmodelinde, sterotip üstvarlığı üstmodelin bir üstelemanı olan *GenişletilebilirEleman* (“*GeneralizableElements*”) türünde olması sebebiyle Genelleştirme (“*generalization*”) ve Bağlılık (“*dependency*”) ilişkilerine katılabilirler. PSM4WSS profili sterotipler arasında Genelleştirme ilişkisini sıkça kullanmaktadır. Sterotipler, UML’nin bir üstelemanı olan Sınıflayıcı (“*classifiers*”) türünden olmadıklarından İlişkilendirme (“*association*”) ilişkisine katılamazlar. Soyut bir *GenişletilebilirEleman* bir UML modelinde örneklenemez. Soyut sterotipler ilgili sterotipler arasında genel özellikleri genelmesi açısından kullanılabilirler. PSM4WSS soyut sterotipler kullanmaktadır.

İçerik, gezinim, kullanıcı ve iş akışı modeli için UML sınıf diyagramı (“*class diagram*”) notasyonu ve sunum paketi için UML 2.0 ile gelen bileşim yapısı (“*composite structure*”) diyagramı notasyonunun kullanılabilmesine imkan veren bir profil türetilmiştir.

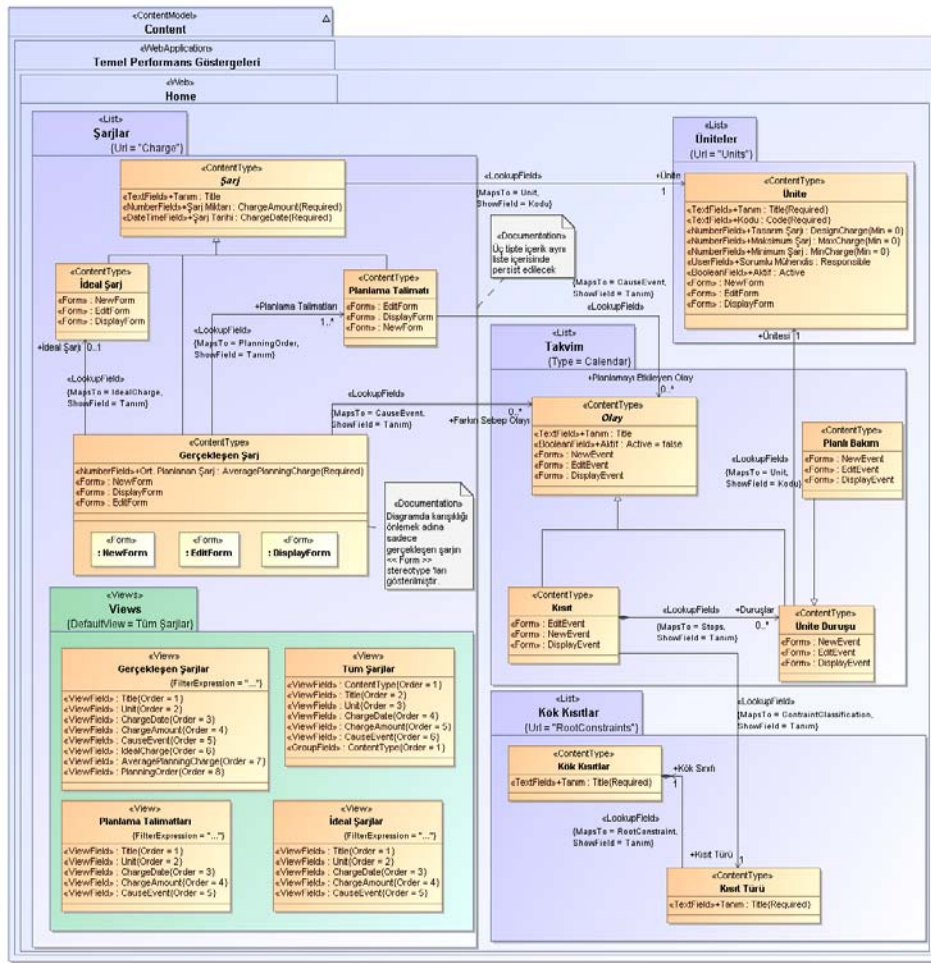
4 Örnek Senaryo

Senaryomuz, petrokimya endüstrisinde faaliyet gösteren bir kurumun üretim kaybı, kapasite kullanımı, üretim birimlerinin (üniteler) işletme emirlerini yerine getirebilme oranı gibi temel performans göstergelerinin (“*key performance indicators*”) (*KPI*) belirlenmesinde planlama ve üretim kesimlerinden gerekli bilginin toplanması ve işlenmesini yöneten bir web sistemi çözümü gerçekleştirmektedir. Planlanan, ideal ve gerçekleşen şarjların takibi yanında, gerçekleşen şarjların planlanandan sapmasının kurum içerisinde gerçekleşen olaylar ile –kök-sebeup çözümlemesi (“*root cause analysis*”) yapılarak sınıflandırılmış– ilişkilendirilmesi sistemin işlevsel ihtiyaçlarıdır.

Tüm alan kavramları, detaylı bir ihtiyaç mühendisliğinin ardından alan parçalaması (“*domain decomposition*”) yöntemi ile şarjlar –ideal şarj, planlama talimatı ve gerçekleşen şarj–, olaylar –kısıt, ünite duruşu ve planlı bakım–, kök kısıtlar –kök kısıt ve kısıt sınıfı– ve üniteler –ünite– olarak farklı seviyelerde sınıflandırılmıştır. Üst kavramlar WSSNM’deki listelere, alt kavramlar ise içerik tiplerine eşleştirilmiştir. Mümkünse bir liste altına yerleşen içerik türlerindeki ortak özellikler, soyut birer süper sınıf (şarj, olay) içerisindeki alt-alanlar olarak toparlanmıştır. İçerik tipleri arasındaki ilişkilendirme ise WSSNM’deki arama alanının (“*lookup-field*”) soyutlaması ile tamamlanır. Şekil 4’te söz konusu örnek senaryonun içerik yapısının PSM4WSS

üstmodeline uygun UML modeli verilmiştir. Bu içerik modeline dayalı olarak bir gezinim modeli ve sunum modeli ihtiyaçlara göre türetilir. Yer kısıtları nedeniyle bu bildiriye diğer modelleri oluşturan tüm kavramların tanıtılması ve bu kavramlara dayalı olarak PSM4WSS görünümünün modellenmesi detaylandırılmamıştır.

İçerik modelinin XMI çıktısı, PSM4WSS modellerini işleyebilen bir uygulama sunucusuna diğer görünümün modelleri ile birlikte verildiğinde, modelden koda dönüşümler sonrasında tam otomatik olarak özel çözümün içeriği üretilir ve kullanıma hazır hale gelir. Şekil 2’de platforma özgü model seviyesi kısmında PSM4WSS modellerinden WSSNM’nin türetilmesi ve web uygulamasının üretilmesi mimari açıdan gösterilmiştir (Şekil üzerinde örnek modellerin ismi *KPI* olarak görülmektedir).



Şekil 4. PSM4WSS içerik paketi UML profili uygulanmış bir kullanıcı örnek modeli.

PSM4WSS’e dayalı yazılım çatısı WSS platformunu hem genişletir hem de platformun uygulama sunucusunda çalışan örneğini kullanır. PSM4WSS modellerinden WSSNM

için bir web uygulaması kurmayı (“*deployment*”) gerektiren modellerin çıkarılması ve gerekli dönüşümlerin yapılması PSM4WSS çatısı tarafından gerçekleştirilir. Bu modeller hem metin bazlı hem de .NET nesnelere olarak oluşturulabilir. Sonrasında üretilen modelleri girdi olarak kullanan WSS, alt yapının kurulumunu gerçekleştirir. Son olarak PSM4WSS’e dayalı çatı PSM4WSS’in modellerine uygun olarak web uygulamasının statik yapısının üretilmesini tamamlar. Davranışsal yapısı ise SharePoint’in alt yapısından gelen olay yakalayıcıları (“*Event Receiver*”) ve/veya SharePoint’in iş akış modelleri ile 2 türlü gerçekleştirilir. Olay yakalayıcıları, bir içerik birimde (liste, liste öğesi gibi) önceden tanımlanmış bazı olayları (öge yaratma, öge silinmesi gibi) senkron veya asenkron olarak yakalayan ve uygulamaya özel kullanıcı kod bloklarını çalıştıran olay-bazlı bir programlama modelidir. İş akışları ise model güdümlü olarak bir iş süreci (“*business process*”) ile tanımlanan akışın üzerindeki bir takım aktivitelerin sistem kullanıcıları ya da web servisleri tarafından tamamlanmasını koordine edebilen bir yapıdır. İş akışları ayrıca model güdümlü olarak “*Business Process Execution Language*”ın (BPEL) [8] platforma özgü örnekleri olan SharePoint durum makinesi iş akışı (“*Sharepoint State Machine Workflow*”) ya da Sharepoint sırasal iş akışı (“*Sharepoint Sequential Workflow*”) şeklinde gerçekleştirilebilir. PSM4WSS’in iş akış modeli (“*WorkflowModel*”) ile Sharepoint iş akışlarının entegrasyonu diğer görünümlemler ile (*NavigationModel, ContentModel, vb.*) sağlanır.

5 İlgili Çalışmalar

Literatürde WSS’in kendi nesne modeli ve onun XML şeması dışında web mühendisliği kavramlarını ve bakış açılarını içeren platforma özgü bir üstmodel bulunamamıştır. İlgili çalışmalar kapsamında daha çok platform bağımsız üstmodel önerilerinin olduğu söylenebilir.

Web mühendisliği alanında çalışan araştırmacıların geliştirdikleri alana özgü dillerini ve web modellerini tanımlamak için UML genişletme ve üstmodellemeden faydalandıkları görülmektedir (örneğin [9, 10, 11]). Conallen [9] standart UML diyagramları ile bağlantılı olarak, sunucu sayfaları (“*server pages*”), kullanıcı sayfaları (“*client pages*”), formlar, iskeletler (“*frames*”) gibi tipik web ürünlerini (“*artifacts*”) içeren Web uygulama genişletmelerini (“*Web Application Extensions*” - WAE) önermektedir. Ancak WAE’nin gezinim ve sunum bakış açılarının yüksek seviyeli soyutlamasının yeterli olmamasından hareketle Go’omez ve Cachero [1] web ara-yüz modeli sağlamak için UML diyagramlarını genişleten yeni bakış açısı önermiştir.

WebML [3] ve UWE [12] önerilerinde, web uygulamalarının tasarımı ve geliştirilmesinde içerik, gezinim ve sunum gibi ayrık modeller bazında farklı ilgilere işaret edilmektedir. Moreno ve arkadaşları [3] WebML (“*Web Modeling Language*”) yaklaşımında, kendilerine ait alana özgü bir modelleme ortamı ve kod üretme dili tanımlamışlardır. UWE yaklaşımı [2, 12], UML uyumluluğu ve ticari platformların üstmodelleri içerisinde ortak kavramları bünyesinde bulundurması sebebiyle diğer web mühendisliği metotları içerisinde kendini ayırt etmektedir. Bu platform bağımsız üstmodeller arasında genel bir değerlendirme yapacak olursak UWE içlerinde MOF-uyumlu bir üstmodel ve UML profiline sahip olması, diğer üstmodellere kıyasla web mühendisliği alanında farklı çalışmalarda sunulmuş üstvarlıkların genelini içermesi ve sunduğu bakış açıları ve model elemanları ile öne çıkmaktadır.

6 Sonuç ve İleriye Yönelik Çalışmalar

PSM4WSS isimli platforma özgü bir web mühendisliği üstmodeli tanıtılmıştır. Microsoft SharePoint uygulama çatısı üzerinde geliştirilen ve MGM'ye dayanan bir yöntem ile önerilen üstmodelin kullanıcı modellerinden web tabanlı kurumsal çözümlerin otomatik olarak üretilmesi sağlanmaktadır. İleriye yönelik planlanan çalışma PSM4WSS ile UWE [12] üstmodeli arasında model dönüşümlerini sağlamaktır. Böylece web servislerine dayalı yazılım sistemlerinin eksiksiz bir model güdümlü yazılım geliştirme yöntemine uygun olarak önce platform bağımsız seviyede tasarlanması ve otomatik model dönüşümleri ve kod üretimleri sonrasında WSS çerçevesi üzerinde gerçekleştirimi mümkün olacaktır. PSM4WSS ile UWE üstvarlıkları arasındaki eşlemeler şu ana kadarki çalışmalarımız kapsamında tamamlanmıştır. Eşlemelere dayalı dönüşüm kurallarının yazılması hedeflenen ilk çalışmadır.

Kaynakça

1. Go´mez, J., ve Cachero, C., Information modeling for internet applications, Chapter OO-H method: extending UML to model web Interfaces, Idea Group Publishing, Hershey, PA, USA, 2003, s.144–173
2. Kraus, A., ve Koch, N., A metamodel for UWE, PhD thesis, Ludwig-Maximilians-Universitaet München, Ocak 2003.
3. Moreno N., Fraternali, P., ve Vallecillo, A., WebML Modeling in UML, Institution of Engineering and Technology Software, Vol. 1, No. 3, Haziran 2007, s. 67-80.
4. Microsoft Sharepoint 2010, <http://sharepoint.microsoft.com/>, Microsoft (Erişim Tarihi: Ađustos 2010)
5. Model Driven Architecture Guide V.1.0.1, Object Management Group, OMG Document Number: omg/2003-06-01.
6. Meta Object Facility Specification, Object Management Group, OMG doc. AD/97-08-14, <http://www.omg.org/docs/ad/97-08-14.pdf>.
7. IBM Rational Software Architect (RSA) Standard Edition, <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/swarchitect/standard/features/> (Erişim tarihi: Nisan 2010)
8. Web Services Business Process Execution Language Version 2.0 (WSBPTEL), OASIS Standard, April 2007, <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.pdf>
9. Conallen, J., Building web applications with UML, Addison Wesley, 2002, 2nd edn.
10. Baresi, L., Garzotto, F., ve Maritati, M., W2000 as a MOF Metamodel. Proc. 6th WorldMulti-Conf. on Systemics, Cybernetics and Informatics - Web Engineering Track, Orlando, USA, 2002
11. Schauerhuber, A., Wimmer, M., ve Kapsammer, E., Bridging existing web modeling languages to model-driven engineering: a metamodel for WebML. Proc. of Model Driven Web Engineering, Palo Alto, CA, 2006.
12. Koch, N., Knapp, A., Zhang, G., ve Baumeister, H., UML-based Web Engineering: An Approach based on Standards (book chapter). In Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications. Springer, HCI, 2007