

# *Açık Kaynak Kodlu Optik Sınav Kağıtları Depolama Sistemi*

Kerem Erzurumlu

kerem@linux.org.tr

Aykut Karakaya

aykut.karakaya@bil.omu.edu.tr

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

# Gereksinim

- UZEM
  - Türkiye'nin en büyük Uzaktan Eğitim Merkezlerinden biri,
  - Lisans Tamamlama,
  - Tezsiz Yüksek Lisans,
  - Sertifika Programları
  - >15.000 Öğrenci,
- Kanunlar gereği fiziksel vize ve final yapılıyor.
  - Sınav kitapçıkları ve Optik Cevap Formları UZEM'de hazırlanıyor.



# Gereksinim


- Sınav sonrasında optik formlar toplanıyor,
- Optical Mark Reader (OMR) tarafından işleniyor,
- Arşive kaldırılıyor.
- İtiraz durumunda sınav kağıdının arşiv içerisinde aranması ve bulunması gerekiyor.
  - İtirazlar ciddi vakit alıyor (%3 itiraz oranı)

# Analiz

- Mevcut problem incelendi,
- Optik sınav formlarının sayısallaştırılmasının problemi büyük ölçüde gidereceği saptandı,
- Optik formların erişiminin kolaylaştırılması için TC Kimlik Numarası esas alındı.



# Örnek Form


**UZEM** | **CEVAP KAĞIDI**

Test Grubu : (A) (B) (C) (D)

Sınav Tarihi : 14 Temmuz 2012  
Sınav Saati : 10:00  
Sınav Süresi : 150 dakika

T.C. Kimlik No : 10058517962  
Adı : KAMİLE ESEN  
Soyadı : EKİNCİ

Salon No : 3  
Sıra No : 21-ZEMINB03-11

Kontrol edilmiştir 


T.C. Kimlik Numarasını Aşağıya Kodlayınız.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 4 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 5 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 6 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 7 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 8 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |
| 9 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 1 | 7 | 9 | 6 | 2 |

**SALON BAŞKANININ DİKKATİNE!**  
Sınavı girmeyen ya da yedek cevap kağıdı kullanan öğrencilerin cevap kağıdında ilgili kutucuğu siyah kalemle doldurunuz.

Öğrenci sınavı girmedir ☐  
Yedek cevap kağıdı kullanıdır ☐

Adı : KAMİLE ESEN  
Soyadı : EKİNCİ

İMZA 

**Psikolojinin Tıbbi Uygulamaları**

|                        |                        |                         |                         |                         |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 (A) (B) (C) (D) (E)  | 41 (A) (B) (C) (D) (E) | 81 (A) (B) (C) (D) (E)  | 121 (A) (B) (C) (D) (E) | 161 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 2 (A) (B) (C) (D) (E)  | 42 (A) (B) (C) (D) (E) | 82 (A) (B) (C) (D) (E)  | 122 (A) (B) (C) (D) (E) | 162 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 3 (A) (B) (C) (D) (E)  | 43 (A) (B) (C) (D) (E) | 83 (A) (B) (C) (D) (E)  | 123 (A) (B) (C) (D) (E) | 163 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 4 (A) (B) (C) (D) (E)  | 44 (A) (B) (C) (D) (E) | 84 (A) (B) (C) (D) (E)  | 124 (A) (B) (C) (D) (E) | 164 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 5 (A) (B) (C) (D) (E)  | 45 (A) (B) (C) (D) (E) | 85 (A) (B) (C) (D) (E)  | 125 (A) (B) (C) (D) (E) | 165 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 6 (A) (B) (C) (D) (E)  | 46 (A) (B) (C) (D) (E) | 86 (A) (B) (C) (D) (E)  | 126 (A) (B) (C) (D) (E) | 166 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 7 (A) (B) (C) (D) (E)  | 47 (A) (B) (C) (D) (E) | 87 (A) (B) (C) (D) (E)  | 127 (A) (B) (C) (D) (E) | 167 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 8 (A) (B) (C) (D) (E)  | 48 (A) (B) (C) (D) (E) | 88 (A) (B) (C) (D) (E)  | 128 (A) (B) (C) (D) (E) | 168 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 9 (A) (B) (C) (D) (E)  | 49 (A) (B) (C) (D) (E) | 89 (A) (B) (C) (D) (E)  | 129 (A) (B) (C) (D) (E) | 169 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 10 (A) (B) (C) (D) (E) | 50 (A) (B) (C) (D) (E) | 90 (A) (B) (C) (D) (E)  | 130 (A) (B) (C) (D) (E) | 170 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 11 (A) (B) (C) (D) (E) | 51 (A) (B) (C) (D) (E) | 91 (A) (B) (C) (D) (E)  | 131 (A) (B) (C) (D) (E) | 171 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 12 (A) (B) (C) (D) (E) | 52 (A) (B) (C) (D) (E) | 92 (A) (B) (C) (D) (E)  | 132 (A) (B) (C) (D) (E) | 172 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 13 (A) (B) (C) (D) (E) | 53 (A) (B) (C) (D) (E) | 93 (A) (B) (C) (D) (E)  | 133 (A) (B) (C) (D) (E) | 173 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 14 (A) (B) (C) (D) (E) | 54 (A) (B) (C) (D) (E) | 94 (A) (B) (C) (D) (E)  | 134 (A) (B) (C) (D) (E) | 174 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 15 (A) (B) (C) (D) (E) | 55 (A) (B) (C) (D) (E) | 95 (A) (B) (C) (D) (E)  | 135 (A) (B) (C) (D) (E) | 175 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 16 (A) (B) (C) (D) (E) | 56 (A) (B) (C) (D) (E) | 96 (A) (B) (C) (D) (E)  | 136 (A) (B) (C) (D) (E) | 176 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 17 (A) (B) (C) (D) (E) | 57 (A) (B) (C) (D) (E) | 97 (A) (B) (C) (D) (E)  | 137 (A) (B) (C) (D) (E) | 177 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 18 (A) (B) (C) (D) (E) | 58 (A) (B) (C) (D) (E) | 98 (A) (B) (C) (D) (E)  | 138 (A) (B) (C) (D) (E) | 178 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 19 (A) (B) (C) (D) (E) | 59 (A) (B) (C) (D) (E) | 99 (A) (B) (C) (D) (E)  | 139 (A) (B) (C) (D) (E) | 179 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 20 (A) (B) (C) (D) (E) | 60 (A) (B) (C) (D) (E) | 100 (A) (B) (C) (D) (E) | 140 (A) (B) (C) (D) (E) | 180 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 21 (A) (B) (C) (D) (E) | 61 (A) (B) (C) (D) (E) | 101 (A) (B) (C) (D) (E) | 141 (A) (B) (C) (D) (E) | 181 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 22 (A) (B) (C) (D) (E) | 62 (A) (B) (C) (D) (E) | 102 (A) (B) (C) (D) (E) | 142 (A) (B) (C) (D) (E) | 182 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 23 (A) (B) (C) (D) (E) | 63 (A) (B) (C) (D) (E) | 103 (A) (B) (C) (D) (E) | 143 (A) (B) (C) (D) (E) | 183 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 24 (A) (B) (C) (D) (E) | 64 (A) (B) (C) (D) (E) | 104 (A) (B) (C) (D) (E) | 144 (A) (B) (C) (D) (E) | 184 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 25 (A) (B) (C) (D) (E) | 65 (A) (B) (C) (D) (E) | 105 (A) (B) (C) (D) (E) | 145 (A) (B) (C) (D) (E) | 185 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 26 (A) (B) (C) (D) (E) | 66 (A) (B) (C) (D) (E) | 106 (A) (B) (C) (D) (E) | 146 (A) (B) (C) (D) (E) | 186 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 27 (A) (B) (C) (D) (E) | 67 (A) (B) (C) (D) (E) | 107 (A) (B) (C) (D) (E) | 147 (A) (B) (C) (D) (E) | 187 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 28 (A) (B) (C) (D) (E) | 68 (A) (B) (C) (D) (E) | 108 (A) (B) (C) (D) (E) | 148 (A) (B) (C) (D) (E) | 188 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 29 (A) (B) (C) (D) (E) | 69 (A) (B) (C) (D) (E) | 109 (A) (B) (C) (D) (E) | 149 (A) (B) (C) (D) (E) | 189 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 30 (A) (B) (C) (D) (E) | 70 (A) (B) (C) (D) (E) | 110 (A) (B) (C) (D) (E) | 150 (A) (B) (C) (D) (E) | 190 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 31 (A) (B) (C) (D) (E) | 71 (A) (B) (C) (D) (E) | 111 (A) (B) (C) (D) (E) | 151 (A) (B) (C) (D) (E) | 191 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 32 (A) (B) (C) (D) (E) | 72 (A) (B) (C) (D) (E) | 112 (A) (B) (C) (D) (E) | 152 (A) (B) (C) (D) (E) | 192 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 33 (A) (B) (C) (D) (E) | 73 (A) (B) (C) (D) (E) | 113 (A) (B) (C) (D) (E) | 153 (A) (B) (C) (D) (E) | 193 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 34 (A) (B) (C) (D) (E) | 74 (A) (B) (C) (D) (E) | 114 (A) (B) (C) (D) (E) | 154 (A) (B) (C) (D) (E) | 194 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 35 (A) (B) (C) (D) (E) | 75 (A) (B) (C) (D) (E) | 115 (A) (B) (C) (D) (E) | 155 (A) (B) (C) (D) (E) | 195 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 36 (A) (B) (C) (D) (E) | 76 (A) (B) (C) (D) (E) | 116 (A) (B) (C) (D) (E) | 156 (A) (B) (C) (D) (E) | 196 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 37 (A) (B) (C) (D) (E) | 77 (A) (B) (C) (D) (E) | 117 (A) (B) (C) (D) (E) | 157 (A) (B) (C) (D) (E) | 197 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 38 (A) (B) (C) (D) (E) | 78 (A) (B) (C) (D) (E) | 118 (A) (B) (C) (D) (E) | 158 (A) (B) (C) (D) (E) | 198 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 39 (A) (B) (C) (D) (E) | 79 (A) (B) (C) (D) (E) | 119 (A) (B) (C) (D) (E) | 159 (A) (B) (C) (D) (E) | 199 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 40 (A) (B) (C) (D) (E) | 80 (A) (B) (C) (D) (E) | 120 (A) (B) (C) (D) (E) | 160 (A) (B) (C) (D) (E) | 200 (A) (B) (C) (D) (E) |

**Psikolojinin Tıbbi Uygulamaları**

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 121 (A) (B) (C) (D) (E) | 161 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 122 (A) (B) (C) (D) (E) | 162 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 123 (A) (B) (C) (D) (E) | 163 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 124 (A) (B) (C) (D) (E) | 164 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 125 (A) (B) (C) (D) (E) | 165 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 126 (A) (B) (C) (D) (E) | 166 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 127 (A) (B) (C) (D) (E) | 167 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 128 (A) (B) (C) (D) (E) | 168 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 129 (A) (B) (C) (D) (E) | 169 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 130 (A) (B) (C) (D) (E) | 170 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 131 (A) (B) (C) (D) (E) | 171 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 132 (A) (B) (C) (D) (E) | 172 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 133 (A) (B) (C) (D) (E) | 173 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 134 (A) (B) (C) (D) (E) | 174 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 135 (A) (B) (C) (D) (E) | 175 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 136 (A) (B) (C) (D) (E) | 176 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 137 (A) (B) (C) (D) (E) | 177 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 138 (A) (B) (C) (D) (E) | 178 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 139 (A) (B) (C) (D) (E) | 179 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 140 (A) (B) (C) (D) (E) | 180 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 141 (A) (B) (C) (D) (E) | 181 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 142 (A) (B) (C) (D) (E) | 182 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 143 (A) (B) (C) (D) (E) | 183 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 144 (A) (B) (C) (D) (E) | 184 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 145 (A) (B) (C) (D) (E) | 185 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 146 (A) (B) (C) (D) (E) | 186 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 147 (A) (B) (C) (D) (E) | 187 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 148 (A) (B) (C) (D) (E) | 188 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 149 (A) (B) (C) (D) (E) | 189 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 150 (A) (B) (C) (D) (E) | 190 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 151 (A) (B) (C) (D) (E) | 191 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 152 (A) (B) (C) (D) (E) | 192 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 153 (A) (B) (C) (D) (E) | 193 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 154 (A) (B) (C) (D) (E) | 194 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 155 (A) (B) (C) (D) (E) | 195 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 156 (A) (B) (C) (D) (E) | 196 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 157 (A) (B) (C) (D) (E) | 197 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 158 (A) (B) (C) (D) (E) | 198 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 159 (A) (B) (C) (D) (E) | 199 (A) (B) (C) (D) (E) |
| 160 (A) (B) (C) (D) (E) | 200 (A) (B) (C) (D) (E) |

Cevap kağıtları kalemle işaretlenmelidir.

Foto Kodu : Y



Figure 10.10

# Tarayıcı

- Optik Formların taranması için yüksek hızlı tarayıcı temin edildi;
  - Canon DR-G1100
    - 100 Sayfa/dakika hız





# *İşlem Süreci*

- Toplu işlem yapabilmek adına komut satırı araçları tercih edildi,
  - Resimden belirli alanı kesmek için
    - Convert (ImageMagick parçası)
  - Karakter Tanıma
    - Tesseract
  - Boyutlandırma ve Biçim Dönüşüm
    - Convert (ImageMagick parçası)
  - TC Kimlik Numarası Doğrulama
    - C Programı



# İşlem Süreci

- Tarama Çözünürlüğü tespit edildi;
    - Örneklem için 154 adet optik form
- Sı Çözünürlük 1 Dosya Boyu Başarı Oranı

|         |         |       |
|---------|---------|-------|
| 100 Dpi | 2,6 MB  | %3,2  |
| 150 Dpi | 5,9 MB  | %50,0 |
| 200 Dpi | 10,4 MB | %83,7 |
| 240 Dpi | 15,1 MB | %89,5 |
| 300 Dpi | 23,4 MB | %97,4 |
| 400 Dpi | 41,4 MB | %97,4 |
| 600 Dpi | 93,5 MB | %97,4 |

# *Toplu İşlem Betiği*

```
#!/bin/bash
mkdir Original
for i in SCN*
do
    # Get The ID
    id=`echo $i|sed "s/SCN//g"|sed
"s/\..*$//g"`
    # Cut the TC Kimlik No section
    convert $i -crop 360x54+1020+624
crop$id.tif > /dev/null 2>&1
```



# Toplu İşlem Betiği

```
# OCR it
```

```
tesseract crop$id.tif /tmp/asd$$ nobatch  
digits > /dev/null 2>&1
```

```
# Check it
```

```
tckimlik=`cat /tmp/asd$$$.txt|sed "s/ //g"`
```

```
tckimlik=`tccheck $tckimlik`
```

```
#Resize, convert and rename the file
```

```
convert $i -resize 1200x1600 -quality  
25% $tckimlik.jpg > /dev/null 2>&1
```

# *TC Kimlik Numarası Denetleyici*

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
```

```
int main(int argc, char *argv[]) {
    char temp[2],input[15];
    int len,j=0,i=0,total,tckimlik[11];
```



# *TC Kimlik Numarası Denetleyici*

```
// Check for parameter count...
if (argc<2) {
    printf("Insufficient parameter
count\n");
    printf("Usage: %s <tc-number>
<number-check>\n", argv[0]);
    return(1);
}
```

# *TC Kimlik Numarası Denetleyici*

```
// Remove non numerical characters from  
the input and trim it  
if (argc==3) {  
    len=strlen(argv[1]);  
    for(i=0;i<len;i++) {  
        if(isdigit(argv[1][i]))  
            input[j++]=argv[1][i];  
        if(argv[1][i]=='O')  
            input[j++]='0';}  
}
```



## *TC Kimlik Numarası Denetleyici - 2*

```
    input[j]='\0';  
    strcpy(argv[1],input);  
}  
  
// Check for digit count....  
if(strlen(argv[1])!=11) {  
    printf("000-%s\n",argv[1]);  
    return(2);}
```

## *TC Kimlik Numarası Denetleyici - 2*

// Convert all digits to number one by one. Other method can be converting all the string and then calculate the digit values. This way is better and faster(I think) :) ..

```
for(i=0;i<11;i++) {  
    strncpy(temp,&argv[1][i],1);  
    tckimlik[i]=atoi(temp);  
}
```



## *TC Kimlik Numarası Denetleyici - 2*

```
// Check for the first digit
if (tckimlik[0]==0) {
    printf("001-%s\n",argv[1]);
    return(3);
}
```

# *TC Kimlik Numarası Denetleyici - 3*

```
// Check for 10th digit
if
( ((tckimlik[0]+tckimlik[2]+tckimlik[4]+tckimlik[6]+tckimlik[8])*7 -
(tckimlik[1]+tckimlik[3]+tckimlik[5]+tckimlik[7]))%10 != tckimlik[9]) {
    printf("002-%s\n",argv[1]);
    return(4);
}
```



## *TC Kimlik Numarası Denetleyici - 3*

```
// Check for 11th digit
total=0;
for(i=0;i<10;i++) {
    total+=tckimlik[i];
}

if (total%10 != tckimlik[10]) {
    printf("003-%s\n",argv[1]);
    return(5);}
}
```

# Sonuç

- Tek İşlemcili bir sunucuda;
  - 154 dosyanın işlenmesi 46.2 saniye,
  - Dosya boyları 190KB



# Sonuç

- Örneklem için 154 adet optik form sıkıştırmasız tarandı ve testi yapıldı,

| Çözünürlük | 1 Dosya Boyu | Başarı Oranı |
|------------|--------------|--------------|
| 100 Dpi    | 2,6 MB       | %3,2         |
| 150 Dpi    | 5,9 MB       | %50,0        |
| 200 Dpi    | 10,4 MB      | %83,7        |
| 240 Dpi    | 15,1 MB      | %89,5        |
| 300 Dpi    | 23,4 MB      | %97,4        |
| 400 Dpi    | 41,4 MB      | %97,4        |
| 600 Dpi    | 93,5 MB      | %97,4        |

- Nihai olarak resimler 300 Dpi sığımında saklanacağı için 300 Dpi seçildi

# *Açık Kaynak Kodlu Optik Sınav Kağıtları Depolama Sistemi*

*Seminer Sonu*

*Katılımcılarımıza Teşekkür Ederiz*

**Kerem Erzurumlu**

kerem@linux.org.tr

**Aykut Karakaya**

aykut.karakaya@bil.omu.edu.tr

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü