

PROMATH: Web Tabanlı Zeki Öğretim Sistemleri İçin Düzenleyici Modül Uygulaması

Betül AKTAŞ¹, Nurettin DOĞAN²

¹Akyurt Çok Programlı Lisesi, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye

²Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
betulaktas@gazi.edu.tr, ndogan@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 27.02.2011; Kabul/Accepted: 04.05.2011)

Özet— Zeki öğretim sistemleri (ZÖS), yapay zekâ (YZ) ilkelerini kullanarak eğitim sırasında öğrencinin ders hakkındaki seviyesini takip eden, neyi ne kadar öğrendiğini ölçen, gerektiğinde ve uygun yerlerde dönütler veren bir öğretmenin görevlerini taklit etmek üzere yapılan bilgisayar yazılımlarıdır. Zeki öğretim sistemlerinde bir insanın müdahalesi olmadan öğrenciye geri bildirim verilmekte ve öğrencinin gelişimi sistem tarafından otomatik olarak takip edilmektedir. Geleneksel ZÖS, Öğrenci modeli modülü, Bilgi modülü, Öğretim modülü ve Kullanıcı arayüzü modülü, olmak üzere dört modül içermektedir. Bu çalışmada ZÖS için yeni bir modül geliştirilmiş ve geleneksel ZÖS ne beşinci modül olarak ilave edilmiştir. Bu yeni modül düzenleyici modül olarak adlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler— Zeki öğretim sistemi, web tabanlı öğretim, düzenleyici modül

PROMATH: Organizing Module Application for Web Based Intelligent Tutoring System

Abstract— Intelligent tutoring systems (ITS) are computer software that are capable of following the level of the student by using artificial intelligence (AI) during the course measuring how much and what information a student has gained by obtaining, necessary feedback at the appropriate points, and by copying a teacher's duties. In an ITS without the intervention of a human being, feedback is given to the students and student's development is monitored by the system automatically. The traditional ITS model contains four modules: the student model module, the knowledge module, the teaching module and the user interface module. In this study, a new module for ITS model has been developed and added to the traditional ITS model as fifth module. This new module is named as organizing module.

Keywords— Intelligent tutoring system, web based instruction, organizing module

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi ve buna paralel olarak sistemlerin karmaşık bir hal alması nedeniyle problemlerin çözümü için gereken önerilerin tespiti ve bunların uygulaması oldukça zorlaşmıştır. Yazılım alanındaki şablonlar ise, yaygın problemlere başarılı çözümler tanımlamak için oluşturulmakta ve kullanılmaktadır [1]; fakat ihtiyaçların ve problemlerin sürekli değişmesi, değişik teknolojilerin doğmasına ve bu sabit şablonların daha esnek bir yapıda oluşturulmasına neden olmuştur. Olaylar ile ilgili bilgi toplayabilen, olaylar hakkında kararlar verebilen ve olaylar arasındaki ilişkileri öğrenebilen sistemlere olan ihtiyacın artması ise 'yapay zeka' alanındaki çalışmaların da artmasına sebep olmuştur.

Yapay zeka alanında yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkan teknolojilerden biri de, eğitimde

bilgisayarın kullanılmaya başlanmasından sonra kaçınılmaz bir teknolojik alan haline alan 'Zeki Öğretim Sistemleri'dir. Zeki Öğretim Sistemleri, yüksek kalitede ve etkin eğitimi amaçlayan, bu amaçla öğrenciye uzman eğitimci ile bire bir etkileşimdeymiş gibi bireysel ortam sağlamaya çalışan, gerekli kaynakları zamanında sunan, bir bilgi yığını içinde öğrencinin kaybolmasını önleyici uygulamaların geliştirildiği, bireylere göre uyarlanmış eğitim sistemidir [2].

Zeki Öğretim Sistemleri, öğretimi, daha faydalı hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda bilgisayarın işlerliğini artırır ve eğitimde bir devrim yaratan özellikleri içeren etkilere sahiptir. Zeki Öğretim Sistemi tasarımının her evresinde eğitim – öğretim teknolojileri, bilgisayar teknolojisi ve yapay zekâ bir arada kullanılmaktadır.

Zeki öğretim sistemlerindeki anahtar özellik, yapay zekâ tekniklerini kullanarak pedagojik kararları ve bilgileri her bir kullanıcıya sunmak için, kullanıcının kendini adapte edebilmesini de sağlayan öğretim materyali sağlayabilmesidir [3].

Zeki Öğretim Sistemlerinde gerçekleştirilmek istenen en önemli unsur mevcut bilgi yığınının öğrenci seviyesine göre özelleştirilmesi ve öğrenciye uygun kişisel bir gezinim desteği verilmesidir [4]. Bu problemlerin çözümü için öğrencinin ve mevcut bilgi yığınının modellenmesi gerekmektedir [5].

Zeki Öğretim Sistemleri, öğrenme süreçlerini belirlemeyi de amaçlamaktadır ve bu amaçla mevcut önbilgiyi sınamak için öğrenme süreci boyunca öğrenciyi çeşitli testlerden geçirmektedir [6]. Geleneksel Zeki Öğretim Sistemlerinde dört modül bulunmaktadır: kullanıcı arayüzü modülü, öğrenci modeli modülü, öğretim modülü ve bilgi modülü.

Öğrenci modeli modülü, öğrenci hakkındaki bilgilerin tutulduğu modüldür. İyi bir öğrenci modülü, sürekli olarak uzun dönemli ya da kısa dönemli bilgileri toplayan ve bu bilgileri kullanarak eğitim içeriği hakkında karar veren yapıda olmalıdır. Öğrenci Modeli modülü, kullanıcının hem bilgisini hem de davranışını kapsar. Uygun alan bilgisine ulaşmada rehber sistem gibi davranır [7]. Öğrenci hakkında bilgi toplamının

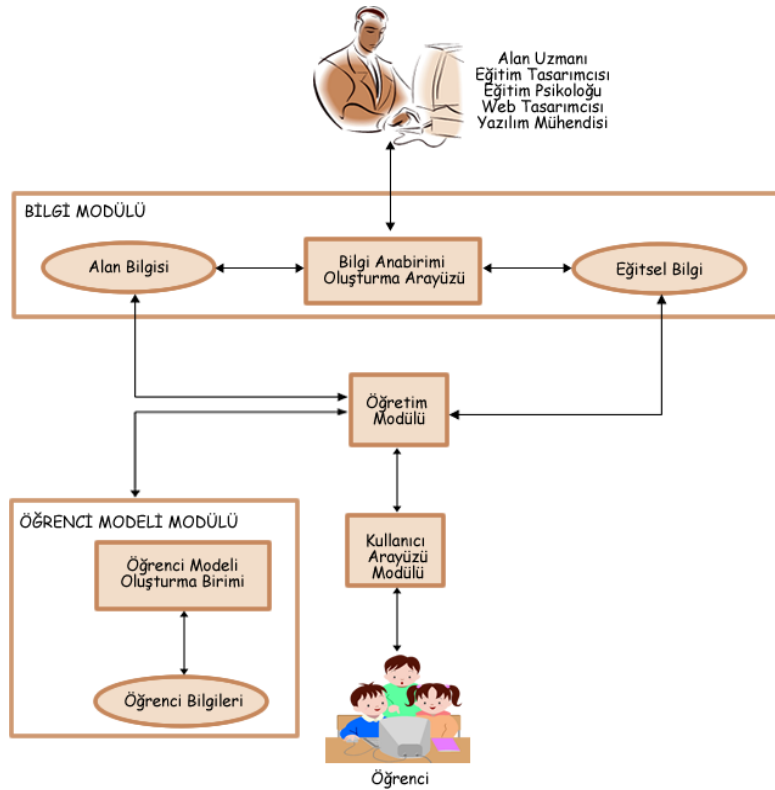
amacı, öğrencinin eğitim seviyesini ve ona en uygun içeriği belirlemektir. Öğrenci performansı ve bilgi düzeyi hakkındaki verileri edinmek için çeşitli bilgilere gerek duyulabileceğinden (ses, mimik, görünüş vs.) her zaman için eksiksiz bir öğrenci modülü tanımlaması yapmak mümkün olmayabilir. Toplanan bilgiler sistemden çıkarken veri tabanına saklanır, gerekli olduğunda da veri tabanından alınıp kullanılır.

Bilgi modülü, öğretilecek alan bilgisinin ve sistemin sahip olduğu eğitsel bilgilerin yer aldığı modüldür. Bilgi modülü, öğrenci modeli modülünde tutulan bilgiler ile paralel olmalıdır. Yani bir öğrenci modülü tanımlandığında, bu modele uygun bilgi yığını kolaylıkla kullanıcıya sunulabilmelidir. Bu organizasyon biraz karmaşıktır; fakat sistemin beklenen düzeyde işlemesi için gereklidir. Bilgi modülü tarafından gerçekleştirilen iki ana işlev vardır.

Bunlar:

- Soru, cevap ve açıklamaların geliştirilmesi ve böylelikle bir kaynak gibi davranım,
- Kavrama düzeyini saptamak için standartları belirlemek açısından kullanıcı performansının değerlendirilmesi [8].

Şekil 1'de bu modüllerin birbirleriyle ilişkilerine yer verilmektedir [2].



Şekil 1. Zeki Öğretim Sistemi Mimarisi

Öğretim modülü, bilgi modülü ve öğrenci modeli modülündeki bilgileri kullanarak, eğitimin nasıl sürdürüleceği hakkında karar veren yapıdır. Eğitime hangi konu ile başlanıp hangi sıra ile devam edileceği, hangi soruların sorulacağı, verilmesi gereken hata mesajları, herhangi bir ipucunun gösterilip gösterilmeyeceği gibi kararları alan modüldür [9].

Kullanıcı arayüzü modülü, Zeki Öğretim Sistemi ile öğrenci arasındaki iletişimi sağlayan modüldür. Bilgisayar Tabanlı Eğitimin temel amacı öğrencilerle iletişim kurmaktır. Bu sebeple tasarımda üzerinde durulması gereken en önemli bileşenlerden biri kullanıcı arayüzüdür [10]. Zeki Öğretim Sistemini oluşturan öğeler görsel nesnelere temsil edilir. Bu modül ne kadar kullanışlı ve anlaşılır olursa, öğrenci o kadar motive olur ve sistem de hem öğrenci modelini hem de yönlendirilmelerle ilgili raporları daha sağlıklı oluşturabilir [9].

Zeki Öğretim Sistemlerinde, öğretim modülü ve öğrenci modeli modülü arasında, eğitimin öğrenciye göre uyarlanabilmesi amacıyla, sistem tasarlanırken bir ilişki kurulmaktadır. Bu ilişkinin tüm süreçlerine tasarım esnasında karar verilmekte ve sistem kullanılırken her seferinde bu kabuller kullanılmaktadır; fakat eğitim tasarımcısının belirlediği kurallar ve kabuller zamanla değişebilir. Bu sebeple sistemde tanımlanan öğrenci modelleri için konular ve sunum sırası ilgili ders uzmanı tarafından belirlenen sayıda karşılaşılan birkaç örnekten sonra eğer gerekiyorsa güncellenebilmeli ve böylece sistem daha esnek hale getirilmelidir.

Bu çalışmada, Zeki Öğretim Sisteminin daha akıllı, esnek ve öğrenci profiline göre değişebilir nitelikte olmasını sağlayan yeni bir modül olan 'Düzenleyici Modül' ve bu modülün uygulandığı PROMATH Zeki Öğretim Sistemi anlatılmıştır.

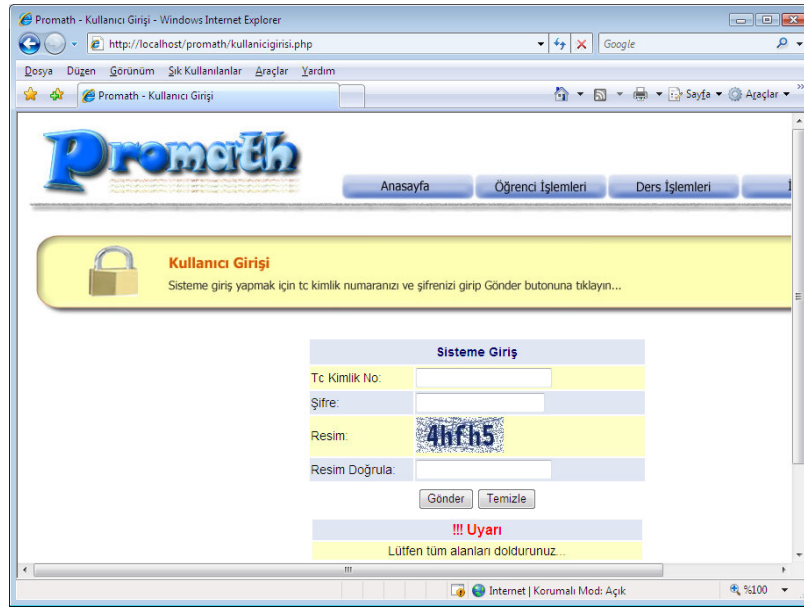
2. PROMATH SİSTEMİNE GİRİŞ VE KULLANICI TİPLERİ

PROMATH Zeki Öğretim Sisteminin başlangıç sayfasındaki "Sisteme Giriş" butonuna tıklayarak sisteme giriş yapılır. Şekil 2'de Zeki Öğretim Sistemi Başlangıç Sayfası ekranı görülmektedir. Açılan sayfada ilgili alanlara bilgiler girilerek sisteme giriş yapılmaktadır. PROMATH zeki öğretim sisteminde her sayfanın başında, o sayfada yapılabilecek işlemler ile ilgili yönerge bulunmaktadır. Böylece kullanıcı uygun şekilde yönlendirilmekte ve sistemin kullanımı daha da kolaylaşmaktadır.

Sisteme giriş yapan kullanıcı öğrenci ise, ekrana Şekil 3'te gösterilen arayüz gelmektedir. Bu ekran aracılığıyla ders içeriğine ve öntestlere, içerik ağacına ve konu tamamlama durumuna, öğretim elemanı tarafından gönderilen ders materyallerine, yönetici ve danışman tarafından yayınlanan duyurulara, danışmanı olan öğretim elemanı hakkındaki kişisel bilgilere, parola güncelleme paneline ve kendisine ait kişisel bilgilere ulaşabilmektedir.



Şekil 2. PROMATH Zeki Öğretim Sistemi Başlangıç Sayfası



Şekil 3. Kullanıcı Girişi Paneli

Sisteme giriş yapan kullanıcı öğretim elemanı ise ders içeriğine ve öntestlere, içerik ağacına, ders materyali ekleme ve kaldırma sayfasına, duyuru ekleme ve kaldırma paneline, danışmanı olduğu öğrenciler hakkındaki kişisel bilgilere ve öğrencilerin konu tamamlama durumlarına, parola güncelleme paneline ve kendisine ait kişisel bilgilere ulaşabilmektedir.

Sisteme giriş yapan kullanıcı yönetici ise öğretim elemanı ile aynı bilgilere erişmektedir; fakat farklı olarak kullanıcı ekleme ve kaldırma sayfası ile danışmanlar hakkındaki kişisel bilgileri de görüntüleyebilmektedir.

PROMATH Zeki Öğretim Sisteminde ‘Uygulamalı Diferansiyel Denklemler’ dersi eğitim içeriği olarak sunulmaktadır. Dersin alınabilmesi için ön şart, türev ve integral konularının bilinmesidir. Bu yüzden, sistem, ilk olarak “başlangıç testi” aracılığıyla öğrencinin türev ve integral konuları ile ilgili bilgisi hakkında ilk izlenimleri alır ve bunu varsayılan tahminlere dayalı ayrıntılı kullanıcı modelini oluşturmada kullanır. Böylece türev ve integral konuları ile ilgili öğrencinin hazırbulunuşluğu belirlenir ve bir sonraki ders içeriği sunumu için gereken bilgi, sistem tarafından edinilmiş olur. Başlangıç testi için gereken sorular veritabanındaki 40 adet sorudan rastgele seçilmektedir ve her seferinde öğrenciye farklı sorular yöneltilmektedir. Soru şıkları da öğrenciye yine her seferinde farklı sırada sunulmaktadır. Soru sayısı arttırılmak istenirse daha sonra sisteme eklenebilir. Öğrencinin bu testi başarı ile tamamlaması için şart, soruların en az %50’sini doğru olarak yanıtlamasıdır. Bu oran ilgili dersin uzmanı tarafından belirlenmiştir.

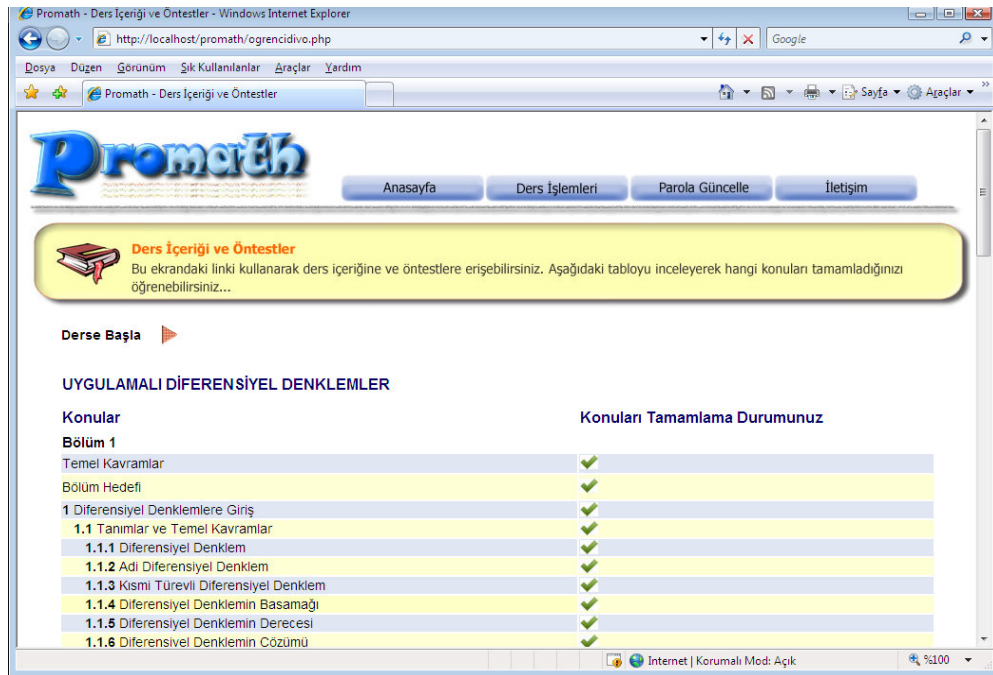
Başlangıç testinin başarı ile tamamlanması durumunda sistem tarafından kullanıcıya “Seviye Tespit Testi” sunulmaktadır. Seviye Tespit Testi, düzenleyici modül olarak adlandırdığımız zeki öğretim sistemi bileşeninin bilgi edindiği ilk testtir. Bu test, uygulamalı diferansiyel

denklemler ders içeriği ile ilgili seviye tespit testinde kullanılmak üzere hazırlanan ve veritabanında bulunan 30 adet sorudan her bölümden en az bir soru olacak şekilde rastgele seçilerek öğrenciye sunulur. Soruları sunarken soru şıklarını da yine her seferinde farklı sırada ekrana gelir. Test tamamlandıktan sonra, sonuç, düzenleyici modül tarafından belgeye kaydedilir ve artık öğrenci seviyesine uygun olan ders içeriği ile karşı karşıyadır.

3. PROMATH PROGRAMINDA DERS İÇERİĞİ VE TESTLER

PROMATH Zeki Öğretim Sistemi kapsamında ders içeriği ve testler hem öğrenci hem öğretim elemanı hem de yönetici tarafından görüntülenebilmektedir. Ders içeriği ve testlere ulaşmak için ilgili kullanıcı ana sayfasındaki ‘Ders İçeriği ve Testler’ butonuna tıklamak gerekmektedir. Öğrenci kullanıcısı bu butona tıkladığı takdirde ekrana Ders İçeriği ve Öntestler Sayfası gelmektedir. Şekil 4’te Ders İçeriği ve Öntestler Sayfası görülmektedir. Bu ekranda uygulamalı diferansiyel denklemler dersinin içerik ağacı ve her bir konunun öğrenci tarafından tamamlanma durumunu gösteren ‘Konu Tamamlama Durumunuz’ kısmı yer almaktadır. Öğrencinin konuları tamamlama durumu öğretim elemanı ve yönetici tarafından da takip edilebilmektedir. Bu bölüm sayesinde öğrencinin çalıştığı ve çalışmadığı konular hakkında bilgi edinilmektedir. Ders başlamak için ise yine aynı sayfada yer alan ‘Derse Başla’ butonuna tıklamak zorundadır.

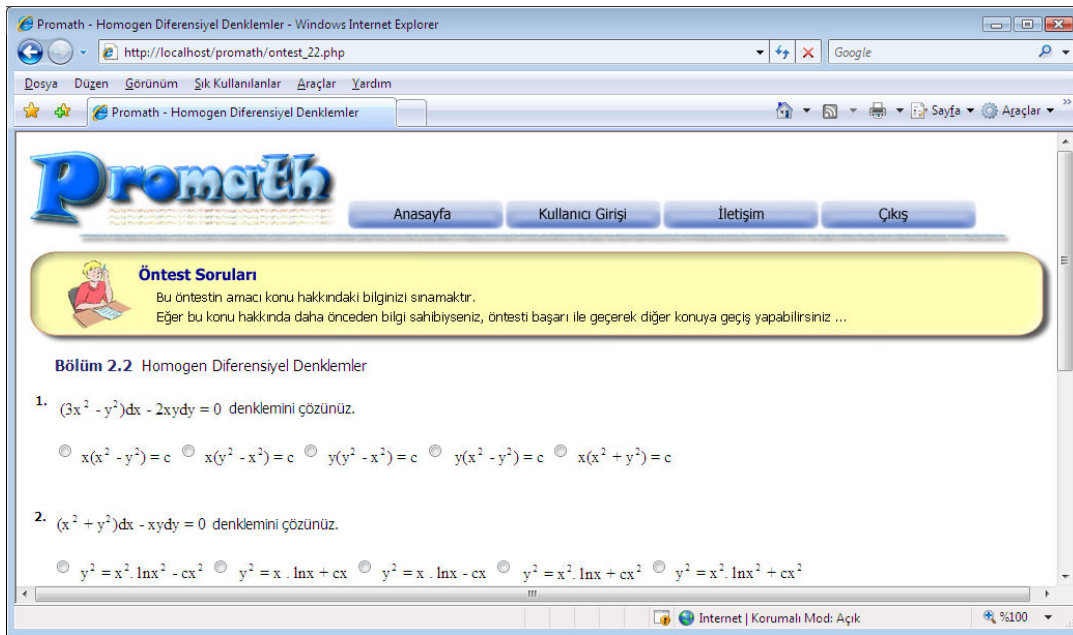
‘Derse Başla’ butonuna tıkladığında ekrana öntest sayfası gelmektedir. Şekil 5’te öntest sayfası görülmektedir. Bu test öğrencinin türev ve integral konuları hakkındaki bilgi seviyesini ölçen testtir. Testten başarılı olması durumunda Seviye Tespit Testine başarısız olması durumunda bir uyarı mesajı ile birlikte tekrar başlangıç testine yönlendirilmektedir.



Şekil 4. Ders İçeriği ve Öntestler Sayfası

Başlangıç Testinin ardından ekrana gelen Seviye Tespit Testinin amacı öğrencinin ders ile ilgili hazır bulunuşluğunu ölçmek, bu bilgiye göre öğrenciyi ilgili konuyu anlatan sayfaya yönlendirmek ve düzenleyici modülün kullanacağı seviye-konu bilgisi için gerekli veriyi elde etmektir. Düzenleyici modül bu testin sonucunu veritabanının ilgili alanına kaydetmekte ve daha sonra seviye-konu-sunum ilişkisini düzenlerken buradan elde ettiği verileri kullanarak sistemi güncellemektedir.

Seviye tespit testinin sonrasında, öğrenci, seviyesine uygun olan konu sayfasına yönlendirilmekte ve bir öntest ile karşılaşmaktadır. Bu öntest konu ile ilgili önbilgisini tekrar test etmektedir. Eğer öntestten başarısız olursa, o konuyu çalışmak zorundadır. Eğer öntestten başarılı olursa, isterse yine o konuyu çalışabilir isterse bir sonraki konuya geçiş yapabilir.



Şekil 5. Bir Öntest Sayfası

Öntestlerde veritabanında bulunan ilgili konu ile ilgili 10 adet sorudan rastgele seçilen 4 adet soru bulunmaktadır ve başarılı olma şartı diğer testlerde olduğu gibi %50'dir. Öntestten başarısız olması durumunda ekrana bir uyarı sayfası gelmektedir.

Bu sayfanın başında durumla ilgili bir geribildirim ile çalışmak için konuya veya tekrar çözmek için önteste yönlendiren butonlar bulunmaktadır. Öğrencinin konuyu çalışıp tamamlaması durumunda da karşısına bir sontest gelmektedir. Sontestten başarılı olursa bir sonraki konuya geçiş yapabilmektedir. Başarısız olursa konuyu tekrar çalışmak durumundadır. Eğer başarısız olunan sontest, Seviye Tespit Testi sonrasında yönlendirilen konuya ait sontest ise öğrencinin kaç kez başarısız olduğu ile ilgili bir mesaj ekrana gelir. Böylece öğrenciye, belirlenen sayıda başarısız olunması durumunda, bir önceki teste yönlendirileceği bilgisi verilir. Öğrencinin sistemdeki tüm bu davranışları veritabanının ilgili alanlarına düzenleyici modül tarafından daha sonra kullanılmak üzere kaydedilmektedir.

4. PROMATH VE DÜZENLEYİCİ MODÜL

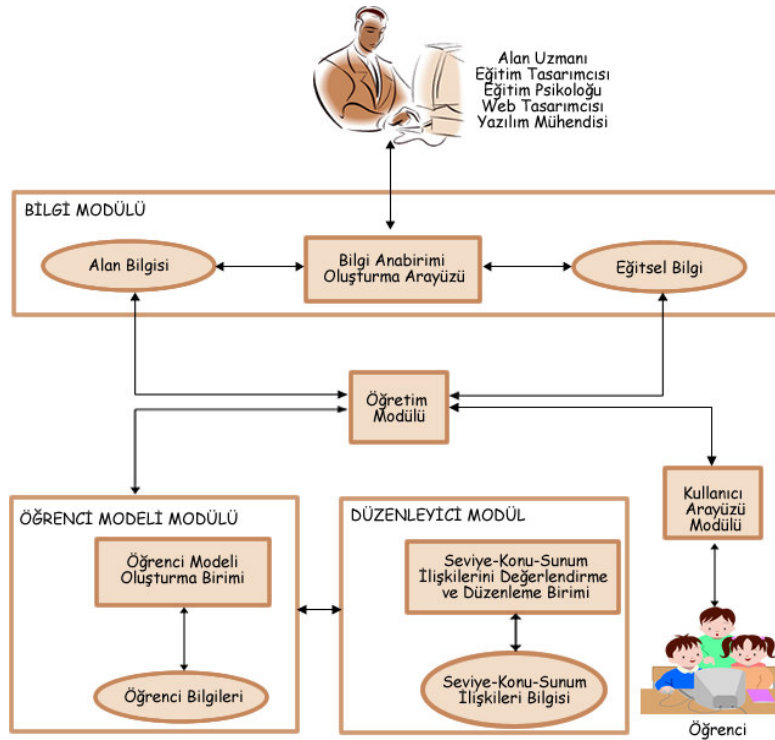
Zeki Öğretim Sistemlerinde kullanıcı arayüzü modülü, öğrenci modeli modülü, öğretim modülü ve bilgi modülü bulunmaktadır. Mevcut sistemlerdeki öğretim modülü ve öğrenci modeli modülü arasındaki ilişki durağan bir yapıya sahiptir. Değişim öğrenci profiline göre kendini tekrar düzenleyebilen ve değişen ihtiyaçlara cevap verebilen bir yapıda değildir. Bu sebeple belirlenen öğrenci profilleri için konu, sunum ve seviye ilişkisi

karşılaşılan birkaç örnekten sonra eğer gerekiyorsa sistem tarafından değiştirilebilmeli ve sistem daha esnek hale getirilmelidir.

Zeki Öğretim Sistemlerinde, öğrencinin, eğitimin başında hazırlanmış olduğu ölçen çeşitli araçlarla etkileşimi sonucunda öğrenci modeli oluşturulur ve o modelde yer alan veriler doğrultusunda seviyesine uygun şekilde eğitimi almaya devam eder. Benzer düzeydeki bir öğrenci aynı ölçme araçlarıyla karşılaştığında yine aynı konu ve sunum sırasıyla eğitime devam eder. Bu tasarım her öğrenci için yine aynı şekilde çalışmaktadır.

Geliştirilen modelde ise eğitim başında bir ölçme aracı kullanılarak öğrencinin konu ile ilgili düzeyi belirlenir. Eğitim sonunda yine bir araç ile öğrencinin geldiği seviye kontrol edilir. Eğer seviyesinde herhangi bir değişiklik olmamışsa ya da beklenen düzeye gelmediyse eğitime bir alt seviyeden başlanır. Bu durumla daha önceden belirlenen sayıda karşılaşırsa, tasarımcının oluşturduğu seviye-konu-sunum ilişkisi yine sistem tarafından güncellenir.

Daha sonra aynı seviyedeki farklı bir öğrenci eğitimi başlatmak istediğinde, içerik ilk oluşturulduğu şekliyle değil değiştirilmiş seviye-konu-sunum ilişkisi ile öğrenciye sunulur. Bu değişikliğin gerçekleştirilmesi için sisteme bir modül daha eklenmiştir. Bu modül DÜZENLEYİCİ MODÜL olarak adlandırılmıştır. Şekil 6'da Zeki Öğretim Sistemleri Mimarisinde Düzenleyici Modül görülmektedir.



Şekil 6. Zeki Öğretim Sistemleri Mimarisinde Düzenleyici Modül

5. DÜZENLEYİCİ MODÜL VE YAPAY ZEKA

Yapay sinir ağları, insan beyninden esinlenerek geliştirilmiştir. Yapay sinir ağları, bir programcının geleneksel yeteneklerini gerektirmeyen kendi kendine öğrenme, ezberleme ve bilgiler arasında ilişkiler oluşturma yeteneğine sahip düzeneklerdir [11].

Yapay sinir ağ mimarileri, bağlantıların yönlerine veya işaretlerin akış yönlerine göre birbirlerinden ayrılmaktadır. Buna göre yapay sinir ağları için, ileri beslemeli ve geri beslemeli ağlar olmak üzere iki temel ağ mimarisi vardır.

Düzenleyici modül tasarlanırken “Eğer – O Halde” yapısını kullanan geri beslemeli ağlardan yararlanılmıştır. Belirtilen şartların gerçekleşmesi durumunda, öğretim modülünde, geriye dönük bir takım işlemlerin güncellenmesi söz konusudur. Geri beslemeli yöntem, içerisinde, ileri besleme yöntemini de barındırdığından

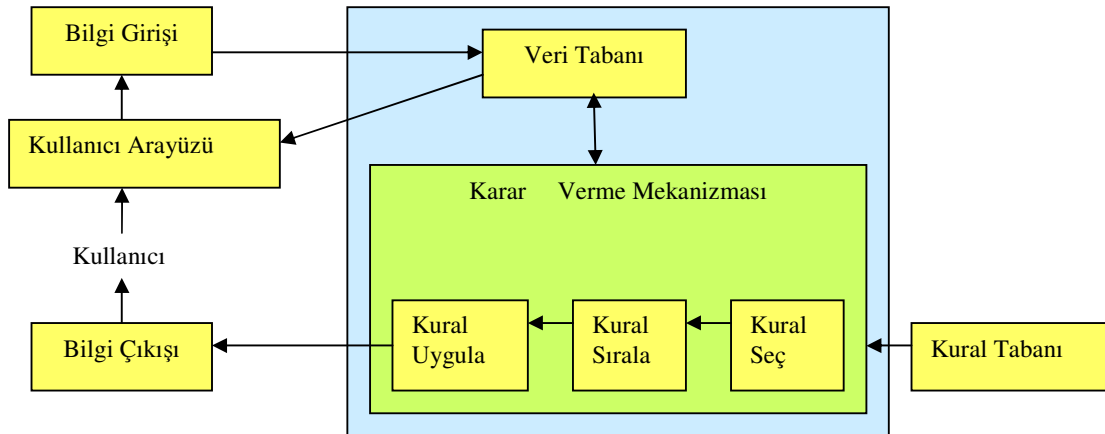
gerekli görülen aşamalarda “And” ve “Or” yapıları da kullanılmıştır. Bununla ilgili küçük bir kod örneği Tablo 1’de yer almaktadır.

PROMATH Zeki Öğretim Sisteminde, sistemin işlerliğini sağlayan bilgilerin kaynağı veri tabanı ve kullanıcı girişleridir. Burada veri tabanına hem kullanıcı tarafından hem de sistem tarafından bilgi girişi gerçekleştirilmektedir. Veri tabanı aynı zamanda karar verme mekanizması ile de ilişkili durumdadır. Böylece sonuca ulaşmak için gereken veriler mekanizmaya iletilmiş olur.

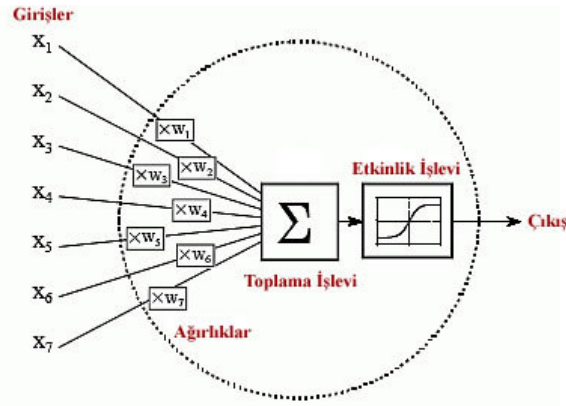
PROMATH programında bilginin biçimlendirilmesi ise *kural tabanlı* olarak gerçekleştirilmektedir. Öğretim modülünde ve düzenleyici modülde kurallar bulunmaktadır. Kurallar, seviye-konu-sunum ilişkileri arasında yer almakta ve sistemi hem güncellemekte hem de işler hale getirmektedir. Şekil 7’de Promath Programı Bilgi İşleme ve Karar Verme Mekanizması görülmektedir.

Tablo 1. Geri Beslemeli Ağ Kullanılan Kod Parçası Örneği

```
if(mysql_query("SELECT count FROM `user`
WHERE `seviyepit`=21 &&
`seviyepitbasari`=3")==3)
{
$dogru=0;
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET
`seviyepitbasari`=0' WHERE
seviyepit='21'");
}
if($dogru==0)
{
$ders="ontest_."1a";
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET
`ontest`='1' WHERE tc='$tc'");
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET
`seviyepit`='1' WHERE tc='$tc'");
}
```



Şekil 7. Promath Programı Bilgi İşleme ve Karar Verme Mekanizması



Şekil 8. Yapay Sinir Ağlarında Bir Düğümün Yapısı

“Eğer – O Halde” şartlı yapılarının kullanıldığı karar verme mekanizması, kural tabanındaki tüm durumları analiz eder ve seçilen yöntemle göre (geri besleme yöntemi) karar verme mekanizmasında yer alan soruları yanıtlamak için bilgi tabanından gerekli verileri alır. Böylece çıkış bilgisini üretir.

Yapay sinir ağlarının temel birimi “düğüm” olarak adlandırılır. Biyolojik sinirlere göre çok daha basittir, fakat biyolojik sinirlerin 4 temel işlevini taklit ederler [11]. Şekil 8’de Yapay Sinir Ağlarında Bir Düğümün Yapısı görülmektedir.

PROMATH Zeki Öğretim Sisteminde, görevi edindiği bilgiyi sinire getirmek olan giriş elemanının görevini kullanıcı arayüzleri yerine getirmektedir. Sinirlere gelen bilginin sinir üzerindeki etkisini belirleyen katsayılar olarak adlandırılan ağırlık elemanının görevini, sistemde, her testin sonunda devreye giren değerlendirme modüllerinin en başındaki kod satırları ve veritabanında yer alan katsayılar belirlemektedir.

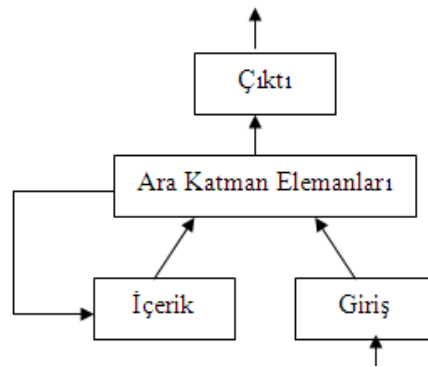
Sistemimizde toplama işlevini yerine getiren yapılar başlangıç testinin, seviye tespit testinin, öntestlerin ve sontestlerin değerlendirme modüllerinde bulunmaktadır. PROMATH Zeki Öğretim Sisteminde, çıkış bilgisinin bulunmasını sağlayan etkinlik işlevini yerine getirmek

için gereken kodlama, değerlendirme modüllerinden sonra devreye giren ve ilgili çıkışı üreten kod sayfalarında yer almaktadır.

Sistemimizde, sonuçların kullanıcıya gönderilmesi görevini kullanıcı arayüzleri, diğer sinirlere gönderilmesi görevini ilgili kod sayfaları yerine getirmektedir. PROMATH Zeki Öğretim Sisteminde, yapay sinir ağı yapısı olarak, geri beslemeli ağlardan olan “Elman Ağı” kullanılmıştır. Böylece ara katmanlardan geri besleme işaretleri olarak sistem uygun şekilde güncellenebilmektedir. Şekil 9’da Elman ağı yapısı görülmektedir.

6. SONUÇ

Eğitimde akıllı sistemler alanında yapılan araştırmalar genellikle bir konunun öğrenilmesi ile öğretimi desteklemeyi amaçlayan ve çeşitli görseller ile desteklenmiş öğretim sistemlerini geliştirmek üzerine yoğunlaşmıştır [12]. Bu anlamda, Zeki Öğretim Sistemleri, ilgili araştırma alanının önemle üzerinde durması gereken bir konusu haline gelmiştir. Zeki Öğretim Sistemleri, öğretim esnasında kısmen de olsa öğreticinin yerini alması ve öğrenci için destek görevi üstlenmesi sebebiyle bahsedilen özelliklerinin geliştirilmesi için de mevcut çalışmalarda bazı iyileştirmeler yapılmaktadır.



Şekil 9. Elman Ağı Yapısı

Bu çalışmada, halihazırda yapılan Zeki Öğretim Sistemlerini geliştirme konusunda, sisteme yeni bir modül eklemek ve böylece öğretim modülü ile öğrenci modeli modülü arasındaki durağan yapıları ortadan kaldırmak amaçlanmıştır ve sisteme değişen öğrenci seviyelerine göre kendini düzenleyebilen bir modül eklenmiştir. Böylece zamanla değişebilen kullanıcı seviyeleriyle birlikte değişen ihtiyaçlara da cevap verilmiştir. Sistem kendisini düzenleyebildiğinden tasarımcıya yük getirmemektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Biriminin 07/2009-35 kod numaralı “Zeki Öğretim Sistemleri Mimarisi İçin Yeni Bir Bileşen: Düzenleyici Modül” adlı projesi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] D. Vladan, “A Pattern Language for Intelligent Tutoring Systems”, **IEEE Advanced Learning Technologies**, Belgrade, 149-150, 2000.
- [2] P. Brusilovsky, “Methods and techniques of adaptive hypermedia”, *User Modeling and User-Adapted Interaction (Special issue on: Adaptive Hypertext and Hypermedia)*, 6(3), 87-129, 1996.
- [3] L. Zhiping, Tianwei X., Yu S., “A Web-Based Personalized Intelligent Tutoring System”, **International Conference on Computer Science and Software Engineering**, China, 446-449 2008.
- [4] G. Weber, M. Specht, “User Modelling and Adaptive Navigation Support in WWW-based Tutoring Systems”, **UM-97**, Italy, 289-300, 1997.
- [5] R. Nkambou, C. Frasson, G. Gauthier, “A new approach to ITS curriculum and course authoring: the authoring environment”, *Computers Education*, 31(1), 105-130, 1998.
- [6] B. Mihal, I. Mirjana, B. Zoran, “Intelligent Tutoring System as Multiagent System”, **IEEE International Conference on Intelligent Processing Systems**, China, 871-875, 1997.
- [7] H. İ. Bülbül, İ. Batmaz, “Web Destekli Ders Çalıştırıcı Tasarımı”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(2), 84-88, 2006.
- [8] E. Fischetti, A. Gisolfi, “From Computer-Aided Instruction to Intelligent Tutoring Systems”, *Educational Technology*, 30(8), 7-17, 1990.
- [9] N. Doğan, B. Kubat, “Zeki Öğretim Sistemleri İçin Yeni Bir Bileşen: Düzenleyici Modül”, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 5-9, 2008.
- [10] D. Al-Jumeily, P. Strickland, “Designing an Interface on the Web for an Intelligent Tutoring System”, **IEEE 23rd EUROMICRO Conference**, Hungary, 158-162, 1997.
- [11] Ç. Elmas, **Yapay Sinir Ağları**, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003.
- [12] M. Pavlekovic, M. Zekic-Susac, I. Djurdjevic, “Comparison of intelligent systems in detecting a child’s mathematical gift”, *Computers Education*, 53(1), 142-154, 2009.

