

# İş Süreçlerinin Hedef Tabanlı Modellenmesi İçin Bir Araç

Başak Meral, Cahit Güngör, Halit Oğuztüzün

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği  
Ankara, Türkiye  
basakmeral@gmail.com  
cahit.gungor@tcmb.gov.tr  
oguztuzn@ceng.metu.edu.tr

**Özetçe** Günümüzdeki büyük ölçekli kurumsal yapılarda, İş Süreçleri Yönetimi kritik bir önem taşımaktadır. Süreçlerin modellenmesi; işlerin tanımlanması, analiz edilmesi, yönetilmesi ve kontrol edilmesi açısından kritiktir. İş süreçleri modelleme aynı zamanda, süreçlerin ve kritik seviyelerdeki hedeflerin arasındaki ilişkileri kurmak açısından da önemlidir. Bu çalışmada, iş süreçleri modellemenin işlevsel olan ve olmayan açularına getirilen yeni yaklaşımlar için üretilen görsel ve işlevsel bir araç anlatılmaktadır. Süreçlerin hedeflerle ilişkilendirilmesini sağlayan bir yöntem için yeni bir araç geliştirilmiş ve bu aracın aynı zamanda hedefler arasındaki sayısal ilişkileri de kurması sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** İş Süreçleri Modelleme, Hedef, İş Süreçleri Yönetimi, Geçerleme

## 1 Giriş

İş süreçleri yönetimi, akademik ve sektörel alanlarda uzun zamandır çalışılan bir alan olmasının yanı sıra, son dönemlerde bu alandaki ilgi daha çok süreç modelleme üzerine yoğunlaşmıştır. Başlarda alanın hedefleri süreçleri anlama, tasarlama ve kontrol etmeye yönelik iken, günümüzde bu eğilim süreçleri iyileştirmeye yoğunlaşmaya başlamıştır [5]. Büyük ölçekli firmalarda var olan süreçleri tasarladıktan ve anladıktan sonra, iyileştirme yönünde çalışmalar hız kazanmıştır. Bu yöndeki çalışmalar genellikle süreçleri tasarladıktan ve analiz ettikten sonra, yapılabilecek iyileştirmeleri öngörmeye çalışır, sonrasında da süreçler yeniden tasarlanarak mümkün olabilecek performans iyileştirmeleri bulunur. Bu yöntemler genellikle döngüsel bir şekilde uygulanarak her döngüde yeni bir tasarım yapılır, bu şekilde süreçlerin iyileştirilmesine yönelik çalışılır. Yeniden tasarlama aşamasında, daha önceki deneyimler, var olan süreçlerin ölçülebilir çıktıları ve süresel büyüklükleri gibi kavramlar göz önünde bulundurulur [1].

Bu bildiride, iş süreçlerinin modellenmesi ve iyileştirilmesi kapsamında, hedef tabanlı modelleme yapılabilmesi için geliştirilen bir araç ve bu araç yardımıyla süreçlerin teknik analizinin yapılabilmesine olanak sağlayan yöntem anlatılmıştır. Hedefleri modellemek için, GoalDAG adı verilen ve detayları ileride anlatılan

model kullanılmıştır. Bu makalede 2. bölümde bu alanda daha önce yapılmış olan çalışmalar anlatılarak bizim çalışmamızın bunların arasında nerede durduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu kısımda GoalDAG yapısıyla ilgili bilgiler de paylaşılmıştır. 3. bölümde GoalDAG çizgesini temsil edebilmek için geliştirilen Eclipse eklentisi anlatılmıştır. 4. bölümde ise bu eklentiyle çizilen model ve hedef çizgesi üzerinden analiz yapmayı sağlayacak geliştirmeler anlatılmıştır. 5. bölümde ortaya konulan bu ürünlerin kullanımını gösteren bir vaka çalışması örneklendirilmiş ve 6. bölümde bundan sonraki adımlar üzerinde durulmuştur.

## 2 İlgili Çalışmalar

İş süreçlerinin iyileştirilmesine şirketler ve yönetimleri tarafından verilen önem, Harvey Nash tarafından yapılan anket çalışmasında da belirgin olarak gözlemlenebilir [9,14,3]. Bu çalışmaya göre, bazı sektörlerdeki CIO'ların en önem verdiği beş öncelikleri yüzdeler olarak sıralanmıştır. Finansal sektörlerdeki CIO'lar iş süreçleri iyileştirmeye %57 önem vermiştir. Bu oran teknoloji sektöründeki CIO'lar için %53, iş servisleri sektöründeki CIO'lar içinde %70 olarak gözlemlenmiştir. Ülkelere göre bir gruplama yapıldığında ise, sırasıyla Almanya ve Avusturya'nın, %71 ve %70 ile iş süreçleri iyileştirmeye önem veren CIO'lar konusunda başı çektiği görülebilir. Fransa, Almanya, İsveç, İsviçre, Amerika gibi teknoloji alanında çok gelişmiş ülkelerde de bu rakamlar %50-%60 aralığındadır. Bu bilgiler başlı başına, dünyadaki en gelişmiş ülkelerdeki teknoloji şirketlerinin, iş süreçleri iyileştirmeye ne kadar önem verdiğini göstermeye yeterlidir. İş süreçleri iyileştirme bu şekilde kritik bir noktada duruyorken, ne gibi metodlar ve araçlarla bu iyileştirmelerin yapılacağı da oldukça önemlidir.

Bu iyileştirme çalışmalarında bazı yöntemler, simülasyonlar kullanarak performansı iyileştirmeye yönelmiştir [8]. Bu tip yöntemlerde, yeniden tasarlanmış olan süreçlerin simülasyonu yapılarak bir sonuç çıkarılır ve var olan yapının sonuçlarıyla karşılaştırılarak bir iyileşme olup olmadığına bakılır.

İş süreçleri iyileştirme alanında yapılan en göze çarpan çalışmalardan birisi de Bocciarelli ve Ambrogio tarafından yapılan PyBPMN (Performability-enabled BPMN) çalışmasıdır [2]. Bu çalışma, var olan BPMN yapısına yeni bir eklenti yaparak süreçlerin performansını ölçmeye yöneliktir. Var olan iş süreçlerini hedeflerle ilişkilendirerek analiz yapmayı hedefleyen bu çalışma, bu eğilimdeki en kapsamlı çalışmalardan biri olmakla birlikte, hedef kavramına ölçülebilir yaklaşmadığından dolayı hedefleri sayısal verilerle ilişkilendirmeye yönelik değildir.

Bizim çalışmamız kapsamında, GoalDAG yapısının, süreçlerin modellenmesinde kullanılacak olan Eclipse BPMN2 Modeler eklentisi ve eklentinin çıktılarının analiz için kullanılan Tetrad [15] aracına aktarımı anlatılmaktadır. Süreçler ve hedefler arasında ilişki kurulmasına sağlayan yeni bir BPMN eklentisi geliştirilmiş, sonrasında bu eklenti sayesinde hedefler arasında sayısal ilişkiler kurulmasına araç desteği sağlanmıştır. Bu eklenti sayesinde hedeflerin bağlantılarına girilen sayısal veriler, süreçlerin asıl hedefin gerçekleşmesine yönelik etkisinin görülmesinde rol oynamıştır. Bu sayede organizasyonun asıl hedeflerini, farklı iş kollarındaki süreçlerle ilişkilendirilebilen, hangi süreçte ne miktarda iyileştirme

yapmanın genele ne kadar faydasının olacağına analizine yardım eden bir araç ortaya konmuştur.

Bu çalışmada hedefleri modellemek için, GoalDAG adı verilen modelden yararlanılarak geliştirmeler yapılmıştır. GoalDAG hedefleri hiyerarşik olarak göstermeye yarayan bir yapıdır. Bu yapıda hedefler, düğümler tarafından temsil edilir. Ağırlığa sahip olabilen ayrıtlar ve düğümlerin aralarındaki bağlantı fonksiyonları GoalDAG yapısını oluşturur. Ayrıtların ağırlıklarına katkı ağırlıkları adı verilir. Aynı zamanda GoalDAG; döngü barındırmayan, yönlendirilmiş, basit bir çizgedir [13].

GoalDAG için tanım şu şekildedir;

$$G = \langle V, E \rangle$$

*burada;*

$V$ ,  $G$  'deki düğümlerin kümesidir ve  $E$  ayrıtların kümesidir ve her düğüm bir BSC(Balanced Scorecard) [6] metriğini temsil eder. Metrikler arasındaki ilişkiler ayrıtlar tarafından kurulur. Her metrik, SM (Strategy Map) [7] hiyerarşisiyle uyumludur.

**Ölçüm;**  $t$  zamanındaki bir BSC metriğini temsil eden değer fonksiyonudur.

$$m(i, t); i \in V, t \in Tarih$$

**İlişki Fonksiyonu;** BSC nesnelere arasındaki ilişkiyi temsil eden fonksiyondur.

$$rf(i, j); i, j \in V$$

**Katkı Ağırlıkları;** Bir BSC nesnesinin kendi atası olan BSC nesnesine olan katkı derecesini temsil eden değerdir. Aynı ataya katkı sağlayan BSC nesnelere göreli olarak bu değeri alır.

$$kd(i, j); i, j \in V$$

$$0 \leq kd(i, j) \leq 1$$

$$\forall i \in V : \sum_{j \in ayr\{t(i,j)\}} kd(i, j) \leq 1$$

Bir fonksiyon olarak  $rf$  iki hedef arasındaki ilişkileri tutabilir. Bu kapsamda genellikle iki metrik arasındaki lineer bir ilişkiyi temsil ediyor olsa da, logaritmik, polinom, üstel ve doğal logaritmik herhangi bir fonksiyon şekline de uyarlanabilir.

Yukarıda özet şeklinde anlatılan GoalDAG yapısını süreç modelleri ile ilişkilendirebilmek için bir araç geliştirmek ve bu kurulan ilişki üzerinden analiz yapılmasını sağlayacak bir araç geliştirmek bu çalışmanın hedefi olmuştur.

### 3 GoalDAG BPMN Eklentisi

Eclipse BPMN2 Modeler, açık kaynak kodlu, Graphiti tabanlı bir Eclipse projesidir bpmnModeler. BPMN 2.0 spesifikasyonu ile uyumludur ve Eclipse BPMN 2.0 metamodelini kullanır [10]. Grafik öğeleri Graphiti tabanlı kodlar genişletilerek üretildiğinden, grafik tabanlı geliştirmeler ve modifikasyonlar yapmak oldukça kolaydır. Ayrıca, Eclipse eklenti geliştirme yöntemleri kullanarak metamodeli ve editörü de genişleterek yeni özellikler eklemek mümkündür.

Metamodeli tüm detayları ile açıklamak, bu çalışmanın kapsamı ile birebir örtüşmese de, hedefleri ifade etmek ve çizebilmek için yaratılan yeni eklentiye anlayabilmek için kısa bir özet faydalı olacaktır. BPMN 2.0 spesifikasyonuna göre, süreçlerin grafiksel olarak temsil edilmesi iş süreçleri diyagramı ile mümkündür. Bu diyagram; akış nesnelere (olaylar, aktiviteler, ağ geçitleri) ve bağlama nesnelere oluşur. Metamodeldeki süreç anasınıfı, akış nesnelere sırasını tutar. Olaylar, aktiviteler ve ağ geçitleri sürecin parçaları olabilecek akış elemanlarıdır ve birbirlerine dizi akışı elemanı ile bağlanırlar. Süreçle alakalı olan bu elemanlar dışında, BPMN metamodel sürecin doğrudan parçası olmayan ancak süreçle alakalı bilgi tutan başka elemanlara da sahiptir. Bu elemanlardan biri, bilginin bir not olarak eklenebildiği TextAnnotation elemanıdır. Bu eleman bu çalışmada anlatılan BPMN eklentisinde önemli rol oynar. TextAnnotation elemanı sürecin doğrudan parçası olmadığından, diyagramdaki her nesneye eklenebilir. Akış elemanları ile arasındaki bağlantı Association adı verilen bağlantı nesnesi tarafından kurulur. GoalDAG BPMN eklentisinin kritik noktası, süreçleri Eclipse BPMN2 Modeler ile modellemek ve TextAnnotation elemanları ile akış nesnelere metinler yoluyla fazladan bilgiler bağlayabilmektir.

Belirtilmiş gibi, GoalDAG BPMN eklentisinin ilk kritik noktası akış elemanlarına fazladan bilgi ekleyebilmektir. Bu fazladan eklenecek olan bilgi, hedeflerle alakalı verileri tutacaktır. İkinci kritik nokta ise, BPMN eklentisinin editörü, hedef çizgesini diğer süreç nesnelere ile birlikte ekranda görsel olarak temsil edebilmelidir. Ekrandaki çizimde, süreçler ve hedefler arasındaki ilişkinin görülebilir olması önemli bir noktadır. Burada asıl nokta grafiksel olarak bu ilişkiyi gösterebilmek olduğundan mevcuttaki BPMN metamodeli genişletmek bu çalışma için gereksiz olacaktır. Metamodeli genişletmeden sadece var olan BPMN nesnelere genişleterek yeni özellikler eklemek, bu çalışma için yeterli olacaktır. Aynı zamanda bu yaklaşım, editörün üreteceği BPMN XML dosyalarını tüm BPMN motorları için genel hale getirecektir.

Eclipse eklenti geliştirme teknolojileri sayesinde, var olan Eclipse projelerini geliştirmek, yeni özellikler eklemek mümkündür. Eklenti noktaları, yeni özellikleri ekleyebilmeleri için geliştiricilere sunulmuştur. Bu çalışmada bizim amacımız GoalDAG yapısını görsel olarak temsil etmek olduğundan, ihtiyaçlarımıza uygun eklenti noktaları seçtik. İhtiyaçlarımızı karşılaması için geliştirilecek olan GoalDAG BPMN eklentisinin sahip olması gereken özellikler şu şekilde sıralandı:

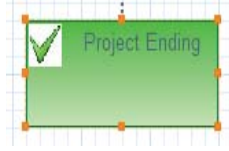
- Hedef nesnelere ilişkili olduğu akış elemanına ait ölçüm bilgilerini tutacak.
- Hedef nesnelere modellenen sürecin doğrudan bir parçası olmayacak
- Hedef nesnelere BPMN XML dosyalarında saklamak mümkün olacak.

- Hedef nesnelere birbirlerine ayrıtlarla bağlanacak
- Ayrıtlar katkı ağırlıklarını tutacak.

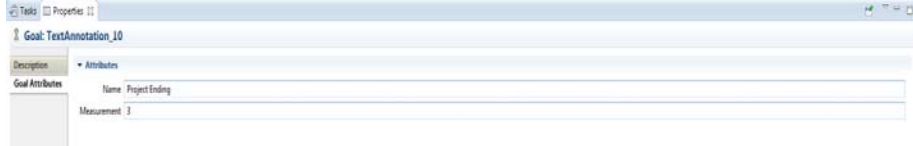
Bu gereksinimler bizi var olan BPMN nesnelere genişleterek yeni özellikler ekleme çözümüne götürdü.

- GoalDAG tasarımında hedef nesnelere süreçle ilgili fazladan bilgi tutması gerektiğinden ancak bu nesnelere sürecin doğrudan parçası olmadığından, bu görevi gerçekleştirmek için en uygun aday TextAnnotation elemanı genişleterek hedefleri bu şekilde göstermek oldu.
- GoalDAG tasarımında ayrıtların hedeflerin arasındaki bağlantıyı kurması ve bunların aralarındaki ilişkiye dair bilgi tutması gerektiğinden, bu görevi gerçekleştirmek için en uygun aday Association elemanı genişleterek ayrıtları bu şekilde göstermek oldu.

Hedef nesnelere eklentide gösterilen halleri şu şekildedir:



Şekil 1. Hedef nesnelere eklentide grafiksel olarak gösterimi



Şekil 2. Hedef nesnelere ait özellikler tabı

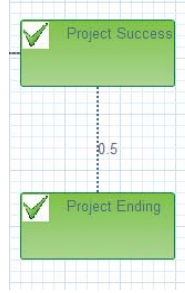
Hedef nesnelere .bpmn uzantılı dosyalarda şu şekilde saklanmaktadır:

```
<bpmn2:textAnnotation id="TextAnnotation_10"
tns:elementId="org.eclipse.bpmn2.modeler.runtime.example.goal"
tns:name="Project Ending" tns:measurement="3">
  <bpmn2:text>Project Ending</bpmn2:text>
</bpmn2:textAnnotation>
```

Ayrıtlar .bpmn uzantılı dosyalarda şu şekilde saklanmaktadır:

```
<bpmn2:association id="Association_5"
tns:elementId="org.eclipse.bpmn2.modeler.runtime.example.assoc"
tns:name="0.5" tns:contWeight="0.5"
sourceRef="TextAnnotation_10"
targetRef="TextAnnotation_9"/>
```

Ayrıtların eklentide gösterilen halleri şu şekildedir:



**Şekil 3.** Ayrıtların eklentide grafiksel olarak gösterimi

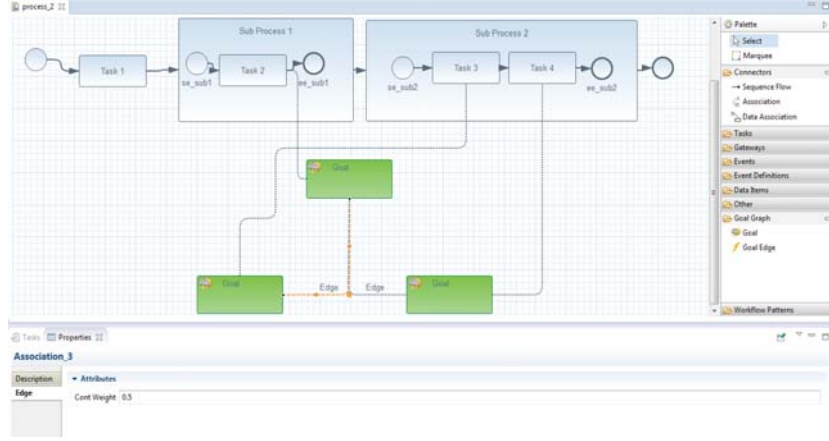


**Şekil 4.** Ayrıtlara ait özellikler tabı

GoalDAG BPMN eklentisinin neden BPMN metamodel de genişletilerek değil de sadece BPMN nesnelere genişletilerek yapıldığı şu şekilde açıklanabilir: Eclipse BPMN2 Modeler geliştiricilerinin sunduğu eklenti noktaları, sadece BPMN elemanlarını değil, BPMN metamodeli de genişletmeyi ve bu şekilde eklentiler oluşturmayı da mümkün kılarsa da, bu çözüm GoalDAG eklentisi için mantıklı değildir. BPMN metamodel genişletilmesi ile yapılacak bir eklenti, hedef çizmesini tutabilmek için tanımlanacak olan yeni hedef nesnelere içerecektir. Bu durumda böyle bir eklentinin süreçleri saklamak için oluşturacağı .bpmn uzantılı süreç dosyaları BPMN nesnelere dışında hedef nesnelere de içermek durumunda kalacaktır. Bu durum da, üretilen .bpmn dosyalarının, başka BPMN araçları tarafından tanınabilmesini olanaksız kılacaktır. Bizim izlediğimiz yolda ise, her hedef nesnesi aynı zamanda bir TextAnnotation elemanı olduğundan, eklenti tarafından üretilen .bpmn dosyaları, tüm BPMN araçları için geçerlidir. Dolayısıyla bu seçim, GoalDAG BPMN eklentisini daha uygulanabilir kılmaktadır.

Metamodel genişletmek yerine TextAnnotation elemanını genişletmek seçimi de oldukça avantajlıdır. Bu sayede, her BPMN aracında GoalDAG çizgisine dair detaylar grafiksel olarak görüntülenebilir. Aynı zamanda, bu bilgiler, sürece doğrudan müdahale etmeden ifade edilmiş olurlar. Bu sayede, süreçler herhangi bir değişikime uğrama zorunluluğu olmaksızın analiz edilebilirler.

Yukarıda sayılan özelliklere sahip GoalDAG BPMN eklentisinin son versiyonu şu şekildedir:



Şekil 5. GoalDAG BPMN Eklentisi

#### 4 Tetrad İçin Girdi Hazırlama

Bu çalışmanın esas amacı, iş süreçlerini hedef bazlı değerlendirebilen ve bu hedeflerle paralel bir şekilde iyileştirme yapılabilmesini sağlayacak bir araç ortaya koymaktır. Bu amaç için öncelikle 3. bölümde anlatılan eklenti sayesinde hedefleri düzenleyebilmek ilk adım oldu. Hedefleri ve süreçleri geliştirebilmek için var olan süreçle alakalı hedeflerin stratejik analizinin yapılmasını sağlamak bir sonraki adım oldu. Bu analiznin yapılabilmesi için, Tetrad kullanımı uygun görüldü.

Hedeflerin stratejik analizini yapabilmeye uygunluğunu anlamak açısından, Tetrad birkaç cümleyle değerlendirilebilir. Bu program, istatistiksel ve nedensel modeller kullanarak, verilerin tahminlerini ve testlerini yapabilme özelliğine sahiptir [15]. Programın amacı istatistiksel analiz yöntemlerini, herhangi bir programlama becerisine ihtiyaç duymadan, kullanıcı dostu bir arayüzle sunmaktır. SEM (Structured Equational Model) [11] olarak tanımlanan modeller, arka planda farklı yöntemlerle analiz edilebilir. Arayüz sayesinde modeller grafiksel bir şekilde görülebilir. Aynı zamanda, programın sağladığı özellikler sayesinde, analizi yapılacak olan veri kümeleri içeride sıfırdan oluşturulabileceği gibi, daha

önceden oluşturulan XML dosyaları sayesinde doğrudan yüklenerek de analiz yapılabilir.

Tetrad'ın bu şekilde XML halinde veri kabul edebilmesi, GoalDAG BPMN eklentisi sayesinde oluşturulan hedefleri, Tetrad'ın kabul edeceği girdiler haline dönüştürülmesini olanaklı kılmıştır. Bu şekilde, süreçlerle alakalı hedeflerin analizi yapılabilir ve elde edilen sonuçlara göre iş süreçlerinin iyileştirilmesi veya yeniden tasarlanması mümkün olabilir. Bu bildiride anlatılan çalışmanın ikinci kısmında, ilk aşamada geliştirilen BPMN eklentisi kullanılarak oluşturulan hedeflerin, Tetrad'a uygun girdi haline getirilmesi için bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulama, ana hatlarıyla, BPMN GoalDAG eklentisi kullanılarak çizilen süreçlerin ayrıştırılması, ayrıştırılan süreçlerden hedeflerin elde edilmesi ve elde edilen hedeflerden Tetrad formatına uygun XML oluşturulması adımlarını izler. Bu üç ana adımı aşağıdaki şekilde detaylandırabiliriz.

İlk adımda süreçlerin ayrıştırılması için Eclipse BPMN2 Modeller projesinin, kendi içinde var olan metodlar kullanılmıştır. Her ne kadar Eclipse BPMN2 Modeller süreçleri .bpmn uzantısındaki, XML yapısındaki dosyalarda saklıyor olsa da, bu süreçleri standart bir XML ayrıştırıcısı yerine Eclipse'in kendi sunduğu metodlarla ayrıştırmak, teknik olarak daha az maliyetli ve daha az yorucu olduğundan bu yol izlenmiştir. Bu ayrıştırmada, akış elemanları, bağlantı nesnelere ve hedefleri ifade etmemize yarayan TextAnnotation elemanları ve hedefleri birbirine bağlamamızı sağlayan Association elemanları kendilerini temsil eden BPMN yapısındaki Java nesnelere dönüştürülerek bir veri yapısına haline getirilmiştir.

İkinci adımda, ilk adımda elde edilen tüm nesnelere, uygun filtrelerden geçirilerek, hedefler, hedeflerin arasındaki bağlantılar ve hedeflerin alakalı olduğu süreç adımları elde edilmiştir. Bu filtreleme işlemi sayesinde, hedefler ve aralarındaki ilişkiler, Tetrad'a uygun hale gelmelerini sağlayacak nesnelere haline dönüştürülmüştür.

Üçüncü adımda, ikinci adım sonucu elde edilen veri yapıları, standart bir XML ayrıştırıcı sayesinde bir XML dosyasına yazılarak Tetrad için uygun formatta girdi haline dönüştürülmüştür. Burada kritik nokta, veri yapıları XML dosyasına yazılırken, içerdikleri bilgilerin Tetrad notasyonuna uygun olarak yazılmasıdır. Burada Tetrad uyumluluğunun bozulmaması için, veri yapıları String nesnelere haline dönüştürülmüş ve uygun formata getirilmiştir.

Yukarıda anlatılan adımlar sayesinde, GoalDAG BPMN eklentisi ile modellenen süreçler ve süreçlerle alakalı hedefler, Tetrad'a uygun bir hale getirilerek analiz edilebilir hale getirilmiştir. Bu adımlar sonucu Tetrad için hazırlanan XML dosyalarında hedefler ve ayrıntılar şu şekilde temsil edilmektedir.

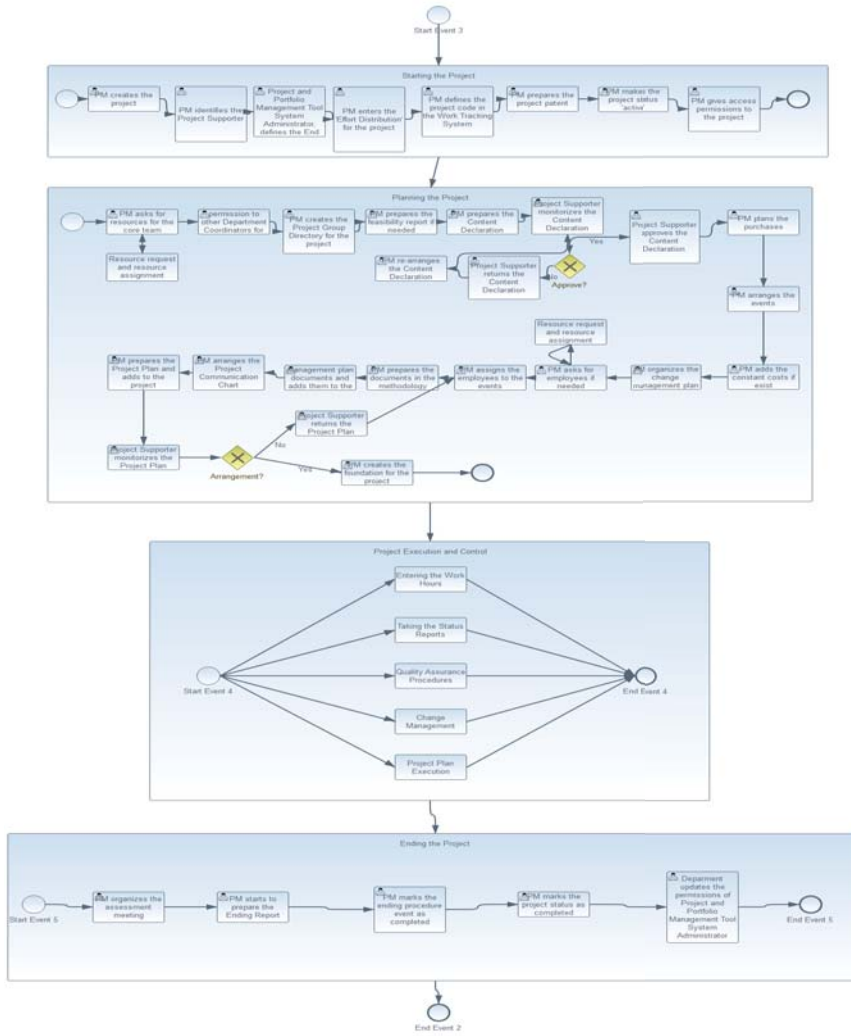
```
<variable>Project_Ending</variable>
<edge value="0.5">Project_Ending --&gt; Project_Success</edge>
```

## 5 Proje Yönetimi Vaka Çalışması

Bu çalışmada ortaya konan aracı sınamak açısından, proje yönetimi verileri kullanılmıştır. Proje yönetimi süreçleri, ufak değişikliklerle tüm organizasyonlara uy-

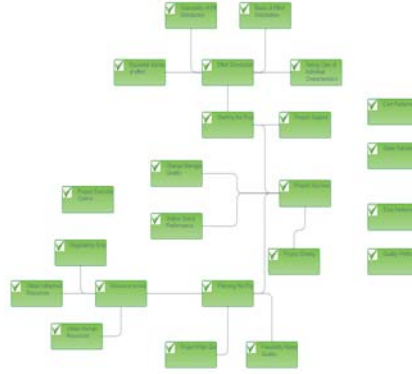


güvenilir olması açısından yaygınlık göstermektedir. Bir organizasyonun proje yönetimi süreçleri bu vaka çalışmasının temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmadan önce, kullanılan proje yönetimi süreçleri ayrı ayrı birbirine referans veren dökümanlar olarak saklanmaktaydı. Bu çalışma kapsamında, ayrı dökümanlarda yer alan bu akışlar biraraya getirilmiş, BPMN biçimine uygun bir şekilde modellenmiştir. BPMN süreçlerini modellemek için Eclipse BPMN2 Modeler kullanılmıştır. Modellenen süreçler şu şekildedir :



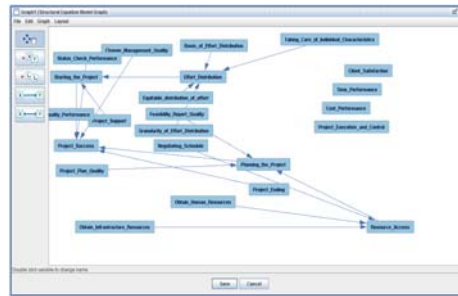
Şekil 6. Proje Yönetimi Süreçleri

Proje yönetimi süreçlerine ait akışlar BPMN biçimine uygun olarak modeldikten sonra, hedefleri temsil etmek ve ilgili süreçle ilişkilendirmek için, 2. bölümde anlatılan GoalDAG BPMN eklentisi kullanılmıştır. Eklentiye kullanarak GoalDAG çizgesini temsil eden hedef hiyerarşisi çizilmiştir. Hedefler belirlenirken, PMBOK [12] kitabından proje yönetimi ve proje başarısı ile ilgili yol gösterici bilgiler alınarak bu şekilde bir hiyerarşi oluşturulmuştur. GoalDAG BPMN eklentisi kullanılarak çizilen hedefler şu şekildedir:



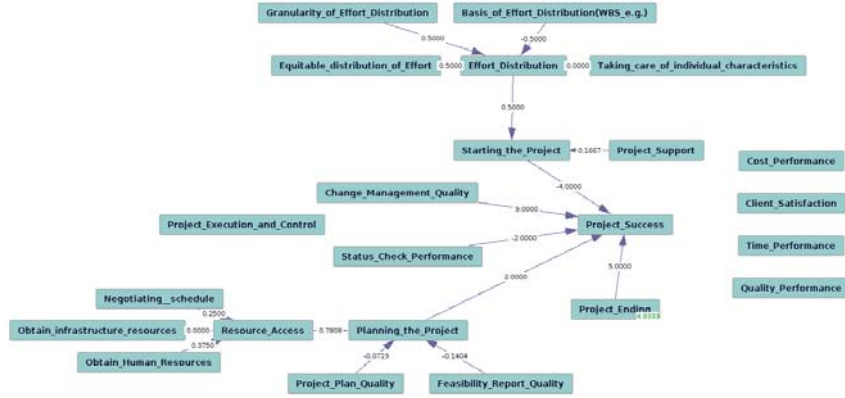
**Şekil 7.** PMBOK kitabından yola çıkılarak hazırlanan proje yönetimi süreçlerine ait GoalDAG çizgesi

Proje yönetimi süreçleri çizildikten ve süreçlerle alakalı hedefler belirlendikten sonra, Tetrad girdi dönüşümü yapılmıştır. Hedef hiyerarşisinin Tetrad'a yüklenmekten sonraki hali şu şekildedir:



**Şekil 8.** Dönüşüm yapıldıktan sonra oluşan GoalDAG çizgesinin Tetrad'a yüklenmiş hali.

Çizge Tetrad'a yüklendikten sonra, 6 farklı projeden toplanan veriler Tetrad'a yüklenerek analiz yapılması sağlanmıştır. Tetrad'da yüklenen verilerle yapılan analiz sonucu oluşan GoalDAG şu şekildedir:



Şekil 9. GoalDAG çizgesinin ayrıtların katkı ağırlıklarını da içeren Tetrad tarafından çıkarılan analizi.

## 6 Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmanın iki önemli ayağı birlikte kullanılarak iş süreçleri iyileştirmeye yarayan bir ürün ortaya koymaktadır. İlk aşamada geliştirilmiş olan GoalDAG BPMN eklentisi ile iş süreçleri ve hedeflerin bir arada görüntülenebilmesi ve ilişkilendirilebilmesi sağlanmıştır. İkinci aşamada ise, eklenti kullanılarak oluşturulan süreçlerin ve hedef hiyerarşisinin Tetrad'a uygun bir girdi haline dönüştürülmesi sağlanmıştır. Bu iki adımın beraber kullanımıyla hedef bazlı iş süreçlerinin analizinin yapılabileceği ve iyileştirilebileceği bir ürün ortaya çıkmıştır.

İleriki çalışmalarda, bu ürünün daha genel ve konsolide hale gelmesi hedeflenmektedir. Dönüşüm için çizgeleri Tetrad dışında başka analiz araçlarına da uygun hale getirmek bir hedefdir. Bir diğer hedef ise; modelleme ve hedef girişleri yapılırken, bu işleri yapan eklentinin, aynı anda dönüşümleri yaparak analiz yapabilmesi bir sonraki adımdır. Bu adım için Tetrad veya benzeri bir ürünün analiz yetenekleri, GoalDAG Eclipse eklentisine gömülecek ve hedeflerle süreçlerin görüntülenebildiği ekranda analiz sonuçlarının da görüntülenebilmesi sağlanacaktır.

## Kaynaklar

1. Andersson, B., Bider, I., Johannesson, P., Perjons, E.: Towards a formal definition of goal-oriented business process patterns. *Business Proc. Manag. Journal* 11(6), 650–662 (2005)
2. Bocciarelli, P., D'Ambrogio, A.: A bpmn extension for modeling non functional properties of business processes. In: *Proceedings of the 2011 Symposium on Theory of Modeling & Simulation: DEVS Integrative M&S Symposium*. pp. 160–168. TMS-DEVS '11, Society for Computer Simulation International, San Diego, CA, USA (2011)
3. CIO: 2013 State of the CIO. Tech. Rep. January (2013), <http://www.cio.com/documents/pdfs/2013StateoftheCIOExecSummary.pdf>
4. Eclipse: Bpmn2 modeller (2013), <http://eclipse.org/bpmn2-modeler/>
5. Jansen-vullers, M.H., Netjes, M.: Business process simulation – a tool survey. In: *Workshop and Tutorial on Practical Use of Coloured Petri Nets and the CPN* (2006)
6. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review* 70, 71–79 (1992)
7. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Linking the balanced scorecard to strategy. *California Management Review* 39(1), 53–80 (1996)
8. Kettinger, W.J., Teng, J.T.C., Guha, S.: Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools. *MIS Quarterly* 21(1), 55–80 (1997)
9. Nash, H.: Harvey Nash 2013 CIO Survey. Tech. rep. (2013), [http://www.harveynash.com/group/mediacentre/2013CIO\\\_survey.pdf](http://www.harveynash.com/group/mediacentre/2013CIO\_survey.pdf)
10. OMG: Bpmn 2.0 metamodel (2013), [http://www.omg.org/bpmn/Documents/BPMN\\_2-0\\_RFP\\_07-06-05.pdf](http://www.omg.org/bpmn/Documents/BPMN_2-0_RFP_07-06-05.pdf)
11. Pearl, J.: *Causality: Models, Reasoning, and Inference*. Cambridge University Press, New York, NY, USA (2000)
12. PMI (ed.): *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide): An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2008*. Project Management Institute, Newtown Square, PA, 4 edn. (2008)
13. Robinson, R.W.: *Combinatorial Mathematics V*, vol. 622, chap. Counting unlabeled acyclic digraphs, pp. 28–43. Springer Berlin / Heidelberg (1977)
14. The Economist: *The Strategic CIO*. Tech. rep. (2013)
15. University, C.M.: *The tetrad project* (2013), <http://www.phil.cmu.edu/projects/tetrad/>