

# **Çevik Yazılım Geliştirme Yaklaşımı İle Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınav Otomasyon Sisteminin Tasarımı**

**Ahmet Gürkan YÜKSEK<sup>1</sup>**  
**Halil ARSLAN<sup>1</sup>**  
**Yavuz TÜRKAY<sup>1</sup>**  
**Oğuz KAYNAR<sup>1</sup>**  
**Yunis TORUN<sup>1</sup>**

## **Özet**

Bu çalışmada, beden eğitimi özel yetenek sınavları için BT teknolojileri kullanılarak bütünleşik bir Sınav sistemi önerilmiştir. Sistem yazılım ve donanım olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Sistemin donanım kısmı, sporcuların test sahasındaki performanslarını sensörler yardımıyla toplamakta, daha sonra toplanan bu verileri kablosuz haberleşme yardımıyla yazılım sistemine aktarmaktadır. Veri toplama ve aktarma işlemleri mikro denetleyiciye sahip bir elektronik kart yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Sistemin yazılım kısmı ise Masaüstü ve Web platformlarında gerçekleştirilen iki yazılım modülünden oluşmaktadır. Masaüstü modülü donanım kısmında elde edilen verilerin değerlendirilerek veri tabanına aktarılmasından sorumlu iken, web modülü öğrenciye ait kayıt işlemleri ve sınav sonuçlarının hesaplanarak internet üzerinden yayınlanmasını içeren raporlama işlemlerini gerçekleştirmektedir. Sistemin tasarım ve geliştirilme aşamalarında Çevik (Agile) yazılım geliştirme metodolojilerinden yararlanılmıştır. Böylelikle performansı yüksek hata oranı düşük müşteri beklentilerini karşılayan bir BT projesi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen projeye ilişkin çevik yazılım süreçleri hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Çevik Yazılım Geliştirme, Scrum, Özel Yetenek Sınavı, Sistem Analizi*

<sup>1</sup> Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, agyukse@cumhuriyet.edu.tr

## Designing Physical Education Aptitude Test Automation Systems Using Agile Software Development Approach

### Abstract

In this study, an integrated exam system has been proposed for physical education exams by using Information Technologies. The system consists of two parts: hardware and software. The hardware part of the system collects the performances of sportmen in test area by sensors and sends collected data to software system wirelessly. The processes of collecting and sending data are performed by electronic circuits with microcontroller. The software part of the system consists of two modules executed in desktop and Web platforms. The desktop module is in charge of evaluating data obtained from hardware and transfer them to database, Web module performs reporting processes including enrollment, computing exam marks and announce them online. Agile software development methodologies have been used in designing system and software development . Thus, it has been aimed to develop an IT project that have a higher performance, lower error and meets expectations of clients. The software development processes of the project has been examined.

**Keywords:** *Agile Software Development, Scrum, Aptitude Test, System Analysis*

### 1. Giriş

“Bilgisayarlar aracılığıyla bilgilerin elde edilmesi, işlenmesi saklanması ve gerekli yerlere dağıtılması” (Bennet,1994,s.263) kısaca Bilişim Teknolojisi (BT) olarak tanımlanmaktadır. Daha genel bir ifadeyle BT; bilginin güvenilir bir şekilde toplanması, hedef çıktının üretilmesi için manalı olarak işlenmesi ve saklanması, bir ortamdan diğer bir ortama kayıpsız bir şekilde iletilmesi ve bu bilgiye farklı ortamlardan erişilmesinin sağlanması için kullanılan teknolojilerin bileşkesine verilen addır. Bilgisayar donanımında son on yılda görülen hızlı değişim ve performans artışı, beraberinde yazılım sistemlerinde de çok hızlı gelişimlere olanak sağlamıştır. Öyle ki tüm alanlarda (bilim, teknoloji, iş v.b.) BT teknolojileri kullanılarak üretilen çözümler doğruluk, güvenilirlik ve performans gibi kıstaslar açısından bakılınca artık vazgeçilmez çözümler olmuşlardır. Asıl amaç bilgiyi iyi bir şekilde organize ederek etkin kullanıma sunmaktır.

Bir yazılım projesinin gerçekleştirilmesinin ana hedefi; belirli bir bütçe kısıtlamasında ve belirli bir zaman diliminde, problemin gereksinimlerini karşılayacak, hatalardan arındırılmış ve sağladığı çözümlerle hedeflediği problemleri tamamen çözebilecek nitelikte kaliteli bir yazılım sistemi geliştirmektir. Yazılım projelerinde hedefin bu kadar net belirlenmiş olmasına rağmen, günümüzde geliştirilmeye çalışılan birçok projenin başarıyla tamamlanamadığı ya da oluşturulan yazılım sistemlerinin gereksinimleri sağlayamadığı görülmektedir. Bunun en büyük nedeni ise kullanılan yöntemlerin gereksinimlere cevap verecek yetenekte olmaması veya yazılım proje süreçlerin takibinin ve yönetiminin başarılı olarak gerçekleştirilememesidir.

Yazılım projelerinin geliştirilme süreçleri oldukça karmaşık, sıkıntılı ve uzun sürelidir ve bu süreçlerin etkin bir şekilde yöneltmesi gerekmektedir. Süreçleri etkin bir şekilde yönetilemeyen yazılım projeleri, yazılım sürümlerinin zamanında ortaya çıkarılamaması, değişiklik isteklerine çabuk cevap verilememesi, yazılım hatalarının geç fark edilmesi ve zaman içerisinde gelen isteklere göre sistemin kendini adapte edememesi gibi çeşitli sorunları da ortaya çıkartmaktadır (ÇAMOĞLU K v.d.). Bahsi geçen bu sorunların giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar neticesinde, 1990'lı yılların sonlarına doğru "ÇEVİK (AGILE)" olarak isimlendirilen yazılım geliştirme metotları önerilmiştir (Highsmith, J.). Çevik metotlar, ürünü çabuk çıkarabilme, değişen isteklere hızla yanıt verebilme ve en kısa sürede bir yazılım ürününü tüm yapıları ile kullanıma sunmayı amaçlamaktadırlar (BOEHM, B., TURNER, R) Çevik metotlar, verimliliği yüksek, karar mekanizmaları esnek, hata oranı az, hızlı ve düşük maliyetli çözümler sunmaktadırlar. Günümüzde birçok yazılım projesi bu yöntem tarafından önerilen kavramlar kullanılarak geliştirilmektedir.

Beden eğitimi ve spor bölümlerine öğrenci alımları için gerçekleştirilen sınavlarda (Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınavları (BEÖYS) ÖSYM Yönetmeliklerince belirlenen ) ölçülecek nitelikler ve kıstaslar önemli farklılıklar gösterdiği için, bu tür sınavların manuel olarak değerlendirilmesi de oldukça zordur. Ayrıca sınavların objektif ve tarafsız değerlendirilmesi, sınavın güvenilirliğini ve kalitesini belirleyen en önemli unsurdur. Değerlendirme sırasında jürilerinden, uygun olmayan sınav planlamalarından veya ölçüm hatalarından kaynaklanan yanlışlıklar

birçok hak kayıplarına sebep olmaktadır. BT teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilen BEÖYS sınavlarının klasik yöntemlere göre ölçülme ve değerlendirilme süreçleri daha hızlı, verimli ve başarılı olduğu birçok benzeri uygulama üzerinde gözlemlendiği konunun uzmanları tarafından kabul görmüştür. BEÖYS sınavlarının parkurlarının ve bu parkurlara değerlendirme kıstasların belirlenmesi bir uzmanlık işidir. Ölçülmek ve değerlendirmek istenilen niteliklerin belirlenmesi, sınav parkuruna uygun pozisyonlarda dâhil edilmesi ve uygun ağırlıklarda puanlanarak adayların başarılarının belirlenmesi bu kapsam içerisinde yer almaktadır. Geliştirilen bütün BT uygulamaları sportif yönde uzmanlaşmış kişilerce belirlenen bu kıstasların ölçülmesini ve değerlendirilmesini hedeflemekte idi. Yani; BEÖYS sınavının sportif sistem kısmı ile ilgili kıstaslar belirleniyor ve BT sistemi bu yapıya göre geliştiriliyordu. Bu ilk bakışta bir sorun gibi görülmeyebilir fakat uygulamada uyumsuzluklar ve ölçümlerin BT sistemine sistemler arasındaki uyumsuzluklar sebebi ile doğru aktarılamaması gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Sistem performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip tüm bu parametreler, sınavların ölçme ve değerlendirme noktasında yeniden ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sportif Sınav sistemi ile birlikte BT sisteminin uyumlu olarak birlikte geliştirilmesi, bahsi geçen hak kayıplarını ve sınav başarısını etkileyen olumsuzlukları dışlayan yüksek ölçme ve değerlendirme başarımı olarak ortaya çıkacaktır.

BT otomasyon sistemi kayıt yönetimi, hesaplama ve raporlama gibi işlemleri gerçekleştiren bir web modülü, elektronik devreler içeren ölçüm modülü ve bu ölçümleri değerlendiren masaüstü yazılımından oluşmaktadır. Tüm Sistem, önceden kural ve kaideleri belirlenmiş sadece sportif nitelikleri üzerine tasarlanacak bir BT projesi gibi değil de uzun süreli denemeler ile sportif ve BT konularında uzman kişilerin birlikte sistemin maksimum uyumu ve başarımı sunacağı şekilde tasarlanmıştır. Sınavın kayıt aşamasından, ilan aşamasına kadar olan süreçler sistem üzerinden sürdürülmektedir. Tüm sınav internet üzerinden görüntülü olarak yayınlanmakta, ayrıca oluşabilecek itirazları çözümlmek için kayıt edilmektedir. Adayların sınavlarına ait sonuç çıktıları ( puanları ) internet üzerinden sınavın her aşamasında yayınlandığı için, bilgilendirme süreci verimli işlemektedir. Sınav sonuçları en son adayın sınavının bitmesinden sonra yayınlandığı için olası tüm yanlış anlaşılımları da

ortadan kaldırılmıştır. Birlikte kurgulanmış olan sınav ve otomasyon sistemi sınavın tüm aşamalarında beklenen başarıyı sağlamış, özel yetenek sınavlarının değerlendirme sonuçlarında karşılaşılan aksaklıkları gidermiştir. Gerçekleştirilen sistem beş farklı sınav dönemi uygulanmış olmasına rağmen, hiçbir aksaklıkla karşılaşılmamış ve sınav sonuçlarına itiraz edilmemiştir. Tüm sistem çevik yazılım geliştirme metodolojisi üzerinden kurgulanarak geliştirilmiştir.

Çalışmanın 2. bölümünde çevik yazılım geliştirme kavramları ve prensipleri, literatür de en yaygın kullanılan çevik metodolojiler, 3. Bölümde geliştirilen Sportif sistem ve BT sistemi entegrasyonu, karşılaşılan zorluklar, çözümlene girişimleri ve öneriler, son bölümde ise ortaya çıkan sonuçlar tartışılmaktadır.

## **2. YÖNTEM - Çevik Yazılım Geliştirme**

### **2.1. Yazılım Geliştirme Süreci – Çevik Yazılım Geliştirme**

“Çevik”, yazılım geliştirme süreçlerini esnek ve güçlü kılmak için kullanılan, gelişim süreçlerini kısaltan kavramsal bir yazılım geliştirme metodolojisidir (Cockburn, A). Bu metodolojide proje büyüklüğüne bakılmaksızın, proje küçük birimlere ayrılır ve her birim kendi başına farklı bir proje gibi ele alınarak geliştirilir. Tüm ekip üyeleri sürekli iletişim halinde olduklarından, gelişim süreçleri çık hızlı ve bir o oranda da başarı ile gerçekleştirilir. Projenin küçük birimlere ayrılmış olması da geriye dönük hataların kolay şekilde düzeltilmesine olanak sağlar. Genel hatlarıyla çevik metotlar, verimliliği yüksek, geliştirilme süreçleri esnek, hata oranı düşük, hızlı ve maliyetleri ucuz çözümler geliştirmeyi sağlamaktadır. Ayrıca değişik platformlardan çevik metotların temsilcileri 2001 yılında bir araya gelerek ortak yanlarını ortaya koyan bir manifesto yayınladılar (Agile Manifesto, <http://agilemanifesto.org>). Yazılım geliştirme süreçlerine farklı bir yaklaşım sergileyen bu manifesto dört temel değeri yöntemin merkezine yerleştirmektedir (Aksoy O. v.d.);

- Bireylerin ve etkileşimlerinin, süreçler ve araçlardan daha değerli olduğu
- Çalışan bir yazılım ürününün, detaylı dokümantasyondan değerli olduğu,
- Müşteri ile işbirliğinin, sözleşme müzakerelerinden değerli olduğu,

- Değişime cevap vermenin bir planı takip etmekten değerli olduğu.

### 2.1.1. Yazılım Geliştirme Metodolojisi – Çevik Yazılım Geliştirme – SCRUM

Net olarak anlaşılacağı üzere “Çevik Yaklaşımı” proje gereksinimlerinin değişken olduğu kabullenışı ile başlar, müşteri ile birlikte sürekli değerlendirme ve kararlar ile kısa süreli yinelemeler sonucunda yeni özellikler kazanan bir ürün yaşatmak üzerine uygulanır. Ürün, proje geliştirme süreci boyunca sistem değişikliklerine ve müşteri taleplerine göre yönlendirilir ve gelişir. Literatürde en çok kullanılan çevik yaklaşım yöntemlerinden Extreme Programming (XP) ve Scrum metodolojileri kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

**Extreme Programming (XP);** Yazılım geliştirmede kolaylığı ve esnekliği sağlamak için, farklı pratikleri öngören bu metodoloji, grup içi iletişime önem veren, geri dönüşlerin daha fazla olmasına imkân sağlayan bir yazılım geliştirme yöntemidir (Beck, K).

**Scrum;** Karmaşık yazılım işlerini küçük modüllere (sprint) bölerek geliştirmeyi öngören bu metodoloji, karmaşık ortamlarda adım adım yazılım geliştiren küçük ekipler için uygundur (Schwaber, K). Scrum projenin her safhasına müşterinin dahil olduğu değişime açık bir geliştirme modelidir. Her bir modül üzerinde çalışmalara başlanmadan önce ürün sahibi ve proje takımı bu modülü planlar. Her modül sonrası müşteriye gerçekleştirilen kısmın teslimatı yapılır.

Scrumda Roller, Toplantılar ve Kavramlar olmak üzere üç temel kavram belirginleşmektedir (Schwaber, K. and Sutherland, J. 2013).

**Roller; Ürün Sahibi:** Geliştirilmesi istenilen ürün gereksinimlerini takıma iletmekle görevlidir. Ürünün direk sorumlusu veya bunun için görevlendirilen bir sorumludur. Proje önceliklerini ve ilgili modüle alınacak işleri belirler.

**Scrum Yöneticisi;** Tüm proje takımının proje motivasyonunu sağlar. Takım üzerindeki tüm etkenlere karşı kontrol mekanizmasını üstlenir ve takım içi ve takım dışı tüm sorunlara çözüm üretmekle görevlidir.

**Scrum Takımı:** Yazılımcıların, analistlerin, testçilerin, tasarımcıların, danışmanların ve bazen kullanıcıların da için de yer aldığı tüm proje ekibidir. Altı ile dokuz kişi aralığında teşkil edilir. Ürünün ortaya çıkarılmasından sorumludurlar. Her modülde yapılacak işlerin ne kadar sürede yapılacağını belirler ve ürün sahibi ile anlaşmaya varırlar.

### **Toplantılar:**

**Birim Planlama:** Gereksinim analizleri üzerinden tüm ihtiyaçlar belirlenir. İlgili modül planlamaları yapılır. Takım işleri için süreç tahminleri ve modelleri kurgulanır.

**Birim Gözden Geçirme:** Modül bittikten sonra takımın bir araya gelerek biten birime dair yaptığı değerlendirme toplantısıdır.

**Günlük Scrum Toplantısı:** Takımın, günlük belirli vakitlerde kısa süreli yaptıkları bilgilendirme ve kısa durum değerlendirme toplantılarıdır. Her takım üyesinin bir önceki gün ne yaptığı, o gün ne yapacağı ve sorunları, diğer takım üyeleriyle paylaşılır.

**Kavramlar: Ürün Gereksinim Dokümanı:** Çıkarılacak ürünün en küçük ayrıntısıyla birlikte tüm senaryoların ele alınarak hazırlandığı işler listesidir. Projenin temel özellikleri dikkate alınarak yazılım geliştirme yönteminin belirlenmesi en akılcı yaklaşımdır. Projenin yapısına uygun olmayan yöntemin seçimi bazen başarısızlık sebebi olabilmektedir. Kabul edilmelidir ki, belli metodolojilerin veya süreçlerin ne zaman ve hangi şartlar altında en iyi çözüm olacağını ve bulunulan duruma göre nasıl biçimlendirileceğini bilmek önemlidir. Çevik yöntemlerin BEÖYS (Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınavı) otomasyon sisteminin oluşturulmasında daha uygun olduğu kararı ekibin büyüklüğü, ekipteki ustalık, müşteri profili, uygulama kritikliği, bakım safhası ve çevikliğe yatkınlık olmak üzere çeşitli kıstaslar incelenerek verilmiştir. Bu kıstasların belirlenmesinde çevik yaklaşımların, çeviklik bildirisinde (Agile Alliance, 2001) tanımlanan genel özellikleri esas alınmıştır.

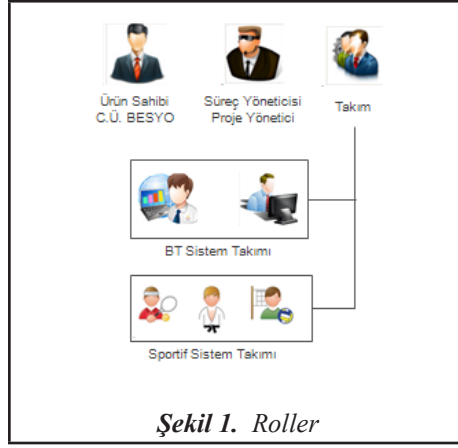
Ekibin büyüklüğü çevik yöntemlerin uygulanması kararının verilmesinde en etkili faktörlerden birisidir. Çevik yöntemleri deneyen proje ekipleri çoğunlukla 15 kişiyi geçmemektedir (Lindvall, M v.d.) (Cohen, D v.d.).

Kalabalık geliştirme ekiplerinde yüz yüze iletişim ve koordinasyon zorluğu, çevik yöntemlerin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda ekibi küçük takımlara bölmek gibi ölçekleme yöntemleri uygulanmalıdır (Lindvall, M v.d.). Dokümantasyondan daha çok bireysel etkileşime önem veren çevik yöntemlerde çalışanlar arasında iyi iletişim ve etkileşim şarttır. Çevikliğin özünde, gereksiz bilgileri planlara yazmak yerine ekibin bunları kendiliğinden biliyor olmasını beklemek yattığından, geliştirme takımında “tarif gerekmeyen” yetenekli ve tecrübeli kişiler bulunması şarttır (Boehm, B). Kısacası ekipte ustalık çok önemlidir. Proje ekibi içerisinde geçmişte benzer projeler geliştirmiş, teknolojilere hâkim ve insan ilişkilerinde iyi özelliklere sahip kişilerin olması, çevik yöntemlerin uygulanabilirliği için önemlidir. Müşterinin profili, çevik yönteminin yapısından dolayı sürekli proje ekibi ile birlikte çalışılması gerekliliğinden dolayı çok önemlidir. Çevik yaklaşımları kullanarak yazılım projesi geliştirmeye başlamadan önce, öncelikle kurumları içindeki anlayış ve alışkanlıkları çevik yaklaşımlara uydurmaları gerektiği savunulmaktadır (Murru, O v.d.). Çevik yöntemler, yazılım geliştirme teknikleri ve zamanlama gibi teknik konularda karar verme yetkisini üst yönetimden alıp geliştirme ekibinin sorumluluğuna verdiklerinden (Laurie, W v.d.) kurum içinde bu değişimin benimsenmiş olması gereklidir. Projenin kendisi çevik yöntemlerin uygulanmasına çok elverişli olabilir. Ancak, geliştirme ekibine yeterince serbestlik tanınmayan, ekibin çalışma şekillerinin katı kurallar ve yöntemlerle kısıtlandığı ortamlarda çevik yaklaşımların başarı şansı azalacaktır (Karlidere T. , Kalıpsız O.) . Müşteriye, proje başlangıcında gereksinimleri formal bir şekilde imza altına almayan bir sözleşmeyi kabul ettirmenin zor olacağı dikkate alınarak, müşterilerin de çevik yöntemler konusunda eğitilmesi gerekebilir (Murru, O v.d).

### **3. Çevik Sürecin Uygulanması ve Projenin Geliştirilmesi**

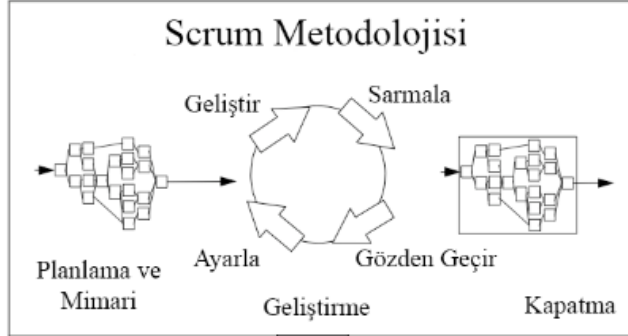
Bir BT projesinin yazılım geliştirme yaşam döngüsü, gereksinimlerin belirlenmesi ve bu gereksinimleri karşılayacak sistemin planlanması süreci (Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall) şeklinde özetlenebilir. BEÖYS sistemi yazılımı, Scrum Yazılım Geliştirme Metodolojisi kullanılarak geliştirilmesi planlandığı için öncelikle Şekil 1’de belirtildiği gibi proje rolleri belirlenmiştir (Şekil 1). Scrum metodolojisi Şekil 2’de gösterildiği gibi hazırlık (planlama ve mimari), geliştirme ve kapanış olarak nitelendirilen üç temel aşamada yönetilir (Schwaber K. and Beedle M.).





### 1. Hazırlık ( Planlama ve Mimari ) Aşaması

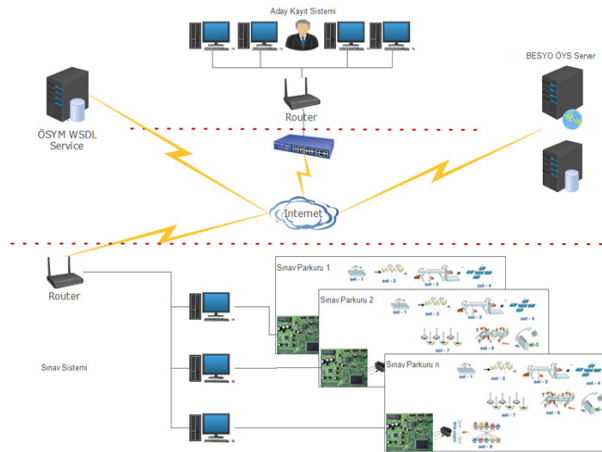
Sistemin başlangıç gereksinimlerinin ve bunlara yönelik süreç ve maliyetlerin analizlerinin belirlenmesi hazırlık aşamasının başlangıç noktasıdır. Kavramsal yorum ve analizler detaylı olarak yapılarak süreç belirleme aşamasına destek olarak sunulmaktadır.



**Şekil 2. Scrum Metodolojisi**

Proje gereksinim listelerinin hazırlanması için yapılan çalışmalar neticesinde, geçmişte farklı bir otomasyon sistemi kullanılarak yapılan sınavlardaki sorunlar ve eksiklikler belirlenmiş, sportif sistem takımının uzmanlıkları çerçevesinde oluşturulan senaryolar üzerinden ürün sahibinin talepleri de göz önüne alınarak bahsi geçen olumsuzluklardan sıyrılmış

talepleri karşılayabilecek şekilde projenin ana hatları çıkartıldı. Sistemin genel proje mimarisi Şekil 3’te sunulduğu gibi tasarlanmıştır. Mimariyi oluşturan parçalar (dağıtımlar) belirlenmiş ve hangi gereksinimin hangi dağıtım üzerinde yapılacağı planlanmıştır. Takımların dağıtımlar üzerlerindeki görev taksimleri yapılarak risk değerlendirmelerini ve kontrollerini yapmaları sağlandı. Süreç yöneticisi ve takımlar gerçekleştirdikleri toplantılarda geliştirme araçlarının planlanan mimarinin alt yapısına uyumluluğunu onaylamışlardır. Dağıtımların maliyetleri ve materyal toplamaları üzerinde takımlar tarafından gerekli çalışmalar yapılarak sonuçlar onaylatılmıştır. Hazırlık aşaması olarak nitelendirilecek bu çalışmalar sonucunda sistemin yazılım parçaları *Online Kayıt ve Rapor, Masaüstü –Elektronik Kontrol Sistemi ile Bütünleşmiş Sınav Performans Ölçüm Yazılımı(Veri toplama ve değerlendirme) ve Web Tabanlı Hesaplama, Raporlama ve İlan* modülleri olarak belirlenmiştir. Oluşturulan her bir takım gerçekleştirdikleri çalışmalar sonucunda sistemi oluşturan tüm parçaları modellenmiştir. Otomasyon sistemi üzerindeki takımlar; WEB yazılımları geliştirme, Elektronik Sistem geliştirme, Masa üstü yazılım geliştirme ve Veri tabanı geliştirme olarak, teknik ekibi oluşturan takımlar; tüm süreçlerde sistemin sportif kurgulamasını teknik ekibe aktaracak ve bu kurgulamayı geliştirecek şekilde sportif analizleri yapacak takımlar olarak belirlendi. Takımların belirli sürelerde çalışmaları sonucunda sistemin belirlenen mimarisine göre yapısı oluşturularak gerçekleştirim aşamaları sürdürüldü.



Şekil 3. Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınavı Sistem Mimarisi

### 3.1.1. Online Kayıt Ve Rapor Modülü

Sınava girecek adayların başvuruları, kayıtları, raporları ve tüm ilanlar WEB tabanlı bir otomasyon sistemi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yazılım geliştirme araçları olarak, sunucu taraflı script dili PHP, istemci taraflı script dili olarak da javascript tabanlı jQuery çatısı, sayfa tasarımlarının kodlaması CSS (Cascading Style Sheets) ve HTML (Hyper Text Markup Language) olarak belirlenmiştir. Veri tabanı sistemi MySQL ve sunucu hizmet servisi Apache kullanılmıştır.

Adaya ait merkezi bilgiler, oluşacak herhangi bir aksaklığa sebep vermemek için SOAP üzerinden Şekil 4’de belirtildiği gibi ÖSYM web servisinden aday Türkiye Cumhuriyeti Kimlik Numarası ile otomatik olarak alınmıştır. Herhangi bir kesinti sebebiyle servise ulaşılamaması durumunda kayıt sistemi çevrimdışı devam edecek şekilde tasarlanmış ve tekrar bağlantı sağlandığında girilen verilerin doğruluğu aynı yöntemle arka planda kontrol edilmiştir. Böylece YGS puanı, mezun olduğu lise türü, önceki yıl başka bir programa yerleşme durumu gibi parametrelerin yanlış beyanlar yada hatalı veri girişleri nedeniyle değerlendirme sistemini etkilemesinin önüne geçilmiştir.

Geliştirilen yazılım sisteminde kullanılan SOAP (Basit Nesne Erişim Protokolü) protokolü, dağıtık uygulamalarda ve web servislerin haberleşmesinde kullanılmak üzere tasarlanan, RPC (Remote Procedure Call) modeline dayanan, istemci/sunucu mantığında bir protokoldür. Daha genel olarak SOAP, web üzerinden fonksiyonları kullanmak için geliştirilmiş bir sistemin XML tabanlı kurallar topluluğudur. En temel anlamda, internet üzerinden küçük miktarda bilgileri ya da mesajları aktarma protokolüdür. SOAP mesajları XML formatındadırlar ve genellikle HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) protokolü kullanılarak gönderen yapılarıdır ( Aaron Skonnard 2003 ).

Çevik Yazılım Geliştirme Yaklaşımı İle Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınav Otomasyon Sisteminin Tasarımı



Şekil 4. BESYO Soap Mimarisi

Farklı kayıt masalarında adaya ait beyan edilen sportif bilgilerin sisteme girilmesini ve kontrol edilmesini sağlayacak şekilde, çoklu kullanıcı yönetimine uygun, tüm kullanıcı tanımlanan hakları çerçevesinde ilgili modüllere girebilecek ve tanımlı işlemleri yönetecek şekilde oluşturulmuştur. Tüm kullanıcı hareketleri günlük kayıt yönetimi (log-audit) ile kayıt altına alınarak sistem üzerindeki işlemlerin gözlenmesi, raporlanması sağlanmıştır (Şekil 5 - Log Tablosu). Tüm kayıt süreci farklı masalarda sürdürülebilecek şekilde adaya göğüs numarası ve sınav giriş kartı sistem tarafından bastırılarak kayıt işlemleri tamamlanacak biçimde kayıt modülü tamamlanmıştır. Aday kayıtları ile ilgili tüm bilgilerin ve akışların, tanımlanan yetkiler kapsamında kontrol edilebilmesi sağlanmıştır.

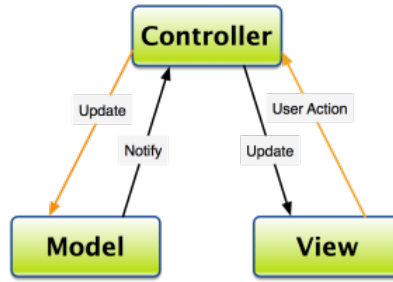
Primary Key	log_detay_id	unique
tarikh	log_tarih	
Fields (13)		
log_detay_id	bigint(20) unsigned	No <auto_increment>
log_opn_id	bigint(20)	Yes <NULL>
log_uid	int(11)	Yes <NULL>
log_kullanici	varchar(15)	Yes <NULL>
log_tarih	datetime	Yes <NULL>
log_page	varchar(30)	Yes <NULL>
log_url	varchar(150)	Yes <NULL>
log_mesaj	varchar(255)	Yes <NULL>
log_cookie	text	Yes
log_session	text	Yes
log_post	text	Yes
log_get	text	Yes
log_page_load	float(6,2)	Yes <NULL>

Şekil 5. Log Tablosu Veri Yapısı

WEB taraflı çevrimiçi kayıt ve raporlama modülü PHP MVC çatısı üzerinde gerçekleştirilmiştir. MVC (*Model-View-Controller*), geliştirilen yazılım uygulamasının iş mantığı ile kullanıcı ara yüzünü birbirinden ayırıştıran, uygulamanın farklı amaçlara hizmet eden kısımlarının birbirine karışmasını engelleyen bir yazılım geliştirme mimarisidir. Kodun farklı yapısal kısımlarının ayırıştırılması ile daha esnek ve başarılı geliştirilebilmesine olanak sağlar ( Şekil 6).

Model, Uygulamada kullanılan verileri temsil eder ve verilerin işleme mantığının saklandığı kısımdır. Verilerin veri tabanı kaydedilmesi ve alınması işlemleri buradan yönetilir.

View, Uygulamalarda kullanıcıların gözüyle gördüğü kısımdır, ara yüzdür.



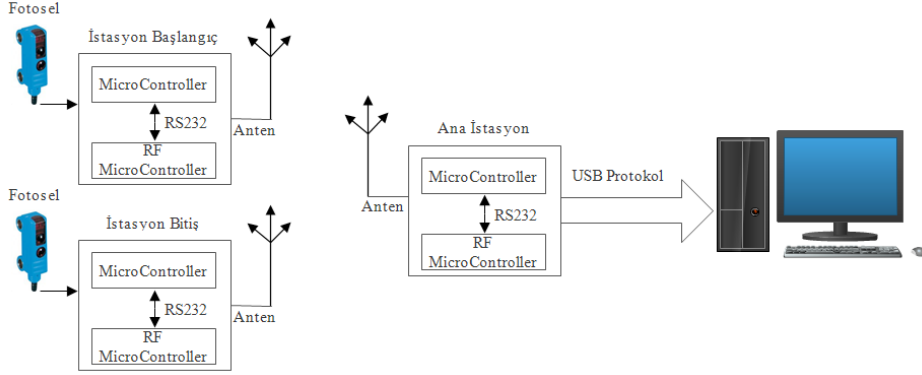
Şekil 6. Model-View-Controller

Controller, Model ve View arasında veri akış işlemlerini gerçekleştirir. Kullanıcıların View üzerinden gerçekleştirdiği işlemlerle alınan veriyi Model'e taşır, Model'den aldığı veriyi View üzerinden kullanıcıya gösterir. MVC yapısında ana mantık Model ve arasındaki haberleşmeyi sağlayan köprü Controller olarak tanımlanmaktadır.

### 3.1.2. Masaüstü–Elektronik Kontrol Sistemi ile Bütünleşmiş Performans Ölçüm Yazılımı

Elektronik kart sistemi “Başlama İstasyonu”, “Bitiş İstasyonu” ve “Ana İstasyondan” oluşmaktadır. Başlama ve bitiş ışık anahtarları, başlama ve bitiş istasyonu içinde bulunan mikro denetleyicinin harici kesme uçlarına bağlanmaktadır. Bu sayede başlangıç ve bitiş sinyalinin mikro denetleyicide her hangi bir gecikme olmadan algılanması sağlanır.

İstasyonlar arası tüm haberleşme kablosuz olarak gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla, çeşitli parkurlar ele alındığında en az 2000 metrede, 9.6 kBaud hızında, lisansız frekans bandında değiştirilebilecek frekansa sahip ve otomatik hata düzeltme fonksiyonuna sahip bir entegre RF alıcı vericiye ihtiyaç duyulmuştur. RF mikro denetleyici 148Mhz ile 455 Mhz arasında değiştirilebilir, en yüksek verici gücü 20dBm dir. RF Haberleşme hızı 2.4kBaud ile 19.2 kBaud arasında seçilmekte olup, Seri TTL dönüştürücü sayesinde haberleşmede okunan sinyal direk olarak bir mikro denetleyiciye seri olarak gönderilmektedir. Her bir istasyon kendileri arasında haberleşerek olası bir arıza durumunu (Enerji kaybı, Işık Anahtarı kaybı vs) anlık olarak PC ye gönderir.



Şekil 7. Elektronik Kart Diyagramı ve İletişim Mimarisi

Başlangıç ve bitiş sinyallerini RF haberleşme ile okuyan ana istasyon, USB haberleşme kullanılarak PC performans ölçüm sistemi yazılımına gönderir.

Masaüstü –elektronik kontrol sistemi ile bütünleşmiş performans ölçüm yazılımı, C# programlama dili ile Visual Studio Editöründe geliştirilmiştir. MySQL uzak veri tabanı bağlantısı ile tüm veriler BESYO veri tabanı serveri üzerinde toplanmaktadır. Sportif takım tarafından belirlenen 3 farklı kategoride devam edecek sınavlara ait performans ölçümlerini alıp değerlendirip veri tabanına eksiksiz ve hatasız aktarmakla görevli olan modüldür. Sistem gerçek zamanlı çalıştığı için, oluşacak tüm hatalara karşı duyarlı ve tepkili olarak planlanarak geliştirilmiştir. Sistem tarafından

ölçülmesi planlanan sportif kıstaslara ait temel özellikler;

**30 METRE SÜRAT TESTİ;** Testin amacı adayın sürat özelliğinin tespit edilmesidir. Adaydan 30 metrelik mesafeyi en kısa süre içinde koşması istenir. Test uygulanırken aday başlangıç çizgisinin arkasındaki 1,5 metrelik alanın herhangi bir noktasından (kulvarında olmak koşulu ile) yüksek çıkış yaparak teste başlayacaktır. Aday, başlangıç noktasında bulunan elektronik algılayıcıdan geçtiği anda kronometre çalışacak ve testin sonundaki bitiş noktasındaki diğer alıcının önünden geçtiği anda ise kronometre duracak ve adayın aldığı derece anında projeksiyon cihazı yardımıyla yansıtılacak ve sisteme aktarılacaktır.

**KOORDİNASYON VE BECERİ TESTİ;** Testin amacı adayın koordinasyon ve beceri özelliklerinin tespit edilmesidir. Bunun için ölçülenecek becerileri kurgulanan bir koordinasyon parkuru hazırlanır. Adayın bu parkuru en kısa sürede ve minimum hata ile kurallara uyarak tamamlaması istenilir. Koordinasyon ve beceri testinde, bilgisayar bağlantılı fotosel algılayıcı kullanılacaktır. Aday, başlangıç noktasında bulunan elektronik algılayıcıdan geçtiği anda kronometre çalışacak ve testin sonundaki bitiş noktasındaki diğer alıcının önünden geçtiği anda ise kronometre duracak ve adayın aldığı derece anında projeksiyon cihazı yardımıyla yansıtılacak ve sisteme aktarılacaktır.

**KOŞU TESTİ (800);** Bu testte amaç adayın dayanıklılık özelliğini ölçmektir. Adaylar çıkış ikazı ile birlikte koşmaları gereken mesafeyi en kısa süre içerisinde tamamlamaya çalışırlar [1].

PC üzerinde geliştirilen sistem tüm bu kıstaslara ait değerleri hassas olarak algılayıp gerekli hesaplamaları gerçekleştirerek sisteme aktaracak şekilde planlanmıştır. USB protokolü üzerinden elektronik kart ile haberleşmektedir. Bu tür sınav sistemlerinde beklentilerin en yüksek olduğu nokta sınav sisteminin sadece bu sistemi kullanan kişilere değil, sistemin test ettiği kişilere yani adaylara da bir yanlış anlaşmaya yer vermeyecek şekilde açık olmasıdır. Proje başlatılırken, devam ederken ve geliştirilirken de tüm takımların olmaz ise olmazı sistemin herkese açık ve objektif olması idi. Tüm geliştirmelerin merkezinde bu yatıyordu. Bu sebeple sınav kontrol sistemi, sınavın tüm aşamalarında adayların görebileceği şekilde yönetim panelindeki verilerin büyük bir projeksiyon ekranına yansıtılarak

sistemin herkes tarafından izlenir olması sağlandı. Böylelikle Yapılan tüm işlemler ve hareketler aday tarafından görebilmektedir. Hatta bu yönetim ekranı internet aracılığı ile yayınlanarak ta, diğer tüm adayların da süregelen sistemi takip etmeleri sağlandı. Olası itirazlarda en kesin cevabı vermek için, önceden bahsedilen gelişmiş loglama sisteminin yanında, bu yönetim ekranı ve sınavın tüm basamakları video kaydı ile tarih ve saat bilgileriyle birlikte kayıt altına alındı. Herhangi bir adayın itirazı esnasında, sınava girdiği tarih ve saat göz önüne alınarak (sisteme kayıt edilen) bu görüntülerde izletilerek adayların tüm sorunları giderildi.

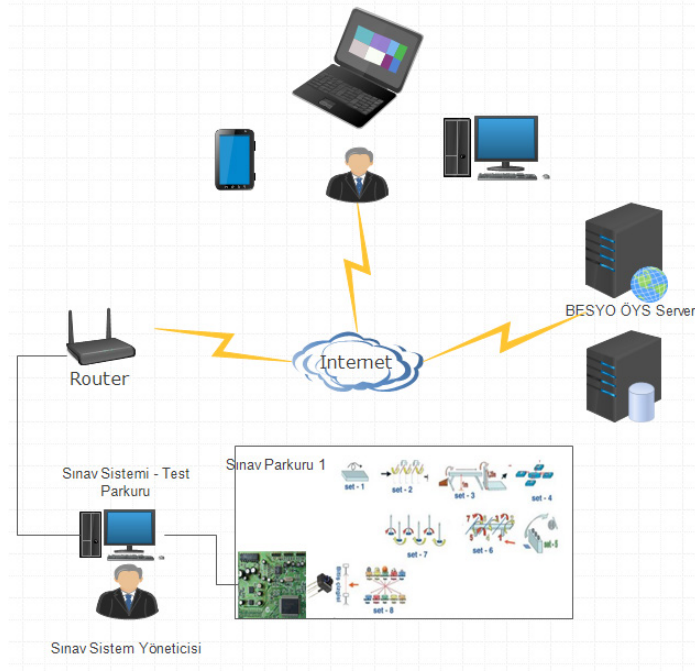
Aday, aday numarası ile sistemde sorgulandıktan sonra gerekli tüm bilgilerini geniş ekranda görerek ilgili teste girmek için parkura gelir. Adayın başlaması ile sistem otomatik olarak başlatılır ve parkur tamamlanınca otomatik sonlanır. Parkurdaki adayın süre, puan bilgisi o an ekranda görüntülenir. Parkuru tamamlayan aday sınav salonundan çıkmadan önce ilgili test ile alakalı sonuç karnesini onaylanmış olarak teslim alır. Adaylar internet üzerinden de TC Kimlik numaraları ve aday göğüs numaralarını da girerek sınavla ilgili tüm bilgilerine ulaşabilirler. Bu sayede aday kayıt esnasında oluşmuş olabilecek tüm aşamaları da takip ederek müdahale ile düzeltirebilirler. Son adayın sınavını tamamlaması ile sınav sonuçları internet üzerinden anında yayınlanabilecek şekilde organize edilmiştir. Çoklu kullanıcı ve haklar yönetimi sayesinde, sınav devam ederken ilgili tüm kontroller yapılarak ilan aşamasında karşılaşılabilecek tüm aksaklıklar giderilmiş olur.

### **3-1-3 Web Tabanlı Hesaplama Ve Raporlama Modülü,**

Sistem içerisindeki tüm kullanıcıların tanımlanan hakları çerçevesinde direk ulaşabildikleri modüldür. Sistemde; Yönetici, kayıt görevlisi, sportif bilgi kontrol yöneticisi ve normal kullanıcı tipleri tanımlanmıştır. Normal kullanıcı sınava başvuran adaylardır ve sadece kendileri ile ilgili bilgilere, sınav durumlarına ve ilan sonuçlarına ulaşabilir. Diğer rollere sahip kullanıcılar ise sistem üzerinde rollerine uygun modüllerde yönetim ve izleme haklarına sahiptirler. Şekil 8 de görüldüğü gibi sisteme kaydedilen kullanıcı, kendisi ile ilgili kayıt bilgilerine, sınav sonuç bilgilerine internet üzerinden normal kullanıcı hakları ile ulaşabilir. Tamamen WEB – DataBase Server üzerinde çalışan bu modül, son adayın sınavı tamamlaması ile çalıştırılır ve hesaplamalar SQL – PHP kodlama yapıları



üzerinde gerçekleştirildikten sonra sonuç raporları web sayfası çıktısı olarak yayımlanır.



*Şekil 8. Sınav İzleme Mimarisi*

## Sonuç

BEÖYS ( Beden Eğitimi Özel Yetenek Sınavı) otomasyon sistemi tüm aşamaları aksaksız ve kişilerden bağımsız olarak yönetilebilecek bir sistem tasarımı olarak ortaya konmuştur. Bu sistem, özel yetenek sınavları ile öğrenci seçimlerinin yapıldığı tüm alanlarda karşılaşılan hak kayıplarının giderilmesi, sınavlarda ölçülecek kıstasların düzgün değerlendirilememesinden kaynaklanan sorunlarının ortadan kaldırılması, kişisel sebeplerden kaynaklanan değerlendirme hatalarının engellenmesi ve adayların zihinlerinde oluşacak tüm sorunların objektif değerlendirme kıstasları ile açık bir şekilde giderilmesi gibi önemli açıkları giderecek bir sistem olarak geliştirilmiştir. Kayıt aşamasından sınav sonuçlarının açıklanmasına kadar olan tüm süreç sistemin modülleri üzerinden yönetildiği için BT otomasyon sistemi sınavı tam bir bütünlük içerisinde yönetecek kapasitede geliştirilmiştir. Özellikle sınav sonuçlarına olan

güvenin sağlanması için BT sistemindeki raporlama modülü her aşamada ki çıktıları adaylara internet aracılığı ile sunacak şekilde planlanmıştır. Adayların sınavlarına ait sonuç çıktıları da internet üzerinden sınavın her aşamasında yayınlanarak aday bilgilendirme süreci sağlanmıştır. Sınav sonuçları en son adayın sınavının bitmesinden sonra yayınlandığı için olası tüm yanlış anlaşılmalara da ortadan kaldırılmıştır. Geliştirilen bu sistem ile yapılan son 5 dönem sınavlarından hiçbir negatif dönüş, değerlendirme ve hesaplama sonuçları üzerinde hiçbir itiraz dönüşü olmaması sistemin bu yöndeki gücünü tescil etmektedir. Bu durum BT otomasyon sisteminin kullanıldığı Cumhuriyet Üniversitesi içinde önemli itibar sağlamıştır.

Tüm modüller uzun süreli denemeler ve konularında uzman kişilerin görüşleri ve tecrübeleri alınarak geliştirilmiştir. Bu sayede BT sistemi Sportif sınav sisteminin bir görüntüleme veya hesaplama modülü gibi değil, sistemin bir parçası olarak geliştirilmiştir. Bu durumun sonuçları uygulandığı dönemlerdeki ölçme ve değerlendirme sonuçları üzerinde sportif akademik incelemeler ile ve sınavdan geçen öğrencilerin eğitim dönemlerindeki becerileri takip edilerek doğrulanmış, görülen aksaklıklar sınav sisteminde düzenlemeler ile giderilmiştir.

Sınav aşamaları internet üzerinden canlı yayınlar ile görüntülü olarak yayınlanmakta, ayrıca oluşabilecek itirazları çözümlmek için kayıt edilmektedir. Birlikte kurgulanmış olan sınav ve otomasyon sistemi sınavın tüm aşamalarında beklenen başarıyı sağlamış, özel yetenek sınavlarının değerlendirme sonuçlarında karşılaşılan aksaklıkları gidermiştir. Sistemin çevik yazılım geliştirme yöntemi üzerinden sürdürülüyor olması da olası modifikasyonlar uygulamasında kolaylık sağlamıştır. Tercih edilen BT teknolojilerin uyumluluğu, sportif sistem uyumluluğu ile bütünleşince, uygulandığı BESYO özel yetenek sınavlarında hedeflenen başarıları ve hedef kitle memnuniyetini de beraberinde getirmiştir.

Halen gelişimi devam eden bir sistem olarak ve gelişim mekanizmaları bu yapısına göre planlanmış olarak, sistemin ilerleyen süreçlerde karşılaşılabilecek ihtiyaçlara cevap verecek şekilde güncellenebilmesi özelliği sisteme kazandırılmıştır.

## KAYNAKÇA

- [1] Aaron Skonnard, Understanding SOAP, March 2003, <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms995800.aspx>,
- [2] Agile Alliance, Agile Software Development Manifesto, 13 Şubat 2001, <http://www.agilemanifesto.org>
- [3] Beck, K., “Extreme Programming”, Addison Wesley, 2002
- [4] BENNET Roger, Management, The M&E Handbook Series, London, 1994
- [5] Boehm, B., “Get Ready for Agile Methods, with Care”, IEEE Computer, Ocak 2002, s. 64-69.
- [6] BOEHM, B., TURNER, R., “Observation on Balancing Discipline and Agility”, Proceedings of the Agile Development Conference, IEEE Computer Society, 2003
- [7] Cockburn, A., “Agile Software Development”, Addison-Wesley Longman, 2001
- [8] Cohen, D., Lindvall, M. ve Costa, P., “Agile Software Development”, The Data & Analysis Center for Software (DACs) Tech Report Number: DACs-SOAR-11, 31 Ocak 2003.
- [9] ÇAMOĞLU K., AKBAYIR D. , YÜCALAR F., BAYRAKLI S. “Bir Çevik Yazılım Geliştirme Sürecinin Uyarlanması Ve Uygulanması”, Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi Ocak 2010 Cilt 4 Sayı 3 (57-67)
- [10] Highsmith, J., “Agile Software Development Ecosystems”, Addison Wesley, 2002
- [11] Karlıdere T. , Kalıpsız O. , “Yazılım Mühendisliği Projelerinde Çevik Yaklaşımların Yeri”, 1.Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu- İzmir 23-25 Ekim 2003 p.205-212.

- [12] Ken Schwaber and Jeff Sutherland , “The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game“ , 2013 ,<http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-us.pdf>
- [13] Ken Schwaber and Mike Beedle , “Agile Software Development with Scrum (Series in Agile Software Development) 1st Edition” , ISBN-13: 978-0130676344 ISBN-10: 0130676349
- [14] Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, “Systems Analysis And Design” , Chapter I And Chapter 2, Library Of Congress Cataloging-In-Publication Data , Isbn-13: 978-0-13-608916-2 , Isbn-10: 0-13-608916-X , Prentice Hall 2010
- [15] Laurie, W. ve Alistair, C., “Agile Software Development: It’s About Feedback and Change” , IEEE Computer, Haziran 2003, s. 39-43.
- [16] Lindvall, M. , Basili, V., Boehm, B., Costa, P., Dangle, K., Shull, F., Tesoriero, R., Williams, L. ve Zelkowitz, M., “Empirical Findings in Agile Methods” , Proceedings of Extreme Programming and Agile Methods – XP/Agile Universe 2002, s. 197-207.
- [17] Murru, O., Deias, R. ve Mugheddu, G., “Assessing XP at a European Internet Company” , IEEE Software, Mayıs/Haziran 2003, s. 37-43.
- [18] Orhan Aksoy, Kürşat İnce, Uğur Suyadal, Selçuk Karayakaylar, “Savunma Sanayi Projelerinde Çevik Yazılım Geliştirme Yöntemlerinin Kullanımı” , 9’uncu Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu (UYMS-15) 09-11 Eylül 2015 Bornova, İZMİR
- [19] POWELL Thomas C., A Dent-Micallef, “Information Technology As Competitive Advantage: The Role Of Human Business and Technology Resources” Strategic Management Journal, Vol.18:5,1997
- [20] Schwaber, K., Agile Project Management with Scrum, Microsoft Press, 2004

- [21] [http://www.cumhuriyet.edu.tr/dosyaduyuru/besyo\\_2014\\_ozel\\_yetenek\\_sinav\\_kitapci4581198edca0df8fe86b1bcf9f7f837e.pdf](http://www.cumhuriyet.edu.tr/dosyaduyuru/besyo_2014_ozel_yetenek_sinav_kitapci4581198edca0df8fe86b1bcf9f7f837e.pdf)