



## Lab 4

### C ile birlikte Assembly kullanımı

#### Dizi Üzerinde İki Boyutlu Konvolüsyon Gerçeklenmesi:

Verilen Matrix üzerinde verilen Kernelleri kullanarak **iki boyutlu konvolüsyon** işlemini gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

#### 1. Verilenler:

- 2 Adet farklı boyutlarda Matrix verilmiştir.
- 2 Adet farklı boyutlarda Kernel verilmiştir (kernel her zaman kare matrixtir).
- Bir adet C++ dosyası verilmiştir.
- .txt dosyalarını açıp formatı inceleyebilirsiniz. Sizin yazacağınız kodu etkilemeyecektir.
- Assemblyde üzerinde çalışacağınız matrix ve kernelin birer dizi formatında olduğunu unutmayın. Bunların o anki satır ve sütun indexlerini sizlerin hesaplaması gerekiyor. Örneğin  $n \times m$ 'lik bir matrix  $n \times m$  uzunluğunda bir dizi şeklinde okunmuş durumdadır. Örneğin matrixin  $i$ . satır  $j$ . sütunundaki eleman için dizinin  $(i * m + j)$ . indexine bakmalısınız. Kernel için de durum yine aynıdır, tek fark kernel her zaman kare matrix olarak verilmiştir ( $k \times k$ ).

#### 2. Beklenenler:

- Visual Studio'yu C++ için kurmuş olmanız gerekmektedir.
- lab4-visualstudio.zip içindeki klasörü istediğiniz bir yere çıkarın.
- Visual Studio'dan File->Open->Project/Solution seçeneğini seçip zip içinden çıkardığınız klasör içine gidin ve "lab4final.vcxproj" isimli dosyayı açın. Bu aşamadan sonra sağ tarafta solution explorer içerisinde dosyaların görünür olması gerekiyor. Doğrudan bu dosyayı visual studio ile (lab4final.vcxproj) çalıştırabilirsiniz de (bazı bilgisayarlarda olmayabiliyor, ilk yöntem daha garanti).
- Verilen C++ dosyası içerisinde değişken tanımları yapmak haricinde yalnızca assembly kod bloğunu doldurmanız beklenmektedir.
- Assembly bloğu içerisinde C++ dosyasında tanımlı olan değişkenlere erişebilirsiniz. İpucu olması açısından yardımcı olabilecek bazı değişken tanımlarını assembly bloğunun üstünde bulabilirsiniz. Assembly kod bloğunda kullanmak için aynı şekilde istediğiniz kadar değişken tanımlayabilirsiniz.
- C++ dosyasında tanımlanmış matrix, kernel ve output isimli dizilere de sanki LEA ile adresini almışsınız gibi erişebilirsiniz: Örnek olarak,

```
MOV EBX, matrix
```

```
MOV EAX, [EBX + 8]
```

şeklinde dizinin 3. elemanına erişebilirsiniz (her eleman 4 bayt yer kapladığı için)

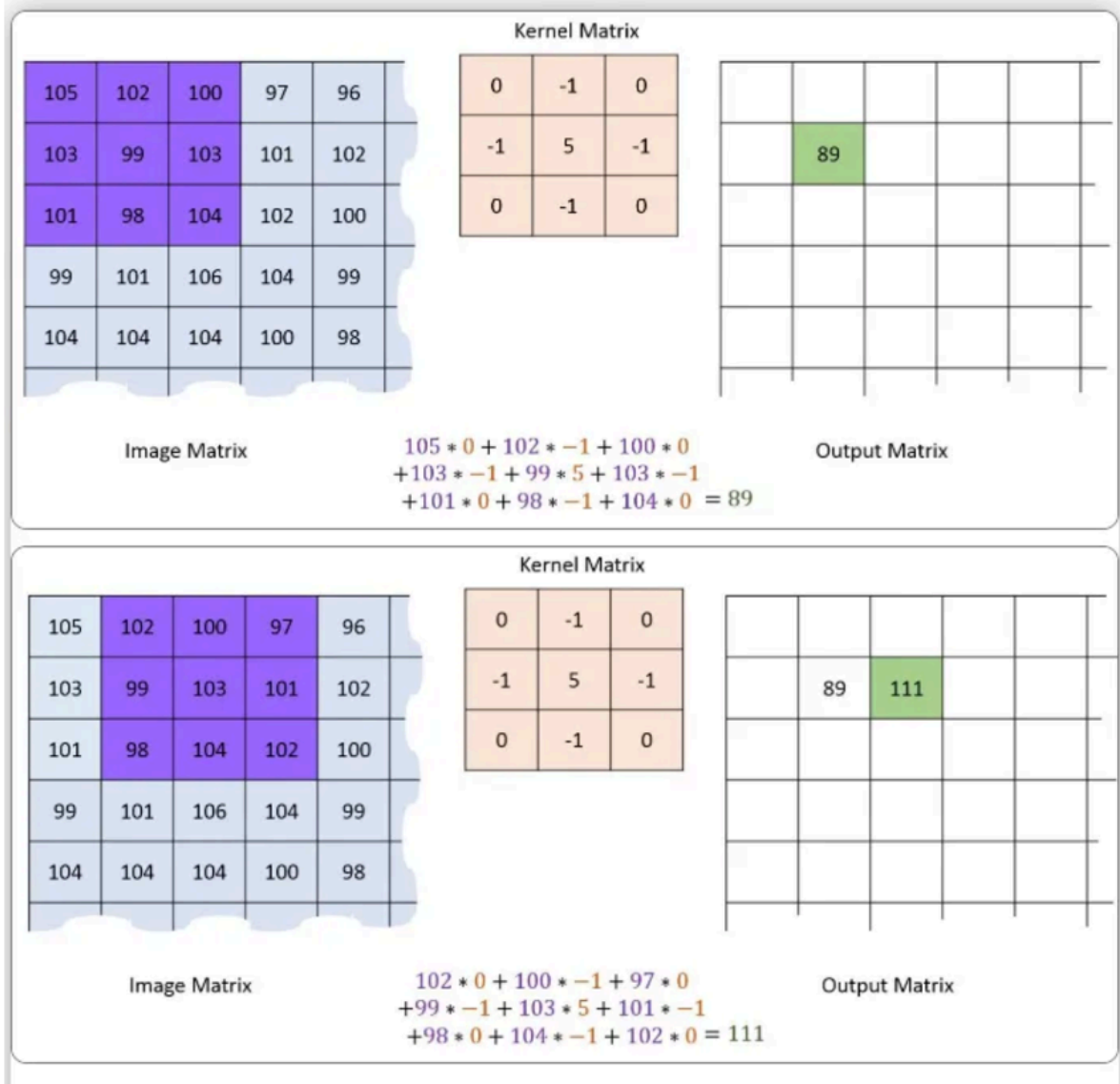
- Kodunuzu çalıştırırken Visual Studio'nun 32 bit için ayarlı olduğuna emin olur (x86).
- Output matrixinin eleman sayısı ayarlanmış ve ona göre gerektiği kadar yer açılmış durumdadır. Sizin konvolüsyonu yapıp sırası ile doldurmanız gerekmektedir.
- 32 bitlik registerlar kullanılacağı için AX, BX yerine EAX, EBX şeklinde kullanmalısınız.

#### 3. Konvolüsyon Hesabı:

- Hem Matrix hem de Kernel üzerinde yalnızca **pozitif tam sayılar** bulunmaktadır. Yalnızca pozitif tam sayılar için çalışan kodu yazmanız yeterlidir. Zaten matrixler ve diğer değişkenler **unsigned** tipinde tanımlanmıştır.



- Konvolüsyon işlemi için padding=0, stride=1 olacak şekilde hesap yapmanız gerekiyor. Yani aşağıdaki figürdeki gibi kerneli sol üste dayalı şekilde başlatmalı ve her adımda 1 hücre sağa kaydırmalısınız. Figürde kernelin negatif değerler alabilmesini göz ardı edin. Siz yalnızca pozitif tam sayılarla işlem yapacaksınız.
- Konvolüsyon işlemi hakkında daha detaylı bilgi almak isterseniz şu makaleye göz atabilirsiniz <https://abdulsamet-ileri.medium.com/2d-convolution-ced5d339aa5>



**Figür:** Örnek bir konvolüsyon hesabı (kernelin negatif değerler içermesini göz ardı edin)

#### 4. İstenilenler:

- a) Video anlatımında **yazdığınız kodu (yalnızca assembly bloğunu)** kısaca anlatınız. (50p)
- b) Program matrix1.txt ve kernel1.txt için doğru sonuç üretiyor olmalıdır. matrix1.txt ve kernel1.txt kullanarak hesaplamayı yapıp programın sonucu ile kıyaslayınız. (25p)
- c) Program tüm kombinasyonlar için doğru sonuç üretiyor olmalıdır. 2 matrix ve 2 kernel için toplamda 4 kombinasyon. (25p)

#### 5. Teslim Edilecek Dosyalar:

Sıkıştırılmış ödev klasörünün içerisinde;

1. Size gönderilen zip içerisinde çıkardığınız klasöre **video kaydınızı** ekleyiniz.
2. Yine aynı klasörde yer alan C++ dosyasının adını (.cpp uzantılı dosya) **ÖğrenciNo.cpp** olarak **değiştirin (17011051.cpp gibi).**



3. Klasörü yeniden zipleyip sisteme yükleyin.

**ÖNEMLİ:** Gönderdiğiniz dosya **Zip** formatında olmalı ve **ÖğrenciNo\_İsimSoyisim.zip** şeklinde isimlendirilmelidir.

Ödevle alakalı sorularınızı aşağıdaki maile, ya da classroom üzerinden ödevin paylaşıldığı posta yazabilirsiniz.

[yunus.karatepe@yildiz.edu.tr](mailto:yunus.karatepe@yildiz.edu.tr)

Başarılar 😊