



HW 1

Resim üzerinde işlem ve histogram eşitleme

Ödevde size verilen resimler üzerinde basit bir color inversion işlemi ve histogram eşitleme yapmanız beklenmektedir.

1. Verilenler:

- 4 Adet “input image” verilmiştir. Kodunuzu bu resimler ile test edebilirsiniz.
- Bir adet C++ (main.cpp) dosyası verilmiştir.

2. Beklenenler:

- Visual Studio’yu C++ için kurmuş olmanız gerekmektedir.
- hw1-visualstudio.zip içindeki klasörü istediğiniz bir yere çıkarın.
- Visual Studio’dan File->Open->Project/Solution seçeneğini seçip zip içinden çıkardığınız klasör içine gidin ve “hw1.vcxproj” isimli dosyayı açın. Bu aşamadan sonra sağ tarafta solution explorer içerisinde dosyaların görünür olması gerekiyor. Doğrudan bu dosyayı (hw1.vcxproj) visual studio ile çalıştırabilirsiniz de (bazı bilgisayarlarda olmayabiliyor, ilk yöntem daha garanti).
- Verilen C++ dosyası içerisinde değişken tanımlı yapmak haricinde yalnızca assembly kod bloklarını doldurmanız beklenmektedir.
- Mac ya da Linux sistem kullananlar için önerilen Windows sanal makine kurup oraya Visual Studio kurmanız. Bu şekilde yapamayan arkadaşlar inline kod kısımları yerine dışarıdan asm dosyası oluşturup extern C ile fonksiyon şeklinde kullanabilirler.
- 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 dizilere de sanki LEA ile adresini almışsınız gibi erişebilirsiniz: Örnek olarak,

```
MOV EBX, image
```

```
MOV EAX, [EBX + 2]
```

şeklinde dizinin 3. elemanına erişebilirsiniz (her eleman 1 bayt yer kapladığı için).

- Resimler unsigned char olarak tutulmaktadır, yani her eleman 1 bayttır ve 0-255 arasında değer alabilirler. Assembly kısmında da buna dikkat etmeniz gerekecektir.
- Onun haricinde herhangi bir dizi ile işlem yaparken, dizi elemanlarının C++ dosyasında ne tanımlı (kaç bayt) olduğuna dikkat etmeniz gerekir.
- Kodunuzu çalıştırırken Visual Studio’nun 32 bit için ayarlı olduğuna emin olur (x86).
- 32 bitlik registerlar kullanılacağı için AX, BX yerine EAX, EBX şeklinde kullanmalısınız.

3. Soru 1 – Verilen resim üzerinde inverse coloring.

- İlk soru için ilk asm kod bloğunu doldurmalısınız.
- Girdi resmi: image
- Çıktı resmi: output_image olarak C++ kısmında tanımlanmıştır.
- Kod üzerindeki açıklama satırlarını da takip edebilirsiniz.
- Sizin yalnızca verilen image üzerinde her pixel için inverse operasyonu yapıp sonucu output_image üzerine yazmalısınız.
- Inverse coloring işlemi: $color[i, j] = 255 - color[i, j]$



4. Soru 2 – Verilen resim üzerinde histogram eşitleme uygulanması

- Sonraki 4 asm kod bloğunu bu soru için doldurmalısınız.
- Histogram eşitleme işlemi 4 aşamaya bölünebilir.
- (a) Histogram oluşturma,
- (b) CDF (Cumulative Distribution Function) oluşturma,
- (c) CDF normalizasyonu,
- (d) Histogram eşitleme işleminin resme uygulanması.
- *** Tüm aşamalar için kod içerisinde yönlendirici yorum satırlarını ve uygulamanız gereken formülleri bulabilirsiniz. ***
- Daha detaylı bilgi için vikipedi sayfasına bakabilirsiniz:
https://en.wikipedia.org/wiki/Histogram_equalization

(a) Histogram oluşturma

- Bu aşamada verilen girdi resminin (image) histogramını oluşturmanız gerekmektedir. Oluşturduğunuz histogramı, tanımlanmış ve tüm elemanları 0 ile ilklendirilmiş **hist** isimli diziye kaydetmeniz beklenmektedir.

(b) CDF (Cumulative Distribution Function) oluşturma

- Bu aşamada CDF oluşturup, kod içinde tanımlanmış ve tüm elemanları 0 ile ilklendirilmiş **cdf** isimli diziye kaydetmeniz beklenmektedir.

(c) CDF'in normalize edilmesi

- Bu aşamada **cdf** içine kaydettiğiniz değerleri normalize etmeniz gerekmektedir.

(d) Histogram eşitlemenin resim üzerinde uygulanması

- Bu aşamada normalize ettiğiniz **cdf** dizisini kullanarak **image** üzerinde histogram eşitleme uygulayıp, yeni pixel değerlerini **output_image** üzerine kaydetmeniz beklenmektedir.
- Yeni pixel değerlerini **image** üzerine değil **output_image** üzerine kaydetmelisiniz.

5. İstenilenler:

- a) Video anlatımında **yazdığınız kodu (yalnızca assembly bloğunu)** kısaca anlatınız. (25p)
- b) Program color inversion işlemini başarıyla yapıyor olmalıdır. (25p)
- c) Program histogram eşitleme işlemini doğru yapıyor olmalıdır. (50p)

6. Teslim Edilecek Dosyalar:

Sıkıştırılmış ödev klasörünün içerisinde;

1. Size gönderilen zip içerisinden 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. **NOT:** Videoyu çekip programın çalıştığını başarıyla gösterdikten ve anlattıktan sonra cpp dosyasının adını değiştirin, bu aşamadan sonra kodun sizin solution'unuz içinde çalışmıyor olması önemli değil.
4. 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

Başarılar 😊