

DERS VE SINAV PROGRAMI HAZIRLAMA WEB UYGULAMASI

Proje alanı: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
Dijital Dönüşüm

MART, 2020 ISTANBUL

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
Şekiller Listesi	ii
Tablolar Listesi.....	iii
ÖZET	iv
1. GİRİŞ	1
1.1 Projenin Amacı ve Önemi	1
1.2 Projenin içerdiği yenilik unsuru	1
1.3 Projenin ilgili olduğu teknoloji alan(lar)ı	2
2. YÖNTEM VE TEKNİKLER.....	3
2.1 Genetik Algoritma	3
2.2 Web teknolojileri	4
2.2.1 Ön Yüz (Front-End) teknolojileri :	4
2.2.2 Arka plan (Back-End) teknolojileri :	4
2.3 Veritabanı teknolojileri	5
2.4 Proje İş-Zaman Çizelgesi	5
3. BULGULAR.....	6
3.1 Proje temel akış ve veri modelleri	6
3.2 Giriş Sayfası	8
3.3 Dönem ve takvim işlemleri	8
3.4 Ders işlemleri	9
3.5 Takvim işlemleri.....	11
3.6 Çakışmalar.....	13
4. SONUÇ.....	15
5. ÖNERİLER.....	15
6. KAYNAKÇA.....	16
7. Ekler.....	17

Şekiller Listesi

Şekil 2-1 Genetik Algoritma Akış Diyagramı.....	3
Şekil 3-1 Veri akış diyagramı 1. düzey	6
Şekil 3-2 Veri akış diyagramı 2. düzey	7
Şekil 3-3 Giriş Ekranı	8
Şekil 3-4 Menü.....	8
Şekil 3-5 Dönemler sayfası	8
Şekil 3-6 Dönem Ekleme	9
Şekil 3-7 Takvim Ekleme.....	9
Şekil 3-8 Dersler sayfası	9
Şekil 3-9 Gruplar tablosu	10
Şekil 3-10 Grup ekleme ekranı	10
Şekil 3-11 Tüm dersler sayfası.....	11
Şekil 3-12 Takvim sayfası.....	11
Şekil 3-13 Planlanmamış dersler	12
Şekil 3-14 Ders bilgileri güncelleme sayfası	12
Şekil 3-15 Takvimde çakışmalar	13
Şekil 3-16 Çakışmalar listesi	13
Şekil 3-17 Çakışmalar.....	14
Şekil 7-1 Veri modeli	17

Tablolar Listesi

Tablo 1 Proje İş-zaman Çizelgesi.....	5
---------------------------------------	---

ÖZET

Üniversitelerin tüm akademik birimlerinde her dönem açılmadan önce haftalık ders programı ve dönem içinde birden fazla sınav programı (vize, final, bütünleme) hazırlanmaktadır. Bu işlem ders, sınıf, öğretim üyesi düzeyinde çakışma kontrolü gerektirdiği için oldukça zaman alan ve karmaşık bir işlemdir. Çok sayıda yazışma-görüşme gerekmesi ve bazı derslerde farklı birimlerdeki öğretim elemanlarından destek alınması karmaşayı arttırır. Proje kapsamında takvim hazırlama sürecini yapay zekâ teknikleriyle otomatik yapmayı sağlayan ve gerekirse takvim üzerinde elle düzeltme işlevlerini de aynı anda destekleyen, ders ve sınav programı hazırlama web uygulaması geliştirilmiştir.

Geliştirilen uygulamada yönetici tarafından bir dönem açıldığında tüm birimler için yeni dönem takvimleri hazırlama işlemi başlatılmış olur. Kullanıcılar takvimleri otomatik veya manuel olarak oluşturabilir. Bu konuda geliştirilmiş mevcut birçok uygulamada bu seçeneklerden sadece birisi sunulmaktadır. Derslerin takvim üzerinde otomatik ve en optimum şekilde dağıtılması için genetik algoritma tekniği kullanılmıştır.

Kullanıcılar ders ve sınav programları hazırlarken görev aldığı birim ve diğer bölümler arasındaki ders programı çakışmalarını takvim üzerinde anlık görebilmektedir. Yazılımın sunduğu sade ve kullanıcı dostu ara yüzleri takvimlerin kolay bir şekilde oluşturulmasını ve değiştirilmesini kolay hale getirilmiştir.

1. GİRİŞ

Zaman çizelgesi problemleri yaklaşık 40 yıldır bilim camiasının dikkatini çeken bir problemidir (Topîrceanu, 2017). Ders ve sınav programı sorunu NP zor optimizasyon problemidir. Bir ders farklı kampüs ve bölümlerde de yapılırsa aynı sınav tarihine sahip olmalı ve birçok kısıtlama sağlanmalıdır (Elsaka, 2017). Buna benzer şekilde takvimlerin çok sayıda sağlanması gereken farklı kısıtlar vardır. Literatürde yapılmış çalışmaların çoğu otomatik takvimler üzerindedir. Oysa gerçek hayatta bazı kısıtlar matematiksel bir şekilde modellenebilmektedir. Bazıları ise kurumdan kuruma değişen ve matematikle modellenmesi zordur. Bundan dolayı bu çalışmada ders ve sınav çizelgeleri hazırlama problemi farklı yöntemlerle ele alınmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen yazılımda başlangıçta zor kısıtları sağlayan otomatik bir ders veya sınav takvimi oluşturulmaktadır. Sonrasında ise kullanıcıların istedikleri sabit olmayan takvime özel veya zamanla değişebilen kısıtları az maliyetle elle değiştirebilmektedir. Kullanıcıların yaptığı değişikliklerde çakışma olursa takvim üzerinde anlık görülmektedir. Geliştirilen yazılımın alt yapısı, öğretim elemanı, derslik ya da şube çakışmasına izin vermediği gibi şubeyi gruplara bölme işlemlerini de yapabilmektedir.

1.1 Projenin Amacı ve Önemi

Projenin amacı ders ve sınav programları hazırlama işleminde görev alan öğretim üyelerinin ihtiyaçlarını karşılamak, klasik yöntemlerle program hazırlarken ortaya çıkan problemleri çözmek, üniversite ve diğer okullarda sürekli yapılması gereken takvim oluşturma süresini en aza indirmek, tüm çakışmaları anlık tespit ederek doğru ve optimum çözümün hızlı ve kolay bir şekilde bulunmasına yardımcı olan bir sistem oluşturmaktır.

1.2 Projenin içerdiği yenilik unsuru

Ders ve sınav programı hazırlama işlemi bir kurumdan diğerine değişen çeşitli kısıtlama ve hedefleri dikkate alan karmaşık bir süreçtir (Abdelhalim and El Khayat, 2016). Bu problem üzerinde çok sayıda makale ve çalışmalar yapılmıştır. Ancak piyasada üniversiteler tarafından istenen tüm hizmetleri veren bir yazılım bulunması çok zordur. Yazılımların çoğu otomatik veya manuel ders-sınav takvimleri oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu projede otomatik ve elle program hazırlama fonksiyonunu bir arada sunan ve takvim benzeri ara yüzler üzerinden kolaylıkla kullanılabilen kullanıcı dostu bir yazılım geliştirilmiştir. Kullanıcı sıfırdan ders veya sınav takvimi oluşturabilir aynı zamanda otomatik üretilen takvim üzerinde ihtiyaca göre değişiklik de yapabilir. Diğer yandan üniversitelere bölümler arası bir çakışma kontrolü sağlayarak bütünlük bir yazılım olmuştur.

Proje hazırlanma aşamasında benzer projeler incelenmiştir. Bunların

- UniTime Sistemi: Kuzey Amerika ve Avrupa'daki üniversitelerde öğretim üyeleri öğrencileri ve personelleri tarafından ortak bir çaba ile geliştirilmiştir. Yazılım açık kaynaklı olduğu için farklı ülkelerden birçok üniversite kendi ihtiyaçlarına göre uyarlamıştır. Öğretim üyelerinin, dersliklerin ve öğrencilerin kısıtları sisteme girildikten sonra ders veya sınav programı otomatik oluşturulmaktadır (Müller, Rudová and Müllerová, 2018).
- Önal Yazılım haftalık ders programı hazırlama uygulaması: Sadece otomatik haftalık ders programı hazırlamaya imkan vermektedir(Önal, 2016).
- Celal Bayar Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesinde bitirme tezi olarak hazırlanan haftalık ders programı hazırlama yazılımı projesi (Ateş and Kestane, 2014). Takvimler sadece otomatik oluşturulmaktadır. Sınav modülü bulunmamaktadır.

Yukarıdaki projelerde dikkat çeken nitelik otomatik program oluşturulması sonrasında değiştirme imkânı olmamasıdır. Oysa küçük kısıt değişikliklerinde önceden hazırlanan programın tümüyle tekrar oluşturulması çok kapsamlı değişikliklere sebep olmaktadır. Önceden kişilere duyurulmuş program tamamıyla değişmesi karmaşaya yol açabilmektedir. Geliştirilen uygulamada ise her iki yöntem birbirini destekleyecek şekilde kullanılabilecektir.

1.3 Projenin ilgili olduğu teknoloji alan(lar)ı

Yapay Zeka : Bu alanda *genetik algoritma* ders ve sınav programlarının otomatik hazırlanmasında NP Hard optimizasyon sorununun çözümü için kullanılmıştır.

Web teknolojileri : Front-End ve Back-End teknolojilerinden React.js ve Node.js

Veritabanı : İlişkisel veri tabanı Mysql.

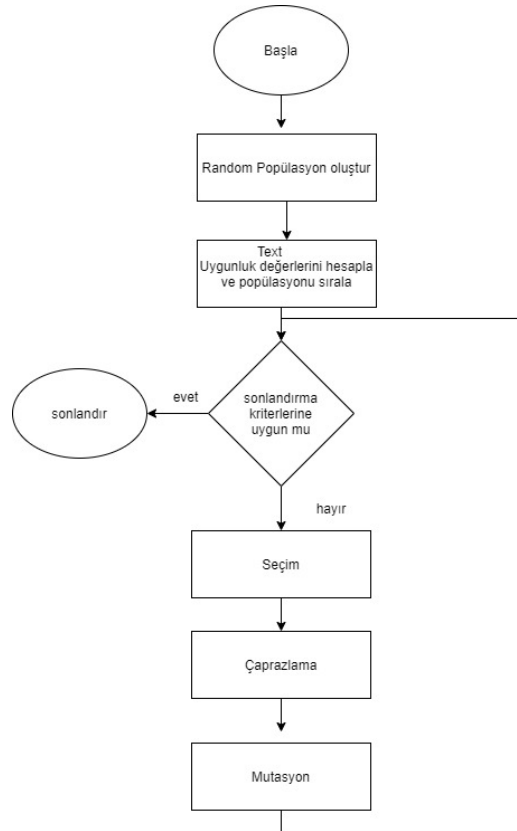
Web Servisi: Express, NodeJS

Object Relational Mapping (ORM): Sequelize

2. YÖNTEM VE TEKNİKLER

2.1 Genetik Algoritma

Derslerin otomatik dağıtılması için genetik algoritması kullanıldı. Bu tür NP Hard problemlerin çözümünde performans kazancı için genetik algoritma kullanımı yaygındır (Hosny and Fatima, 2011). Genetik algoritmalar doğal seçim işlemlerinden esinlenerek ortaya çıkmış bir optimizasyon algoritmasıdır. Genetik algoritmalarının hepsi rastgele süreç üzerine kurulur ve kısıtlı değerleri olan problemlere çözüm ararlar. Bu rastgele süreçte doğal seçim işlemi uygulanarak en yüksek uygunluk değerine sahip bireylerin seçilmesini sağlar. Doğadaki canlılar hayatta kalmak ve çoğalmak için belli karakteristiklere sahiptirler. Bu karakteristik bilgileri kromozomlarında saklanır. Bu veriler doğrultusunda evrimsel hesaplama algoritmalarını kullanarak hayatta kalacak bireylerin yetenekleri geliştirilir. Ebeveyn kromozomlardan yavru kromozomlar oluşturulur ve sonuçta elde edilen popülasyon en iyi karakteristikleri içerir (Vakif et al., 2017). Algoritmanın akış diyagramı şekil 2-1 'de gösterilmiştir.



Şekil 2-1 Genetik Algoritma Akış Diyagramı

Uygunluk değeri bire eşit bir kromozom (Çakışma sayısı sıfıra eşit bir takvim) bulmak ya da maksimum iterasyon sayısını geçildiğinde algoritma sonlandırılır. Bulunan çözüm girilen şartlar altında algoritmanın bulduğu optimum çözümdür.

2.2 Web teknolojileri

2.2.1 Ön Yüz (Front-End) teknolojileri :

Elle takvim hazırlama bileşeni yüksek etkileşimli ekranlarla sağlanabileceği için bunu destekleyen React.js isimli java kütüphanesi seçilmiştir.

React: Facebook tarafından üretilen, kullanıcı ara yüzleri oluşturmak için kullanılan bir javascript kütüphanesidir.

Özellikleri:

- React, iyi sayfa optimizasyonu için sanal DOM kullanır.
- Kullanması kolaydır ve SEO dostudur.
- Bileşen yeniden kullanılabilirliğini destekler.
- Basitçe HTML ve JavaScript'in bir karışımı olan JSX uzantısını kullanır.
- React JSX'i daha iyi performans verdiği için değil yazmayı kolaylaştırdığı için kullanır.

Takvim üzerinde derslerin sürükle bırak yöntemi ile hareket ettirilmesi için React-Grid-Layout kullanıldı (Reed, 2019).

React-Grid-Layout: React için responsive bir grid yerleşim sistemidir.

Özellikleri:

- Sürüklenebilir bileşenler
- Yeniden boyutlandırılabilir bileşenler
- Statik bileşenler
- Sürükleme ve yeniden boyutlandırma için sınır denetimi

2.2.2 Arka plan (Back-End) teknolojileri :

Node.js : Javascript ile server side uygulamalar yazabileceğimiz, Joyent tarafından 2009 yılında geliştirilmeye başlanmış bir Javascript Runtime platformudur.

Özellikleri:

- Ölçeklenebilirlik, bir uygulamanın aynı anda birden çok kullanıcıya takılmadan cevap verebilir halde olmasıdır (Non-Blocking).
- Modüler yapısı ve bu yapıyı destekleyen paket yönetim sistemi: npm
- Frontend ve backend için aynı dil kullanmasına izin verir.

Express : Express.js modülü / paketi, Node.js tabanlı bir web uygulama sunucu çatısıdır. Express.js'nin sunduğu sınırsız HTTP yardımcı araçları ve katmanlar sayesinde sağlam bir API oluşturmak oldukça hızlı ve kolaydır

2.3 Veritabanı teknolojileri

Mysql :Oracle'ın geliştirmekte olduğu, açık kaynaklı ilişkisel verilerinizi yönetileceğimiz veritabanı yönetim sistemlerinden biridir. Ücretsiz ve açık kaynaklı olduğu için seçilmiştir.

Sequelize: Veritabanı tablolarının nesnelerle eşleştirilmesi için gerekli kod ve altyapının otomatik hazırlanması için kullanılmıştır. MySQL, MariaDB, SQLite veya PostgreSQL veritabanlarına kolay erişim sağlayan bir ORM (Object / Relational Mapper) 'dir. Mevcut veritabanı şemasını yeni bir sürüme dönüştürebilen çok güçlü geçiş mekanizmasına sahiptir. Ayrıca, model yapısını belirterek veritabanı yapısını oluşturabilen veritabanı senkronizasyon mekanizmaları sağlar.

2.4 Proje İş-Zaman Çizelgesi

Proje Tablo 1' de ifade edildiği üzere 2019 Yılı Eylül Ayında başlamış ve 2020 yılı Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Haziran ayında tamamlanmış olması planlanmaktadır.

	2019 yılı				2020 yılı					
Yapılan Çalışmalar	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Ders programı çizelgeleme problemi literatür analizi	X	X								
Proje kapsamının netleştirilmesi		X								
Teknolojilerin araştırılması		X	X	X						
Veri tabanın modellenmesi ve kurulumu			X	X						
Projenin Elle Ders-Sınav Takvim Hazırlama kısmının geliştirilmesi			X	X	X	X	X	X	X	
Projenin Genetik Algoritmayla Ders-Sınav Takvim Hazırlama kısmının geliştirilmesi						X	X	X	X	
Test çalışmaları					X		X	X	X	X
Belgeleme çalışmaları					X				X	X

Tablo 1 Proje İş-zaman Çizelgesi

3. BULGULAR

Proje sonucunda web tabanlı bir yazılım geliştirilmiştir. Proje teste açılmıştır. Projenin temel akışı, fonksiyon ve ara yüzleri aşağıda açıklanmıştır.

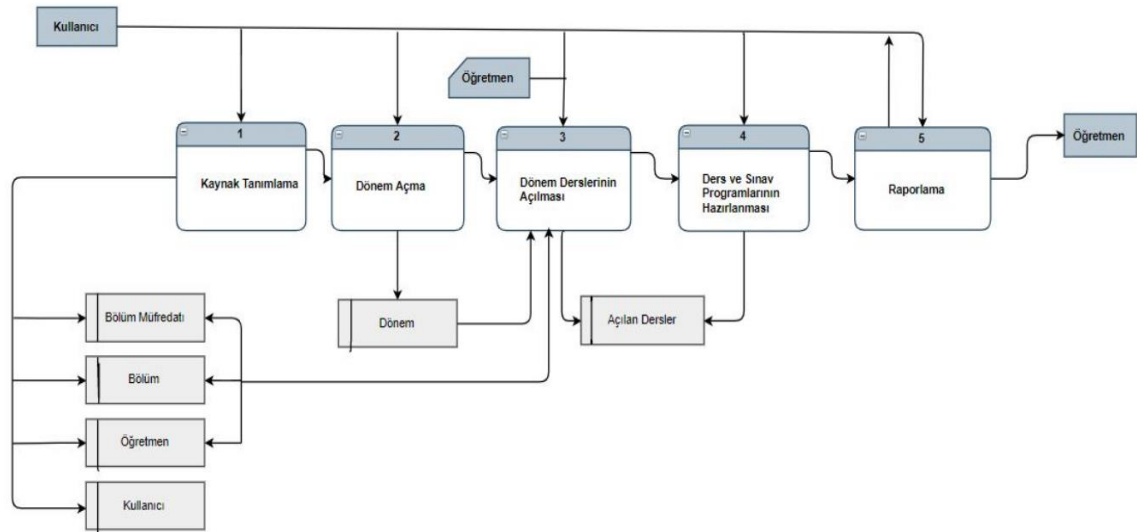
Projenin temel fonksiyonları aşağıda sıralanmıştır:

- Yeni akademik dönem ve takvim eklenmesi.
- Bir dönemde bölüm bazlı açılacak derslerin belirlenmesi.
- Takvim üzerinde açılan dersleri sürükle- bırak yöntemi ile yerleştirilmesi.
- Takvim üzerinde derslerin bilgileri kolayca değiştirilmesi.
- Takvim üzerinde değişiklik yapıldıktan sonra hoca ve derslik çakışmaların tespit edilmesi
- Her birimde görevlilerin sisteme girişi sağlanması ve yetkilerini belirlenmesi.
- Birimler arasında bütünleşik çakışma kontrolleri yapılması.
- Otomatik takvim oluşturulması ve istenirse üstteki gibi değiştirilmesi

3.1 Proje temel akış ve veri modelleri

Şekil 3.1 de gösterildiği gibi proje çeşitli temel modülden oluşmaktadır. Kaynak tanımlama modülünde yazılım kullanılmaya ilk başlandığında kuruma ait derslikler, öğretim görevlileri, kullanıcılar ve bölümlerin bilgileri bu modüle girilebilmektedir. Projede zaman kısıtlılığından bilgiler sisteme girilmiş olarak varsayıldı.

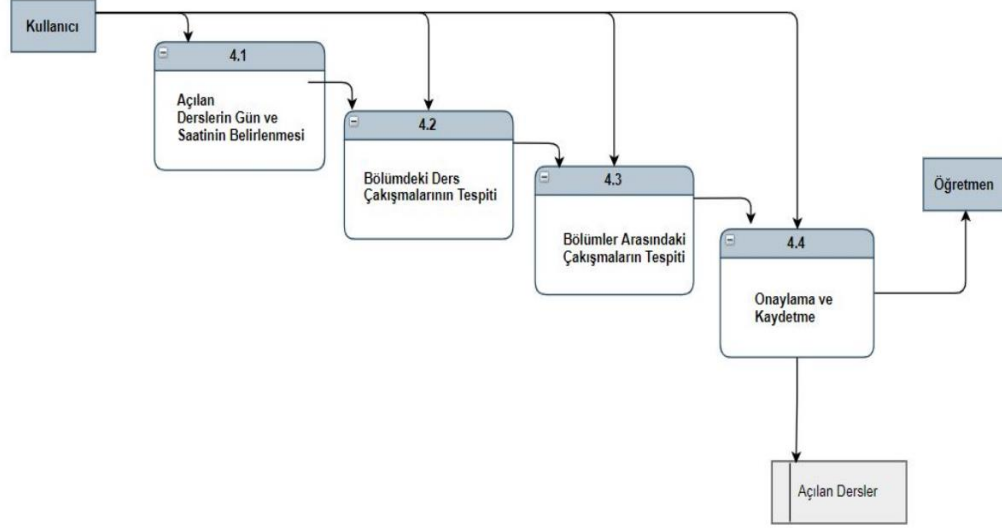
Dönem açma modülünde yönetici bir dönem veya takvim açtığında açılan takvim tüm bölümler tarafında görülebilmektedir.



Şekil 3-1 Veri akış diyagramı 1. düzey

Projenin en temel fonksiyonları ders ve sınav programların hazırlanması modülünde bulunmaktadır. Ayrıntıları Şekil 3.2 de gösterilmiştir.

Modülün 4.3 adımı yazılımda kayıtlı olan tüm birimler arasında kullanılan ortak kaynakların çakışma kontrolü yapılmaktadır.



Şekil 3-2 Veri akış diyagramı 2. düzey

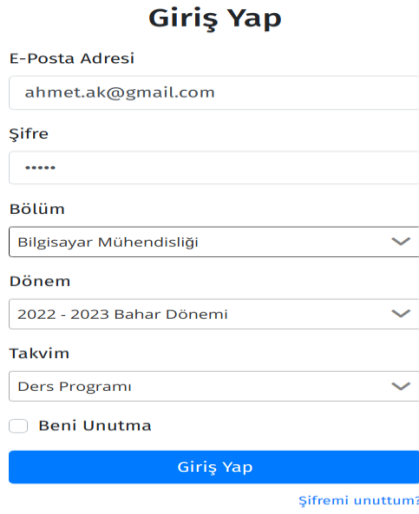
Proje kapsamında oluşturulan veri modeli ekler kısmına eklenmiştir (şekil 7.1).

Projede hem otomatik hem de manuel olarak ders ve sınav takvimlerin hazırlanmasını sağlayan bir web uygulama geliştirilmiştir. Projenin çalışma mantığı ve kullanılan ara yüzler aşağıdaki açıklanmıştır.

3.2 Giriş Sayfası

Kullanıcı sisteme girdiğinde giriş ekranı açılmaktadır ve kullanıcıdan bilgilerini girilmesi istenmektedir. Kullanıcı mail adresi ve şifresini girdikten sonra bölümünü, ilgili dönemi ve takvimi seçerek sisteme girebilmektedir (Şekil 3.3). Bölümün birden fazla kullanıcısı olabilmekte aynı zamanda bir kullanıcı birden fazla bölümde yetkilendirmesine izin verilmektedir. Kullanıcı bilgileri doğrulandığında ekranın sol kısmında menü açılmakta (Şekil 3.4) ve kullanıcı yapmak istediği işleme basarak ilgili sayfaya yönlendirilmektedir.

Menü seçenekleri sınav takvimleri ile değişiklik göstermektedir.



Giriş Yap

E-Posta Adresi
ahmet.ak@gmail.com

Şifre
.....

Bölüm
Bilgisayar Mühendisliği

Dönem
2022 - 2023 Bahar Dönemi

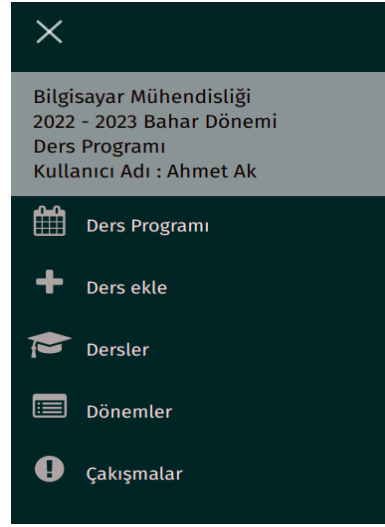
Takvim
Ders Programı

☐ Beni Unutma

Giriş Yap

[Şifremi unuttum?](#)

Şekil 3-3 Giriş Ekranı



Bilgisayar Mühendisliği
2022 - 2023 Bahar Dönemi
Ders Programı
Kullanıcı Adı : Ahmet Ak

- Ders Programı
- Ders ekle
- Dersler
- Dönemler
- Çakışmalar

Şekil 3-3 Menü

3.3 Dönem ve takvim işlemleri

Dönemler sayfasında açılan dönemler ve dönem altında açılan tüm takvimler listelenmektedir (Şekil 3.5). Bu sayfada yönetici yeni dönem ve yeni takvim oluşturabilir aynı zamanda varsayılan dönemi ve takvimi bu sayfadan değiştirilebilmektedir.



Dönemler [Dönem Ekle](#)

Dönem Türü	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
▼ Bahar	2020	2021
Ders Programı	2020-01-01	2020-06-06
Vize Programı	2020-03-03	2020-03-13
> Bahar	2021	2022
> Bahar	2022	2023

Varsayılan dönem

2022 - 2023 Bahar Dönemi [Ders Programı90](#) [Takvim Ekle](#)

Şekil 3-4 Dönemler sayfası

Dönem Ekle butonuna basıldığında Şekil 3.6 'de açılan sayfada yönetici tarafından yeni bir dönem açma işlemi yapılmaktadır. Takvim ekle butonuna basıldığında Şekil 3.7 'de sayfada yönetici vize, final veya bütünleme takvimin başlangıç ve bitiş tarihini girerek yeni takvim ekleyebilir.

Dönem Ekle

Başlangıç yılı

2020

Bitiş yılı

2020

Dönem Türü

Bahar

Başlangıç Tarihi

03/13/2020

Bitiş Tarihi

03/13/2020

Kaydet Kapat

Takvim Ekle

Başlangıç Tarihi

03/13/2020

Bitiş Tarihi

03/13/2020

program Türü

Vize

Kaydet Kapat

Şekil 3-6 Dönem Ekleme

Şekil 3-5 Takvim Ekleme

3.4 Ders işlemleri

Dersler menüsünde ilgili bölümün müfredatında tanımlanan dersler bulunmaktadır, dersler sayfası Şekil 3.8 'de gösterilmiştir

- ☰
- 📅
- +
- 📋
- !

Dersler

Programlama II

Programlama II

statistik ve Olasılık

Veri Yapıları

Programlama 1

Robotiğe Giriş

Makine Öğrenmesine Giriş

Grup Ekle

n Üyesi	Derslik	Süre
im	A103	3
im	B121	2

Şekil 3-6 Dersler sayfası

Dersler menüden bir ders seçildiğinde Gruplar tablosunda seçilen dersin varsayılan dönemde açılan grupları gözükmetedir (Şekil 3.9). Bir dersin takvimde gözükmesi için en az bir gurubu olmalıdır.

Ders Türü	Öğretim Üyesi	Derslik	Süre
Teorik	Zeynep ÖZTÜRK	A104	3
Teorik	Musa Demir	A104	3

Şekil 3-7 Gruplar tablosu

Grup Ekle butona basıldığında Şekil 3.10 'da gösterilen ekran açılmaktadır. Grup oluşturmanın temel amacı teoriği ve laboratuvarı olan ve aynı zamanda öğrenci sayısı çok olan derslerin gruplara bölünebilmesini sağlamaktır.

Grup Ekle

Ders Türü
Teorik

Öğretim Üyesi
Musa Demir

Derslik
A104

Kaydet Kapat

Şekil 3-8 Grup ekleme ekranı

Açılan tüm derslerin listelendiği ekran Şekil 3.11 de gösterilmektedir. Kullanıcı ister Excel formatında rapor alabilmektedir.

Ders	Öğretim Üyesi	Derslik	Süre	Saat	Gün
Programlama II	Kadir ÖZTÜRK,Ali Demir	A103	2	16	Pazartesi
Programlama II	Ali Demir	A103	3	09	Pazartesi
statistik ve Olasılık	Zeynep ÖZTÜRK	D111	3	09	Pazartesi
Veri Yapıları	Musa Demir	D111	3	12	Pazartesi
Programlama 1	Ali Demir,Musa Demir	A103	3		Perşembe
Programlama II	Musa Demir	A104	3		Perşembe
statistik ve Olasılık	Ali Demir	A104	3		Perşembe
statistik ve Olasılık	Musa Demir,Kadir ÖZTÜRK	A104	3		Perşembe
Makine Öğrenmesine Giriş	Ali Demir	A104	3		Perşembe
statistik ve Olasılık	Musa Demir	A104	3		Perşembe

Şekil 3-9 Tüm dersler sayfası

3.5 Takvim işlemleri

Takvim sayfası projenin en temel ara yüzüdür. Şekil 3.12 'de gösterilen ekranda Pazartesi gününde planlanmış dersler gözükmetedir. Dersin yatay konumu dersin başlangıç ve bitiş saati belirlediği gibi dik konumu dersin müfredatta hangi sınıf öğrenciler aldığını göstermektedir. Kullanıcı takvimin üst kısmındaki oklarla diğer hafta günlere ulaşabilmektedir. Sınav takvimlerinde hafta günü yerine sınavların tarihleri yazılmaktadır.

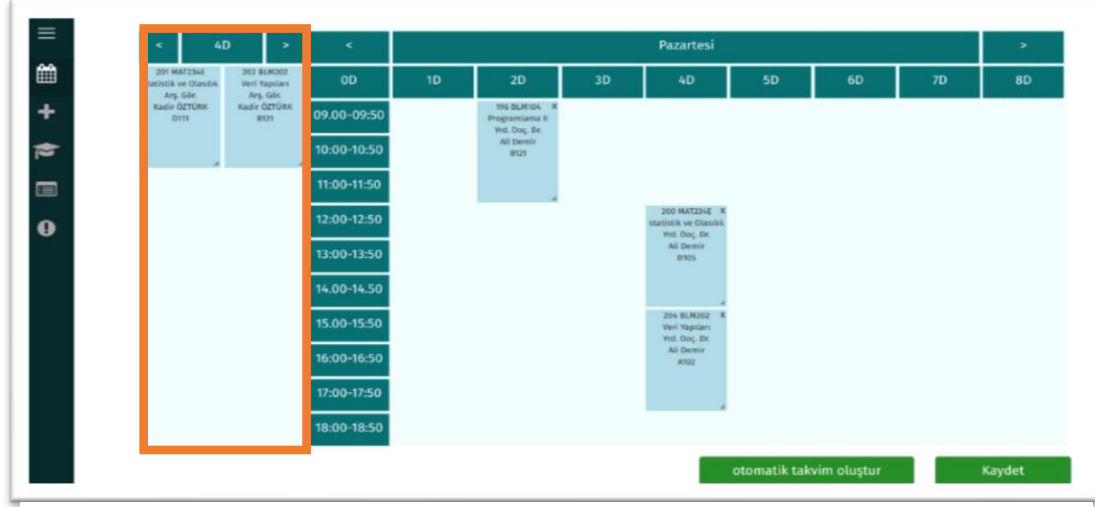
<	4D	>	<	Pazartesi							>
			0D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	7D	8D
	201 İSTATİSTİK VE OLASILIK Arş. Göç. Kadri ÖZTÜRK D111	203 BLM202 Veri Yapıları Arş. Göç. Kadri ÖZTÜRK B121	09:00-09:50		195 BLM104 X Programlama II Yrd. Doç. Dr. Ali Demir B121						
			10:00-10:50								
			11:00-11:50								
			12:00-12:50				200 İSTATİSTİK VE OLASILIK X Yrd. Doç. Dr. Ali Demir D105				
			13:00-13:50								
			14:00-14:50								
			15:00-15:50				204 BLM202 X Veri Yapıları Yrd. Doç. Dr. Ali Demir A102				
			16:00-16:50								
			17:00-17:50								
			18:00-18:50								

otomatik takvim oluştur Kaydet

Şekil 3-10 Takvim sayfası

ekranın sol kısmındaki menü de dönemin planlanmamış (günü ve saati belli olmayan) dersler gözükmetedir. Dersler müfredat tanımında hangi dönemle ilişkili ise o dönemin altında listelenmektedir (Şekil 3.13).

Örneğin: Veri Yapıları dersi öğrenciler tarafından 4. sınıfın Güz döneminde alınması gereken bir ders olduğu için 4. dönemin altında listelenmektedir. Takvim üzerinde sadece 4D sütununda bırakılabilmektedir.



Şekil 3-11 Planlanmamış dersler

Takvim sayfasında otomatik takvim oluştur butonuna basıldığında genetik algoritma yardımıyla tüm derslerin dağıtımı otomatik yapılmaktadır. Yapılan değişiklikleri kaydet butonuna basıldığında veri tabanına aktarılmaktadır. Takvimde bir derse iki kere basıldığında açılan sayfa Şekil 3.13 'de gösterilmiştir. Kullanıcı bu sayfadan da dersin veya sınavın bilgileri değiştirebilmektedir. Dersin öğretim üyeleri birden fazla olabildiği gibi sınavların gözetmenleri ve derslikleri de birden fazla olabilir.

statistik ve Olasılık

Öğretim Üyesi
Kadir ÖZTÜRK

Derslik
D111

Süre
3

Saat

Gün

Kaydet Kapat

Şekil 3-12 Ders bilgileri güncelleme sayfası

3.6 Çakışmalar

Derslerin gün ve saat değişimi takvim üzerinde sürükleyip bırakarak yapılabilir. Ders bırakıldığı anda bölüm içindeki çakışmalar canlı tespit edilmektedir. Şekil 3.15 Takvim üzerinde çakışmalar kırmızı renkle gösterilmektedir.

<	4D	>	<	Pazartesi								>
			0D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	7D	8D	
201 MAT234E statistik ve Olasılık Arş. Gör. Kadir ÖZTÜRK D111	202 BLM202 Veri Yapıları Arş. Gör. Kadir ÖZTÜRK B121		09:00-09:50		196 BLM104 X Programlama II Yrd. Doç. Dr. Ali Demir B121		200 MAT234E X statistik ve Olasılık Yrd. Doç. Dr. Ali Demir D105					
			10:00-10:50									
			11:00-11:50									
			12:00-12:50									
			13:00-13:50									
			14:00-14:50									
			15:00-15:50				204 BLM202 X Veri Yapıları Yrd. Doç. Dr. Ali Demir A102					
			16:00-16:50									
			17:00-17:50									
			18:00-18:50									

otomatik takvim oluştur

Kaydet

Şekil 3-13 Takvimde çakışmalar

Çakışma hakkında bilgi almak için derse iki kere basıldığında Şekil 3.16 'de gösterilen ekranda sayfanın alt kısmında çakışmalar listelenmektedir

Derslik
B121

Süre
3

Saat
09:00-09:50

Gün
Pazartesi

Kaydet Kapat

Çakışmalar:
statistik ve Olasılık(MAT234E,200) dersi ile Öğretmen ç

Şekil 3-14 Çakışmalar listesi

Şekil 3.17 ' de gösterilen sınav veya derslerdeki tüm çakışmalar raporlanır. Bölüm ve bölümler arasındaki çakışmalar sınıf ve öğretmen çakışmalarına görülmektedir. Bir çakışmaya basıldığında çakışan derslerin detayları ekranda görülmektedir.

1. Ders Bilgileri

Ders Adı	:Programlama II (Teorik)
Öğretim Üyeleri	:Ali Demir
Derslik	:B121
Ders kodu	:BLM104 (id : 196)
Ders saati	:09
Bölüm adı	:Bilgisayar Mühendisliği

2. Ders Bilgileri

Ders Adı	:statistik ve Olasılık (Teorik)
Öğretim Üyeleri	:Ali Demir
Derslik	:D105
Ders kodu	:MAT234E (id : 200)
Ders saati	:09
Bölüm adı	:Bilgisayar Mühendisliği

Şekil 3-15 Çakışmalar

Teknik sunumundaki tüm ekran örnekleri örnek bir ders programı üzerinde yapılmıştır. Program çok benzer mantıkla sınav programları ile çalışmaktadır.

4. SONUÇ

Projede çok kullanıcılı ders ve sınav programı hazırlama web uygulaması geliştirilmiştir. Benzer projelerin eksiklerini giderecek ve üniversitelerin temel ihtiyaçları karşılayacak bir yazılım oluşturulmaya çalışılmıştır. Kullanıcıların aynı yazılımı kullanarak hem ders hem sınav programları hazırlama imkânı sağlanmıştır. Aynı zamanda otomatik ve manuel çözümler sunulmuştur. Otomatik takvimler genetik algoritma yardım ile üretilmiştir. Takvim içindeki çakışmalarla birlikte kurumun tüm takvimleri arasında bütünleşik bir çakışma kontrolü sağlanmıştır.

Proje test çalışmalarına başlanmıştır. Kullanıcıdan gelen geri dönüşler genellikle olumludur. Özellikle web sitesi üzerinde sağlanan takvim görselliği kullanılabilir bulunmuştur.

5. ÖNERİLER

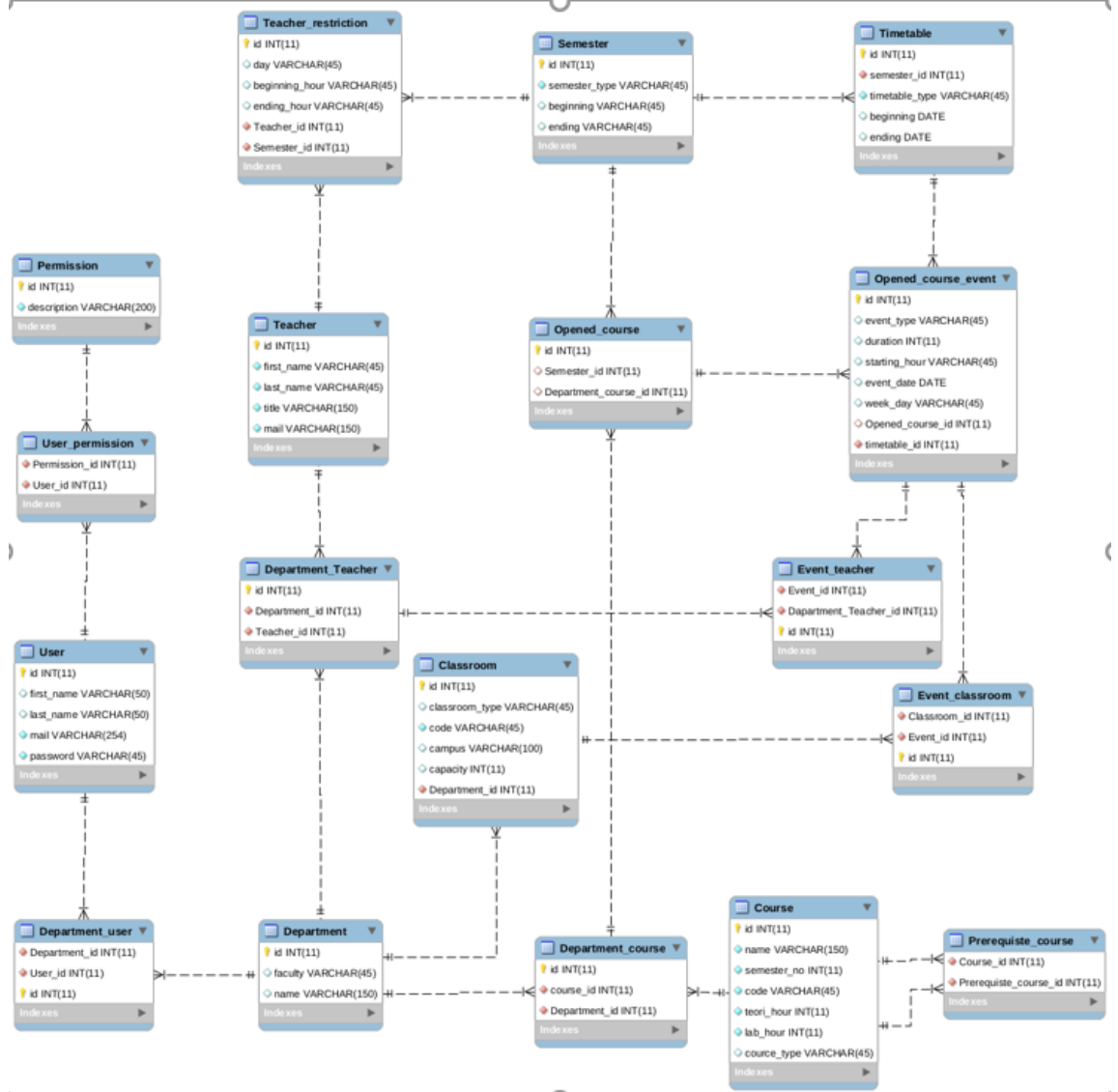
Genetik algoritması kullanarak üretilen takvimler ders sayısı azsa doğru sonuca ulaşılmaktadır ancak derslerin sayısı çok arttığı zamanda yüzde yüz doğru bir sonuç vermemektedir. Bu sezgisel algoritmalar kullanıldığında beklenen bir durumdur. Tamir fonksiyonları kullanılarak sonuçlardaki küçük hatalar giderilmektedir. Projemizde de bu sorunu çözmeye yönelik bir çalışma yapılması planlanmaktadır.

6. KAYNAKÇA

- Topîrceanu, A. (2017). Computers & Education Breaking up friendships in exams : A case study for minimizing student cheating in higher education using social network analysis. *Computers & Education*, 115, 171–187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.008>
- T. Elsaka, "Autonomous generation of conflict-free examination timetable using constraint satisfaction modelling," 2017 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP), Malatya, 2017, pp. 1-10.
- Abdelhalim, E. A. and El Khayat, G. A. (2016) ‘A Utilization-based Genetic Algorithm for Solving the University Timetabling Problem (UGA)’, *Alexandria Engineering Journal. Faculty of Engineering, Alexandria University*, 55(2), pp. 1395–1409. doi: 10.1016/j.aej.2016.02.017.
- Müller, T., Rudová, H. and Müllerová, Z. (2018) ‘University course timetabling and International Timetabling Competition 2019’, *Proceedings of the 12th International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling (PATAT 2018)*, pp. 5–31. Available at: <http://www.itc2019.org>.
- Önal (2016) ‘Haftalık Ders Dağıtım Programı’. Available at: <http://www.onalsoftware.com/urun/haftalik-ders-dagitim-programi-1>.
- Ateş, A. M. and Kestane, Ö. (2014) ‘Üniversiteler İçin Haftalık Ders Programı Hazırlama Yazılımı Software for preparation of weekly course schedule for universities’.
- Hosny, M., & Fatima, S. (2011). A Survey of Genetic Algorithms for the University Timetabling Problem A Survey of Genetic Algorithms for the University Timetabling Problem Manar Hosny and Shameem Fatima. In *Int. Conf. Future Inf. Technol. IPCSIT* 13 (pp. 34–39).
- Vakif, S. M. et al. (2017) ‘EVRİMSEL ALGORİTMALAR ve UYGULAMALARI’.
- Reed, S. (2019) ‘react-grid-layout’. Available at: <https://github.com/STRML/react-grid-layout>.

7. Ekler

Projede kullanılan data modeli şekil 7.1 'de gösterilmiştir.



Şekil 7-1 Veri modeli