

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM MÜHENDİSLİĞİ**



**SEZGİSEL YAKLAŞIMLA WEB TABANLI**  
**ZAMAN ÇİZELGELEME YAZILIMININ GELİŞTİRİLMESİ**

**DEVİRİM ALTINKURT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri:** Doç. Dr. Fatih AYDIN (Tez Danışmanı)  
Dr. Öğr. Üyesi Gültekin KUVAT  
Dr. Öğr. Üyesi Murat Olcay ÖZCAN

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2024**

## ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Sezgisel Yaklaşımla Web Tabanlı Zaman Çizelgeleme Yazılımının Geliştirilmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Devrim ALTINKURT**

## ÖZET

**SEZGİSEL YAKLAŞIMLA WEB TABANLI ZAMAN ÇİZELGELEME  
YAZILIMININ GELİŞTİRİLMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
DEVİRİM ALTINKURT  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM MÜHENDİSLİĞİ  
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. FATİH AYDIN)  
BALIKESİR, HAZİRAN – 2024**

Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda ve üniversitelerde haftalık ders programları oluşturmak uzun bir planlama ve hazırlık gerektirir. Ders programı çizelgeleme problemi (DPÇP), sınıfların, derslerin ve bu derslerden sorumlu öğretmenlerin/öğretim elemanlarının kısıtları ve kurumun özellikleri göz önünde bulundurularak en uygun zaman dilimlerine dağıtılmasını gerektiren bir zaman planlama sorunudur. Bu çalışmada, bir okulun haftalık ders programı incelenmiş, analiz edilmiş ve çözülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Sezgisel algoritmalar, ders programı çizelgeleme problemleri, özyinelemeli yer değiştirme.

Bilim Kodları: 92408, 92432.

Sayfa Sayısı: 86

## **ABSTRACT**

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED TIMETABLING SOFTWARE  
VIA A HEURISTIC APPROACH  
MSC THESIS  
DEVRİM ALTINKURT  
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
COMPUTER AND INFORMATION ENGINEERING  
(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. FATİH AYDIN)  
BALIKESİR, JUNE - 2024**

Creating weekly course schedules in universities and schools affiliated with the Ministry of National Education requires long planning and preparation. A curriculum scheduling problem (CLP) is a time planning problem that requires the distribution of courses and the teachers/lecturers responsible for these courses to the most appropriate times, considering the institution's constraints and characteristics. In this study, a school's weekly lesson schedule was examined, analyzed and solved.

**KEYWORDS:** Heuristic algorithms, curriculum scheduling problems, recursive swap.

Science Codes: 92408, 92432.

Page Number: 86

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ .....	vi
TABLO LİSTESİ.....	viii
SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ .....	ix
ÖNSÖZ .....	x
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ZAMAN ÇİZELGELEME PROBLEMLERİ .....</b>	<b>2</b>
2.1 Ders Programı Çizelgeleme Problemleri .....	2
<b>3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>4</b>
<b>4. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>13</b>
4.1 Kullanılan Parametreler .....	14
4.2 İndis Kümeleri .....	14
4.3 Parametre ve Küme Gösterimleri.....	14
4.4 Karar Değişkenleri .....	15
4.5 Kısıtlar.....	15
4.6 Amaç fonksiyonu .....	17
<b>5. ÖNERİLEN ZAMAN ÇİZELGELEME YAZILIMI.....</b>	<b>18</b>
5.1 Önerilen Zaman Çizelgeleme Algoritması .....	18
5.2 Yazılım Hakkında Genel Bilgiler .....	21
5.3 Ekran Görüntüleri .....	26
5.3.1 Öğretmen Bilgileri .....	26
5.3.2 Sınıf Bilgileri.....	26
5.3.3 Bina ve Derslik Bilgileri .....	27
5.3.4 Ders Günleri ve Saatleri Bilgileri.....	28
5.3.5 Ders Etiketleri Bilgileri .....	29
5.3.6 Ders Atama Bilgileri .....	30
5.3.7 Zaman Kuralları .....	30
5.3.7.1 Öğretmenin Uygun Olmadığı Zamanları Belirleme.....	31
5.3.7.2 Öğretmenin Haftalık Maksimum Ders Gününü Belirleme .....	31
5.3.7.3 Öğretmenin Haftalık Minimum Ders Günü .....	32
5.3.7.4 Öğretmenin Günlük Maksimum Boşluk Sayısı.....	33
5.3.7.5 Öğretmenin Haftalık Maksimum Boşluk Sayısı .....	33
5.3.7.6 Öğretmenin Günlük Maksimum Ders Saati .....	34
5.3.7.7 Öğretmenin Etikete Göre Arka Arkaya Maksimum Ders Saati .....	34
5.3.7.8 Öğretmenin Günlük Minimum Ders Saati .....	35
5.3.7.9 Öğretmenin Arka Arkaya Maksimum Ders Saati .....	35
5.3.7.10 Öğretmenin Etikete Göre Günlük Maksimum Ders Saati.....	36
5.3.7.11 Öğretmenin Saat Aralığına Göre Maksimum Gün Sayısı .....	36
5.3.7.12 Sınıfın Uygun Olmadığı Saatler .....	37
5.3.7.13 Sınıfın Haftalık Maksimum Ders Günü .....	37
5.3.7.14 Sınıfın Günlük Maksimum Boşluk Sayısı.....	38
5.3.7.15 Sınıfın Haftalık Maksimum Boşluk Sayısı.....	39

5.3.7.16 Sınıfın Haftalık Maksimum Geç Gelebileceği Gün Sayısı .....	39
5.3.7.17 Sınıfın Günlük Maksimum Ders Saati .....	40
5.3.7.18 Sınıfın Etiketeye Göre Günlük Maksimum Ders Saati .....	40
5.3.7.19 Sınıfın Günlük Minimum Ders Saati .....	41
5.3.7.20 Sınıfın Arka Arkaya Maksimum Ders Saati .....	41
5.3.7.21 Sınıfın Etiketeye Göre Arka Arkaya Maksimum Ders Saati .....	42
5.3.7.22 Sınıfın Saat Aralığına Göre Maksimum Gün Sayısı .....	42
5.3.7.23 Bir Dersin Tercih Edilen Başlama Saati .....	43
5.3.7.24 Bir Dersin Tercih Edilen Başlama Saatleri .....	43
5.3.7.25 Bir Dersin Tercih Edilen Saatleri .....	44
5.3.7.26 Seçilen Dersler İçin Tercih Edilen Başlama Saatleri .....	44
5.3.7.27 Seçilen Dersler İçin Tercih Edilen Saatler .....	45
5.3.7.28 Seçilen Derslerin Arasındaki Minimum Gün Sayısı .....	45
5.3.7.29 Seçilen Derslerin Arasındaki Maksimum Gün Sayısı .....	46
5.3.7.30 Günün Son Dersi Olması İstenen Ders .....	46
5.3.7.31 Günün Son Dersi Olması İstenen Dersler .....	47
5.3.7.32 Aynı Gün ve Saatte Başlaması İstenen Dersler .....	47
5.3.7.33 Aynı Günde Olması İstenen Dersler .....	48
5.3.7.34 Aynı Saatte Başlaması İstenen Dersler .....	48
5.3.7.35 Sıralı İki Ders .....	49
5.3.7.36 Ardışık İki Ders .....	49
5.3.7.37 Gruplanmış İki Ders .....	49
5.3.7.38 Gruplanmış Üç Ders .....	50
5.3.7.39 Çakışmayan Dersler .....	50
5.3.8 Mekân Kuralları .....	51
5.3.8.1 Öğretmenin Ana Dersliği .....	51
5.3.8.2 Öğretmenin Günlük Maksimum Bina Değişimi .....	52
5.3.8.3 Öğretmenin Haftalık Maksimum Bina Değişimi .....	53
5.3.8.4 Öğretmenin Bina Değişimleri Arasındaki Minimum Boşluk .....	53
5.3.8.5 Sınıfın Ana Dersliği .....	54
5.3.8.6 Sınıfın Günlük Maksimum Bina Değişimi .....	55
5.3.8.7 Sınıfın Haftalık Maksimum Bina Değişimi .....	56
5.3.8.8 Sınıfın Bina Değişimleri Arasındaki Minimum Boşluk .....	56
5.3.8.9 Dersliğin Uygun Olmadığı Zamanlar .....	57
5.3.8.10 Bir Dersin Ana Dersliği .....	58
5.3.9 Otomatik Ders Dağıtımı .....	59
5.4 Veri Tabanı Modeli .....	60
5.4.1 Binalar .....	60
5.4.2 Derslikler .....	61
5.4.3 Etiketler .....	61
5.4.4 Branşlar .....	61
5.4.5 Öğretmenler () .....	62
5.4.6 Sınıflar .....	62
5.4.7 Ders Günleri ve Saatleri .....	63
5.4.8 Ders Atamaları .....	63
5.4.9 Kurallar .....	65
<b>6. DENEYSEL PROSEDÜR .....</b>	<b>66</b>
6.1 Deney 1 .....	66
6.2 Deney 2 .....	67

6.3 Deney 3 .....	69
6.4 Deney 4 .....	71
6.5 Deney 5 .....	72
<b>7. BULGULAR VE SONUÇLAR.....</b>	<b>74</b>
<b>8. KAYNAKLAR .....</b>	<b>78</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>81</b>
EK A: Kurallar ve Kural Detayları.....	82
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>86</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 5.1: Algoritmanın sözde kodu (pseudo code).....	21
Şekil 5.2: Öğretmen bilgisi tanımlama. ....	26
Şekil 5.3: Sınıf bilgisi tanımlama.....	27
Şekil 5.4: Bina bilgisi tanımlama. ....	27
Şekil 5.5: Derslik bilgisi tanımlama.....	28
Şekil 5.6: Ders günlerini tanımlama.....	28
Şekil 5.7: Ders saatlerini tanımlama. ....	29
Şekil 5.8: Ders etiketlerini tanımlama.....	29
Şekil 5.9: Ders atama listesi. ....	30
Şekil 5.10: Ders atama bilgisi tanımlama. ....	30
Şekil 5.11: Zaman kuralları listesi. ....	31
Şekil 5.12: Öğretmenin uygun olmadığı zamanları tanımlama. ....	31
Şekil 5.13: Öğretmenin haftalık maksimum ders gününü tanımlama.....	32
Şekil 5.14: Öğretmenin haftalık minimum ders gününü tanımlama. ....	32
Şekil 5.15: Öğretmenin günlük maksimum boşluk sayısını tanımlama.....	33
Şekil 5.16: Öğretmenin haftalık maksimum boşluk sayısını tanımlama. ....	33
Şekil 5.17: Öğretmenin günlük maksimum ders saatini tanımlama. ....	34
Şekil 5.18: Öğretmenin etikete göre arka arkaya girebileceği ders saatini tanımlama. ....	34
Şekil 5.19: Öğretmenin günlük minimum ders saatini tanımlama.....	35
Şekil 5.20: Öğretmenin arka arkaya girebileceği ders saati sayısını tanımlama.....	35
Şekil 5.21: Öğretmenin etikete göre girebileceği maksimum ders saati sayısını tanımlama. ....	36
Şekil 5.22: Öğretmenin saat aralığına göre maksimum gün sayısını tanımlama. ....	37
Şekil 5.23: Sınıfın uygun olmadığı saatleri tanımlama. ....	37
Şekil 5.24: Sınıfın haftalık maksimum ders gününü tanımlama. ....	38
Şekil 5.25: Sınıfın günlük maksimum boşluk sayısını tanımlama.....	38
Şekil 5.26: Sınıfın haftalık maksimum boşluk sayısını tanımlama.....	39
Şekil 5.27: Sınıfın haftalık maksimum geç gelebileceği gün sayısı.....	39
Şekil 5.28: Sınıfın günlük maksimum ders saatini tanımlama.....	40
Şekil 5.29: Sınıfın etikete göre günlük maksimum ders saatini tanımlama. ....	40
Şekil 5.30: Sınıfın günlük minimum ders saatini tanımlama.....	41
Şekil 5.31: Sınıfın arka arkaya maksimum ders saatini tanımlama. ....	42
Şekil 5.32: Sınıfın etikete göre arka arkaya maksimum ders saatini tanımlama. ....	42
Şekil 5.33: Sınıfın saat aralığına göre maksimum gün sayısını tanımlama. ....	43
Şekil 5.34: Bir dersin tercih edilen başlama saatini tanımlama. ....	43
Şekil 5.35: Bir dersin tercih edilen başlama saatlerini tanımlama. ....	44
Şekil 5.36: Bir dersin tercih edilen saatlerini tanımlama. ....	44
Şekil 5.37: Seçilen dersler için tercih edilen başlama saatlerini tanımlama. ....	45
Şekil 5.38: Seçilen dersler için tercih edilen saatleri tanımlama. ....	45
Şekil 5.39: Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısını tanımlama.....	46
Şekil 5.40: Seçilen derslerin arasındaki maksimum gün sayısını tanımlama. ....	46
Şekil 5.41: Günün son dersi olması istenen dersleri tanımlama. ....	47
Şekil 5.42: Günün son dersi olması istenen dersleri tanımlama. ....	47
Şekil 5.43: Aynı gün ve saatte başlaması istenen dersleri tanımlama.....	48
Şekil 5.44: Aynı günde olması istenen dersleri tanımlama.....	48



Şekil 5.45: Aynı saatte başlaması istenen dersleri tanımlama. ....	48
Şekil 5.46: Sıralı iki dersi tanımlama. ....	49
Şekil 5.47: Ardışık iki dersi tanımlama. ....	49
Şekil 5.48: Gruplanmış iki dersi tanımlama. ....	50
Şekil 5.49: Gruplanmış üç dersi tanımlama. ....	50
Şekil 5.50: Çakışmayan dersleri tanımlama. ....	50
Şekil 5.51: Mekân kuralları listesi. ....	51
Şekil 5.52: Öğretmenin ana dersliğini tanımlama. ....	51
Şekil 5.53: Öğretmenin ana dersliklerini tanımlama. ....	52
Şekil 5.54: Öğretmenin günlük maksimum bina değişimini tanımlama. ....	52
Şekil 5.55: Öğretmenin haftalık maksimum bina değişimini tanımlama. ....	53
Şekil 5.56: Öğretmenin bina değişimleri arasındaki minimum boşluğu tanımlama. ....	54
Şekil 5.57: Sınıfın ana dersliğini tanımlama. ....	54
Şekil 5.58: Sınıfın ana dersliklerini tanımlama. ....	55
Şekil 5.59: Sınıfın günlük maksimum bina değişimini tanımlama. ....	55
Şekil 5.60: Sınıfın haftalık maksimum bina değişimini tanımlama. ....	56
Şekil 5.61: Sınıfın bina değişimleri arasındaki minimum boşluğunu tanımlama. ....	57
Şekil 5.62: Dersliğin uygun olmadığı zamanları tanımlama. ....	57
Şekil 5.63: Bir dersin ana dersliğini tanımlama. ....	58
Şekil 5.64: Bir dersin ana dersliklerini tanımlama. ....	59
Şekil 5.65: Bir dersin etikete göre ana dersliğini tanımlama. ....	59
Şekil 5.66: Otomatik ders dağıtımı. ....	60
Şekil 7.1: Deneylerin çalışma süreleri özet grafiği. ....	74
Şekil 7.2: Çalışma adım sayıları özet grafiği. ....	75
Şekil 7.3: Sınıf ders programı örneği. ....	76
Şekil 7.4: Öğretmen ders programı örneği. ....	76
Şekil 7.5: Derslik ders programı örneği. ....	76

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1:</b> 2000 yılı ve sonrasında yapılmış ders programı çizelgeleme ile ilgili çalışmalar. .....	4
<b>Tablo 3.2:</b> Literatür araştırmasında tespit edilen yöntemler.....	11
<b>Tablo 4.1:</b> Okul haftalık zaman çizelgesi.....	13
<b>Tablo 5.1:</b> Binalar (dp_binalar) tablosu.....	61
<b>Tablo 5.2:</b> Derslikler (dp_derslikler) tablosu.....	61
<b>Tablo 5.3:</b> Etiketler (dp_etiketler) tablosu.....	61
<b>Tablo 5.4:</b> Branşlar (dp_branşlar) tablosu.....	61
<b>Tablo 5.5:</b> Öğretmenler (dp_ogretmenler) tablosu.....	62
<b>Tablo 5.6:</b> Sınıf seviyeleri (dp_sinifseviyeleri) tablosu.....	62
<b>Tablo 5.7:</b> Sınıflar (dp_siniflar) tablosu.....	62
<b>Tablo 5.8:</b> Sınıf grupları (dp_sinifgruplari) tablosu.....	63
<b>Tablo 5.9:</b> Ders günleri (dp_dersgunleri) tablosu.....	63
<b>Tablo 5.10:</b> Ders saatleri (dp_derssaatleri) tablosu.....	63
<b>Tablo 5.11:</b> Ders atamaları (dp_dersbloklari) tablosu.....	64
<b>Tablo 5.12:</b> Derse giren öğretmenler (dp_ders2ogretmen) tablosu.....	64
<b>Tablo 5.13:</b> Dersi alan sınıfların (dp_ders2sinif) tablosu.....	64
<b>Tablo 5.14:</b> Ders etiketleri (dp_ders2etiket) tablosu.....	65
<b>Tablo 5.15:</b> Kurallar (dp_kurallar) tablosu.....	65
<b>Tablo 5.16:</b> Kural detayları (dp_kuraldetaylari) tablosu.....	65
<b>Tablo 6.1:</b> Veri setinin büyüklüğü.....	66
<b>Tablo 6.2:</b> Deney 1 sonuçları.....	67
<b>Tablo 6.3:</b> Öğretmenlerinin uygun olmadığı saatler.....	68
<b>Tablo 6.4:</b> Deney 2 sonuçları.....	69
<b>Tablo 6.5:</b> Öğretmenlerin haftalık maksimum ders günleri.....	70
<b>Tablo 6.6:</b> Deney 3 sonuçları.....	70
<b>Tablo 6.7:</b> Sınıfların uygun olmadığı saatler.....	71
<b>Tablo 6.8:</b> Deney 4 sonuçları.....	72
<b>Tablo 6.9:</b> Deney 5 sonuçları.....	73
<b>Tablo A.1:</b> Kurallar ve kural detayları.....	82

## SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ

<b>DPCP</b>	: Ders programı çizelgeleme problemi
<b>ÜDÇP</b>	: Üniversite ders çizelgeleme problemi
<b>ZÇP</b>	: Zaman çizelgeleme problemleri
<b>DPÇY</b>	: Ders programı çizelgeleme yazılımı
<b>BMTAL</b>	: Bandırma Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi



## **ÖNSÖZ**

Yüksek lisansa başladığım günden tezimin bitişine kadar olan süreçte hiçbir zaman desteğini esirgemedi, bu sürece tutunmamda en büyük pay sahibi olan danışmanım Doç. Dr. Fatih AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca zorlandığım, yorulduğum anlarda beni motive eden sevgili eşime ve kızıma da teşekkür ve sevgilerimle.

**Balıkesir, 2024**

**Devrim ALTINKURT**



# 1. GİRİŞ

Çizelgeleme problemlerinde amaç, verimliliğe dayalı olarak kaynakların belirli sınırlar dahilinde kullanıcılara dağıtılmasıdır. Bir zaman çizelgeleme problemi olan ders programı oluşturmada hedef ise, her sınıf için açılacak derslerin istenen kısıtlara uyarak ders saatlerini belirlemektir.

Ders programı, bilgisayar yardımı olmadan hazırlanacaksa kurumun kaynaklarını iyi bilen ve olası çakışmaları öngörme tecrübesi olan biri tarafından hazırlanmalıdır. Hazırlanan ders programının ilgili kurumun geçerli kısıtlamalarına uygun olması gerekmektedir. Bilgisayar yardımı olmadan ders programı oluşturmak zor bir iştir. Her bir eğitim kurumunun müfredat programları, öğretmen ve sınıf sayıları, kapasite ve ders türleri gibi farklı özellikleri vardır.

Ders programı oluştururken belli gereksinimlerin karşılanması istenir. Bu gereksinimler “kısıt” olarak ifade edilir. Kısıtları “zorunlu kısıtlar” ve “esnek kısıtlar” olarak ikiye ayırmak mümkündür. Örneğin; aynı zaman diliminde bir öğretmenin iki ayrı sınıfın dersine atanmaması zorunlu kısıtlara bir örnektir. Diğer taraftan; bazı derslerin günün ilk saatlerinde işlenmesi istenebilir, bu da esnek kısıtlara bir örnektir.

Ders programı hazırlanması sırasında, birçok kısıtlamanın, sınırlı kaynakların ve yüksek gereksinimlerin olduğu lise ve üniversite gibi eğitim kurumlarında ihtiyaca dayalı ders planları oluşturmak zor ve zahmetli olabilir.

Ders planlama sorunları değişen derecelerde ortaya çıkar. Ders programı çizelgeleme problemi (DPÇP), öğrencilerin zamanlarının etkin bir şekilde kullanılması için eğitim kurumlarının ders programlarının ders sürelerinin ve sıralarının optimize edilmesi gerektiğini vurgulayan bir matematiksel problemdir. Bu problem, yapılan çalışmalar ve bulunan çözüm yöntemleri sayesinde öğrencilerin ders programlarının daha verimli ve uygun bir şekilde oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

## 2. ZAMAN ÇİZELGELEME PROBLEMLERİ

Zaman çizelgeleme problemleri (ZÇP), çok sayıda faktörün ve kısıtlamanın dikkate alındığı, verimli bir planlama yapmak için matematiksel ve bilgisayar destekli yöntemlerin kullanıldığı bir problemdir. Ayrıca ZÇP, belirli bir zaman çerçevesinde maksimum etkinlik için çözülmesi gereken bir problemdir.

### 2.1 Ders Programı Çizelgeleme Problemleri

Ders programı çizelgeleme problemleri (DPÇP), dersler ve bu derslerden sorumlu öğretmenlerin, kısıtlar ve kurumsal özellikler dikkate alınarak en uygun dersliklere ve zaman dilimlerine atanmasını ifade eder.

Bilgisayar yardımı olmadan ders programı hazırlamak istendiğinde, kurumun kaynaklarını iyi bilen ve çakışmaları tahmin edebilecek deneyimli kişiler görev yapar. Ders programı, o kurumun sınırlarını karşılamalıdır. Bilgisayar yardımı olmadan bir ders programı oluşturmak zordur. Ders çizelgeleme sorunları, her kurumun müfredat programı, öğretmenlerin ve sınıfların sayısı, dershanelerin kapasitesi, derslerin türü ve lise veya üniversite olması nedeniyle farklılıklar gösterir.

Ders çizelgelemesi oluşturmak, bir eğitim kurumunun bir dönem içinde açılan tüm derslerin saatlerini belirler. Hazırlanan haftalık ders programının kısıtlamaları, belirli gereksinimleri karşılıyor olmalıdır. Bu sınırlamalar iki şekilde gösterilmiştir. Bunlar "esnek" ve "zorunlu" kısıtlardır. Örneğin, zorunlu koşullar nedeniyle bir öğretmen aynı zamanda farklı dersleri veremez. Bir sınıf aynı anda birden fazla ders alabilme veya bir dershanede aynı anda birden fazla ders yürütme yeteneğine sahip değildir.

Esneklikler nedeniyle öğretmenlerin tercihleri önemli olabilir. Sabah dersleri bazı öğretmenlerin tercihi olabilir, ancak bazıları öğleden sonra ders vermeyi tercih edebilir. Aynı tercihler sınıflar ve dersler için de geçerlidir. Bazı dersler, içeriklerine göre daha etkili bir şekilde işlenebilmesi için belirli zaman dilimlerine ayrılabilir.

Bazı eğitim kurumları eğitimi iki şekilde sunar. Örgün ve gece eğitimi vardır. Gündüz eğitimi alan sınıflar dersleri alırken, gece eğitimi alan sınıflar akşam derslerini alırlar. Bu nedenle, gündüz derslerini alacak öğrencilerin akşam derslerini almaları gerekmez. Aynı şekilde, gece eğitimi alan öğrencilere gündüz ders verilmemelidir. İlköğretim, lise ve

üniversite gibi eğitim kurumlarında, ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte bir ders programı oluşturmak zor ve zahmetli bir meseledir. Bunun nedeni, sınırlı kaynaklar, gereksinimler ve çok sayıda gereksinimdir.

Eğitim kurumları için ders çizelgeleri oluştururken, mevcut kaynakların yeterli ve verimli bir şekilde kullanılması önemli bir sorundur. Örneğin, bir derse atanan sınıfın öğrenci sayısı, dershanenin kapasitesi ve laboratuvar gibi özel donanımlı dershanelerin gereksinimleri gibi sorunlar ortaya çıkabilir.



### 3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

DPÇP’de kullanılan yöntemler arasında, 0-1 tamsayı programlama, doğrusal programlama, hibrit algoritmalar, genetik algoritma, karınca kolonisi vb. meta sezgisel yöntemler ve bulanık mantık gibi birçok yöntemin öne çıktığı görülmüştür. 2000 yılı ve sonrasında gerçekleştirilen DPÇP ile ilgili çalışmalar ve bu sayılara ilişkin bilgiler bu bölüm içinde verilen çizelge ve şekillerde yer almaktadır.

DPÇP ile ilgili literatür taraması “Ders Programı Çizelgeleme”, “Ders Çizelgeleme” ve “Ders Zaman Çizelgeleme” kelime grupları ile gerçekleştirilmiştir. Yabancı kaynaklarda tarama yapılırken ise “Course Scheduling” kelime grubu ile bu işlem gerçekleştirilmiştir. Tarama yapılırken konu başlıklarında bu kelime gruplarının geçtiği çalışmalar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.1’de yer alan verilere göre yabancı kaynaklarda 2000 yılı ve sonrasında toplam 266 çalışma yer almaktadır. Türkçe kaynaklarda yer alan çalışmaların adedi ise tez çalışmaları ile toplam 45 adettir. Çalışmalardan 1 tanesi 2024 yılında sürüme gireceği belirtilmiştir,

**Tablo 3.1:** 2000 yılı ve sonrasında yapılmış ders programı çizelgeleme ile ilgili çalışmalar.

Çalışma Yılı	Google Scholar Yabancı Çalışmalar	Google Scholar Türkçe Çalışmalar	YÖK Tez
2000	2		1
2001	6		
2002	6		
2003	2		1
2004	6		2
2005	10		
2006	6		1
2007	7		
2008	9		1
2009	10		
2010	14		1
2011	14	1	1
2012	12	1	4
2013	13	1	
2014	10	1	
2015	14	3	4
2016	15	2	
2017	12	1	
2018	16	1	2
2019	21	6	4
2020	14		1
2021	24	3	
2022	23	1	1



Badri (1996), üniversite ders çizelgeleme probleminde (ÜDÇP) iki aşamalı ve 0-1 tamsayılı bir yöntem kullanmıştır. İlk aşamada, üniversite öğretim üyelerinin derslere nasıl atanması gerektiğini en iyi şekilde belirlemeyi amaçlamıştır. İkinci aşamada, derslerin istenen zaman aralıklarına nasıl atanması gerektiğini en iyi şekilde belirlemeyi amaçlamıştır.

Dimopoulou ve Miliotis (2001) çalışmalarında, ders ve sınav programlarının yazılım kullanılarak oluşturulması gerektiğini vurgulamışlardır. Sürekli değişen öğrenci sayısı, öğretmen istekleri ve zaman kısıtlamaları bunun gerekliliğini göstermiştir. Sonuç olarak, ders çizelgeleme probleminin çözümü ve bu çözümü kullanarak sınav çizelgeleme probleminin çözümünde iki problem için gerekli çizelgelerin oluşturulmasını sağlamıştır.

Mirrazavi ve diğerleri (2003) üniversite zaman çizelgeleme problemi için iki aşamalı bir yaklaşım geliştirmiştir. İlk aşamada dersliklere sınıfları tahsis ederken, ikinci aşamada ise her sınıfa bir zaman periyodu atamaktadır. Her iki aşama da tamsayılı hedef programlama olarak modellenmiştir. Yaklaşım, optimizasyon adımını başlatmadan önce gereksiz çözümleri kaldırmak için bir ön işleme modülü uygulamaktadır.

Burke ve Petrovic (2004) farklı alanlardaki zamanlama problemlerini ele alan kapsamlı bir eserdir. Üniversite zamanlama problemlerine odaklanan bölüm, bu problemin çözümünde kullanılan algoritmik ve modelleme yaklaşımlarını kapsar. Üniversite zamanlama problemlerinin zorluklarına ve önemine ilişkin bir genel bakışla başlar. Ardından, bu problemi çözmek için kullanılan algoritmik ve modelleme yaklaşımları ayrıntılı bir şekilde ele alınır. Çalışmada, üniversite zamanlama problemlerini çözmek için kullanılan birçok algoritma ve teknik açıklanır ve performans analizleri yapılarak, bu algoritmaların ve tekniklerin etkinliği değerlendirilir.

Daskalaki ve diğerleri (2004), çok sayıda üniversitede DPÇP ile ilgili kısıtlamalar oluşturmuştur. Çözülen sorunlar arasında, laboratuvar dersleri gibi zaman çizelgesine çoklu atama gerektiren dersleri dikkate alan tamsayılı bir matematiksel model geliştirmişlerdir.

Daskalaki ve Birbas (2005), sorunu çözmek için yeni bir 0-1 tamsayılı matematiksel model oluşturdular. Bu modelde, derslerin atanması için bir maliyet fonksiyonu belirlediler ve belirli bir programda birbirini takip eden bir saatten fazla oturum gerektiren derslerin atanması için maliyeti ifade eden bir öneri sunarak maliyeti minimize eden bir yöntem

önerdiler. Bu yöntemin amacı, dersler için öğretim süreleri, haftanın günleri ve hatta dersliklerle ilgili tercihlerin memnuniyetini dikkate alarak bir model oluşturmaktır.

Burke ve diğerleri (2006) ders planlamayı, kısıtlamaları karşılamak için belirli sayıda etkinliğin (dersler, sınavlar vb.) sınırlı sayıda süreye tahsis edilmesi olarak tanımlamıştır.

Chiarandini ve diğerleri (2006) üniversite ders programlama problemi için bir hibrid algoritma geliştirmiştir. Algoritma, yerel arama, tabu arama ve genetik algoritma tekniklerini bir araya getirerek, çözüm uzayındaki olası en iyi çözümleri aramaktadır. Çözüm uzayındaki en iyi çözümü aramak için önce yerel arama yöntemini kullanır. Ardından, bu çözüme ulaşmak için genetik algoritma kullanarak olası çözümleri üretir. Son olarak, tabu arama yöntemi kullanarak, daha iyi çözümleri aramak için bu çözümler arasında dolaşır.

Günalay ve Şahin (2006) hedef programlama yöntemi ile DPÇP için Elektronik Tablo Tabanlı Karar Destek Sistemi yöntemini kullanarak Harp Akademisi DPÇP'ine dair bir model tasarlamıştır. Birinci sınıf derslerine çalışmada yer vererek küçük bir örneklem üzerinde modeli kurgulamıştır. Daha sonra uygulamayı yaptıkları bu çalışmada Karar Destek Sistemi geliştirmişlerdir.

MirHassani (2006) tamsayı programlama modelini bir bölümün ders çizelgeleme probleminin çözümü için kullanmıştır. Bölümün yönetmeliğine göre, belirli derslerin belirli dönemlerde programlanması gerekmektedir. Bu gereklilik, öğrencileri öğrenime başladıkları yıla göre belirli gruplara yerleştirir ve bu herhangi bir uygun zaman çizelgesinde dikkate alınmalıdır; örneğin, öğrencilere birinci dönemde temel matematik verilirken, ikinci dönemde ise ileri düzey matematik gibi derslerin verilmesini sağlayan bir model önermiştir.

Bakır ve Aksop (2008), DPÇP'ni çözmek için önce verileri indekslere göre alt gruplara ayırarak çözüm uzayını daraltmışlardır. Ardından, sorunu en iyi şekilde çözmek için en uygun stratejiyi seçmişlerdir.

Chaudhuri ve De (2010), DPÇP ile başa çıkmak için bulanık genetik sezgisel algoritma kullanımını önermiştir.

Burke ve diğerleri (2012) Udine Üniversitesi'ndeki ders programlama problemi için özel bir dal-kesme algoritması geliştirmiştir. Bu algoritma, çözüm ağacı yapısını kullanarak bir

arama uzayı oluşturur ve en iyi çözümü bulmak için bir dizi alt probleme ayrılır. Ayrıca, problemin özellikleri ve kısıtları doğrultusunda, bir dizi kesme kuralı geliştirilerek, arama uzayındaki geçersiz çözümlerin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır.

Chen ve Shih (2013) üniversite ders programlama problemini çözmek için kısıtlı parçacık sürüsü optimizasyonu (particle swarm optimization) ve yerel arama (local search) yöntemlerini birleştirerek bir algoritma geliştirmişlerdir. Bu algoritma, optimizasyon problemini bir fonksiyonel uygunluk fonksiyonu olarak modeller ve bir dizi çözüm üretir. Ardından, yerel arama yöntemi kullanarak, olası en iyi çözüme yakın bir çözüm elde edilir. Çalışmanın sonuçları, kısıtlı parçacık sürüsü optimizasyonu ve yerel aramanın birleştirilmesinin, üniversite ders programlama problemlerinin çözümünde etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, algoritmanın çözüm hızının da diğer yöntemlere göre daha hızlı olduğu belirtilmiştir.

Köçken ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen model, öğretim kalitesini en üst düzeye çıkarmak ve ilgili öğretim üyelerinin ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır.

Uçar ve diğerleri (2015) çalışmasında, öncelikle ders çizelgeleme problemi ve özellikleri ele alınmaktadır. Daha sonra, çizelgeleme problemi için bir matematiksel model geliştirilmiştir. Bu model, çok amaçlı bir karışık tamsayı programlama modelidir. Çalışmada ayrıca, bulanık AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi kullanılarak kriterlerin belirlenmesi ve ağırlıklarının belirlenmesi için bir yöntem önerilmiştir. Bu yöntem, öğrencilerin, öğretmenlerin, sınıf ve dersliklerin özelliklerinin dikkate alınmasını sağlamaktadır. Önerilen yöntem, çizelgenin kalitesinin artırılmasına ve çözümün daha uygun hale getirilmesine yardımcı olmaktadır.

Zheng ve diğerleri (2015) üniversite ders çizelgeleme probleminin seyahat mesafelerini de hesaba katan bir yaklaşımla çözümünü ele almıştır. Çalışmanın temel amacı, öğrencilerin dersler arasında harcadıkları zamanı en aza indirerek verimli bir ders çizelgesi oluşturmaktır. Bu amaçla, tavlama benzetimi algoritması kullanılarak bir model geliştirilmiştir. Model, derslerin ve öğrencilerin farklı özellikleri, derslerin birbirleri arasındaki çakışmaları ve öğretmenlerin derslere katılım durumları gibi birçok faktörü dikkate almaktadır. Model ayrıca, öğrencilerin derslere seyahat mesafelerini de hesaba katarak, her öğrencinin dersler arasında geçirdiği süreyi minimize etmeye çalışmaktadır.

Cavdur ve Kose (2015) bulanık mantık ile 0-1 tam sayılı programlamanın da yer aldığı hedef programlama odaklı bir model ile öğrencilerin ve öğretim elemanlarının tercihleri yönünden eşit bir sınav çizelgesi oluşturmak için çalışma yapmışlardır. Sınavların önem derecesini belirlemek ve hedef programlama modelinde kullanmak için, kredi bilgileri, ders başarı oranı ve seçmeli/zorunlu oluşunu kullanarak bulanık mantık yöntemi modeli kurmuşlardır.

Demir ve Çelik (2016), müfredat bazlı akademik zaman çizelgeleme sorununu çözmek için tam sayılı doğrusal programlama yaklaşımının avantajlarını tartışmışlardır.

Altunay ve Eren (2016), 0-1 tamsayı programlama yöntemini kullanarak öğretim üyelerinin tercihlerini en üst düzeyde karşılamaya yönelik bir model oluşturmuşlardır.

Perera ve diğerleri (2016) üniversite ders programlama problemine çözüm bulmak için graf boyama ve tamsayı doğrusal programlama tekniklerini kullanan bir model önermektedir. Üniversite ders programlama problemi, bir graf yapısı olarak modellenmiş ve graf boyama tekniği kullanarak derslerin zaman çizelgesi oluşturulmuştur. Daha sonra, bu model, tamsayı doğrusal programlama kullanarak optimize edilmiştir. Model, her dersin bir düğüm olarak temsil edildiği ve renklerin derslerin farklı zaman dilimlerindeki düğümlere atandığı bir graf yapısı ile başlamaktadır. Graf boyama tekniği, farklı renklerin aynı düğüme atanmasını önleyerek, her dersin farklı bir zaman diliminde yer almasını sağlar. Daha sonra, bu graf yapısı, tamsayı doğrusal programlama kullanılarak optimize edilir. Model, ders programlaması için çözüm önerileri sunar ve derslerin mümkün olan en az sayıda çakışma ile programlanmasını sağlar.

Eren ve diğerleri (2018), 0-1 tamsayı programlamadan öğretim üyesi memnuniyetini dikkate alan bir model geliştirmiş ve öğrenci istekleri modelin bir kısıtı olarak kabul edilmiştir. Hedeflerinden biri, tekrarlanan seçmeli derslerin sayısını en aza indirmek ve uygun bir çalışma planı oluştururken öğrencilere sunulan seçeneklerin sayısını arttırmak olmuştur.

Song ve diğerleri (2018), DPCP'yi çözmek için yinelemeli bir yerel arama algoritması geliştirmiş ve katı kısıtlamalara ek olarak, her dersin teknik olarak atanabilir bir sınıfa ve zaman dilimine atanmasındaki katı kısıtlamaları yumuşatmış ve atanmamış olabilecek derslere yumuşak kısıtlamalar eklemiştir.

Yasari ve diğeri (2019), DPÇP'yi iki aşamalı stokastik programlama kullanılarak üç amaçlı derslerin iptal edilebileceği ve ertelenebileceği durumlar bağlamında tartışmışlardır.

Ceylan ve diğeri (2019) tarafından geliştirilen HP modeli ile amaç fonksiyonunu en aza indirmek için sınavlara giren öğrencilerin başarısını en üst düzeye çıkarmak ve aynı güne atanan başarı oranı düşük sınavların aynı saat dilimlerine atanmasını engellemek için ceza matrisi kullanmışlardır.

Yurtsal ve Kaynar (2019), bir fakülteye ait 9 bölümün bilgilerini içeren bir dosyayı inceleyerek, bu bilgilerin değiştirilerek çeşitli eğitim kurumlarına uygulanabileceği bir program geliştirmişlerdir.

Tavakoli ve diğeri (2020) üniversite ders programlama problemini çözmek için yeni bir sezgisel algoritma önermektedir. Bu algoritma, derslerin kalitesini de dikkate alarak bir çözüm üretir. Çalışmada, öncelikle üniversite ders programlama problemi tanımlanmış ve literatürdeki diğer çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra, derslerin kalitesini de dikkate alan bir sezgisel algoritma önerilmiştir. Bu algoritma, derslerin kalitesine göre bir öncelik sırası belirleyerek derslerin zaman çizelgesini oluşturur. Algoritmanın performansı bir vaka çalışması üzerinde test edilmiştir. Sonuçlar, önerilen algoritmanın üniversite ders programlama problemini başarıyla çözdüğünü ve diğer benzer çalışmalardan daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Khamechian ve Petering (2021), DPÇP'de öğrencilerin mezun olmalarını sağlayan bir ders programı oluşturmanın yollarını araştırmışlardır. Bir akademik bölümün hangi yarıyılıda hangi dersleri vermesi gerektiği ile ilgili bir çalışma yaparak, öğrencilerin mezun olmalarını kolaylaştırmak için bir bölümün ders çizelgesi planlama sorununu çözmüşlerdir.

Zhang ve Wang (2021) bir ders programlama sistemi önermektedir. Bu sistem, ders programlama sorununu çözmek için bir yapay zekâ yaklaşımı olan örnek temelli akıl yürütme kullanmaktadır. Çalışma, ders programlama sorununu analiz etmek ve çözmek için bir çerçeve sunmaktadır. Sistemin temelinde, önceden çözülmüş benzer ders programlama problemlerinin bir veri tabanı yer almaktadır. Bu veri tabanı, yeni bir ders programlama problemi için bir model oluşturmak için kullanılabilir. Örnek temelli akıl yürütme yöntemi, bu modele dayanarak benzer sorunları çözmek için kullanılır.

Barnhart ve diğerkleri (2021) COVID-19 pandemisi sırasında üniversitelerin karşılaştığı kaynak kıtlığı sorununa odaklanarak, ders müfredatı planlama ve ders çizelgeleme problemlerinin nasıl ele alınabileceğini incelemektedir. Çalışmada, iki aşamalı bir çerçeve içinde birleştirilmiş bir model önerilmiş ve öğrenci kayıt verileri kullanılarak tamsayı programlama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Massachusetts Institute of Technology örneğinde, normal iki dönemlik takvim yerine üç dönemli takvime geçilmesi durumunda, her öğrencinin iki dönemde yüz yüze eğitime katılması halinde, öğrencilerin %90'dan fazlasının ders talebi karşılanabilecektir. Sloan School of Management örneğinde ise, yeni bir çizelge üretilmiş ve dört kat azalmış sınıf kapasitesine rağmen, Sloan öğrencilerinin üçte ikisi en az yarısında yüz yüze öğrenim fırsatı bulmuştur. Bu çalışma, pandemi döneminde birçok üniversitenin benzer sorunlarla karşılaşabileceği ve tamsayı programlama yöntemlerinin bu tür problemlerin çözümünde kullanılabilceği konusunda fikir vermektedir.

Bu çalışmalar gibi birçok DPÇP ile ilgili çalışma yer almaktadır. Ancak çalışmamızın ilgilendiği bölümleri içeren çalışmalar bunlardır. Literatür araştırması kapsamında tekrar eden kısıtlar mevcuttur. Bu kısıtlardan sıkı olanlarının bazıları şu şekildedir.

- Bir öğretim elemanı aynı saatte sadece 1 ders verebilir.
- Bir öğretim elemanının istemediği ders günleri mevcuttur.
- Öğretim elemanı haftalık ders saati süresini mutlaka doldurmalıdır.
- Öğretim elemanının bir günde vereceği ders saati sayısı olmalıdır.
- Öğle arası belirlenen saatlere ders ataması yapılamaz.
- Öğrenci grubu bir günde belirli saat süresince öğrenim görebilir.
- Öğretim gruplarının derslerinin başlama saatlerinin sınırı olmalıdır.
- Bir öğrenci grubunun aynı anda iki dersi bulunamaz.
- Bir öğrenci grubuna haftalık atanması gereken ders saati kadar ders ataması yapılmalıdır.
- Her ders bir zaman diliminde bir dersliğe atanmalıdır.
- Ardışık işlenmesi gereken dersler belirlenerek oturumlara göre atamaları çakışmamalıdır.
- Bir öğretim grubunun dersleri aynı saatlere atanamaz.
- Dışarıdan gelen öğretim elemanlarının diğerk bölümlerde de dersleri gözetilerek çizelgeye önceden belirli saate atanmalıdır.

- Öğretim elemanının başka bölümlere ders vermesi gibi zorunlu hallerden dolayı oluşan belirli gün ve zaman aralığına atanmalıdır.
- Bir ders sadece bir öğretim elemanı tarafından verilir.
- Dersin verileceği derslik, ders tipine uygun olmalıdır.
- Dersin verileceği derslik kapasitesi öğrenci sayısını karşılamalıdır.

Tablo 3.2’de literatürde tespit edilen yöntemlerin özet bir listesi sunulmuştur.

**Tablo 3.2:** Literatür araştırmasında tespit edilen yöntemler.

	Bulanık AHP	Bulanık Yöntem	Çok Amaçlı Programlama	Dal Kesme Algoritması	Genetik Algoritma	Graf Boyama	Hedef Programlama	Hibrit Algoritma	İki aşamalı Stokastik P. Kural Tabanlı Yöntemler	Sezgisel Yöntemler	Tabu Arama	Tamsayılı Programlama	Tavlama Algoritması	Yerel Arama
Badri (1996)			X											
Dimopoulou ve Miliotis (2001)										X				
Mirrazavi ve diğerleri (2003)							X					X		
Burke ve Petrovic (2004)					X						X			
Daskalaki ve diğerleri (2004)												X		
Daskalaki ve Birbas (2005)												X		
Chiarandini ve diğerleri (2006)								X						
Burke ve diğerleri (2006)										X				
Günalay ve Şahin (2006)										X				
MirHassani (2006)												X		
Bakır ve Aksop (2008)												X		
Chaudhuri ve De (2010)		X			X					X				
Burke ve diğerleri (2012)				X										
Chen ve Shih (2013)														X
Köçken ve diğerleri (2014)												X		
Uçar ve diğerleri (2015)	X											X		
Zheng ve diğerleri (2015)													X	
Cavdur ve Kose (2016)		X					X							
Perera (2016)						X						X		
Altunay ve Eren (2016)												X		
Demir ve Çelik (2016)												X		
Taş ve diğerleri (2018)												X		
Song ve diğerleri (2018)														X
Yurtsal ve Kaynar (2019)					X									
Ceylan ve diğerleri (2019)							X							
Yasari ve diğerleri (2019)									X					
Tavakoli ve diğerleri (2020)										X				
Alakaş ve Yazıcı (2021)							X							
Suqi ve Xinxin (2021)									X					

Literatür araştırmasında edinilen bilgiler doğrultusunda yapılan çalışmaların çoğunluğu tam sayılı programlama ile gerçekleştirilmiştir.





#### 4. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Bandırma Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nin (Okul) 2023-2024 öğretim yılı ders çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Okul; Bilişim Teknolojileri, Elektrik-Elektronik Teknolojileri, Makine Teknolojisi, Mobilya ve İç Mekân Tasarımı, Metal Teknolojisi ve Gemi Yapımı olmak üzere 6 bölümden teşekkül edilmiştir.

Okulda dersler Tablo 4.1.'de gösterildiği üzere, hafta içi 5 gün ve günde 10 saat olarak işlenmektedir. Okulda 66 öğretmen, 4 sınıf seviyesinde (9., 10., 11. ve 12.) 22 sınıf ve toplam 388 adet ders ve toplam 965 ders saati bulunmaktadır. Derslerin ders saatleri 1 ila 8 saat arasında değişmektedir.

Okulda dersler 5 binada, 15 derslik, 5 laboratuvar ve 24 atölyede işlenmektedir. Kültür dersleri (Matematik, Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih vb.) dersliklerde, Fizik, Kimya, Biyoloji, Görsel Sanatlar ve Yabancı Dil dersleri laboratuvarlarda, bölüm dersleri ise her bölümün kendi atölyesinde işlenmektedir.

Okulda bazı dersler bloklara ayrılmıştır. Örneğin; Matematik dersi haftada toplam 5 saattir. Bazı sınıflarda 3+2, bazı sınıflarda 2+2+1 şeklinde bloklar halinde ve her blok farklı günlerde olacak şekilde işlenmektedir.

**Tablo 4.1:** Okul haftalık zaman çizelgesi.

Günler/Saatler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

İzleyen bölümlerde önerilen matematiksel model sunulmaktadır.

#### 4.1 Kullanılan Parametreler

Önerilen modelde kullanılan parametreler şu şekildedir:

- Derslerin işlendiği günler (Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe ve Cuma)
- Derslerin işlendiği saatler (08:30 – 17:15 arası)
- Sınıflar ve şubeler
- Dersler ve ders blokları
- Öğretmenler
- Öğretmenlerin girdiği dersler
- Sınıf ve şubelerin aldığı dersler
- Derslikler ve kapasiteleri
- Öğretmenlerin uygun olmadığı zaman dilimleri
- Sınıfların uygun olmadığı zaman dilimleri

#### 4.2 İndis Kümeleri

- Sınıf indisleri kümesi:  $I = \{i \mid i = 1, \dots, 29\}$
- Ders indisleri kümesi:  $J = \{j \mid j = 1, \dots, 391\}$
- Derslik indisleri kümesi:  $K = \{k \mid k = 1, \dots, 44\}$
- Öğretmen indisleri kümesi:  $L = \{l \mid l = 1, \dots, 66\}$
- Ders saatleri indisleri kümesi:  $T = \{t \mid t = 1, \dots, 10\}$
- Gün indisleri kümesi:  $D = \{d \mid d = 1, 2, 3, 4, 5\}$

#### 4.3 Parametre ve Küme Gösterimleri

- $J_l = \{j \in J \mid l. \text{ öğretmeninin verdiği } j \text{ dersleri}\}$
- $J_i = \{j \in J \mid i. \text{ Sınıfının programında yer alan } j \text{ dersleri}\}$
- $J_k = \{j \in J \mid \text{kapasiteye bağlı olarak } k. \text{ derslikte verilebilecek } j \text{ dersleri}\}$
- $J_{\text{tek}} = \{j \in J \mid \text{tek oturumlu dersler kümesi}\}$
- $J_{\text{çift}} = \{j \in J \mid \text{çift oturumlu dersler kümesi}\}$
- $K_j = \{k \in K \mid j \text{ dersi için uygun olan } k \text{ derslikleri}\}$
- $J_2 = \{j \in J \mid \text{bir oturumu 2 saat olan dersler kümesi}\}$
- $J_3 = \{j \in J \mid \text{bir oturumu 3 saat olan dersler kümesi}\}$

- $h_{jp}$  : j. dersin p. bloğunun süresi
- $b_j$  : j. dersin haftalık toplam ders saati sayısı
- $w_t$  : t. zaman dilimi için öğretmenin uygunluk durumu
- $w_{jd}$  : j. dersinin ve d. gün yapılmasına ilişkin öğretmenin uygunluk durumu

#### 4.4 Karar Değişkenleri

$$\begin{aligned}
 x_{jkd} &= \left\{ \begin{array}{l} 1, j. \text{ ders, } k. \text{ derslikte, } d. \text{ gün, } t. \text{ zaman diliminde yapılıyor ise} \\ 0, \text{ diğer durumlarda} \end{array} \right\} \\
 y_{id}^1 &= \left\{ \begin{array}{l} 1, i. \text{ sınıfın } d. \text{ günde dersi varsa} \\ 0, \text{ diğer durumlarda} \end{array} \right\} \\
 y_{jpkd}^2 &= \left\{ \begin{array}{l} 1, j. \text{ dersinin } p. \text{ oturumu } k. \text{ derslikte } d. \text{ gün yapılıyor ise} \\ 0, \text{ diğer durumlarda} \end{array} \right\} \\
 y_{jd}^3 &= \left\{ \begin{array}{l} 1, j. \text{ dersin ardışık günlerde oturumu varsa} \\ 0, \text{ diğer durumlarda} \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

#### 4.5 Kısıtlar

$$\sum_{j \in J_k} x_{jkd} \leq 1 \quad \forall k, d, t \quad (4.1)$$

d. gün, t. zaman diliminde k. derslikte en fazla bir dersin yapılması (4.1) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

$$\sum_{j \in J_l} \sum_{k \in K_j} x_{jkd} \leq 1 \quad \forall l, d, t \quad (4.2)$$

l. öğretmenin d. gün t. zaman diliminde birden fazla dersliğe atanmaması ise (4.2) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

$$\sum_{j \in J_i} \sum_{k \in K_j} x_{jkd} \leq 1 \quad \forall i, d, t \quad (4.3)$$

i. sınıfa, d. gün t. zaman diliminde birden fazla ders atanmaması (4.3) numaralı kısıt ile garantilenmektedir.

$$\sum_d \sum_t \sum_{k \in K_j} x_{jkd,t} = b_j \quad \forall j \quad (4.4)$$

j. dersin tüm saatlerinin haftalık ders programında yer alması gerekliliği (4.4) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

$$\sum_{j \in J_i} \sum_{k \in K_j} \sum_t x_{jkd,t} \leq 10 \quad \forall i, \forall d \quad (4.5)$$

i. sınıfı, d. günde en fazla 10 saat ders alabilmesi (4.5) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

$$\sum_t x_{j,k,d,t} = \sum_p y_{j,p,k,d}^2 * h_{j,p} \quad \forall d, \forall j \in J_{çift}, \forall k \in K_j \quad (4.6)$$

$$\sum_d \sum_p \sum_{k \in K_j} y_{j,p,k,d}^2 = 2 \quad \forall j \in J_{çift} \quad (4.7)$$

İki blok şeklinde işlenen j. dersin p. Bloğunun saatlerinin tanımlanan sürede atanması ve tüm oturumlarının çizelgelenmesi (4.6) ve (4.7) numaralı kısıt kümesi ile sağlanır.

$$\sum_{k \in K_j} \sum_p y_{j,p,k,d}^2 \leq 1 \quad \forall d, \forall j \in J_{çift} \quad (4.8)$$

İki ders bloğunun aynı güne yerleştirilmemesi ise (4.8) numaralı kısıt ile garantilenmiştir.

$$-x_{j,k,d,t} + x_{j,k,d,t+1} - x_{j,k,d,t+2} \leq 0 \quad \forall d, \forall t \in T \setminus \{7,8\}, \forall j \in J_2, \forall k \in K_j \quad (4.9)$$

$$-x_{j,k,d,t} + x_{j,k,d,t+1} - x_{j,k,d,t+3} \leq 0 \quad \forall d, \forall t \in T \setminus \{6,7,8\}, \forall j \in J_3, \forall k \in K_j \quad (4.10)$$

Tek blokluk dersler için bu derse ait ders saati 2 veya 3 saat olabilir diye kabul edilirse; bir dersin bir bloğu kaç saatlik ise bu saatler art arda çizelgelenmelidir. Örneğin; iki saatlik bir dersin ilk saati saat 08:30'da başlıyorsa, ikinci saati 09:20'de başlamalıdır. j. dersin tüm saatlerinin art arda tek bir günde atanması sağlanmalıdır. Bu durum (4.9) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır. Üç ders saati uzunluğundaki bir dersin tüm saatlerinin bir gün içerisinde art arda atanması ise (4.10) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

$$\sum_p \sum_{k \in K_j} (y_{j,p,k,d}^2 + y_{j,p,k,d+1}^2) \leq 1 + y_{j,d}^3 \quad \forall d, \forall j \in J_{çift} \quad (4.11)$$

İki bloktan oluşan bir dersin blokları arasında en az bir gün boşluk olmalıdır. Bu koşul (4.11) numaralı kısıt ile sağlanmaktadır.

#### 4.6 Amaç fonksiyonu

$$\text{EnBüyük } Z = \sum_j \sum_k \sum_d \sum_t (w_{j,d} + w_t)x_{j,k,d,t} + \sum_i \sum_d y_{i,d}^1 \quad (4.12)$$

Öğretmenler açısından; j. dersin d. güne atanması memnuniyet katsayısı  $w_{j,d}$  ve herhangi bir dersin t. zaman diliminde olmasına yönelik memnuniyet katsayısı  $w_t$ , sınıflar açısından; i. sınıfın d. günde dersi olması durumunda, karar değişkeni 1 değerini alacaktır. Burada öğretmenlerin ve sınıfların memnuniyetleri eşit derecede olduğu varsayılmıştır.

Amaç fonksiyonunda tüm sınıfların derslerinin atandığı toplam gün sayısı ve öğrencilerin haftalık programda derslerinin olduğu gün sayısının en büyüklenmesi (4.12) numaralı fonksiyon ile sağlanmaktadır.

## 5. ÖNERİLEN ZAMAN ÇİZELGELEME YAZILIMI

Bu bölümde önerilmekte olan web tabanlı zaman çizelgeleme yazılımı hakkında bilgiler verilecektir.

Ders çizelgeleme, bir okulun veya eğitim kurumunun öğrencileri için derslerin belirli bir zaman dilimi içinde düzenlenmesi ve planlanması işlemidir. Bu, öğrencilerin ders saatlerini bilmelerine ve farklı dersler arasında zamanlarını yönetmelerine yardımcı olmak için yapılır. Ders çizelgeleme, öğrencilerin derslerine katılımını, öğretmenlerin derslerini planlamasını ve okul yönetiminin kaynaklarını yönetmesini kolaylaştırır. Ders çizelgeleme süreci, okul programı, öğrenci sayısı, öğretmen sayısı, derslerin süresi, sınıf mevcudu ve diğer faktörlere bağlı olarak değişebilir.

Önerilen zaman çizelgeleme yazılımı, Microsoft firmasının Visual Studio 2019 geliştirme ortamında ASP.NET Framework ve C# programlama dili kullanılarak geliştirilmiştir. Veri tabanı olarak MySQL kullanılmıştır.

Yazılımda hazırlanan ara yüz sayfaları aracılığıyla öğretmen, sınıf, ders, derslik ve kısıtlar tanımlanabilmekte, ders dağıtımı yapılabilmekte ve öğretmen ve sınıfların oluşturulan ders programları raporlanabilmektedir.

### 5.1 Önerilen Zaman Çizelgeleme Algoritması

Önerilen zaman çizelgeleme algoritması, "*fırlatma zinciri*" veya daha genelleştirilmiş "*fırlatma ağacı*" olarak bilinen algoritma ile ilişkili olsa da bu çalışmada "*özyinelemeli yer değiştirme*" (İng: "*recursive swap*") olarak adlandırılmıştır. Algoritma sezgiseldir.

Özyineleme, algoritma tasarımında kullanılan bir programlama tekniğidir. Genellikle büyük boyutlu bir problemin daha küçük boyutları ele alınarak benzeri şekilde çözümünde kullanılır. Problemin daha küçük alt problemlere parçalanarak çözülmesine "böl ve fethet" (İng: "*divide and conquer*") yaklaşımı denir.

Kodlamada ise, kendi kod bloğunda kendini çağırın metotlar olarak bilinirler. Bu yöntemle koşulun sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilir ve koşul sağlanmamışsa fonksiyonun tekrar çağırma işlemi gerçekleştirilir.

Özyinelemeli yer değiştirme, derslerin zaman dilimlerine yerleştirilmesi sırasında uygun bir zaman dilimi bulunmadığı durumlarda kullanılan bir tekniktir. Bu gibi durumlarda, yerleştirilmeye çalışılan bir ders ve bu dersin yerleştirilmesine engel olan bir dersler listesi mevcuttur. Önerilen zaman çizelgeleme algoritması, yerleştirmeye çalıştığı ders ile bu dersin yerleştirilmesine engel olan derslerin, ders programında özyinelemeli olarak yerlerini değiştirerek ders programını çözmeye çalışmaktadır.

Girdiler; derslerin listesi  $D_1, \dots, D_n$  ( $n$  ders sayısı) ve ders kısıtlamaları, çıktı ise  $Z_1, \dots, Z_n$  (Her dersin yerleştirildiğı gün ve saat) olmak üzere, önerilen zaman çizelgeleme algoritması kısıtlamalara uygun olarak her dersi bir zaman dilimine yerleştirmektedir.

Algoritmanın genel işleyişi aşağıdaki şekildedir:

- 1) Dersler en zoru başta gelecek şekilde sıralanır. Bir ders ile ilgili ne kadar kural tanımlanmışsa ve ders saati ne kadar fazla ise o dersin zorluk derecesi artmaktadır. Kritik bir adım değildir ancak örneğın ders saati fazla olan dersleri ders programına yerleştirdikten sonra diğer dersleri yerleştirmeye çalışmak algoritmanın çalışmasını hızlandırmaktadır.
- 2) Her dersi ( $D_i$ ) uygun olan bir zaman aralığına, 1. adımda oluşturulan sıra izlenerek, teker teker yerleştirmeye çalışılır.  $D_i$  için kısıtlara göre yerleştirilebileceğı uygun bir zaman dilimi ( $Z_j$ ) aranır. Eğer birden fazla uygun zaman dilimi varsa, rastgele bir tanesi seçilir. Eğer  $D_i$  için uygun bir zaman dilimi bulunamazsa özyinelemeli yer değiştirme yapılır:
  - a. Her bir  $Z_j$  zaman dilimi için;  $D_i, Z_j$ 'ye yerleştirilirse ne olacağı göz önünde bulundurulur. Bu yer değiştirmeye uymayan diğer derslerin bir listesi elde edilir. (Örneğın,  $D_x$  dersi  $D_i$  ile aynı  $Z_j$  zaman aralığındadır veya  $D_i$  ile aynı öğretmene veya aynı öğrencilere sahiptir).
  - b. En az sayıda çakışan derse sahip bir zaman dilimi ( $Z_j$ ) seçilir. Bu zaman aralığındaki ders listesinin 3 dersten oluştuğı kabul edilirse bunlar  $D_p, D_q, D_r$  olacaktır.
  - c.  $D_i, Z_j$ 'ye yerleştirilir ve  $D_p, D_q$  ve  $D_r$  ders çizelgesinden çıkarılır.

- d. 2. Adımda olduğu gibi özyinelemeli olarak  $D_p$ ,  $D_q$  ve  $D_r$  ders çizelgesine yerleştirilmeye çalışılır. (Özyineleme düzeyi çok büyük değilse ve  $D_i$ 'de 2. adım başladığından beri sayılan özyinelemeli aramaların toplam sayısı çok büyük değilse.)
- e.  $D_p$ ,  $D_q$  ve  $D_r$  ders çizelgesine yerleştirildiyse, dağıtım başarıyla tamamlanmış demektir. Aksi takdirde diğer zaman aralıkları denenir ve b. adımından devam edilir.
- f. Tüm (veya makul sayıda) zaman aralıkları başarısız bir şekilde denendiyse, dağıtım başarısız olmuş demektir.
- g. Özyineleme 0. seviyesindeyse ve  $D_i$  yerleştirmede başarılı olamadıysa, (2b) ve (2c) adımlarındaki gibi ancak özyineleme olmadan yerleştirilmeye çalışılır. Bu aşamadan sonra yerleştirilmesi gereken 2 ders daha mevcuttur. 2. adıma gidilir. (Burada sonsuz döngüyü önlemek için bazı yöntemler kullanılmaktadır).

Algoritmanın sözde kodu (pseudo code) Şekil 5.1'de verilmiştir.



Girdiler:  $D_1..D_n$  den oluşan DL (ders listesi), zaman aralığı ZA ve kısıtlar

```
1: function OzyinelemeliYerDegistirme( $D_i$ )
   // Her bir zaman aralığı için çakışan dersleri listele
2:   Liste D  $\leftarrow$  { }
3:   for  $T_j \in ZA$  do
4:     D.CakisanDersleriEkle( $T_j$ )
5:   end for
6:   for  $T_{min} \in EnAzCakisanDersler(D)$  do
   // A listesi  $T_{min}$ 'deki tüm dersleri barındırır
7:     Liste A  $\leftarrow T_{min}$ 
   //  $T_{min}$ deki dersler programdan çıkartılır
8:      $T_{min}.Bosalt()$ 
9:     DersiYerlestir( $D_i$ )
10:    for  $A_x \in A$  do
11:       $S_x \leftarrow$  OzyinelemeliYerDegistirme( $A_x$ )
12:    end for
   // Tüm dersler yerleştirildiyse
13:    if  $\forall S_x == true$  then
14:      return true
15:    end if
   // Yerleştirme başarılı değil
   // Sonraki en az çakışan zaman dilimine geç
16:  end for
   // Yerleştirme başarısız
17:  return false
18: end function

// Ana fonksiyon
19: DL  $\leftarrow$  Dersleri zordan kolayca doğru sırala.
20: for  $D_i \in DL$  do
   // Rastgele zaman aralığı seç
21:   bool  $\leftarrow$  DersiYerlestir( $D_i$ )
   // uygun bir zaman aralığı yoksa
22:   if bool == false then
23:     OzyinelemeliYerDegistirme( $D_i$ )
24:   end if
25: end for
```

Şekil 5.1: Algoritmanın sözde kodu (pseudo code).

## 5.2 Yazılım Hakkında Genel Bilgiler

Aşağıda önerilen ders çizelgeleme yazılımı hakkında genel bilgiler listelenmiştir:

1. Masaüstü yazılımı değildir. Web sitesi üzerinde çalışır. İnternetin olduğu her yerden ders dağıtım işlerini yürütülebilir.
2. Giriş yapan kullanıcılar kendi okul logolarını sol-üstte görebilme.
3. İstenildiği kadar çalışma oluşturabilme. (I. Dönem, II. Dönem, bir grup öğretmen, açık lise, destekleme yetiştirme kursu programları vb.) Çalışmalar arası kolay geçiş. Bir çalışmayı kolaylıkla çoğaltabilme. Çalışmayı öğretmenlere açıp/kapama. Bir çalışmayı varsayılan çalışma olarak tanımlama.
4. Öğretmenler kendi programlarını kendi şifreleri ile görebilir.

5. Müdür yardımcılarına (veya diğer personele çalışma bazında yetki verilebilir) (Güncelleme yetkisi, sadece görüntüleme yetkisi, vb.)
6. Dersler elle veya otomatik olarak programa yerleştirilebilir. Elle yerleştirilenler haricindeki dersler otomatik dağıtılabilir. Ders programında dersler kilitlenebilir, (silinmeye karşı önlem)
7. Rapor başlıkları önceden tanımlanabilir.
8. Ders programında dolu, boş saatlerin renklendirilmesi
9. Toplu işlemler:
  - a. Ders programı temizleme (Dersler, ders dışılar, kilitli dersler seçimi)
  - b. Sınıflara atanan dersleri silme
  - c. Kural silme (Zaman kurallarını, Mekân kurallarını)
  - d. Etiket işlemleri (Silme, atama)
  - e. Ders kitleme / kilit kaldırma (öğretmenin, sınıfın)
  - f. Ders programında; seçilen günlerde, atanan dersliklerin silinmesi
10. Branş, Öğretmenler, Seviyeler/Sınıflar/Şubeler, Binalar/Derslikler, Ders etiketleri, Ders günleri, Ders saatleri tanımlama.
  - a. Sistem havuzundan branşlar tek tıkla eklenebilir
  - b. Sistem havuzundan öğretmenler tek tıkla eklenebilir
  - c. Ders saatleri, şablondan tek tıkla çekilebilir
11. Sistemin ders havuzundan istenilen ders paketlerini içeri aktarabilme (Anadolu lisesi ortak ders paketi, Bilişim Teknolojileri Alanı / AMP ders paketi, vb..)
12. İçeri aktarılan ders paketlerinin, sistem ders havuzundan tek tıkla güncellenebilmesi
13. İstenirse elle ders ekleyebilme,
14. Sınıfların mevcudunu ve haftalık ders saati toplamını girebilme (eksik/fazla ders tanımlama önlemi)
15. Sınıflara alt gruplar oluşturma, alt gruplara farklı dersler atayabilme.
16. Sınıflara toplu ders atayabilme, Dersi bloklara bölebilme, (5 saatlik dersi 3+2 olarak atama),
17. Sınıflara atanan derslere etiket atayabilme. (Kolay, zor vb.)
18. Bir dersi birden fazla sınıfa/alt gruba atayabilme, bir derse birden fazla öğretmen atayabilme, bir derse birden fazla etiket tanımlayabilme
19. Atanan bir dersi çoğaltabilme (sadece sınıfın değişip, öğretmenin, dersin ve dersliğin değişmediği durumlarda)

20. Şube ders programı üzerinde atanan/yerleştirilmemiş dersleri görme, ders yerleştirmesi yapabilme
21. Öğretmen ders programı üzerinde atanan/yerleştirilmemiş dersleri görme, ders yerleştirmesi yapabilme
22. Ders dışıları tanımlama (DDH, Bakım Onarım, DNYG, vb..) ders dışıları ders programına atayabilme
23. Sınıf rehber öğretmenlikleri tanımlama
24. Nöbet yerlerini, zamanlarını tanımlama, öğretmenlere nöbet görevi atama
25. Sosyal kulüp tanımlama, öğretmenlere kulüp atama
26. Raporlar
  - a. Sınıf, Öğretmen, Derslik, Ders haftalık programını raporlayabilme
  - b. Öğretmen el programını raporlayabilme
  - c. Gün bazında öğretmenlerin boş/dolu durumu
  - d. Gün bazında öğretmenlerin boş/dolu durumu
  - e. Gün/Saat bazında öğretmenlerin boş/dolu durumu
  - f. Öğretmenlere atanan dersler
  - g. Öğretmen el programı
  - h. Öğretmen çarşaf ders programı
  - i. Rehber Öğretmen Listesi (Öğretmen bazında)
  - j. Nöbet Listesi
  - k. Nöbet Listesi (Tek Tabloda)
  - l. Sosyal Kulüpler Rehber Öğretmen Listesi (Öğretmen bazında)
  - m. Gün/Saat bazında sınıfların boş/dolu durumu
  - n. Sınıf çarşaf ders programı
  - o. Sınıfların toplam ders saatleri
  - p. Rehber Öğretmen Listesi (Sınıf bazında)
  - q. Gün/Saat bazında dersliklerin boş/dolu durumu
  - r. Yerleştirilemeyen Dersler
  - s. Dersliklerin çarşaf ders programı
  - t. Haftalık ders programına yerleşmiş, derslik atanmamış dersler
  - u. Dersliklere atanan dersler
  - v. Çakışma Kontrolü
27. Her türlü istek için zaman ve mekân kuralları tanımlayabilme
  - a. Zaman Kuralları

- i. Öğretmenin uygun olmadığı saatler
- ii. Öğretmenin haftalık maksimum ders günü
- iii. Öğretmenin haftalık minimum ders günü
- iv. Öğretmenin günlük maksimum boşluk sayısı
- v. Öğretmenin haftalık maksimum boşluk sayısı
- vi. Öğretmenin günlük maksimum ders saati
- vii. Öğretmenin etikete göre arka arkaya maksimum ders saati
- viii. Öğretmenin günlük minimum ders saati
- ix. Öğretmenin arka arkaya maksimum ders saati
- x. Öğretmenin etikete göre günlük maksimum ders saati
- xi. Öğretmenin saat aralığına göre maksimum gün sayısı
- xii. Sınıfın uygun olmadığı saatler
- xiii. Sınıfın haftalık maksimum ders günü
- xiv. Sınıfın günlük maksimum boşluk sayısı
- xv. Sınıfın haftalık maksimum boşluk sayısı
- xvi. Sınıfın haftalık maksimum geç gelebileceği gün sayısı
- xvii. Sınıfın günlük maksimum ders saati
- xviii. Sınıfın etikete göre günlük maksimum ders saati
- xix. Sınıfın günlük minimum ders saati
- xx. Sınıfın arka arkaya maksimum ders saati
- xxi. Sınıfın etikete göre arka arkaya maksimum ders saati
- xxii. Sınıfın saat aralığına göre maksimum gün sayısı
- xxiii. Bir dersin tercih edilen başlama saati
- xxiv. Bir dersin tercih edilen başlama saatleri
- xxv. Bir dersin tercih edilen saatleri
- xxvi. Seçilen dersler için tercih edilen başlama saatleri
- xxvii. Seçilen dersler için tercih edilen saatler
- xxviii. Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısı
- xxix. Seçilen derslerin arasındaki maksimum gün sayısı
- xxx. Bir ders günün son dersi olsun
- xxxi. Seçilen dersler günün son dersi olsun
- xxxii. Seçilen dersler aynı gün ve saatte başlasın
- xxxiii. Seçilen dersler aynı günde olsun (herhangi bir saatte)
- xxxiv. Seçilen dersler aynı saatte başlasın (herhangi bir günde)

- xxxv. Seçilen derslerin maksimum zaman işgali
- xxxvi. İki ders sıralı
- xxxvii. İki ders ardışık
- xxxviii. İki ders gruplanmış
- xxxix. Üç ders gruplanmış
  - xl. Çakışmayan dersler
  - xli. Seçilen zamanlarda aynı andaki maksimum ders sayısı
  - xl.ii. Seçilen dersler arasındaki minimum boşluk

b. Mekân Kuralları

- i. Bir öğretmenin ana dersliği
- ii. Bir öğretmenin ana derslikleri
- iii. Bir öğretmenin günlük maksimum bina değişimi
- iv. Bir öğretmenin haftalık maksimum bina değişimi
- v. Bir öğretmenin bina değişimleri arasındaki minimum boşluk
- vi. Tüm öğretmenler için günlük maksimum bina değişimi
- vii. Tüm öğretmenler için haftalık maksimum bina değişimi
- viii. Tüm öğretmenler için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk
- ix. Bir sınıfın ana dersliği
  - x. Bir sınıfın ana derslikleri
  - xi. Bir sınıfın günlük maksimum bina değişimi
  - xii. Bir sınıfın haftalık maksimum bina değişimi
  - xiii. Bir sınıfın bina değişimleri arasındaki minimum boşluk
  - xiv. Tüm sınıflar için günlük maksimum bina değişimi
  - xv. Tüm sınıflar için haftalık maksimum bina değişimi
  - xvi. Tüm sınıflar için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk
- xvii. Bir dersliğin uygun olmadığı zamanlar
- xviii. Bir dersin ana dersliği
- xix. Bir dersin ana derslikleri
- xx. Bir dersin etikete göre ana dersliği
- xxi. Bir dersin etikete göre ana derslikleri
- xxii. Ders + etiketin ana dersliği
- xxiii. Ders + etiketin ana derslikleri
- xxiv. Atanan bir dersin ana dersliği
- xxv. Atanan bir dersin ana derslikleri

- xxvi. Seçilen dersler arka arkaya ise aynı derslikte olsun
  - xxvii. Seçilen derslerin maksimum farklı derslik sayısı
29. Otomatik program dağıtımı
- i. Dağıtım matematiksel olarak imkânsız ise uyarı verme
  - ii. Ders dağıtımını işlem durum göstergesi ile takip edebilme.
  - iii. Atanamayan dersi gösterebilme
  - iv. Atama sonrası kural ihmal puanını gösterme (0=hiçbir ihlal yok)
  - v. Dağıtımı durdurabilme

### 5.3 Ekran Görüntüleri

Önerilen zaman çizelgeleme yazılımına ait ekran görüntüleri bundan sonraki bölümler içerisinde gösterilecektir.

#### 5.3.1 Öğretmen Bilgileri

Öğretmen bilgilerini tanımlama Şekil 5.2'deki gibidir.

### Öğretmen güncelleme

Adı Soyadı	<input type="text" value="BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN"/>
Liste Adı	<input type="text" value="BE1Ö"/> <input type="button" value="Oluştur"/>
Branşı	<input type="text" value="BEDEN EĞİTİMİ"/>

Şekil 5.2: Öğretmen bilgisi tanımlama.

#### 5.3.2 Sınıf Bilgileri

Sınıf bilgilerini tanımlama Şekil 5.3'teki gibidir.

### Sınıf güncelleme

Sınıf Adı	9 A BİLİŞİM
Liste Adı	9 A BİLİŞİM
Sınıf Mevcudu	26

**Şekil 5.3:** Sınıf bilgisi tanımlama.

Her bir sınıfın bağlı olduğu bir sınıf seviyesi bulunmaktadır. Ayrıca sınıflar istenirse alt gruplara da ayrılabilir.

### 5.3.3 Bina ve Derslik Bilgileri

Bina ve derslik bilgilerini tanımlama Şekil 5.4 ve 5.5'teki gibidir.

### Bina güncelleme

Bina Adı	ANA BİNA
----------	----------

**Şekil 5.4:** Bina bilgisi tanımlama.

### Derslik güncelleme

Derslik Adı	KİMYA LAB.
Bulunduğu bina	ANA BİNA
Kapasite	34

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.5: Derslik bilgisi tanımlama.

#### 5.3.4 Ders Günleri ve Saatleri Bilgileri

Ders günleri ve saatlerini tanımlama Şekil 5.6 ve 5.7'deki gibidir.

### Ders Günleri

Aktif	Gün	Kısa Ad
<input checked="" type="checkbox"/>	Pazartesi	Pzts
<input checked="" type="checkbox"/>	Salı	Sal
<input checked="" type="checkbox"/>	Çarşamba	Çşmb
<input checked="" type="checkbox"/>	Perşembe	Pşmb
<input checked="" type="checkbox"/>	Cuma	Cum
<input type="checkbox"/>	Cumartesi	Cmts
<input type="checkbox"/>	Pazar	Paz

**Kaydet**

Şekil 5.6: Ders günlerini tanımlama.



### Ders Saatleri

	Başlangıç	Bitiş	Grup
✘ 1	08:30	09:10	Sabah ▾
✘ 2	09:20	10:00	Sabah ▾
✘ 3	10:10	10:50	Sabah ▾
✘ 4	11:00	11:40	Sabah ▾
✘ 5	11:50	12:30	Sabah ▾
✘ 6	13:15	13:55	Oğlen ▾
✘ 7	14:05	14:45	Oğlen ▾
✘ 8	14:55	15:35	Oğlen ▾
✘ 9	15:45	16:25	Oğlen ▾
✘ 10	16:35	17:15	Oğlen ▾
	Başlangıç	Bitiş	Grup
	ss:dd	ss:dd	Yok ▾

Şekil 5.7: Ders saatlerini tanımlama.

### 5.3.5 Ders Etiketleri Bilgileri

Ders etiketleri bilgisi güncelleme Şekil 5.8'deki gibidir.

### Etiket güncelleme

Etiket

Şekil 5.8: Ders etiketlerini tanımlama.

### 5.3.6 Ders Atama Bilgileri

Ders atama listesi Şekil 5.9’da gösterilmiştir.

	Ders Kodu	Ders Adı	Ders Saati	Sınıf(lar)	Öğretmen(ler)	Derslik	Etiket(ler)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	BEVS/GS/MZ9	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR/GÖRSEL SANATLAR/MÜZİK	2	9 A BİLİŞİM	GÖRSEL SANATLAR 2 ÖĞRETMEN BEDEN EĞİTİMİ 2 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	BTU9	BİLGİSAYARLI TASARIM UYGULAMALARI	2	9 A BİLİŞİM	BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 4 ÖĞRETMEN BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 3 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	BTT9	BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN TEMELLERİ	3	9 A BİLİŞİM	BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 3 ÖĞRETMEN BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 4 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	BİY9	BIYOLOJİ	2	9 A BİLİŞİM	BIYOLOJİ 2 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	COĞ9	COĞRAFYA	2	9 A BİLİŞİM	COĞRAFYA 1 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	DİNKÜLAB9	DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	2	9 A BİLİŞİM	DİN KÜLTÜRÜ 1 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	FİZ9	FİZİK	2	9 A BİLİŞİM	FİZİK 1 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	KİM9	KİMYA	2	9 A BİLİŞİM	KİMYA 1 ÖĞRETMEN		
<input type="checkbox"/>	MAT9	MATEMATİK	2-3	9 A BİLİŞİM	MATEMATİK 3 ÖĞRETMEN		

Şekil 5.9: Ders atama listesi.

Öğretmen-ders-öğrenci grubu-derslik eşleştirmesi Şekil 5.10’deki gibidir.

Ders güncelle

**Sınıf Seçimi**

9 A BİLİŞİM  
9 B MOB. VE İÇ MEK. TAS.-GEMİ YA  
9 D ELEKTRİK  
9 E MAKİNA

Sınıf alt gruplarını göster

**Ders Seçimi**

Ders: BİY9 / BIYOLOJİ

Ders Saati: 2 | Bloklar: Tek blok

Havuzdan Seç

**Öğretmen Seçimi**

(Tümü)

BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN (BED)  
BEDEN EĞİTİMİ 2 ÖĞRETMEN (BED)  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 1 ÖĞRETMEN  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 2 ÖĞRETMEN  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 3 ÖĞRETMEN

BİYOLOJİ 2 ÖĞRETMEN (BİYO)

**Derslik Seçimi**

BEDEN EĞİTİMİ SALONU (ANA BİNA)  
BIYOLOJİ LAB. (ANA BİNA)  
DENİZCİLİK ATELYESİ 1 (ANA BİNA)  
FİZİK LAB. (ANA BİNA)  
GÖRSEL SAN. LAB. (ANA BİNA)  
KİMYA LAB. (ANA BİNA)  
MAKİNE ATELYESİ 1 (ANA BİNA)  
MAKİNE ATELYESİ 2 (ANA BİNA)

**Etiket Seçimi**

BAHÇE  
 KOLAY  
 ZOR

Bilgileri temizle

Güncelle Kapat

Şekil 5.10: Ders atama bilgisi tanımlama.

### 5.3.7 Zaman Kuralları

Tüm zaman kuralları Şekil 5.11’de listelenmiştir.

## Zaman Kuralları

Tüm okul için tatil saatleri

Öğretmenler	Sınıflar	Dersler
<p><b>Bir öğretmen için:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Öğretmenin uygun olmadığı saatler <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 17</li><li>• Öğretmenin haftalık maksimum ders günü <input checked="" type="checkbox"/> 10</li><li>• Öğretmenin haftalık minimum ders günü</li><li>• Öğretmenin günlük maksimum boşluk sayısı</li><li>• Öğretmenin haftalık maksimum boşluk sayısı</li><li>• Öğretmenin günlük maksimum ders saati</li><li>• Öğretmenin etikete göre arka arkaya maksimum ders saati</li><li>• Öğretmenin günlük minimum ders saati</li><li>• Öğretmenin arka arkaya maksimum ders saati</li><li>• Öğretmenin etikete göre günlük maksimum ders saati</li><li>• Öğretmenin saat aralığına göre maksimum gün sayısı</li></ul>	<p><b>Bir sınıf için:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sınıfın uygun olmadığı saatler <input checked="" type="checkbox"/> 21</li><li>• Sınıfın haftalık maksimum ders günü</li><li>• Sınıfın günlük maksimum boşluk sayısı</li><li>• Sınıfın haftalık maksimum boşluk sayısı</li><li>• Sınıfın haftalık maksimum geç gelebileceği gün sayısı</li><li>• Sınıfın günlük maksimum ders saati</li><li>• Sınıfın etikete göre günlük maksimum ders saati</li><li>• Sınıfın günlük minimum ders saati</li><li>• Sınıfın arka arkaya maksimum ders saati</li><li>• Sınıfın etikete göre arka arkaya maksimum ders saati</li><li>• Sınıfın saat aralığına göre maksimum gün sayısı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bir dersin tercih edilen başlama saati</li><li>• Bir dersin tercih edilen başlama saatleri</li><li>• Bir dersin tercih edilen saatleri</li><li>• Seçilen dersler için tercih edilen başlama saatleri</li><li>• Seçilen dersler için tercih edilen saatler</li><li>• Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısı</li><li>• Seçilen derslerin arasındaki maksimum gün sayısı</li><li>• Bir ders günün son dersi olsun</li><li>• Seçilen dersler günün son dersi olsun</li><li>• Seçilen dersler aynı gün ve saatte başlasın</li><li>• Seçilen dersler aynı günde olsun (herhangi bir saatte)</li><li>• Seçilen dersler aynı saatte başlasın (herhangi bir günde)</li><li>• Seçilen derslerin maksimum zaman işgali <input checked="" type="checkbox"/> 1</li><li>• İki ders sıralı</li><li>• İki ders ardışık <input checked="" type="checkbox"/> 1</li><li>• İki ders gruplanmış</li><li>• Üç ders gruplanmış</li><li>• Çakışmayan dersler</li></ul>

Şekil 5.11: Zaman kuralları listesi.

### 5.3.7.1 Öğretmenin Uygun Olmadığı Zamanları Belirleme

Bir öğretmenin uygun olmadığı zaman dilimini seçme işlemi Şekil 5.12'deki gibidir.

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 1 ÖĞRETMEN					
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

Kaydet

Şekil 5.12: Öğretmenin uygun olmadığı zamanları tanımlama.

### 5.3.7.2 Öğretmenin Haftalık Maksimum Ders Gününü Belirleme

Bir öğretmenin bir hafta içerisinde derse girebileceği maksimum gün sayısını belirleme işlemi Şekil 5.13'teki gibidir.

## DİN KÜLTÜRÜ 2 ÖĞRETMEN

Haftalık maksimum çalışma günü:  
4

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Şekil 5.13: Öğretmenin haftalık maksimum ders gününü tanımlama.

### 5.3.7.3 Öğretmenin Haftalık Minimum Ders Günü

Bir öğretmenin bir hafta içerisinde derse girebileceği minimum gün sayısını belirleme işlemi Şekil 5.14'teki gibidir.

## BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Haftalık minimum çalışma günü:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Şekil 5.14: Öğretmenin haftalık minimum ders gününü tanımlama.

### 5.3.7.4 Öğretmenin Günlük Maksimum Boşluk Sayısı

Bir öğretmenin gün içerisinde girdiği dersler arasındaki maksimum boşluk sayısını belirleme işlemi Şekil 5.15'teki gibidir.

#### BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Günlük maksimum boşluk sayısı:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.15: Öğretmenin günlük maksimum boşluk sayısını tanımlama.

### 5.3.7.5 Öğretmenin Haftalık Maksimum Boşluk Sayısı

Bir öğretmenin hafta boyunca girdiği dersler arasındaki maksimum boşluk sayısını belirleme işlemi Şekil 5.16'daki gibidir.

#### BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Haftalık maksimum boşluk sayısı:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.16: Öğretmenin haftalık maksimum boşluk sayısını tanımlama.

### 5.3.7.6 Öğretmenin Günlük Maksimum Ders Saati

Bir öğretmenin gün içerisinde girebileceği maksimum ders saati bilgisini tanımlama işlemi Şekil 5.17'deki gibidir.

#### BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Günlük maksimum çalışma saati:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.17: Öğretmenin günlük maksimum ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.7 Öğretmenin Etikete Göre Arka Arkaya Maksimum Ders Saati

Bir öğretmenin gireceği dersler arasında belirlenmiş bir etikete göre arka arkaya girebileceği ders saati sayısını tanımlama Şekil 5.18'deki gibidir.

#### Kural ekle / güncelle

Öğretmen:

Etiket:

Maksimum çalışma saati:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.18: Öğretmenin etikete göre arka arkaya girebileceği ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.8 Öğretmenin Günlük Minimum Ders Saati

Bir öğretmenin gün içerisinde girmesi istenen minimum ders saati bilgisi tanımlama Şekil 5.19'daki gibidir.

#### BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Günlük minimum ders saati:  
2

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Boş günlere izin ver  
 Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.19: Öğretmenin günlük minimum ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.9 Öğretmenin Arka Arkaya Maksimum Ders Saati

Bir öğretmenin gün içerisinde arka arkaya girebileceği maksimum ders saati bilgisini tanımlama Şekil 5.20'deki gibidir.

#### BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Arka arkaya maksimum çalışma saati:  
10

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.20: Öğretmenin arka arkaya girebileceği ders saati sayısını tanımlama.

### 5.3.7.10 Öğretmenin Etikete Göre Günlük Maksimum Ders Saati

Bir öğretmenin gün içerisinde etikete göre girebileceği maksimum ders saati sayısını tanımlama Şekil 5.21'deki gibidir.

#### Kural ekle / güncelle

Öğretmen:	BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN
Etiket:	BAHÇE
Maksimum çalışma saati:	10
Kurala uyma oranı:	%100 -> İsteğe kesinlikle uy
<input checked="" type="checkbox"/> Kural aktif	

[Kaydet](#) [Kapat](#)

Şekil 5.21: Öğretmenin etikete göre girebileceği maksimum ders saati sayısını tanımlama.

### 5.3.7.11 Öğretmenin Saat Aralığına Göre Maksimum Gün Sayısı

Bir öğretmenin hafta içerisinde belirlenen saatler arasında derse girmesi istenen maksimum gün sayısı Şekil 5.22'deki gibidir.



## BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN

Başlangıç saati: 08:30

Bitiş saati: 14:05

Maksimum gün: 5

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.22: Öğretmenin saat aralığına göre maksimum gün sayısını tanımlama.

### 5.3.7.12 Sınıfın Uygun Olmadığı Saatler

Bir sınıfın hafta içerisinde dersinin olmasının istenmediği ders saatlerini tanımlama Şekil 5.23'teki gibidir.

Sınıf: 9 A BİLİŞİM					
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-16:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

**Kaydet**

Şekil 5.23: Sınıfın uygun olmadığı saatleri tanımlama.

### 5.3.7.13 Sınıfın Haftalık Maksimum Ders Günü

Bir sınıfın bir hafta içerisinde okula gelebileceği maksimum gün sayısını belirleme Şekil 5.24'teki gibidir.

### Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Haftalık maksimum çalışma günü:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.24: Sınıfın haftalık maksimum ders gününü tanımlama.

#### 5.3.7.14 Sınıfın Günlük Maksimum Boşluk Sayısı

Bir sınıfın gün içerisindeki derslerinin arasındaki maksimum boşluk sayısını tanımlama Şekil 5.25'teki gibidir.

### Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Günlük maksimum boşluk sayısı:

Kurala uyma oranı:

Kural aktif

Şekil 5.25: Sınıfın günlük maksimum boşluk sayısını tanımlama.

### 5.3.7.15 Sınıfın Haftalık Maksimum Boşluk Sayısı

Bir sınıfın hafta boyunca girdiği dersler arasındaki maksimum boşluk sayısını belirleme Şekil 5.26'daki gibidir.

Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Haftalık maksimum boşluk sayısı:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.26: Sınıfın haftalık maksimum boşluk sayısını tanımlama.

### 5.3.7.16 Sınıfın Haftalık Maksimum Geç Gelebileceği Gün Sayısı

Bir sınıfın hafta boyunca geç gelebileceği gün sayısını tanımlama Şekil 5.27'deki gibidir.

Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Maksimum gün sayısı:  
0

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.27: Sınıfın haftalık maksimum geç gelebileceği gün sayısı.

### 5.3.7.17 Sınıfın Günlük Maksimum Ders Saati

Bir sınıfın gün içerisinde girebileceği maksimum ders saatini tanımlama Şekil 5.28'deki gibidir.

Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Günlük maksimum ders saati:  
8

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.28: Sınıfın günlük maksimum ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.18 Sınıfın Etiketle Göre Günlük Maksimum Ders Saati

Bir sınıfın etikete göre gün içerisinde girebileceği maksimum ders saatini tanımlama Şekil 5.29'daki gibidir.

Kural ekle / güncelle

Sınıf: Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Etiket: ZOR

Maksimum çalışma saati: 6

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.29: Sınıfın etikete göre günlük maksimum ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.19 Sınıfın Günlük Minimum Ders Saati

Bir sınıfın bir günde girmesi istenen minimum ders saati bilgisini tanımlama Şekil 5.30'daki gibidir.

Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Günlük minimum ders saati:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Boş günlere izin ver

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.30: Sınıfın günlük minimum ders saatini tanımlama.

### 5.3.7.20 Sınıfın Arka Arkaya Maksimum Ders Saati

Bir sınıfın arka arkaya girebileceği maksimum ders saatini tanımlama bilgisi Şekil 5.31'deki gibidir.

### Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Arka arkaya maksimum ders sayısı:  
10

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.31: Sınıfın arka arkaya maksimum ders saatini tanımlama.

#### 5.3.7.21 Sınıfın Etikete Göre Arka Arkaya Maksimum Ders Saati

Bir sınıfı etikete göre arka arkaya girebileceği maksimum ders saatini tanımlama Şekil 5.32'deki gibidir.

### Kural ekle / güncelle

Sınıf: Seviye: 9

Etiket: KOLAY

Maksimum çalışma saati: 6

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.32: Sınıfın etikete göre arka arkaya maksimum ders saatini tanımlama.

#### 5.3.7.22 Sınıfın Saat Aralığına Göre Maksimum Gün Sayısı

Bir sınıfın saat aralığına göre okula gelebileceği maksimum gün sayısını tanımlama Şekil 5.33'teki gibidir.

### Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Başlangıç saati:	08:30
Bitiş saati:	15:45
Maksimum gün:	5
Kurala uyma oranı:	%100 -> İsteğe kesinlikle uy
<input checked="" type="checkbox"/> Kural aktif	

**Kaydet** **Kapat**

Şekil 5.33: Sınıfın saat aralığına göre maksimum gün sayısını tanımlama.

#### 5.3.7.23 Bir Dersin Tercih Edilen Başlama Saati

Bir dersin tercih edilen başlama saatini belirleme Şekil 5.34'teki gibidir.

#### Kural ekle/düzenle

Sınıflar:	Sınıf: 9 A BİLİŞİM	Öğretmenler:	COĞRAFYA 1 ÖĞRETMEN (COĞ)
Dersler:	(Tümü)	Etiketler:	(Tümü)
<b>Dersleri Listele</b>			
Ders seçin:	COĞ9 (2 saat) (C1Ö) (9 A BİLİŞİM)		
Gün:	Pazartesi	Saat:	08:30
Kurala uyma oranı:	%100 -> İsteğe kesinlikle uy		
<input checked="" type="checkbox"/> Kural aktif			

**Kaydet** **Kapat**

Şekil 5.34: Bir dersin tercih edilen başlama saatini tanımlama.

#### 5.3.7.24 Bir Dersin Tercih Edilen Başlama Saatleri

Bir dersin tercih edilen başlama saatlerini tanımlama Şekil 5.35'teki gibidir.

KİM10 (2 saat) (K1Ö) (10 A BİLİŞİM)					
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

Kaydet

**Şekil 5.35:** Bir dersin tercih edilen başlama saatlerini tanımlama.

### 5.3.7.25 Bir Dersin Tercih Edilen Saatleri

Bir dersin tercih edilen saatlerini tanımlama Şekil 5.36'daki gibidir.

BİY9 (2 saat) (B2Ö) (9 A BİLİŞİM)					
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

Kaydet

**Şekil 5.36:** Bir dersin tercih edilen saatlerini tanımlama.

### 5.3.7.26 Seçilen Dersler İçin Tercih Edilen Başlama Saatleri

Seçilen dersler için istenen başlama saatleri bilgisi Şekil 5.37'deki gibidir.



Tüm öğretmenler, Sınıf: Seviye: 9, Etiket: ZOR, Ders Kodu: BİYOLOJİ (BİY9)

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

**Şekil 5.37:** Seçilen dersler için tercih edilen başlama saatlerini tanımlama.

### 5.3.7.27 Seçilen Dersler İçin Tercih Edilen Saatler

Seçilen dersler için tercih edilen saatleri tanımlama Şekil 5.38’teki gibidir.

Tüm öğretmenler, Sınıf: Seviye: 10, Etiket: KOLAY, Ders Kodu: COĞRAFYA (COĞ10)

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

**Şekil 5.38:** Seçilen dersler için tercih edilen saatleri tanımlama.

### 5.3.7.28 Seçilen Derslerin Arasındaki Minimum Gün Sayısı

Seçilen derslerin arasında olması istenen minimum gün sayısını belirleme Şekil 5.39’daki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 10 A BİLİŞİM Öğretmenler: (Tümü) Dersler: BIY10 - BIYOLOJİ Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin: BIY10 (2 saat) (B1Ö) (10 A BİLİŞİM)

Seçilen dersler: COĞ10 (2 saat) (C1Ö) (10 A BİLİŞİM)  
BIY10 (2 saat) (B1Ö) (10 A BİLİŞİM)

Minimum gün sayısı: 1  Dersler aynı gündeysse ardarda olmalarına zorla

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

**Şekil 5.39:** Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısını tanımlama.

### 5.3.7.29 Seçilen Derslerin Arasındaki Maksimum Gün Sayısı

Seçilen dersler arasında olması istenen maksimum gün sayısını belirleme Şekil 5.40'taki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 10 A BİLİŞİM Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin: BEVS/GSİMİZ10 (2 saat) (GS2Ö, BE2Ö) (10 A BİLİŞİM)  
BIY10 (2 saat) (B1Ö) (10 A BİLİŞİM)  
COĞ10 (2 saat) (C1Ö) (10 A BİLİŞİM)  
DİNKÜLAB10 (2 saat) (DK1Ö) (10 A BİLİŞİM)

Seçilen dersler: BIY10 (2 saat) (B1Ö) (10 A BİLİŞİM)  
FİZ10 (2 saat) (F1Ö) (10 A BİLİŞİM)

Maksimum gün sayısı: 2

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

**Şekil 5.40:** Seçilen derslerin arasındaki maksimum gün sayısını tanımlama.

### 5.3.7.30 Günün Son Dersi Olması İstenen Ders

Günün son dersi olması istenen bir dersi belirleme işlemi Şekil 5.41'deki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: (Tümü)

Öğretmenler: (Tümü)

Dersler: COĞ10 - COĞRAFYA

Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin: COĞ10 (2 saat) (C1Ö) (10 E MAKİNA)

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.41: Günün son dersi olması istenen dersleri tanımlama.

### 5.3.7.31 Günün Son Dersi Olması İstenen Dersler

Günün son dersi olması istenen dersleri belirleme Şekil 5.42'deki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: (Tümü)

Öğretmenler: BEDEN EĞİTİMİ 1 ÖĞRETMEN (BED)

Dersler: BEVS/GS/MZ10 - BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR/GÖRSEL SANATLAF

Etiketler: (Tümü)

Kurala uyma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.42: Günün son dersi olması istenen dersleri tanımlama.

### 5.3.7.32 Aynı Gün ve Saatte Başlaması İstenen Dersler

Aynı gün ve saatte başlaması istenen dersleri belirleme Şekil 5.43'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 D ELEKTRİK Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (BE10.GS20) (9 D ELEKTRİK)  
 BIY9 (2 saat) (B10) (9 D ELEKTRİK)  
 COĞ9 (2 saat) (C10) (9 D ELEKTRİK)  
 DINKULAB9 (2 saat) (DK20) (9 D ELEKTRİK)

Seçilen dersler:

BIY9 (2 saat) (B20) (9 C METAL)  
 BIY9 (2 saat) (B10) (9 D ELEKTRİK)

Kurala uyuma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.43: Aynı gün ve saatte başlaması istenen dersleri tanımlama.

### 5.3.7.33 Aynı Günde Olması İstenen Dersler

Saat fark etmeksizin aynı günde olması istenen dersleri belirleme Şekil 5.44'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 D ELEKTRİK Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (BE10.GS20) (9 D ELEKTRİK)  
 BIY9 (2 saat) (B10) (9 D ELEKTRİK)  
 COĞ9 (2 saat) (C10) (9 D ELEKTRİK)  
 DINKULAB9 (2 saat) (DK20) (9 D ELEKTRİK)

Seçilen dersler:

BIY9 (2 saat) (B20) (9 C METAL)  
 COĞ9 (2 saat) (C10) (9 D ELEKTRİK)

Kurala uyuma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.44: Aynı günde olması istenen dersleri tanımlama.

### 5.3.7.34 Aynı Saatte Başlaması İstenen Dersler

Gün fark etmeksizin aynı saatte başlaması istenen dersleri belirleme Şekil 5.45'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 D ELEKTRİK Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (BE10.GS20) (9 D ELEKTRİK)  
 BIY9 (2 saat) (B10) (9 D ELEKTRİK)  
 COĞ9 (2 saat) (C10) (9 D ELEKTRİK)  
 DINKULAB9 (2 saat) (DK20) (9 D ELEKTRİK)

Seçilen dersler:

BIY9 (2 saat) (B20) (9 A BİLİŞİM)  
 BIY9 (2 saat) (B20) (9 C METAL)  
 BIY9 (2 saat) (B10) (9 D ELEKTRİK)

Kurala uyuma oranı: %100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.45: Aynı saatte başlaması istenen dersleri tanımlama.

### 5.3.7.35 Sıralı İki Ders

Bir dersin, başka bir dersten hafta içerisinde gün fark etmeksizin daha önce yerleştirilme işleminin tanımlanması Şekil 5.46'daki gibidir.

Şekil 5.46: Sıralı iki dersi tanımlama.

### 5.3.7.36 Ardışık İki Ders

Aynı gün içerisinde arka arkaya yerleştirilmesi istenen derslerin tanımlanması Şekil 5.47'deki gibidir.

Şekil 5.47: Ardışık iki dersi tanımlama.

### 5.3.7.37 Gruplanmış İki Ders

Sırası fark etmeksizin 2 dersin arka arkaya yerleştirilmesi istendiğindeki tanımlama işlemi Şekil 5.48'deki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 A BİLİŞİM Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (GS2O,BE2O) (9 A BİLİŞİM)  
 BIY9 (2 saat) (B2O) (9 A BİLİŞİM)  
 BT19 (3 saat) (BT3O,BT4O) (9 A BİLİŞİM)  
 BTU9 (2 saat) (BT4O,BT3O) (9 A BİLİŞİM)

1. ve 2. derisi seçin:

BIY9 (2 saat) (B2O) (9 A BİLİŞİM)  
 COG9 (2 saat) (C1O) (9 A BİLİŞİM)

Kurala uyma oranı:

%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.48: Gruplanmış iki dersi tanımlama.

### 5.3.7.38 Gruplanmış Üç Ders

Sırası fark etmeksizin 3 dersin arka arkaya yerleştirilmesi istendiğindeki tanımlama işlemi Şekil 5.49'daki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 A BİLİŞİM Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (GS2O,BE2O) (9 A BİLİŞİM)  
 BIY9 (2 saat) (B2O) (9 A BİLİŞİM)  
 BT19 (3 saat) (BT3O,BT4O) (9 A BİLİŞİM)  
 BTU9 (2 saat) (BT4O,BT3O) (9 A BİLİŞİM)

1., 2. ve 3. derisi seçin:

BIY9 (2 saat) (B2O) (9 A BİLİŞİM)  
 COG9 (2 saat) (C1O) (9 A BİLİŞİM)  
 TAR9 (2 saat) (TAR1O) (9 A BİLİŞİM)

Kurala uyma oranı:

%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.49: Gruplanmış üç dersi tanımlama.

### 5.3.7.39 Çakışmayan Dersler

Aynı gün ve saatte başlanması istenmeyen dersleri belirleme işlemi Şekil 5.50'deki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıflar: Sınıf: 9 C METAL Öğretmenler: (Tümü) Dersler: (Tümü) Etiketler: (Tümü)

Dersleri Listele

Ders seçin:

ATL9 (1 saat) (MET5O,MET2O) (9 C METAL)  
 BEVS/GS/MZ9 (2 saat) (GS2O,BE2O) (9 C METAL)  
 BIY9 (2 saat) (B2O) (9 C METAL)  
 COG9 (2 saat) (C1O) (9 C METAL)

Seçilen dersler:

BIY9 (2 saat) (B2O) (9 A BİLİŞİM)  
 KIM9 (2 saat) (K1O) (9 C METAL)

Kurala uyma oranı:

%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.50: Çakışmayan dersleri tanımlama.

### 5.3.8 Mekân Kuralları

Tüm mekân kuralları Şekil 5.51’de listelenmiştir.

#### Mekân Kuralları

Öğretmenler	Sınıflar	Derslikler
<ul style="list-style-type: none"><li>Bir öğretmenin ana dersliği</li><li>Bir öğretmenin ana derslikleri</li><li>Bir öğretmenin günlük maksimum bina değişimi</li><li>Bir öğretmenin haftalık maksimum bina değişimi</li><li>Bir öğretmenin bina değişimleri arasındaki minimum boşluk</li><li>Tüm öğretmenler için günlük maksimum bina değişimi</li><li>Tüm öğretmenler için haftalık maksimum bina değişimi</li><li>Tüm öğretmenler için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bir sınıfın ana dersliği</li><li>Bir sınıfın ana derslikleri</li><li>Bir sınıfın günlük maksimum bina değişimi</li><li>Bir sınıfın haftalık maksimum bina değişimi</li><li>Bir sınıfın bina değişimleri arasındaki minimum boşluk</li><li>Tüm sınıflar için günlük maksimum bina değişimi</li><li>Tüm sınıflar için haftalık maksimum bina değişimi</li><li>Tüm sınıflar için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bir dersliğin uygun olmadığı zamanlar</li></ul>
Dersler		
<ul style="list-style-type: none"><li>Bir dersin ana dersliği</li><li>Bir dersin ana derslikleri</li><li>Bir dersin etikete göre ana dersliği</li><li>Bir dersin etikete göre ana derslikleri</li><li>Ders + etiketin ana dersliği</li><li>Ders + etiketin ana derslikleri</li></ul>		

Şekil 5.51: Mekân kuralları listesi.

#### 5.3.8.1 Öğretmenin Ana Dersliği

Bir öğretmenin girdiği tüm dersler için sabit bir derslik tanımlaması Şekil 5.52’deki gibidir.

#### Kural ekle/düzenle

Öğretmen:  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 1 ÖĞRETMEN (BİLTEK)

Derslik:  
BİLİŞİM 1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.52: Öğretmenin ana dersliğini tanımlama.

Öğretmenin girdiği dersler için birden fazla derslik de tanımlanabilir. Ancak yine de ilgili ders sadece bir dersliğe atanabilir. Dersliklerin tanımlaması ise Şekil 5.53'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Öğretmen:  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ 1 ÖĞRETMEN (BİLTEK)

Derslik seçin:  
BİLİŞİM 1  
BİLİŞİM 2  
BİLİŞİM 3  
ELEKTRİK (TESİSAT)

Seçilen derslikler:  
BİLİŞİM 1  
BİLİŞİM 2  
BİLİŞİM 3

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.53: Öğretmenin ana dersliklerini tanımlama.

### 5.3.8.2 Öğretmenin Günlük Maksimum Bina Değişimi

Gün içerisinde öğretmenin maksimum bina değişimi sayısı tanımlaması Şekil 5.54'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Öğretmen:  
BİYOLOJİ 1 ÖĞRETMEN (BİYO)

Maksimum bina değişimi:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.54: Öğretmenin günlük maksimum bina değişimini tanımlama.



### 5.3.8.3 Öğretmenin Haftalık Maksimum Bina Değişimi

Hafta içerisinde öğretmenin maksimum bina değişimi sayısı tanımlaması Şekil 5.55'teki gibidir.

#### Kural ekle/düzenle

Öğretmen:  
COĞRAFYA 1 ÖĞRETMEN (COĞ)

Maksimum bina değişimi:  
3

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Şekil 5.55: Öğretmenin haftalık maksimum bina değişimini tanımlama.

### 5.3.8.4 Öğretmenin Bina Değişimleri Arasındaki Minimum Boşluk

Öğretmenin bir sonraki dersi başka bir binada olduğu takdirde minimum kaç saat boşluğu olacağı bilgisini tanımlama Şekil 5.56'daki gibidir.

### Kural ekle/düzenle

Öğretmen:  
COĞRAFYA 1 ÖĞRETMEN (COĞ)

Minimum boşluk:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.56: Öğretmenin bina değişimleri arasındaki minimum boşluğu tanımlama.

#### 5.3.8.5 Sınıfın Ana Dersliği

Bir sınıfın girdiği tüm dersler için sabit bir derslik tanımlaması Şekil 5.57'deki gibidir.

### Kural ekle/düzenle

Sınıf:  
Sınıf: 11 A BİLİŞİM

Derslik:  
202 11/A (ANA BİNA )

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

Şekil 5.57: Sınıfın ana dersliğini tanımlama.

Sınıfın girdiği dersler için birden fazla derslik de tanımlanabilir. Ancak yine de ilgili ders sadece bir dersliğe atanabilir. Dersliklerin tanımlaması ise Şekil 5.58’teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıf:  
Sınıf: 11 A BİLİŞİM

Ders seçin:  
BİLİŞİM 1  
BİLİŞİM 2  
BİLİŞİM 3  
ELEKTRİK (TESİSAT)

Seçilen derslikler:  
202 11/A (ANA BİNA )  
203 11/B (ANA BİNA )

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.58: Sınıfın ana dersliklerini tanımlama.

#### 5.3.8.6 Sınıfın Günlük Maksimum Bina Değişimi

Gün içerisinde sınıfın maksimum bina değişimi sayısı tanımlaması Şekil 5.59’daki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Sınıf:  
Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Maksimum bina değişimi:  
1

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

Şekil 5.59: Sınıfın günlük maksimum bina değişimini tanımlama.

### 5.3.8.7 Sınıfın Haftalık Maksimum Bina Değişimi

Hafta içerisinde bir sınıfın maksimum bina değişimi sayısı tanımlaması Şekil 5.60'taki gibidir.

#### Kural ekle/düzenle

Sınıf:  
Sınıf: 10 A BİLİŞİM

Maksimum bina değişimi:  
3

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Şekil 5.60: Sınıfın haftalık maksimum bina değişimini tanımlama.

### 5.3.8.8 Sınıfın Bina Değişimleri Arasındaki Minimum Boşluk

Sınıfın bir sonraki dersi başka bir binada olduğu takdirde minimum kaç saat boşluğu olacağı bilgisini tanımlama Şekil 5.61'deki gibidir.

### Kural ekle/düzenle

Sınıf:

Sınıf: 9 A BİLİŞİM

Minimum boşluk:

1

Kurala uyma oranı:

%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Kaydet** Kapat

**Şekil 5.61:** Sınıfın bina değişimleri arasındaki minimum boşluğunu tanımlama.

#### 5.3.8.9 Dersliğin Uygun Olmadığı Zamanlar

Bir derslikte herhangi bir dersin işlenmediği zaman dilimlerini tanımlama Şekil 5.62'deki gibidir.

103 12/E (ANA BİNA )

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10					
09:20-10:00					
10:10-10:50					
11:00-11:40					
11:50-12:30					
13:15-13:55					
14:05-14:45					
14:55-15:35					
15:45-16:25					
16:35-17:15					

**Kaydet**

**Şekil 5.62:** Dersliğin uygun olmadığı zamanları tanımlama.

### 5.3.8.10 Bir Dersin Ana Dersliği

Belirli bir dersin sabit olarak bir dersliğe yerleştirilmesi istendiğinde tanımlama Şekil 5.63'teki gibidir.

#### Kural ekle/düzenle

Ders:  
BİY9 / BİYOLOJİ

Derslik:  
BİYOLOJİ LAB. (ANA BİNA )

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

**Şekil 5.63:** Bir dersin ana dersliğini tanımlama.

Bir ders için birden fazla derslik de tanımlanabilir. Ancak yine de ilgili ders sadece bir dersliğe atanabilir. Dersliklerin tanımlaması ise Şekil 5.64'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Ders:  
BIY9 / BIYOLOJİ

Derslik seçin:  
BİLİŞİM 1  
BİLİŞİM 2  
BİLİŞİM 3  
ELEKTRİK (TESİSAT)

Seçilen derslikler:  
BIYOLOJİ LAB. (ANA BİNA )  
FİZİK LAB. (ANA BİNA )  
KİMYA LAB. (ANA BİNA )

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

**Şekil 5.64:** Bir dersin ana dersliklerini tanımlama.

Bir dersin işlenmesi istenen derslik bilgisinin etikete göre de değişiklik göstermesi istenebilir. Bu durumda tanımlama işlemi Şekil 5.65'teki gibidir.

Kural ekle/düzenle

Etiket:  
BAHÇE

Derslik:  
BEDEN EĞİTİMİ BAHÇE (ANA BİNA )

Kurala uyma oranı:  
%100 -> İsteğe kesinlikle uy

Kural aktif

Kaydet Kapat

**Şekil 5.65:** Bir dersin etikete göre ana dersliğini tanımlama.

### 5.3.9 Otomatik Ders Dağıtımı

Otomatik ders dağıtım ekranı Şekil 5.66'daki gibidir.

Bu ekranda dağıtım şekli, dağıtıma başlamadan önce kullanıcı tarafından belirlenmektedir. “Sığ”, “Normal” ve “Derin” olmak üzere 3 seçenek vardır.

Maksimum özyineleme değeri *sığ* seçilirse 12, *normal* seçilirse 16, *derin* seçilirse 20 olarak belirlenmektedir.

Dağıtım işlemi sona erdikten sonra sonuç kullanıcılara gösterilmektedir. Eğer dağıtım öncesinde veya sırasında, dağıtımı engelleyen bir durum tespit edilirse kullanıcı bilgilendirilmektedir.



Şekil 5.66: Otomatik ders dağıtımı.

## 5.4 Veri Tabanı Modeli

Veri tabanında yer alan tabloların yapıları bundan sonraki bölümlerde gösterilecektir.

### 5.4.1 Binalar

Bina bilgilerinin yer aldığı *dp\_binalar* tablosu Tablo 5.1'deki gibidir.



**Tablo 5.1:** Binalar (dp\_binalar) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	BinaAdi	VARCHAR (100)	-

#### 5.4.2 Derslikler

Derslik bilgilerinin yer aldığı *dp\_derslikler* tablosu Tablo 5.2'deki gibidir.

**Tablo 5.2:** Derslikler (dp\_derslikler) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	BinaId	INTEGER	-
3	DerslikAdi	VARCHAR (50)	-
4	Kapasite	INT	-

#### 5.4.3 Etiketler

Ders etiketlerinin tanımlandığı *dp\_etiketler* tablosu Tablo 5.3'teki gibidir.

**Tablo 5.3:** Etiketler (dp\_etiketler) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	Etiket	VARCHAR (50)	-

#### 5.4.4 Branşlar

Öğretmenlerin branş bilgilerinin yer aldığı *dp\_branslar* tablosu Tablo 5.4'teki gibidir.

**Tablo 5.4:** Branşlar (dp\_branslar) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	BransKodu	VARCHAR (20)	-
3	BransAdi	VARCHAR (250)	-

#### 5.4.5 Öğretmenler ()

Öğretmen bilgilerinin yer aldığı *dp\_ogretmenler* tablosu Tablo 5.5'teki gibidir.

**Tablo 5.5:** Öğretmenler (*dp\_ogretmenler*) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	BransId	INTEGER	-
3	AdSoyad	VARCHAR (100)	-
4	ListeAdi	VARCHAR (100)	-

#### 5.4.6 Sınıflar

Sınıf seviyeleri bilgisinin yer aldığı *dp\_sinifseviyeleri* tablosu Tablo 5.6'deki gibidir.

**Tablo 5.6:** Sınıf seviyeleri (*dp\_sinifseviyeleri*) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	Seviye	VARCHAR (20)	-
3	Oncelik	INT	-

Sınıfların yer aldığı *dp\_siniflar* tablosu Tablo 5.7'deki gibidir.

**Tablo 5.7:** Sınıflar (*dp\_siniflar*) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	SeviyeId	INTEGER	-
3	SinifAdi	VARCHAR (50)	-
4	ListeAdi	VARCHAR (50)	-
5	OgrenciSayisi	INT	-
6	ToplamDersSaati	INT	-

Sınıf gruplarının yer aldığı *dp\_sinifgruplari* tablosu Tablo 5.8'deki gibidir.

**Tablo 5.8:** Sınıf grupları (dp\_sinifgruplari) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	SinifId	INTEGER	-
3	GrupAdi	VARCHAR (50)	-
4	ListeAdi	VARCHAR (50)	-
5	TumSinif	BOOLEAN	-
6	OgrenciSayisi	INT	-
7	ToplamDersSaati	INT	-

#### 5.4.7 Ders Günleri ve Saatleri

Ders günleri bilgisinin yer aldığı dp\_dersgunleri tablosu Tablo 5.9'daki gibidir.

**Tablo 5.9:** Ders günleri (dp\_dersgunleri) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	Gun	VARCHAR (50)	-
3	KisaAd	VARCHAR (50)	-
4	Aktif	BOOLEAN	-

Ders saatleri bilgisinin yer aldığı dp\_derssaatleri tablosu Tablo 5.10'deki gibidir.

**Tablo 5.10:** Ders saatleri (dp\_derssaatleri) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	TurId	INT	-
3	Baslangic	VARCHAR (50)	-
4	Bitis	VARCHAR (50)	-

#### 5.4.8 Ders Atamaları

Derslerin tanımlandığı dp\_dersbloklari tablosu Tablo 5.11'deki gibidir.

**Tablo 5.11:** Ders atamaları (dp\_dersbloklari) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	SiraNo	INT	-
3	DersSaati	INT	-
4	GrupId	INT	-
5	Referans	VARCHAR (50)	-
6	DerslikId	INT	-

Derslere giren öğretmenlerin yer aldığı dp\_ders2ogretmen tablosu Tablo 5.12'deki gibidir.

**Tablo 5.12:** Derse giren öğretmenler (dp\_ders2ogretmen) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	DersId	INTEGER	-
3	OgretmenId	INTEGER	-

Dersleri alan sınıfların yer aldığı dp\_ders2sinif tablosu tablo 5.13'teki gibidir.

**Tablo 5.13:** Dersi alan sınıfların (dp\_ders2sinif) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	DersId	INTEGER	-
3	Tip	INTEGER	-
4	Kod	INTEGER	-

Burada *Tip*=1 ise sınıf seviyesini, *Tip*=2 ise sınıfı, *Tip*=3 ise sınıf grubunu işaret etmektedir. Kod alanı ise Tip bilgisine bağlı olarak *sınıf seviyesi*, *sınıf* veya *sınıf grubunu* tanımlamaktadır.

Derslere tanımlanan etiket bilgilerinin yer aldığı dp\_ders2etiket tablosu Tablo 5.14'teki gibidir.

**Tablo 5.14:** Ders etiketleri (dp\_ders2etiket) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	DersId	INTEGER	-
3	EtiketId	INTEGER	-

#### 5.4.9 Kurallar

Tüm kuralların yer aldığı *dp\_kurallar* tablosu Tablo 5.15'teki gibidir.

**Tablo 5.15:** Kurallar (dp\_kurallar) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	Kod	INTEGER	-
3	Kod2	INTEGER	-
4	Par1	INTEGER	-
5	Par2	INTEGER	-
6	Par3	INTEGER	-
7	Par4	INTEGER	-
8	Par5	INTEGER	-
9	Oran	INT	-
10	Aktif	BOOLEAN	-

Bu kurallara bağlı detay bilgilerinin yer aldığı *dp\_kuraldetaylar* tablosu ise Tablo 5.16'daki gibidir.

**Tablo 5.16:** Kural detayları (dp\_kuraldetaylari) tablosu.

Sıra No	Alan Adı	Alan Tipi	Birincil Anahtar
1	Id	INTEGER	Evet
2	KuralId	INTEGER	-
3	Par1	INTEGER	-
4	Par2	INTEGER	-
5	Par3	INTEGER	-

Kurallar tablosunda yer alan alanların açıklaması ve kural detayları (*dp\_kuraldetaylari*) tablosu ile ilişkilendirilmesi Tablo A.1'deki gibidir.

## 6. DENEYSEL PROSEDÜR

Deneyler 16 GB hafızaya ve Intel Core i7-7700HQ işlemciye sahip bir bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Her bir deney aynı kısıtlarla 30'ar kez tekrarlanmış ve sonuçlar ilgili tablolara işlenmiştir. Her bir deneyde kullanılan yeni kısıtlar, önceki deneylerde kullanılan kısıtlara ilave edilmiş, deney sonuçları kümülatif olarak hesaplanmıştır.

Deney verilerinin büyüklüğü Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 6.1:** Veri setinin büyüklüğü.

Veri Adı	Veri Değeri
Öğretmen sayısı	66
Sınıf seviyesi sayısı	4
Sınıf sayısı	22
Sınıf alt grup sayısı	30
Bina sayısı	5
Derslik sayısı	44
Ders sayısı	388
Ders saati sayısı	965
Haftalık ders günü sayısı	5
Günlük ders saati sayısı	10

BMTAL'de toplam 388 adet ders olduğundan, DPÇP'nin her bir ders üzerinden en az bir kez geçeceği de göz önünde bulundurularak çalışma adım sayısının en az 388 olacağı açıktır.

### 6.1 Deney 1

Hiçbir kuralın olmadığı durumda deney sonuçları Tablo 6.2'deki gibi gerçekleşmiştir.

**Tablo 6.2:** Deney 1 sonuçları.

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
1	4,661	432
2	5,760	454
3	6,207	497
4	5,619	461
5	6,540	466
6	5,602	454
7	5,301	443
8	6,357	508
9	6,210	459
10	5,145	426
11	5,175	454
12	4,950	444
13	5,103	476
14	5,873	476
15	5,577	496
16	5,686	458
17	5,251	494
18	4,773	491
19	4,773	452
20	5,099	447
21	6,444	462
22	5,232	499
23	6,476	432
24	5,429	455
25	6,077	453
26	5,028	439
27	6,537	450
28	4,875	480
29	5,047	426
30	4,750	480
Ortalama	5,519	462,133
Maksimum	6,540	508,000
Minimum	4,661	426,000
Medyan	5,365	456,500
Standart Sapma	0,602	22,901

## 6.2 Deney 2

BMTAL’de 2023-2024 öğretim yılı için 17 öğretmene “*Öğretmenin uygun olmadığı saatler*” kuralı eklenmiştir. 17 öğretmene ait kural bilgileri Tablo 6.3’te listelenmiştir.

**Tablo 6.3:** Öğretmenlerinin uygun olmadığı saatler.

Öğretmen Adı	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
BİYOLOJİ 1	Tüm gün	6.-10. saatler	7.-10. saatler	6.-10. saatler	7.-10. saatler
BİYOLOJİ 2		Hafta boyunca 8.-10. saatler			
COĞRAFYA 1		Hafta boyunca 1., 2., 9. ve 10. saatler			
FELSEFE 1		Salı-Cuma arası 1. ve 2. saatler			
FİZİK 1	Tüm gün	-	-	-	-
GÖRSEL SANATLAR 2		Hafta boyunca 1. saatler			
İNGİLİZCE 1	Tüm gün	1., 2., 8., 9. ve 10. saatler	1., 2., 8., 9. ve 10. saatler	1., 2., 8., 9. ve 10. saatler	-
MATEMATİK 2	8.-10. saatler	8.-10. saatler	8.-10. saatler	-	8.-10. saatler
MATEMATİK 3	Tüm gün	Tüm gün	-	-	-
MATEMATİK 4	-	-	-	Tüm gün	Tüm gün
MATEMATİK 5	8.-10. saatler	8.-10. saatler	8.-10. saatler	8.-10. saatler	Tüm gün
TARİH 2		Hafta boyunca 1. ve 10. saatler			
TÜRK DİLİ 1	-	-	Tüm gün	-	-
TÜRK DİLİ 2	9. ve 10. saatler	6.-10. saatler	6.-10. saatler	6.-10. saatler	9. ve 10. saatler
TÜRK DİLİ 5	-	-	Tüm gün	-	-
TÜRK DİLİ 6	-	-	Tüm gün	-	-
TÜRK DİLİ 8	-	-	Tüm gün	-	-

Sadece ilgili 17 öğretmene ait “*Öğretmenin uygun olmadığı saatler*” kuralı eklenerek yapılan deneyde elde edilen sonuçlar Tablo 6.4’teki gibi gerçekleşmiştir.



**Tablo 6.4:** Deney 2 sonuçları.

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
1	7,757	716
2	6,652	561
3	6,412	661
4	5,947	521
5	4,99	437
6	6,102	496
7	5,634	477
8	6,253	542
9	6,419	537
10	6,769	627
11	5,934	439
12	6,932	543
13	5,955	627
14	7,544	508
15	5,937	650
16	6,925	455
17	7,029	520
18	5,105	567
19	6,484	703
20	5,323	602
21	5,842	658
22	6,731	449
23	7,622	538
24	7,084	686
25	6,057	606
26	6,436	582
27	5,160	511
28	6,768	709
29	5,052	527
30	7,648	602
Ortalama	6,350	568,567
Maksimum	7,757	716,000
Minimum	4,990	437,000
Medyan	6,416	552,000
Standart Sapma	0,791	82,788

### 6.3 Deney 3

BMTAL’de 2023-2024 öğretim yılında 10 öğretmene “*Öğretmenin haftalık maksimum ders günü*” kuralı eklenmiştir. Kural eklenen öğretmen ve maksimum ders günü bilgisi Tablo 6.5’te gösterilmiştir.

**Tablo 6.5:** Öğretmenlerin haftalık maksimum ders günleri.

Öğretmen	Haftalık maksimum ders günü
DİN KÜLTÜRÜ 2	4
FELSEFE 1	4
FİZİK 1	3
İNGİLİZCE 1	3
İNGİLİZCE 4	3
KİMYA 1	3
MATEMATİK 1	3
MATEMATİK 2	3
MATEMATİK 4	3
TARİH 1	3

Deney 2'deki kurallara ilave edilen 10 öğretmene ait “*Öğretmenin haftalık maksimum ders günü*” kuralının ardından gerçekleştirilen deneye ait sonuçlar Tablo 6.6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.6:** Deney 3 sonuçları.

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
1	8,77	756
2	7,488	653
3	7,354	618
4	6,213	513
5	8,732	803
6	8,274	755
7	8,246	728
8	7,509	633
9	5,524	464
10	6,731	584
11	7,257	679
12	7,288	775
13	8,199	647
14	6,747	617
15	7,019	527
16	5,983	749
17	6,801	500
18	7,382	587
19	7,915	714
20	8,239	752
21	7,565	564
22	8,418	510
23	5,613	772
24	7,265	513
25	5,758	631

**Tablo 6.6** (devam)

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
26	7,635	558
27	8,689	562
28	7,147	620
29	6,485	788
30	8,298	651
Ortalama	7,351	640,767
Maksimum	8,770	803,000
Minimum	5,524	464,000
Medyan	7,368	632,000
Standart Sapma	0,936	99,804

#### 6.4 Deney 4

BMTAL’de 2023-2024 öğretim yılında 7 sınıfa “*Sınıfın uygun olmadığı saatler*” kuralı eklenmiştir. Kural eklenen sınıflar ve sınıfın uygun olmadığı saatler Tablo 6.7’de gösterilmiştir.

**Tablo 6.7:** Sınıfların uygun olmadığı saatler.

Sınıf Adı	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
12 A BİLİŞİM	-	-	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün
12 B BİLİŞİM-MAKİNA	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün	-	-
12 C METAL-GEMİ	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün	-	-
12 D ELEKTRİK	-	-	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün
12 E ELEKTRİK	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün	-	-
12 F MAKİNA-MOBİLYA	-	-	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün
12 G METAL-GEMİ	-	-	Tüm gün	Tüm gün	Tüm gün

Deney 2 ve Deney 3’teki kurallara ilave edilen 7 sınıfa ait “*Sınıfın uygun olmadığı saatler*” kuralının ardından gerçekleştirilen deneye ait sonuçlar Tablo 6.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 6.8:** Deney 4 sonuçları.

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
1	11,605	1.082
2	19,939	2.576
3	8,145	708
4	8,346	786
5	15,576	1.662
6	15,467	1.642
7	11,118	1.095
8	7,716	697
9	16,54	1.708
10	7,788	737
11	11,602	1.221
12	17,360	1.963
13	13,266	2.560
14	8,191	1.750
15	12,095	2.301
16	8,050	1.883
17	17,796	815
18	10,945	766
19	19,174	1.020
20	10,332	1.568
21	16,348	1.843
22	10,616	2.380
23	16,210	2.359
24	12,631	1.089
25	18,228	724
26	16,991	720
27	16,843	2.443
28	18,805	1.123
29	15,971	1.151
30	15,367	2.508
Ortalama	13,635	1.496,000
Maksimum	19,939	2.576,000
Minimum	7,716	697,000
Medyan	14,317	1.394,500
Standart Sapma	3,906	660,147

## 6.5 Deney 5

Önceki deneylerdeki parametrelere ek olarak;

- “Tüm sınıflar için günlük maksimum boşluk sayısı” kuralı eklendiğinde ve boşluk sayısı olarak 0 (sıfır) verildiğinde,

- “Tüm sınıflar için haftalık maksimum boşluk sayısı” kuralı eklendiğinde ve boşluk sayısı olarak 1 (bir) verildiğinde

Elde edilen deney sonuçları Tablo 6.9’da gösterilmiştir.

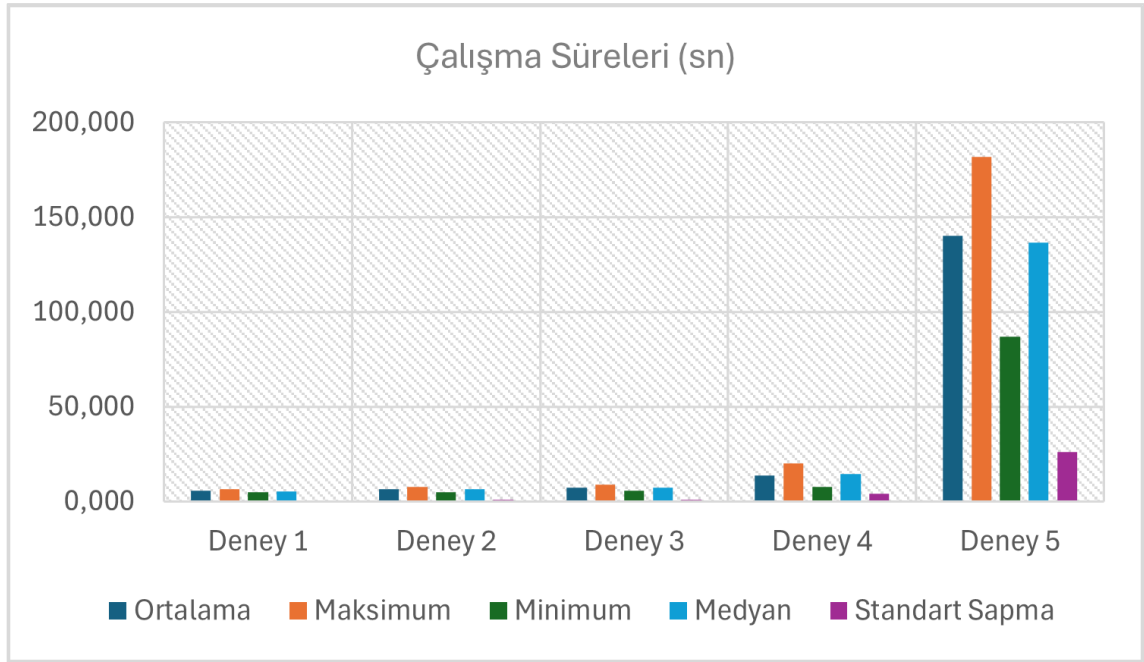
**Tablo 6.9:** Deney 5 sonuçları.

Çalıştırma Sırası	Çalışma Süresi (sn)	Çalışma Adım Sayısı
1	120,658	9.759
2	86,872	7.527
3	130,104	10.899
4	106,712	7.754
5	133,926	9.304
6	110,902	8.120
7	127,656	10.355
8	178,496	12.610
9	181,874	11.038
10	170,476	10.905
11	139,215	11.574
12	148,914	12.181
13	165,844	8.157
14	92,820	7.825
15	173,680	10.251
16	174,201	12.537
17	174,440	12.467
18	128,039	9.931
19	130,431	7.668
20	149,401	11.757
21	140,191	12.331
22	124,168	12.409
23	158,791	12.126
24	171,855	10.147
25	152,581	10.069
26	132,671	8.492
27	111,165	9.461
28	113,778	7.548
29	133,483	8.786
30	139,338	7.970
Ortalama	140,089	10.065,267
Maksimum	181,874	12.610,000
Minimum	86,872	7.527,000
Medyan	136,571	10.108,000
Standart Sapma	26,118	1.773,209

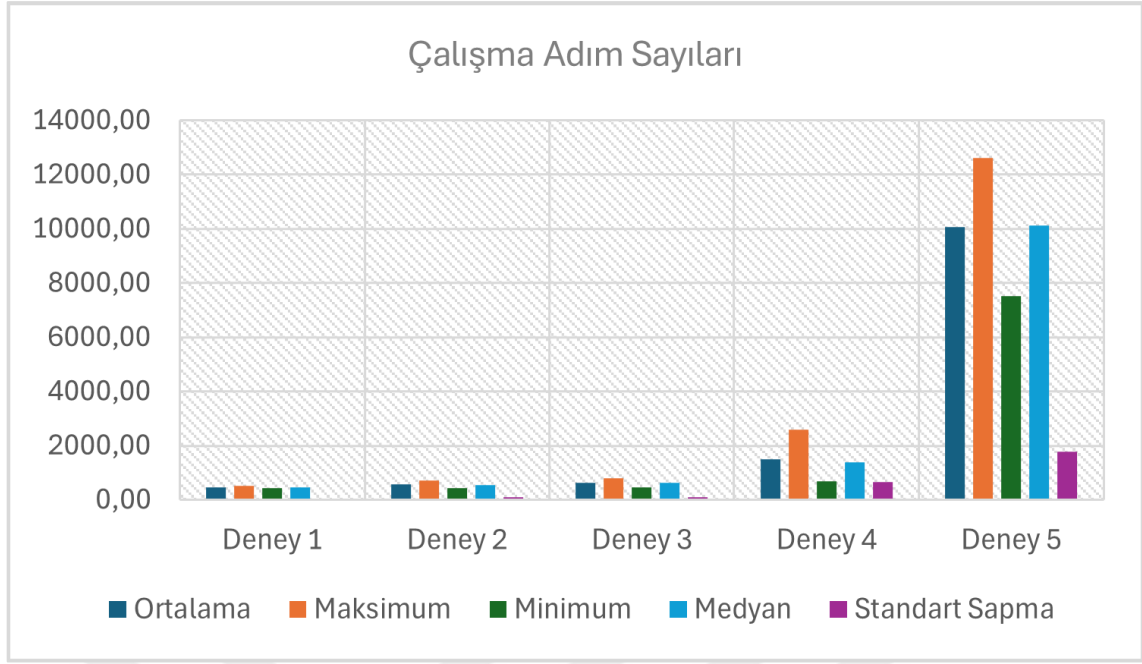
## 7. BULGULAR VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, BMTAL'nin 2023-2024 öğretim yılında kullanmış olduğu kurallar ve parametreler göz önünde bulundurulmuştur. Ders programı incelendiğinde; “*Öğretmenin uygun olmadığı saatler*”, “*Öğretmenin haftalık maksimum ders günü*”, “*Sınıfın uygun olmadığı saatler*”, “*Tüm sınıflar için günlük maksimum boşluk sayısı*” ve “*Tüm sınıflar için haftalık maksimum boşluk sayısı*” kurallarının mevcut olduğu belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen deneylerden elde edilen çalışma süreleri Şekil 7.1’de ve çalışma adım sayıları Şekil 7.2’de gösterilmiştir.



**Şekil 7.1:** Deneylerin çalışma süreleri özet grafiği.



**Şekil 7.2:** Çalışma adım sayıları özet grafiği.

Çalışma süreleri ve çalışma adım sayıları arasında bir paralellik olduğu aşikardır. Bu da olması beklenen bir sonuçtur. Ayrıca kural sayısı arttıkça çalışma süresinin ve çalışma adım sayısının arttığı da görülmektedir.

Gerçekleştirilen deneylerin sonucunda önerilen DPÇY'nin, çok kısa bir sürede tüm kısıtları sağlayarak çözüme ulaştırdığı görülmüştür. DPÇY, kullanıcıların istedikleri zaman algoritmayı durdurabilmelerine, zaman ve mekân kuralları üzerinde istenilen parametreleri yeniden belirleyip tekrar çalıştırabilmesine ve çözüm sonucunda oluşan çizelgeleri veri tabanında saklamasına izin vermektedir. Oluşturulan ders programlarının sınıf, öğretmen ve derslik bazlı olarak raporlarının alınması da mümkündür.

Oluşturulan sınıf ders programlarına örnek olarak Şekil 7.3'teki ders programı, öğretmen ders programlarına örnek olarak Şekil 7.4'teki ders programı, derslik ders programlarına örnek olarak da Şekil 7.5'teki ders programı verilebilir.

**- 9 A BİLİŞİM -**

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10	BIY9 / B2Ö	MAT9 / MAT2Ö	PRGTEM9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	TÜRDİLE9 / Z04 9/A / TD1Ö	TÜRDİLE9 / Z04 9/A / TD1Ö
09:20-10:00	BIY9 / B2Ö	MAT9 / MAT2Ö	PRGTEM9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	TÜRDİLE9 / Z04 9/A / TD1Ö	TÜRDİLE9 / Z04 9/A / TD1Ö
10:10-10:50	PROTAS9 / TAR3Ö	MAT9 / MAT2Ö	PRGTEM9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	FIZ9 / Z04 9/A / F1Ö	YABDİL9 / Z04 9/A / İ2Ö
11:00-11:40	PROTAS9 / TAR3Ö	SPEĞT9 / Z04 9/A / BE2Ö	PRGTEM9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	FIZ9 / Z04 9/A / F1Ö	YABDİL9 / Z04 9/A / İ2Ö
11:50-12:30	KİM9 / K1Ö	YABDİL9 / Z04 9/A / İ2Ö	BTU9 / BİLİŞİM 1 / BT4Ö, BT3Ö	COĞ9 / Z04 9/A / C1Ö	BEVS/GS/MZ9 / Z04 9/A / GS2Ö, BE2Ö
13:15-13:55	KİM9 / K1Ö	YABDİL9 / Z04 9/A / İ2Ö	BTU9 / BİLİŞİM 1 / BT4Ö, BT3Ö	COĞ9 / Z04 9/A / C1Ö	BEVS/GS/MZ9 / Z04 9/A / GS2Ö, BE2Ö
14:05-14:45	TEMDİN9 / DK2Ö	TÜRDİLE9 / Z04 9/A / TD1Ö	BTT9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	MAT9 / Z04 9/A / MAT2Ö	TAR9 / TAR1Ö
14:55-15:35	TEMDİN9 / DK2Ö	DİNKÜLAB9 / Z04 9/A / DK1Ö	BTT9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	MAT9 / Z04 9/A / MAT2Ö	TAR9 / TAR1Ö
15:45-16:25		DİNKÜLAB9 / Z04 9/A / DK1Ö	BTT9 / BİLİŞİM 1 / BT3Ö, BT4Ö	MESGEL9 / Z04 9/A / MOB2Ö, ES1Ö	
16:35-17:15				MESGEL9 / Z04 9/A / MOB2Ö, ES1Ö	

**Şekil 7.3: Sınıf ders programı örneği.**

**- FİZİK 1 ÖĞRETMEN -**

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10				FIZ9 / Z07 9/D / 9 D ELEKTRİK	
09:20-10:00				FIZ9 / Z07 9/D / 9 D ELEKTRİK	
10:10-10:50			FIZ10 / 107 10/D / 10 D ELEKTRİK	FIZ9 / Z04 9/A / 9 A BİLİŞİM	
11:00-11:40			FIZ10 / 107 10/D / 10 D ELEKTRİK	FIZ9 / Z04 9/A / 9 A BİLİŞİM	
11:50-12:30		FIZ10 / 108 10/E / 10 E MAKİNA		FIZ10 / 104 10/A / 10 A BİLİŞİM	
13:15-13:55		FIZ10 / 108 10/E / 10 E MAKİNA	FIZ9 / Z05 9/B / 9 B MOB. VE İÇ MEK. TAŞ.-GEMİ YAPIMI	FIZ10 / 104 10/A / 10 A BİLİŞİM	
14:05-14:45		FIZ10 / 105 10/B / 10 B MOBİLYA-GEMİ	FIZ9 / Z05 9/B / 9 B MOB. VE İÇ MEK. TAŞ.-GEMİ YAPIMI	FIZ9 / Z06 9/C / 9 C METAL	
14:55-15:35		FIZ10 / 105 10/B / 10 B MOBİLYA-GEMİ	FIZ9 / Z08 9/E / 9 E MAKİNA	FIZ9 / Z06 9/C / 9 C METAL	
15:45-16:25		FIZ10 / 106 10/C / 10 C METAL	FIZ9 / Z08 9/E / 9 E MAKİNA		
16:35-17:15		FIZ10 / 106 10/C / 10 C METAL			

**Şekil 7.4: Öğretmen ders programı örneği.**

**- ANA BİNA / Z04 9/A -**

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:30-09:10				TÜRDİLE9 / TD1Ö / 9 A BİLİŞİM	TÜRDİLE9 / TD1Ö / 9 A BİLİŞİM
09:20-10:00				TÜRDİLE9 / TD1Ö / 9 A BİLİŞİM	TÜRDİLE9 / TD1Ö / 9 A BİLİŞİM
10:10-10:50				FIZ9 / F1Ö / 9 A BİLİŞİM	YABDİL9 / İ2Ö / 9 A BİLİŞİM
11:00-11:40		SPEĞT9 / BE2Ö / 9 A BİLİŞİM		FIZ9 / F1Ö / 9 A BİLİŞİM	YABDİL9 / İ2Ö / 9 A BİLİŞİM
11:50-12:30		YABDİL9 / İ2Ö / 9 A BİLİŞİM		COĞ9 / C1Ö / 9 A BİLİŞİM	BEVS/GS/MZ9 / GS2Ö, BE2Ö / 9 A BİLİŞİM
13:15-13:55		YABDİL9 / İ2Ö / 9 A BİLİŞİM		COĞ9 / C1Ö / 9 A BİLİŞİM	BEVS/GS/MZ9 / GS2Ö, BE2Ö / 9 A BİLİŞİM
14:05-14:45		TÜRDİLE9 / TD1Ö / 9 A BİLİŞİM		MAT9 / MAT2Ö / 9 A BİLİŞİM	
14:55-15:35		DİNKÜLAB9 / DK1Ö / 9 A BİLİŞİM		MAT9 / MAT2Ö / 9 A BİLİŞİM	
15:45-16:25		DİNKÜLAB9 / DK1Ö / 9 A BİLİŞİM		MESGEL9 / MOB2Ö, ES1Ö / 9 A BİLİŞİM	
16:35-17:15				MESGEL9 / MOB2Ö, ES1Ö / 9 A BİLİŞİM	

**Şekil 7.5: Derslik ders programı örneği.**



Bu çalışmada önerilen DPÇY, ders çizelgeleme sorunlarını çözmek için olabildiğince kapsamlı bir çözüm yaklaşımı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, sistemin paydaşlarının (öğretmen, öğrenci ve yönetim) tercih ve eğilimlerinin çizelgeleme sürecinde yer alması, son yıllarda önemli bir konu olmaya başlamıştır. İsteklerin dikkate alınması öğrenci ve öğretmenlerin performansını etkilemektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre önerilen DPÇY kullanılarak, öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaçlarının göz önüne alındığı optimum çözümler elde edilmiştir.

İlerleyen çalışmalarda önerilen DPÇY'ye farklı zaman ve mekân kuralları eklenebilir. Tabii eklenen her kuralın çalışma süresi ve çalışma adım sayısına olumsuz etki edeceği hususu unutulmamalıdır.

Ders programı çizelgelemesi ve sınav programı çizelgeleme problemlerinin birbirine çok benzemesinden dolayı, gelecek çalışmalarda; önerilen DPÇY, sınav çizelgeleme problemlerinin çözümü için bir temel olarak değerlendirilebilir.

## 8. KAYNAKLAR

- Altunay, H., & Eren, T. (2016). Ders Programı Çizelgeleme Problemi İçin 0-1 Tamsayılı Programlama Modeli ve Bir Örnek Uygulama. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 21(2), Article 2. <https://doi.org/10.17482/uumfd.285480>
- Badri, M. (1996). A two-stage multiobjective scheduling model for [faculty-course-time] assignments. *European Journal of Operational Research*, 94, 16-28. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00204-9](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00204-9)
- Bakir, M. A., & Aksop, C. (2008). A 0-1 integer programming approach to a university timetabling problem. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 37(1), Article 1.
- Barnhart, C., Bertsimas, D., Delarue, A., & Yan, J. (2021). Course Scheduling Under Sudden Scarcity: Applications to Pandemic Planning. *Manufacturing & Service Operations Management*, 24. <https://doi.org/10.1287/msom.2021.0996>
- Burke, E. K., Mareček, J., Parkes, A. J., & Rudová, H. (2012). A branch-and-cut procedure for the Udine Course Timetabling problem. *Annals of Operations Research*, 194(1), 71-87. <https://doi.org/10.1007/s10479-010-0828-5>
- Burke, E. K., Petrovic, S., & Qu, R. (2006). Case-based heuristic selection for timetabling problems. *Journal of Scheduling*, 9(2), 115-132. <https://doi.org/10.1007/s10951-006-6775-y>
- Cavdur, F., & Kose-Kucuk, M. (2015). A Fuzzy Logic and Binary-Goal Programming-Based Approach for Solving the Exam Timetabling Problem to Create a Balanced-Exam Schedule. *International Journal of Fuzzy Systems*, 18. <https://doi.org/10.1007/s40815-015-0046-z>
- Ceylan, Z., Yüksel, A., Yildiz, A., & Şimşak, B. (2019). Sınav Çizelgeleme Problemi için Hedef Programlama Yaklaşımı ve Bir Uygulama. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 942-956. <https://doi.org/10.18185/erzifbed.513981>
- Chaudhuri, A., & De, K. (2010). Fuzzy Genetic Heuristic for University Course Timetable Problem. *International Journal of Advances in Soft Computing and Its Applications*, 2.
- Chen, R.-M., & Shih, H.-F. (2013). Solving University Course Timetabling Problems Using Constriction Particle Swarm Optimization with Local Search. *Algorithms*, 6, 227-244. <https://doi.org/10.3390/a6020227>

- Chiarandini, M., Birattari, M., Socha, K., & Rossi-Doria, O. (2006). An effective hybrid algorithm for university course timetabling. *J. Scheduling*, 9, 403-432.  
<https://doi.org/10.1007/s10951-006-8495-8>
- Daskalaki, S., & Birbas, T. (2005). Efficient solutions for a university timetabling problem through integer programming. *European Journal of Operational Research*, 160, 106-120. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.06.023>
- Daskalaki, S., Birbas, T., & Housos, E. (2004). An integer programming formulation for a case study in university timetabling. *European Journal of Operational Research*, 153(1), 117-135. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00103-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00103-6)
- Demir, Y., & Çelik, C. (2016). Müfredat Bazlı Akademik Zaman Çizelgeleme Probleminin Çözümüne Tam Sayılı Doğrusal Programlama Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(1).  
<https://doi.org/10.17341/gummfd.53230>
- Dimopoulou, M., & Miliotis, P. (2001). Implementation of a university course and examination timetabling system. *European Journal of Operational Research*, 130(1), 202-213. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00052-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00052-7)
- Eren, T., Taş, C., & Bedir, N. (2018). 0-1 Tamsayılı Programlama İle Ders Programı Çizelgeleme Probleminin Çözümü: Bir Yükseköğretim Kurumunda Uygulama. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), Article 3.
- Günalay, Y., & Sahin, T. (2006). A decision support system for the university timetabling problem with instructor preferences. *Asian Journal of Information Technology*, 5(12), 1479-1484.
- Khamechian, M., & Petering, M. (2021). A Mathematical Modeling Approach to University Course Planning. *Computers & Industrial Engineering*, 168, 107855.  
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107855>
- Köçken, H., Özdemir, R., & Ahlatcıoğlu, M. (2014). Üniversite ders zaman çizelgeleme problemi için ikili tamsayılı bir model ve bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 43(1), Article 1.
- Mirhassani, S. A. (2006). A computational approach to enhancing course timetabling with integer programming. *Applied Mathematics and Computation*, 175, 814-822.  
<https://doi.org/10.1016/j.amc.2005.07.039>
- Mirrazavi, S., Mardle, S., & Tamiz, M. (2003). A two-phase multiple objective approach to university timetabling utilising optimisation and evolutionary solution

- methodologies. *Journal of The Operational Research Society - J OPER RES SOC*, 54, 1155-1166. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601628>
- Perera, T., & Lanel, G. H. J. (2016). A Model to Optimize University Course Timetable Using Graph Coloring and Integer Linear Programming. *IOSR Journal of Mathematics*, 12, 13-18. <https://doi.org/10.9790/5728-1205031318>
- Petrovic, S., & Burke, E. (2004). University timetabling. İçinde *Handbook of Scheduling: Algorithms, Models, and Performance Analysis* (ss. 45-1).
- Song, T., Liu, S., Tang, X., Peng, X., & Chen, M. (2018). An iterated local search algorithm for the University Course Timetabling Problem. *Applied Soft Computing*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.04.034>
- Tavakoli, M., Shirouyehzad, H., Lotfi, F., & Najafi, E. (2020). Proposing a novel heuristic algorithm for university course timetabling problem with the quality of courses rendered approach; a case study. *Alexandria Engineering Journal*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.05.004>
- Uçar, U., İşleyen, S., & Demir, Y. (2015). Üniversite Ders Çizelgeleme Probleminin Bulanık Ahp ve Çok Amaçlı Karışık Tam Sayılı Matematiksel Modelle Çözümü. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 3(3), Article 3.
- Yasari, P., Ranjbar, M., Jamili, N., & Shaelaie, M.-H. (2019). A two-stage stochastic programming approach for a multi-objective course timetabling problem with courses cancelation risk. *Computers & Industrial Engineering*, 130, 650-660. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.02.050>
- Yurtsal, A., & Kaynar, O. (2019). Ders Programı Çizelgeleme Probleminin Genetik Algoritma ile Optimizasyonu. *Journal of Information Systems and Management Research*, 1(1), Article 1.
- Zhang, S., & Wang, X. (2021). Intelligent Course Scheduling System Based on Case-based Reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1920, 012086. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1920/1/012086>
- Zheng, S., Wang, L., Liu, Y., & Zhang, R. (2015). A simulated annealing algorithm for university course timetabling considering travelling distances. *International Journal of Computing Science and Mathematics*, 6, 139. <https://doi.org/10.1504/IJCSM.2015.069461>



# **EKLER**

## EKLER

### EK A: Kurallar ve Kural Detayları

**Tablo A.1:** Kurallar ve kural detayları.

Kriter Adı	Kod 1	Kod 2	Parametre 1	Parametre 2	Parametre 3	Parametre 4	Parametre 5	Oran	Detay 1	Detay 2	Detay 3
Tüm okul için tatil saatleri								100	Gun Id	Saat Id	
Öğretmenin uygun olmadığı saatler	Öğrt. Id							100	Gün Id	Saat Id	
Öğretmenin günlük maksimum ders saati	Öğrt. Id		X					0-100			
Öğretmenin haftalık maksimum ders günü	Öğrt. Id		X					100			
Tüm öğretmenler için haftalık maksimum boşluk sayısı			X					100			
Öğretmenin haftalık maksimum boşluk sayısı	Öğrt. Id		X					100			
Öğretmenin günlük maksimum ders saati	Öğrt. Id		X					0-100			
Tüm öğretmenler için arka arkaya maksimum ders saati			X					0-100			
Öğretmenin arka arkaya maksimum ders saati	Öğrt. Id		X					0-100			
Tüm öğretmenler için günlük maksimum saati			X	1				100			
Öğretmenin günlük minimum ders saati	Öğrt. Id		X	1				100			
Tüm öğretmenler için günlük maksimum boşluk sayısı			X					100			
Öğretmenin günlük maksimum boşluk sayısı	Öğrt. Id		X					100			
Sınıfın uygun olmadığı saatler	Sımf Tipi	Sımf Kod u						100	Gün Id	Saat Id	
Tüm sınıflar için haftalık maksimum boşluk sayısı			X					100			
Sınıfın haftalık maksimum boşluk sayısı	Sımf Tipi	Sımf Kod u	X					100			
Tüm sınıflar için günlük maksimum ders saati			X					0-100			
Sınıfın günlük maksimum ders saati	Sımf Tipi	Sımf Kod u	X					0-100			
Tüm sınıflar için arka arkaya maksimum ders saati			X					0-100			
Sınıfın arka arkaya maksimum ders saati	Sımf Tipi	Sımf Kod u	X					0-100			
Tüm sınıflar için günlük maksimum ders saati			X	1				100			
Sınıfın günlük minimum ders saati	Sımf Tipi	Sımf Kod u	X	1				100			

**Tablo A.1 (devam)**

Kriter Adı	Kod 1	Kod 2	Parametre 1	Parametre 2	Parametre 3	Parametre 4	Parametre 5	Oran	Detay 1	Detay 2	Detay 3
Bir ders günün son dersi olsun	Blok Id							100			
Bir dersin tercih edilen başlama saati	Blok Id		Gün Id	Saat Id				0-100			
Seçilen dersler aynı saatte başlasın								0-100	Blok Id		
Çakışmayan dersler								0-100	Blok Id		
Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısı			X	1				0-100	Blok Id		
Bir dersin tercih edilen saatleri	Blok Id							0-100	Gün Id	Saat Id	
Seçilen dersler için tercih edilen başlama saatleri			Öğrt. Id	Sınıf Tipi	Sınıf Kod	Etiket Id	Ders Kodu	0-100	Gün Id	Saat Id	
Bir dersin tercih edilen başlama saati	Blok Id							0-100	Gün Id	Saat Id	
Bir dersin tercih edilen başlama saatleri			Öğrt. Id	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Etiket Id	Ders Kodu	0-100	Gün Id	Saat Id	
Seçilen dersler aynı saatte başlasın								0-100	Blok Id		
Seçilen dersler aynı günde olsun								0-100	Blok Id		
İki ders ardışık								0-100	Blok Id		
İki ders sıralı								0-100	Blok Id		
Seçilen dersler arasındaki minimum boşluk			X					0-100	Blok Id		
Öğretmenin saat aralığına göre maksimum gün sayısı	Öğrt. Id		Saat Id	Saat Id	X			100			
Tüm öğretmenler için saat aralığına göre maksimum gün sayısı			Saat Id	Saat Id	X			100			
Sınıfın saat aralığına göre maksimum gün sayısı	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Saat Id	Saat Id	X			100			
Tüm sınıflar için saat aralığına göre maksimum gün sayısı			Saat Id	Saat Id	X			100			
Seçilen dersler günün son dersi olsun			Öğrt. Id	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Etiket Id	Ders Kodu	100			
İki ders gruplanmış								0-100	Blok Id		
Tüm öğretmenler için etikete göre arka arkaya maksimum ders saati			Etiket Id	X				0-100			
Öğretmenin etikete göre günlük maksimum ders saati	Öğrt. Id		Etiket Id	X				0-100			
Tüm sınıflar için etikete göre arka arkaya maksimum ders saati			Etiket Id	X				0-100			
Sınıfın etikete göre arka arkaya maksimum ders saati	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Etiket Id	X				0-100			
Tüm öğretmenler için haftalık maksimum ders günü sayısı			X					100			
Üç ders gruplanmış								0-100	Blok Id		

**Tablo A.1 (devam)**

Kriter Adı	Kod 1	Kod 2	Parametre 1	Parametre 2	Parametre 3	Parametre 4	Parametre 5	Oran	Detay 1	Detay 2	Detay 3
Seçilen derslerin arasındaki maksimum gün sayısı			X					0-100	Blok Id		
Seçilen derslerin arasındaki minimum gün sayısı			X					100			
Öğretmenin haftalık minimum ders günü	Öğrt. Id		X					100			
Tüm öğretmenler için etikete göre günlük maksimum ders saati			Etiket Id	X				0-100			
Öğretmenin etikete göre günlük maksimum ders saati	Öğrt. Id		Etiket Id	X				0-100			
Tüm sınıflar için etikete göre günlük maksimum ders saati			Etiket Id	X				0-100			
Sınıfın etikete göre günlük maksimum ders saati	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Etiket Id	X				0-100			
Tüm sınıflar için günlük maksimum boşluk sayısı 1			X					100			
Tüm sınıflar için haftalık maksimum boşluk sayısı	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	X					100			
Seçilen derslerin maksimum zaman işgali			X					100	Blok Id	Gün Id	Saat Id
Seçilen zamanlarda aynı andaki maksimum ders sayısı			X					100	Blok Id	Gün Id	Saat Id
Sınıfın haftalık maksimum ders günü	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	X					100			
Tüm sınıflar için haftalık maksimum ders günü sayısı			X					100			
Bir dersliğin uygun olmadığı zamanlar	Derslik Id							100	Gün Id	Saat Id	
Bir dersin ana dersliği	Blok Id		Derslik Id					0-100			
Bir dersin ana derslikleri	Blok Id							0-100	Derslik Id		
Bir sınıfın ana dersliği	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	Derslik Id					0-100			
Bir sınıfın ana derslikleri	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu							Derslik Id		
Bir öğretmenin ana dersliği	Öğrt. Id		Derslik Id					0-100			
Bir öğretmenin ana derslikleri	Öğrt. Id								Derslik Id		
Tüm sınıflar için günlük maksimum bina değişimi			X					100			
Bir sınıfın günlük maksimum bina değişimi	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	X					100			
Tüm sınıflar için haftalık maksimum bina değişimi			X					100			
Bir sınıfın haftalık maksimum bina değişimi	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	X					100			
Tüm sınıflar için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk			X					100			



**Tablo A.1 (devam)**

Kriter Adı	Kod 1	Kod 2	Parametre 1	Parametre 2	Parametre 3	Parametre 4	Parametre 5	Oran	Detay 1	Detay 2	Detay 3
Bir sınıfın bina değişimleri arasındaki minimum boşluk	Sınıf Tipi	Sınıf Kodu	X					100			
Tüm öğretmenler için günlük maksimum bina değişimi			X					100			
Bir öğretmenin günlük maksimum bina değişimi	Öğrt. Id		X					100			
Tüm öğretmenler için haftalık maksimum bina değişimi			X					100			
Bir öğretmenin haftalık maksimum bina değişimi	Öğrt. Id		X					100			
Tüm öğretmenler için bina değişimleri arasındaki minimum boşluk			X					100			
Bir öğretmenin bina değişimleri arasındaki minimum boşluk	Öğrt. Id		X					100			
Bir dersin etikete göre ana dersliği	Etiket Id		X					0-100			
Bir dersin etikete göre ana derslikleri	Etiket Id							0-100	Derslik Id		

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Devrim ALTINKURT

Doğum tarihi ve yeri :

E-posta :

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Lisans	Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi/Mühendislik Fakültesi/Bilgisayar Mühendisliği	2021
Yüksek Lisans	Bahçeşehir Üniversitesi / F.B.E. / Bilgi Teknolojileri	2008
Lisans	Fırat Üniversitesi / Tek.Eğt.Fak. / Bilgisayar Öğretmenliği	2001
Lise	Buca Teknik Lisesi / Bilgisayar Bölümü	1997