

**UZMAN SİSTEM DESTEKLİ  
ONLINE DERS YERLEŞTİRME PROGRAMI**

**İbrahim ÇAYIROĞLU\* Ercüment Neşet DİZDAR\*\***

\* Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Karabük Teknik Eğitim Fakültesi,  
Elektrik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, 78100, Karabük, Türkiye

\*\* Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Karabük Teknik Eğitim Fakültesi,  
Makine Eğitimi Bölümü, 78100, Karabük, Türkiye

**Özet**

Eğitim kurumlarında haftalık ders programlarının oluşturulması; öğretim elemanı görevlendirmelerin yapılması, bölüm dersliklerin programlarının hazırlanması, ek ders formlarının çıkarılması gibi işler, büyük zaman ve emek gerektiren rutin işlemlerdir. Yapılan bu işlemler, sadece tek bir bölüm için değil, fakülte ya da yüksek okulun tüm bölümleri için düşünüldüğünde, istenmeyen ve kaçınılmayan sonuçla karşılaşmaktadır: “çakışmalar”. Zira bölümlerin kendilerine göre yaptığı planlamalarda, diğer bölümlerin imkanları göz ardı edilebilmekte, bunların çözülebilmesi için ise daha büyük bir dikkat ve çaba gerekmekte ve işlemler böylece uzayıp gitmektedir. Konuya çözüm olarak geliştirilen, tüm bölüm temsilcilerinin katıldığı toplantılar yapılmasıdır ki bu da pek mümkün olamamaktadır. Uzman sistem yaklaşımıyla gerçekleştirilen bu çalışmada yazılımı yapılan “Online Ders Yerleştirme Programı” (ODYP) ile, sarf edilen tüm çabalar minimuma indirilmektedir. Zira, bölüm temsilcilerinin internette hazırlanan ortak bir platformda hiçbir “çakışma”yı hesap etmeden, verilerini (ve kısıtlarını) ODYP’ye girmeleri kafi gelmektedir. Program, hiçbir çakışma olmayacak şekilde, tüm haftalık ders programını hazırlayarak, gerekli dokümanları vermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzman sistemler; Ders programı; Otomasyon Sistemi

**ONLINE LESSON SCHEDULING PROGRAM  
SUPPORTED EXPERT SYSTEMS**

Preparing weekly course schedule, assignment procedures of the lecturers, obtaining the discrete schedules of the department classrooms, preparing additional course documents are routine activities in a school, which consume considerable amount of time and energy. When it comes to perform these tasks for not only one department but also for the whole Faculty or Vocational College, it is inevitable to face the undesired conclusion: “conflicts”. Because, the departments prepare their schedule taking only their own concerns and chances into consideration, and they neglect the concerns of other departments, so solving the inter-department conflicts requires greater efforts to resolve and it goes on... The only solution, which is tried to be used to facilitate this issue is holding meetings among the representatives of the departments, however this method is not always possible either. “Online Course Placement Program” (ODYP) software, developed with a specialist system approach, minimizes these efforts and energy spent for these activities. Because, the department representatives only enters their data and restrictions to ODYP, and the software does the rest of the work. Software prepares and gives the complete weekly schedule and related documents without any conflictions.

**Keywords:** Expert systems, course schedule, automation system

## 1. Giriş

Son çeyrek yüzyılda bilgisayar teknolojisinin hayatımızın her alanına girmesi, rutin olarak yapılan tüm işlemlerde büyük oranda işgücü, zaman, para ve işlem doğruluğu kazandırmaktadır. Bunun yanında bilgisayarların internetle birleşmesi ve internet programcılığının masaüstü programcılığın yerini almasıyla da yapılan işlerde zaman ve mekan kavramının ortadan kalkmasına neden olmuştur. Artık internet üzerinden yapılan herhangi bir işlemde mesai saati kavramı ve işyeri kavramı kalkmaktadır. İnsanlar buldukları bu ortamda günün her saatinde, ister evden ister işyerinden çalışabilmektedirler.

Teknolojinin son derece hızlı geliştiği bir zamanda, insanları rutin basit işlerde çalıştırmak büyük bir kayıptır. Bugün bir bilgisayar programı onlarca insanın yaptığı işi tek başına son derece hızlı ve doğru bir şekilde yapabilmektedir. Eğer çalışan işgücümüzü bilgisayarların yapabildiği işlerde çalıştırmak yerine, onu programlayan ve yöneten işlerde çalıştırsak, üretilen katma değer çok büyük bir hızla artacaktır. Bu da ülke ekonomisinde büyük bir kalkınma sağlayacaktır. Gelecek, bilgi teknolojilerini en verimli şekilde kullananların olacaktır. Aksi takdirde gittikçe globalleşen dünyada bu teknolojiden uzak kalanların hiç şansı olmayacaktır.

İşte günlük hayatımızda işgücü ve emeğin yoğun olarak yaşandığı ortamlardan biri de okullarda her dönem yapılmakta olan ders programları ve bunun çıktılarıdır. Bugün birçok okul özellikle orta öğretim ve liselevelerde bilgisayar programları kullanılmaktadır. Fakat bu programlar daha çok masaüstü programları şeklindedir. İşlemlerin, derslerin ve öğretim elemanlarının daha karmaşık olduğu ilgili tarafların (öğretim elemanları, öğrenciler ve idare) kendi istek ve arzularını yansıtmak istediği durumlarda masaüstü programcılık yeterli olmamaktadır. Masa üstü programcılıkta ilgili taraflar haftalık programın oluşmasında etkili değildir. Bu amaçla tüm ihtiyaçlara cevap verecek, hem otomatik hem de manuel olarak ders yerleştirme işlemlerini yapabilen bir online program geliştirilmiştir. Örnek uygulama olarak da Karabük Teknik Eğitim Fakültesi'nde denemiştir. Programın kullanımının basit ve esnek olmasına özellikle dikkat edilmiş ve ilgili tarafların tüm isteklerini yansıtabilecek şekilde yapılmıştır.

## 2. Literatür

Zaman çizelgeleme (timetabling) problemleri birçok araştırmacı tarafından 1960 yılın beri çalışılmaktadır. Bunun sebebi eğitimle ilgili zaman çizelgeleme problemlerinin çok geniş bir alan olmasıdır. Çözüm yaklaşımları da problemin büyüklüğüne göre değişmektedir. Ancak her zaman çizelgesi probleminin özünde, çözülmesi gereken bir kombinasyon problemi bulunmaktadır. Bu yüzden ayırık optimizasyon problemleri için bilinen teknikler, zaman çizelgeleme problemlerinde de kullanılabilir [1]. Literatürde zaman çizelgeleme teknikleri ile ilgili birçok teknik bulunmaktadır. Bunlar; yerel araştırma teknikleri [2], tabu araştırma [3-5], sınırlı programlama [6-8], genetik algoritma [9-12], lineer programlama [13] gibi tekniklerdir. Geleneksel olarak integer programlama (IP) formülasyonları çoğunlukla problemin basit versiyonları için kullanılmıştır [1, 14-16]. Ancak çoğu durumda gerçek problemler sezgisel yada grafik teorisiyle [17,18] ve network akış teknikleriyle çözülür. IP metodunu kullanan başarılı zaman çizelgesi çalışmaları üniversiteler [19-21] ve liseler [22-23] için daha önceden birçok kez kullanılmıştır.

## 3. Uzman Sistemler

Bir problemi o problemin uzmanlarının çözdüğü gibi çözebilen bilgisayar programları uzman sistemler olarak bilinir [1]. Uzmanlar problemleri çözerken bilgilerini ve deneyimlerini kullanırlar. Bu bilgi ve deneyimlerin bilgisayar tarafından anlaşılır olması ve bilgisayarda saklanması gerekmektedir. Bilgi tabanında saklanan bu bilgileri kullanarak insan karar verme sürecine benzer bir süreç ile problemlere çözüm üretirler. Bir uzman sistemin 4 temel elemanı vardır.

a) Bilginin temin edilmesi: Uzman sistemin uzmanlık alanı ile ilgili bilgilerin toplanması, derlenmesi ve bilgisayarın anlayacağı şekle dönüştürülmesi çalışmalarını kapsar.

b) Bilgi tabanı: Uzman sistemin uzmanlık alanı ile ilgili toplanan bilgilerin saklandığı yerdir. Bilgiler genellikle kurallar (Eğer ... ise, O Zaman ... Şeklinde), bilgi çerçeveleri, bilgi sınıfları ve prosedürlerden oluşur. Bu bilgiler ilgili uzmanlık alanı hakkında uzmanların bildiği ve belirlediği gerçeklere dayanmaktadır.

c) Çıkarım mekanizması: Bilgi tabanında bulunan bilgileri arayan, filtreleyen, yorumlayan ve sonuçlar çıkaran yani; çözüm üreten bir mekanizmadır. Genel olarak iki türlü çıkarım vardır.

- İleri doğru zincirleme: Bu durumda, ilgili problem hakkındaki gerçeklerden hareket edilerek sonuca gidilir.
- Geri doğru zincirleme: Bu durumda ise bir sonuç ele alınarak geriye doğru, o sonucu destekleyen gerçekler var mıdır? Sorusunun cevabı aranır.

d) Kullanıcı ara birimi: Uzman sistemi kullanan kişiler ile uzman sistem arasında iletişimi sağlar. Problemlere üretilen sonuçların nasıl üretildiği ve niçin o sonuçlara varıldığı açıklar. Uzman sistemin bir uzman gibi görülmesi bu ara birimin ve açıklama yeteneğinin güçlü olmasına bağlıdır.

#### 4. Online Ders Yerleştirme Programı

Program uzman sistemler prensibine göre otomatik olarak ders yerleştirme işlemini yapmaktadır. Uzman sistemler ise yapılacak işi, işin uzmanının çözerken kullandığı metotları ve kuralları kullanmaktadır. Bu amaçla öncelik uzman sistemin bilgi tabanı oluşturulmuştur.

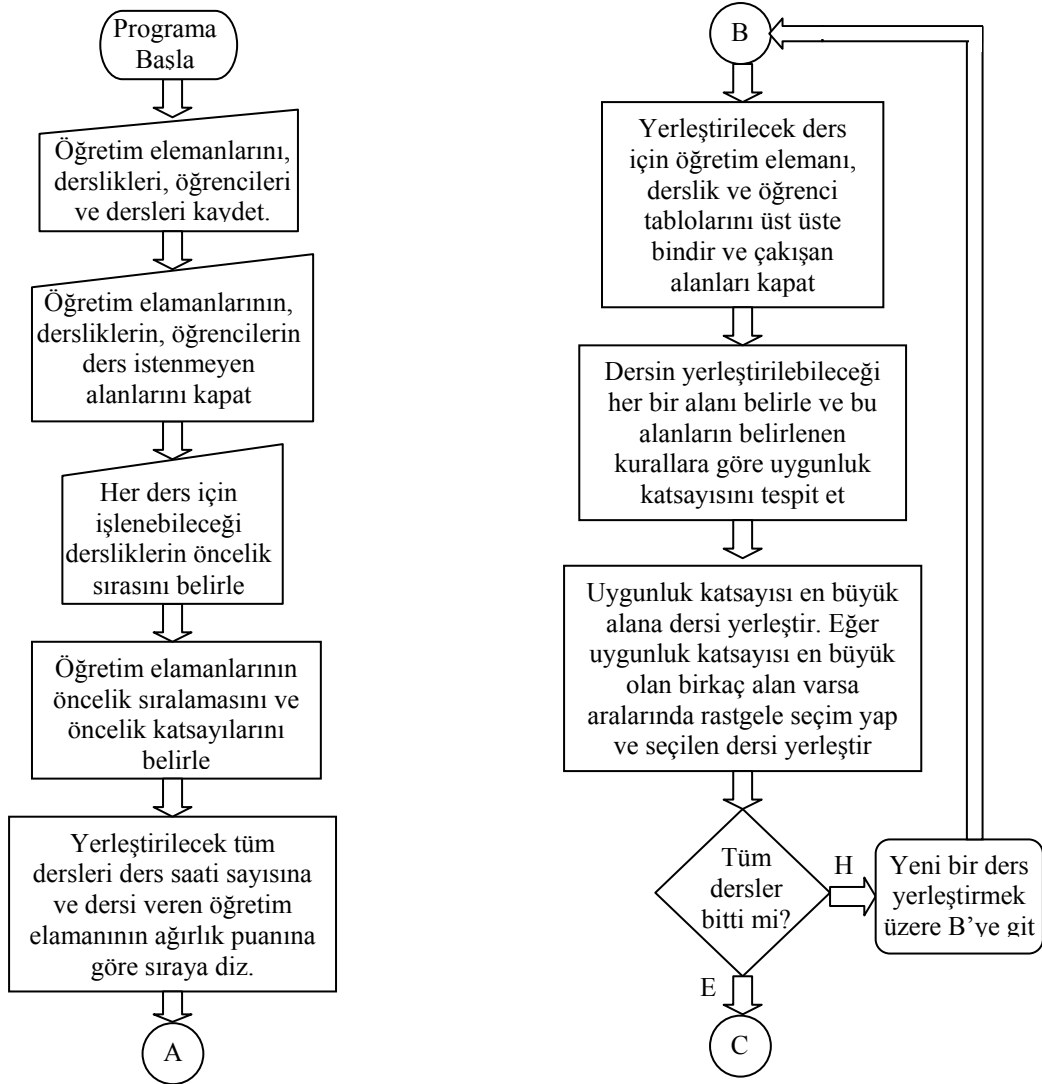
##### 4.1. Uzman Sistemin Bilgi Tabanı

Uzman sistemi geliştirmek için oluşturulan kurallar dizisi tüm bölümler ve ilgili öğretim elemanları ile görüşülerek belirlenmiştir. Buna göre alınan istekler ve görüşler doğrultusunda kurallar dizisi programa otomatik ders yerleştirme esnasında uygulanmıştır. Oluşturulan kurallar dizisi şu şekildedir.

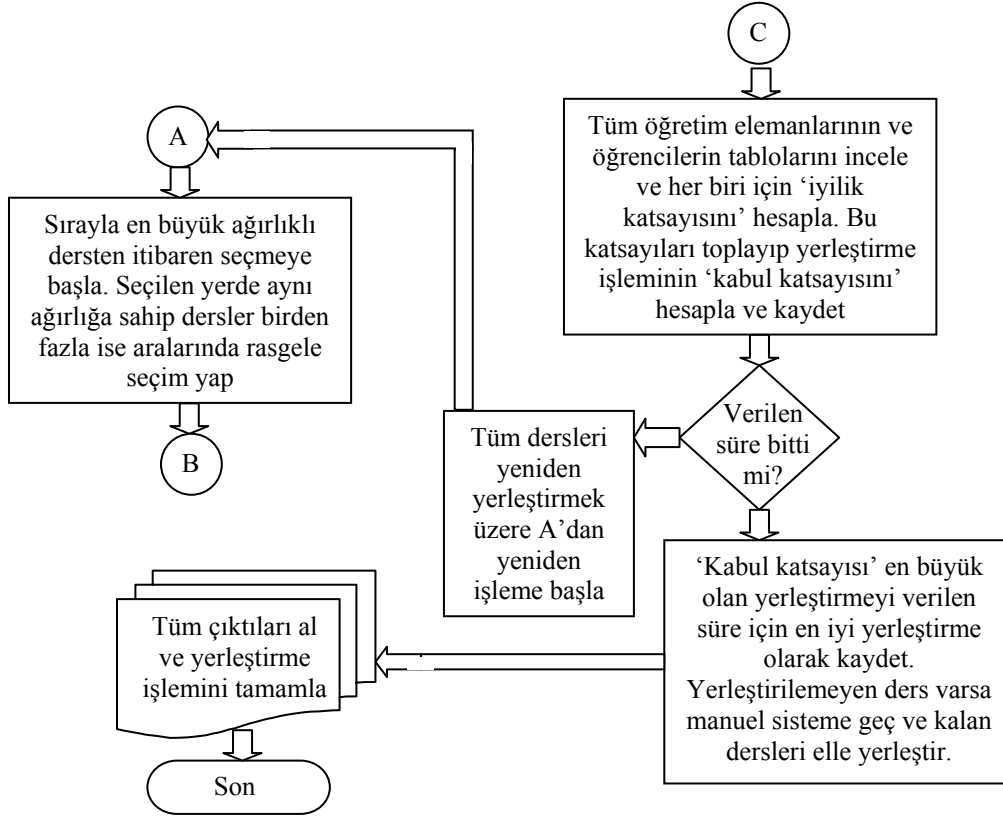
1. Atölye dersleri 4 saat teorik, 4 saat pratik olduğundan ve aynı gün içerisinde yapılması gerektiği için ders yerleştirme işlemlerinde öncelik yapılmalıdır.
2. Derslerin kendi aralarındaki öncelik sırası, ders saati sayısına göre yapılmalıdır. Çünkü ders saati fazla olan dersler önce yerleştirilirse, daha az saatli dersler aralara kolay yerleştirilir.
3. Aynı saatli derslerin öncelik sırası için dersi veren öğretim elemanın ağırlık puanı etki ettirilmelidir.
4. Aynı saatli ve eşit ağırlıklı dersler arasında hangisinin önce yerleştirileceği rasgele yapılmalıdır. Yapılan bu rasgele olayı en iyi yerleştirme düzeni bulunana kadar tekrar tekrar deneme yaparken her seferinde aynı sonuçların çıkmasını engellemektedir.
5. Dersler mümkün olduğunca sabahın erken saatlerine konmamalıdır.
6. 3 saatlik derslerin 2 saati öğleden önce, 1 saati öğleden sonra şeklinde parçalara ayrılmamalıdır.
7. (2+1), (3+1) gibi tek saati pratik olan derslerin tek saatleri başka güne konmamalıdır. Teorik derse bitişik olmalıdır.
8. (3+2) derslerin pratikleri farklı dersliğe verilecekse (örneğin laboratuara) parçalı olarak kaydedilmelidir.
9. 4 saatlik dersleri veren öğretim elemanları dersi (2+2) şeklinde ayrı günlerde işlemek istediğinde ders parçalı olarak kaydedilmelidir.
10. Öğretim elemanı, öğrenciler ve dersliklerde ders konmayacak saatler programdan kapatılabilir.
11. Dersler arasındaki boşluklar öğretim elemanın tercihinin göre belirlenmelidir. Öğretim elemanı aralıklı yada bitişik olarak derslerini tercih edebilir. Bu bilgiler öğretim elemanın ders istemediği saatler kapatılırken tercih edilmektedir.
12. Öğretim elemanlarının dersleri yerleştirilirken belli bir öncelik sırası gözetilmelidir. Buna göre öncelik sırası şu şekildedir. Prof. Dr., Doç. Dr., Yrd. Doç. Dr., Öğr.Gör. ve Okutman. Öğretim elemanı öncelik sıraları aynı saatli derslerin sıralamasında öncelik katmaktadır.
13. Aynı eşdeğer akademik unvana sahip akademik personel arasında öncelik sıralaması yaparken idari görevlerine bakılmalıdır. Buna göre sıralama şu şekilde olacaktır. Dekan, dekan yardımcısı, bölüm başkanı, anabilim dalı başkanı.
14. Gece derslerinde öncelik daima ilk saatler olmalıdır.
15. Eğer öğretim elemanın ders istemediği günler programa bırakılırsa (ki bazen böyle yapmak daha doğrudur. Çünkü çoğunlukla herkes cuma ve pazartesi boş kalmasını isteyebilmektedir) derslerin arasındaki boşluklar için "bitişik" seçeneği seçilmelidir. Böylece dersler yan yana toplanarak diğer günler boşa çıkarılmış olur.
16. Bir dersi yerleştirirken oluşan alternatif yerlerin ağırlık puanları eşitse, yerleştirme işlemi rasgele yapılmalıdır. Bu durum iyileştirme için yapılan her denemenin bir birinden farklı olmasını sağlayacaktır.
17. Her ders için dersin verilebileceği derslikler öncelik sıralamasına tabi tutulmalıdır. Genellikle öğrenciler hep alıştıkları dersliklerde derse girmek istemektedir. Başka bölümlere yakın dersliklerde derse girmek istememektedir. Eğer alıştıkları derslikler dolu ise ona en yakın derslikleri vermek gerekir.

#### 4.2. Programın Algoritması

Uzman sistemin kurallarından oluşan bilgi tabanından bilgileri çıkarmak için bir program geliştirilmiştir. Bu program bilgi tabanındaki bilgilere dayanarak ders yerleştirme işlemlerini yapmaktadır. Program verilen bir süre içinde bulabildiği en iyi yerleştirmeyi son çıktı olarak almaktadır. Eğer işlem sonunda yerleştiremeyen dersler varsa manuel olarak ilgili sınırlamalar kaldırılarak dersler yerleştirilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Programın algoritması



Şekil 1. Programın algoritması (devam)

### 4.3. Programın İşleyişi

Programı kullanacak her anabilim dalındaki görevli kişiler ana sayfadan anabilim dalı şifresiyle giriş yapmaktadır. Daha sonra yeni kayıt, güncelleme, ders istenmeyen saatlerin kapatıldığı ve silme işlemlerinin yapıldığı genel sayfaya ulaşılmaktadır (Şekil 2). Programa öncelikle verilerin "yeni kayıt" bölümünden girilmesi gerekmektedir. Bunun için dört tane bilginin veritabanlarına kaydedilmesi lazımdır. Bunlar; Öğretim elemanları, derslikler, öğrenciler ve derslerdir. Daha sonra öğretim elemanın yada öğrencilerin ders istemediği saatler kapatılmaktadır. Eğer bir ders belli bir yere konacaksa, ya elle baştan yerleştirilmekte yada dersin verilmeyeceği alanlar kapatılarak otomatik yerleştirmede istenen yere yerleşmesi sağlanmaktadır.

| DERS DAĞITIM GENEL İŞLEMLER      |                   |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| AnaBilim Dalı <b>Bilgisayar</b>  |                   |                   |                   |
| YENİ KAYIT                       | GÜNCELLEME        | KAPATMA           | BİLGİLERİ SİLME   |
| ÖĞRETİM ELEMANI                  | ÖĞRETİM ELEMANI   | ÖĞRETİM ELEMANI   | ÖĞRETİM ELEMANI   |
| DERSLİK                          | DERSLİK           | DERSLİK           | DERSLİK           |
| SINIF(ÖĞRENCİLER)                | SINIF(ÖĞRENCİLER) | SINIF(ÖĞRENCİLER) | SINIF(ÖĞRENCİLER) |
| DERS                             | DERS              | DERS              | DERS              |
| DERS DAĞITIM İŞLEMİ              |                   |                   |                   |
| Ders Dağıtım Giriş Sayfasına Dön |                   |                   |                   |

Şekil 2. Programın yönetildiği genel sayfa

Ders yerleştirme işlemleri yapılırken 4 tane temel tablo kullanılmıştır. Bu tablolar;

- Öğretim Elemanı Tablosu,
- Öğrencilerin Tablosu,
- Dersliğin Tablosu,
- Dersin Tablosu,

Oluşturulan bu tablolar haftanın 5 günü (cumartesi konmamıştır), 10 saat gündüz, 8 saat ise gece dersi olacak şekilde ayarlanmıştır.

Eğer bir ders yerleştirilecekse bu 4 tablonun tamamına yerleştirilmeli ve bu tablolarda yerleştirilen saatlerde başka bir ders bulunmamalıdır. Yerleştirilen saatlere yazmak üzere genel bir kod geliştirilmiş ve dersin işleneceği saatlere yazılmıştır. Kod oluşturulurken dersle ilgili tüm bilgileri barındırması istenmiştir. Buna göre oluşturulan örnek bir kod şu şekildedir.

|                     |  |
|---------------------|--|
| BL12,FIZ191,108,MER |  |
|                     | MER = Derse giren öğretim elemanını temsil eden bir rumuzdur. Genellikle tekrarı yoksa ismin ilk harfi ile soy ismin ilk iki harfi atanmaktadır.   |
|                     | 108 = Dersin verileceği dersliği gösterir. Burada 1 kat'da 08 nolu derliğe ders verilmektedir.   |
|                     | FIZ191 = Dersin kodunu göstermektedir. Fakültede resmi olarak kullanılan kod sistemidir. İlk üç harf dersi verebilecek ana bilim dalını temsil eder, 4. rakam kaçınıcı sınıfa ait olduğunu gösterir. Sondaki iki rakam tek sayısı ise birinci sönestriye ait bir dersi, çift sayı ise ikinci sönestriye ait bir dersi temsil eder. |
|                     | BL11 = Anabilim dalıyla ilgili koddur. İlk iki harf dersin ait olduğu anabilim dalını temsil eder. 3. sıradaki rakam birinci öğretim yada ikinci öğretim olup olmadığını gösterir. 4. sıradaki rakam ise yine sınıfı (öğrencileri ) temsil eder.   |

Veriler girilip istenmeyen alanlar kapatıldıktan sonra ders dağıtım işlemine başlanmaktadır. Ders dağıtım işlemi otomatik yapılırken veriler girdikten sonra hiçbir müdahale yapılmamaktadır. Program öncelik yukarıda verilen kurallara göre dersleri öncelik sırasına dizmektedir. Daha sonra dersin verilebileceği saatleri tesbit etmektedir. Bu saatlerden en uygun olana dersi yerleştirilmektedir. Eğer karşısına çıkan yerleştirilebilecek saat gruplarının uygunlukları eşitse rastgele olarak yerleştirmeyi yapmaktadır. Program verilen bir süre içerisinde bulabildiği en iyi yerleştirme işlemini yapmaktadır. Eğer verilen kısıtlamalara göre yerleştirilemeyen dersler varsa bu dersler uygun olan bazı kısıtlamalar kaldırılarak elle yerleştirilmektedir. Ayrıca baştan bazı derslerin yerleşim işlemi programa bırakılmak istenmezse bu dersler elle yerleştirilmektedir.

Ders dağıtım işlemi elle yapılırken ders seçildikten sonra ilgili tüm alanlar dolmakta ve sadece dersin verileceği derslik seçilmektedir. Daha sonra çakışma olup olmadığı kontrol edilmektedir (Şekil 3).

Çakışmaları kontrol ederken program dersin tablosunu, dersi veren öğretim elemanın tablosunu, öğrencilerin tablosunu ve dersliğin tablosunu üst üste getirip çakışan alanları kapatmakta ve boş alanları göstermektedir (Şekil 4). Eğer çakışan alanlar başka bölümler ile ilgiliyse, örneğin dersin verildiği öğretim elemanı başka bölümlerde derse giriyorsa girdiği alanlar kırmızı ile gösterilmekte, meydana gelen çakışma sadece kendi anabilim dalıyla ilgiliyse turuncu olarak gösterilmektedir. Böylece programı kullanan kişi zorunlu olarak çakışan bir yere ders koymak isterse ve bu alan kırmızı ile gösteriliyorsa, çakışmanın sebep olduğu bölümle görüşüp çakışan dersi oradan kaldırabilir. Şayet çakışma turuncu ile gösteriliyorsa, sadece kendi bölümünü ilgilendirdiği için kendisi çakışan derslerde yer değişikliği yapabilir.

| DERS YERLESTIRME                           |   |   |
|--|---|---|
| dersin ANA BILIM DALI                      | Bilgisayar  |   |
| dersin OGRETIMI                            | 1 Ogretim   | Dersin 1. veya 2. Ogretime ait oldugu                 |
| dersin KODU (kod2)                         | FIZ191 <input type="button" value="Yerlestirilen Ders"/>  | Yerletirilmemis ve yerletirilmis dersler              |
| dersin ADI                                 | FIZIK   | Dersin uzun adi                                       |
| dersin SAATI VE KREDISI                    | 3+0+3   | Dersin saat ve kredisini gosterir. T+P+K seklindedir. |
| OGRETIM ELEMANI                            | MUSTAFA_ERER  | Dersi veren ogretim elemani                           |
| Ogr.Elm. RUMUZU (kod4)                     | MER   | Ogretim elemani temsil eden kısa rumuz.               |
| Ogretim elemanın İSTEKLERİ                 | YOK   | Ogretim Elemanın istekleri.                           |
| dersligin ANABILIMDALI                     | Bilgisayar  | Dersligin ait oldugu AnaBilim Dalı                    |
| dersligin NUMARASI (kod3)                  | 108   | Dersliklerin Numarasi 107, 206, A10 gibi              |
| SINIF(Ogrencilerin) (Kod1)                 | BL11  | Orn: BL14-Bilgisayar 1. Ogretim 4. sinif demektir.    |
| dersin verilecegi Ogrencilerin SUBESI      | <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> B1 <input type="checkbox"/> B2 | Ogrenciler grublara ayrilmisa                         |
| <input type="button" value="Genel Sayfa"/> |   | <input type="button" value="CAKISMALARI KONTROL ET"/> |
|  |   | <input type="button" value="Giris Sayfasi"/>          |

Şekil 3. Elle ders yerleştirme işleminin yapıldığı sayfa.

| birinci retim                               | PAZARTESI   | SALI   | CARSAMBA   | PERSEMBE   | CUMA   |
|---|---|--|--|--|--|
| 1--08:00-08:45                              | <input checked="" type="checkbox"/> MB13,MOD309,108,HSA | <input checked="" type="checkbox"/>                      | <input checked="" type="checkbox"/> DK11,FIZ193,A12,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> MB12,E9T201,108,EA | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,DEH100,100,MCI    |
| 2--08:50-09:35                              | <input checked="" type="checkbox"/> TL11,FIZ191,103,MER | <input checked="" type="checkbox"/>                      | <input checked="" type="checkbox"/> DK11,FIZ193,A12,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> MB12,E9T201,108,EA | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,DEH100,100,MCI    |
| 3--09:40-10:25                              | <input checked="" type="checkbox"/> TL11,FIZ191,103,MER | <input checked="" type="checkbox"/>                      | <input checked="" type="checkbox"/> DK11,FIZ193,A12,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> MB12,E9T201,108,EA | <input checked="" type="checkbox"/> BL13,BL9307,108,Hd     |
| 4--10:30-11:15                              | <input checked="" type="checkbox"/> TL11,FIZ191,103,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,BED181,109,OS   | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,AIT181,108,YA     | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,YDL183,109,EA | <input checked="" type="checkbox"/> BL13,BL9307,108,Hd     |
| 5--11:20-12:05                              | <input checked="" type="checkbox"/> TS11,FIZ193,101,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,BED181,109,OS   | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,AIT181,108,YA     | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,YDL183,109,EA | <input checked="" type="checkbox"/> BL13,BL9307,108,Hd     |
| 6--13:00-13:45                              | <input checked="" type="checkbox"/> TS11,FIZ193,101,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,TBT181P,207,91U | <input checked="" type="checkbox"/> MB11,FIZ191,A11,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> MB13,E9TS01,108,YA | <input checked="" type="checkbox"/> BL12,BL9207T,108,Hd    |
| 7--13:50-14:35                              | <input checked="" type="checkbox"/> TS11,FIZ193,101,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,TBT181P,207,91U | <input checked="" type="checkbox"/> MB11,FIZ191,A11,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> MB13,E9TS01,108,YA | <input checked="" type="checkbox"/> BL12,BL9207T,108,Hd    |
| 8--14:40-15:25                              | <input checked="" type="checkbox"/> BL13,BL9307T,108,RB | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,TBT181T,207,91U | <input checked="" type="checkbox"/> MB11,FIZ191,A11,MER    | <input checked="" type="checkbox"/> OT11,FIZ191,A5,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL12,BL9207T,108,Hd    |
| 9--15:30-16:15                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,TUR181,108,YA     | <input checked="" type="checkbox"/> OT11,FIZ191,A5,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,DEH100,100,MCI    |
| 10--16:20-17:05                             | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,TUR181,108,YA     | <input checked="" type="checkbox"/> OT11,FIZ191,A5,MER | <input checked="" type="checkbox"/> BL11,DEH100,100,MCI    |
| ikinci Ogretim                              |   |  |  |  |  |
| 1--17:10-17:55                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TS22,MAT295,108,ZRE    | <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>                                   |
| 2--18:00-18:45                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TS22,MAT295,108,ZRE    | <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>                                   |
| 3--18:50-19:35                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TS22,MAT295,108,ZRE    | <input type="checkbox"/>                               | <input checked="" type="checkbox"/> MT2180,MAT18780,A7,MER |
| 4--19:40-20:25                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                               | <input checked="" type="checkbox"/> MT2180,MAT18780,A7,MER |
| 5--20:30-21:15                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> MT21A0,MAT187A0,A7,MER | <input checked="" type="checkbox"/> MT21,FIZ193,A7,MER | <input type="checkbox"/>                                   |
| 6--21:20-22:05                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> MT21A0,MAT187A0,A7,MER | <input checked="" type="checkbox"/> MT21,FIZ193,A7,MER | <input type="checkbox"/>                                   |
| 7--22:10-22:55                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input checked="" type="checkbox"/> MT21,FIZ193,A7,MER | <input type="checkbox"/>                                   |
| 8--23:00-23:45                              | <input type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>                                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>                                   |
| <input type="button" value="DERSI KAYDET"/> |   |  |  |  |  |

Şekil 4. Elle ders yerleştirme işlemi yaparken dolu ve boş alanları gösteren tablo.

Tüm dersler yerleştirildikten sonra, çıktılar alınmaktadır. Alınan çıktılar şunlardır. Öğretim elemanlarının kaplarına astıkları haftalık programlar (Şekil 5), dersliklerin kaplarına asılan tablolar, bölümler tarafından öğretim elemanına verilen görevlendirme kağıtları, öğretim elemanın haftalık ders yükü ve ek ders formları, öğrenci panolarına asılan haftalık programlar, öğrencilerin kendisine özel olarak çıkardıkları ve sadece kendi

aldıkları dersleri gösteren tablolar. Bütün bu tablolarda Şekil 6'da verilen tabloya benzer şekilde dersler ayrı ayrı renkli olarak gösterilmekte ve her dersle ilgili olarak alt kısımda detay bilgileri verilmektedir.

Öğretim elemanlarının doldururken zorluk çektikleri en önemli formlardan biri her ay vermek zorunda oldukları ek ders formlarıdır (Şekil 7). Ek ders formları için maliyenin belirlediği bir çok kural söz konusudur. Bunlar;

- Temel prensip olarak bir öğretim elemanı gündüzden 20, geceden 10 saatten fazla ek ders ücreti alamaz.
- Düşülecek zorunlu ders yükü önce teorik derslerden daha sonra pratik derslerden düşülür.
- Tatil günlerine zorunlu ders yükü denk geldiğinde, o gün düşülecek sayıdan (haftalık zorunlu ders yükü)/5 kadar yükü bir sonraki derse girdiği günden düşmesi gerekmektedir.
- Gece ve gündüz pratik derslerin toplamı 10 saatten fazla ise fazla girdiği dersler önce ikinci öğretimden düşülür.
- Fazladan girdiği dersler yine zorunlu ders yükü gibi düşülür.

Otomatik olarak çıkarılan ek ders formları bütün bu kuralların yanında ayın günlerini, dönemin başını ve sonunu, resmi tatil günlerini, tatil günlerinin yarım olup olmadığını otomatik olarak ek ders formuna yansıtmaktadır. Bu durum ek ders formları doldurulurken öğretim elemanlarına çok büyük ölçüde kolaylık sağlamakta ve hataları önlemektedir. Ayrıca bölümlerin doldurduğu toplu olarak verilen ek ders sonuç listeleri de otomatik olarak çıkarılmaktadır.

| <b>Ogr.Gor. MUSTAFA ERER</b> |                  |                   |                 |                 |                |
|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>I. OGRETİM</b>            | <b>PAZARTESİ</b> | <b>SALI</b>       | <b>CARSAMBA</b> | <b>PERSEMBE</b> | <b>CUMA</b>    |
| 1-(08.00-08.45)              | *                | BL1-FIZ191-108    | DK1-FIZ193-A12  | *               | *              |
| 2-(08.50-09.35)              | TL1-FIZ191-103   | BL1-FIZ191-108    | DK1-FIZ193-A12  | *               | *              |
| 3-(09.40-10.25)              | TL1-FIZ191-103   | BL1-FIZ191-108    | DK1-FIZ193-A12  | *               | *              |
| 4-(10.30-11.15)              | TL1-FIZ191-103   | *                 | *               | *               | *              |
| 5-(11.20-12.05)              | TS1-FIZ193-101   | *                 | *               | *               | *              |
| 6-(13.00-13.45)              | TS1-FIZ193-101   | *                 | MB1-FIZ191-A11  | *               | *              |
| 7-(13.50-14.35)              | TS1-FIZ193-101   | *                 | MB1-FIZ191-A11  | *               | *              |
| 8-(14.40-15.25)              | *                | *                 | MB1-FIZ191-A11  | OT1-FIZ191-A5   | *              |
| 9-(15.30-16.15)              | *                | *                 | *               | OT1-FIZ191-A5   | *              |
| 10-(16.20-17.05)             | *                | *                 | *               | OT1-FIZ191-A5   | *              |
| <b>II. OGRETİM</b>           | <b>PAZARTESİ</b> | <b>SALI</b>       | <b>CARSAMBA</b> | <b>PERSEMBE</b> | <b>CUMA</b>    |
| 1-(17.10-17.55)              | *                | *                 | *               | *               | *              |
| 2-(18.00-18.45)              | *                | *                 | *               | *               | *              |
| 3-(18.50-19.35)              | *                | *                 | *               | *               | MT2-MAT187-A7  |
| 4-(19.40-20.25)              | *                | *                 | *               | *               | MT2-MAT187-A7  |
| 5-(20.30-21.15)              | *                | *                 | MT2-MAT187-A7   | MT2-FIZ193-A7   | *              |
| 6-(21.20-22.05)              | *                | *                 | MT2-MAT187-A7   | MT2-FIZ193-A7   | *              |
| 7-(22.10-22.55)              | *                | *                 | *               | MT2-FIZ193-A7   | *              |
| 8-(23.00-23.45)              | *                | *                 | *               | *               | *              |
| <b>I. OGRETİM</b>            | <b>D.KODU</b>    | <b>DERSİN ADI</b> | <b>TE+PR+KR</b> |                 |                |
| Bilgisayar                   | FIZ191           | FİZİK             | 3+0+3           |                 |                |
| Dokum                        | FIZ193           | FİZİK             | 3+0+3           |                 |                |
| Talasli                      | FIZ191           | FİZİK I           | 3+0+3           |                 |                |
| Tesisat                      | FIZ193           | FİZİK             | 2+1+3           |                 |                |
| Mobilya                      | FIZ191           | FİZİK I           | 3+0+3           |                 |                |
| Otomotiv                     | FIZ191           | FİZİK I           | 3+0+3           |                 |                |
| <b>Teorik+Pratik= TOPLAM</b> |                  |                   |                 |                 | <b>17+1=18</b> |
| <b>II. OGRETİM</b>           | <b>D.KODU</b>    | <b>DERSİN ADI</b> | <b>TE+PR+KR</b> |                 |                |
| Metal2                       | MAT187           | MATEMATİK I       | 2+0+2           |                 |                |
| Metal2                       | MAT187           | MATEMATİK I       | 2+0+2           |                 |                |
| Metal2                       | FIZ193           | FİZİK             | 3+0+3           |                 |                |
| <b>Teorik+Pratik= TOPLAM</b> |                  |                   |                 |                 | <b>7+0=7</b>   |

Şekil 5. Örnek çıktı olarak gösterilen bir öğretim elemanın haftalık programı.



| OGRETİMİN            |                | G U N L E R |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|----------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ADI                  | SEKLI          |             | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | TP |
| I. E<br>T<br>I<br>M  | O<br>EGITIM    | Teo.        | HS | 5  | 3  | 6  | 3  | -  | HS | HS | 5  | 3  | 6  | 3  | -  | HS | HS | 5  | 3  | 6  | 3  | -  | HS | HS | RT | 3  | 6  | 3  | -  | HS | HS | 5  | 68 |
|                      |                | Dig.F.      | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | 4  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  |
|                      | G<br>OGRETİM   | Teo.        | HS | 5  | 3  | 3  | -  | -  | HS | HS | 5  | 3  | 3  | -  | -  | HS | HS | 5  | 3  | 3  | -  | -  | HS | HS | RT | 3  | 3  | -  | -  | HS | HS | 5  | 44 |
|                      |                | Dig.F.      | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | 1  | 4  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  |
|                      | R<br>FAALİYETİ | Teo.        | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  |
|                      | M<br>ODENECEK  | Teo.        | HS | -  | -  | 3  | 3  | -  | HS | HS | -  | -  | 3  | 3  | -  | HS | HS | -  | -  | 3  | 3  | -  | HS | HS | RT | -  | 3  | 3  | -  | HS | HS | -  | 24 |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
| II. E<br>T<br>I<br>M | O<br>EGITIM    | Teo.        | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | RT | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | 28 |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      | G<br>OGRETİM   | Teo.        | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      | R<br>FAALİYETİ | Teo.        | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      | M<br>ODENECEK  | Teo.        | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | RT | -  | 2  | 3  | 2  | HS | HS | -  | 28 |
|                      |                | Dig.F.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
|                      |                | A.Sin.      | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |
| YUK                  | Teo.           | HS          | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |    |
|                      | Dig.F.         | HS          | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |    |
|                      | A.Sin.         | HS          | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | -  | -  | -  | -  | HS | HS | RT | -  | -  | -  | -  | HS | HS | -  | 0  |    |

FORM 1A

ACIKLAMALAR

\* Bu form ders verilen birimlerdeki yetkililere imzalanacaktır.

\*\* Raporu, imzalı, gecici görevli olmayan günde hiçbir şekilde ders yuku yazılmayacaktır.

VERİLİŞ TARİHİ: 30, NISAN, 2007

İMZA:

Şekil 6. Öğretim elemanlarının her ay doldurmaları gereken Ek Ders formlarına bir örnek

## 5. Uygulama

Geliştirilen program "Z.K.Ü. Karabük Teknik Eğitim Fakültesi'nde uygulanmış ve denenmiştir. Bu fakülte 5 gündüz öğretmenlik programı, 3 gece öğretmenlik programı, 3 yüksek lisans programı, 2000'e yakın öğrencisi ve 15000 m<sup>2</sup> kapalı alanı ile büyük bir fakülte konumundadır.

Fakültede 50 ye yakın ders veren öğretim elemanı bulunmasına rağmen bu sayının yetersiz olması bir o kadar daha öğretim elemanının dışarıdan temin edilmesini zorunlu kılmaktadır. Öğretim elemanları kendi bölümleri dışında diğer birçok bölümde daha derslere girmektedir. Dışarıdan gelen öğretim elemanlarının haftalık programları genellikle dönem başlarına yakın zamanlarda netleşmesi ve kendi okullarındaki programlara bağlı kalınması fakültedeki ders programını oluşturmak için fazla bir zaman bırakmamaktadır.

Ders programları tamamlandıktan sonra yüzlerce çıktının hazırlanması gerekmektedir. Sayısal olarak bu çıktılar şu şekilde yaklaşık olarak hesaplanabilir. 100'e yakın öğretim elemanının görevlendirme kağıtları ile kapılarına asılan haftalık programlar, 50'ye yakın dersliğin kapılarına asılacak haftalık programlar, 8 öğretmenlik programının öğrencileri ile üç yüksek lisans programının panolarına asılacak ilanlar, tüm öğretim elemanlarının her dönem vermesi gereken ders yükü formu ile 4 ay boyunca vermesi gereken ek ders formları, bölümlerin hazırladığı genel ek ders formları her dönem hazırlanması gereken belgeler arasındadır. Bütün bu belgelerin sayısı yaklaşık olarak çıkarıldığında 800 civarında bir sayı ortaya koymaktadır. Bu kadar çok sayıda belgenin doğru bir şekilde hazırlanması çok büyük bir zaman ve emek gerektirmektedir.

Ayrıca her öğretim elemanının ders programı ile ilgili özel istekleri olmaktadır. Öğrencilerin programlarının onların daha verimli çalışabilmeleri için belli bir düzen halinde yapılması gerekmektedir. Örneğin öğrenciler haftanın bir gününü boş istemektedir. Yada sabah erken saatlerde ders istememektedir. Bunun dışında dersler arasında boşluk istememektedir. Bunun gibi istekler öğretim elemanları tarafından da talep edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin ders alma işlemleri internet üzerinden yapıldığı için, memleketinden ders alan öğrencilerin çakışan dersleri, derse giren öğretim elemanı gibi bilgileri fakülteye gelmeden internet üzerinden öğrenmek istemektedirler.

Bütün bunlar işlemlerin elle yapılması yerine online olarak internet üzerinden çalışan ve her türlü isteklere cevap verebilecek, kullanımı basit etkili bir programı zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla geliştirilen bu program Asp.Net tabanlı olarak hazırlanmış ve internet üzerinden [www.ktef.net](http://www.ktef.net) adresinden hizmete sunulmuştur.

Program hazırlanmadan önce fakültede ders yerleştirme hazırlıkları 2 ay önceden başlanmaktaydı ve büyük çarşaf listelere kurşun kalemle günlerce yazıp silerek dersler yerleştirilmeye çalışılmaktaydı. Hatta dersler başladıktan 3 hafta sonra bile düzeltmeler devam etmekteydi. Ayrıca yukarıda bahsi geçen tüm çıktılar word ve excel programlarında günlerce elle tek tek hazırlanmaktaydı.

Bütün bu sorunlara program çözüm getirmiş ve öğretim elemanları ve öğrencilerin ortak bir platformda programlarının şekillenmesine yardımcı olmuştur. Daha sonra gerekli olan tüm çıktılar otomatik olarak alınmıştır. Program iki ayda yapılan işlemleri bir hafta gibi kısa bir süreye indirmiştir.

## 6. Tartışma ve Sonuçlar

Günümüz teknolojisine uygun olarak, kurumlarda işlemlerin bilgisayarlar vasıtasıyla otomatik olarak yaptırılması büyük önem taşımaktadır. Geliştirilen bu sistemler burada olduğu gibi bir uzmanın düşünme ve bilgisini yöneten sistemler olabileceği gibi sezgisel yöntemler yada yapay zeka teknikleri kullanılarak da geliştirilebilir. Yapılmış olan bu çalışmanın diğer çalışmalardan ayıran en önemli özelliği interneti ortak bir platform olarak kullanmasıdır. İstendiğinde sistem otomatik olarak kendisi ders yerleştirme işlemini yapmakta yada istenirse manuel olarak işlemler yapılabilmektedir. Çalışmanın bundan sonraki aşaması olarak internet tabanlı olarak yine ortak platformu kullanan graft metodları yada genetik algoritma yöntemleri denenebilir. Bu uygulamaların da iyi sonuçlar vereceği tahmin edilmektedir.

## Kaynaklar

1. Daskalaki,S., Birbas, T., Housos, E., “An integer programming formulation for a case study in university timetabling”, **European Journal of Operational Research**, 153, 117–135, 2004.
1. Eikelder, H.M.M., Willemsen, R.J., “Some complexity aspects of secondary school timetabling problems”, **Computer Science**, 2079, 3–17, 2001.
2. Birbas, T., Daskalaki, S., Housos, E., “Timetabling for Greek high schools”, **Journal of Operational Research Society**, 48, 1191–1200, 1997.
3. Dimopoulou, M., Miliotis, P., “Implementation of a university course and examination timetabling system”, **European Journal of Operational Research**, 130, 202–213, 2001.
4. Werra, D., “The combinatorics of timetabling”, **European Journal of Operational Research**, 96, 504–513, 1997.
5. Breslaw, J.A., “A linear programming solution to the faculty assignment problem”, **Socio-Economic Planning Science**, 10, 227–230, 1976.
6. Dinkel, J.J., Mote, J., Venkataramanan, M.A., “An efficient decision support system for academic course scheduling”, **Operations Research**, 37, 6, 853–864, 1989.
7. Johnson, E.L., Nemhauser, G.L., Savelsbergh, M.W.P., “Progress in linear programming based branch-and-bound algorithms: An exposition”, **Inform Journal on Computing**, 12, 2000.
8. Burke, E.K., Elliman, D.G., Weare, R.F., “A genetic algorithm for university timetabling, in: AISB Workshop on Evolutionary Computing”, **Society for the Study of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour**, University of Leeds, UK, April 1994.
9. Burke, E.K., Elliman, D.G., Weare, R.F., “A genetic algorithm based university timetabling system”, **International Conference on Computer Technologies in Education**, Crimea, Ukraine, 1, 35–40, 1994.
10. Costa, D., “A tabu search algorithm for computing an operational timetable”, **European Journal of Operational Research**, 76, 98–110, 1994.
11. Drexl, A., Salewski, F., “Distribution requirements and compactness constraints in school timetabling”, **European Journal of Operational Research**, 102, 193–214, 1997.
12. Akkoyunlu, E.A., “A linear algorithm for computing the optimum university timetable”, **The Computer Journal**, 16, 4, 347–350, 1973.
13. Carter, M.W., Laporte, G., “Recent developments in practical course scheduling”, **Practice and Theory of Timetabling II**, Springer-Verlag, 3–19, 1998.
14. Ferland, J., Roy, S., “Timetabling problem for university as assignment of activities to resources”, **Computers and Operations Research**, 12, 2, 207–218, 1985.
15. Drexl, A., Salewski, F., “Distribution requirements and compactness constraints in school timetabling”, **European Journal of Operational Research**, 102, 193–214, 1997.

16. Weitz, R.R., Lakshminarayanan, S., “An Empirical Comparison of Heuristic and Graph Theoretic Methods for Creating Maximally Diverse Groups, **VLSI Design and Exam Scheduling**”, Omega, Int. J. Mgmt Sci., 25, 4, 473-482, 1997.
17. Werra, D., “Restricted coloring models for timetabling”, **Discrete Mathematics**, 165/166, 161-170, 1997.
18. Birbas, T., Daskalaki, S., Housos, E., “Course and teacher scheduling in Hellenic high schools”, **4th Balkan Conference on Operational Research**, Thessaloniki, Greece, 1997.
19. Carrasco, M.P., Rato, M.V., “A multiobjective genetic algorithm for the class/teacher timetabling problem”, **Practice and Theory of Timetabling III**, Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, vol. 2079, 3–17, 2001.
20. Eiselt, H.A., Laporte, G., “Combinatorial optimization problems with soft and hard requirements”, **Journal of Operational Research Society**, 38, 9, 785–795, 1987.
21. Aubin, J., Ferland, J.A., “A large scale timetabling problem”, **Computers and Operational Research**, 18, 67–77, 1989.
22. Badri, M.A., Davis, D.L., Davis, D.F., Hollingsworth, J., “A multi-objective course scheduling model: Combining faculty preferences for courses and times”, **Computers and Operations Research**, 25, 4, 303–316, 1998.
23. Bardadym, A.V., “Computer-aided school and university timetabling”, **Lecture Notes in Computer Science**, 1153, 22–45, 1995.

### Özgeçmişler

İbrahim ÇAYIROĞLU, 1968 Çankırı-Kurşunlu’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara’da tamamladı. 1991 yılında İ.T.Ü. Sakarya Mühendislik Fakültesi, Makine Bölümünde lisans öğrenimini tamamladı. İki yıl piyasada mühendis olarak çalıştıktan sonra 1993-2002 yılları arasında Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesinde araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2003 yılında askerlik görevini tamamladıktan sonra Z.K.Ü. Karabük Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Bölümünde Yardımcı Doçent olarak göreve başladı. Halen aynı bölümde Bölüm Başkanı olarak görevini sürdürmektedir. (icayiroglu@yahoo.com)

Ercüment N. DİZDAR, ilk ve orta tahsilini Zonguldak’ta tamamlamıştır. 1991 yılında Hacettepe Üniversitesi’nden lisans, 1994 ve 1998 yıllarında da sırasıyla Gazi Üniversitesi’nden yüksek lisans ve doktora derecelerini almıştır. 1999 yılına kadar Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü’nde çalışan yazar, halen Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Karabük Teknik Eğitim Fakültesi, Makine Eğitimi Bölümü’nde Yrd. Doç. Dr. olarak görev yapmaktadır. Günümüze kadar, yetmiş yakın makale ve bildirisi yayınlanan yazarın, ayrıca beş adet kitabı basılmıştır. İhsan Doğramacı Üstün Başarı Ödülü, Hacettepe Üniversitesi Bilim Ödülü ve Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Üstün Başarı Ödülü’ne layık görülen yazar, evli ve bir kız çocuk babasıdır. (endizdar@hotmail.com)