

Bulut Bilişim Teknolojisi ile Bir Görüntü İşleme Uygulaması

Serkan Aksu¹, Hüseyin Demirel², Salih Görgünoğlu³

¹ Bartın Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bartın

² Karabük Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Karabük

³ Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

aksu@bartin.edu.tr, hdemirel@karabuk.edu.tr, sgorgunoglu@karabuk.edu.tr

Özet: Bulut bilişim, üçüncü parti yazılımlar tarafından desteklenen ortak bir hesaplama, depolama, ağ ve uygulama yazılımı platformudur. Bulut teknolojisi, kullanıcıların büyük miktarlardaki verileri işleme ve hesaplamaları yapabilmesi için soyutlanmış ve sanallaştırılmış bilişim kaynaklarını kullanmasını sağlar. Bulut bilişimin bir diğer önemli avantajı da, uzak mesafedeki araştırmacıların verileri paylaşmak yoluyla ortak çalışma yapabilmesidir. Özellikle görüntü işleme, tıbbi araştırmalar ve coğrafi bilgi sistemi gibi alanlarda araştırmacılara önemli katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmada, bulut bilişim platformu üzerinde çalışan web tabanlı bir görüntü işleme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamada görüntü işleme algoritmalarından Histogram Eşitleme örneği gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama ile imajlar üzerinde piksel seviyesinde her türlü işlemin gerçekleştirilebileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Gerçekleştirilen uygulama için "Google App Engine [6]" platformu kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bulut Bilişim, Görüntü İşleme, Histogram Eşitleme.

An Image Processing Application Using Cloud Computing

Abstract: Cloud computing is a common computing, storing, networking and application software platform supported by third-party software. Cloud technology provides abstracted and virtualized IT resource for users to process a vast amount of data and to able computing. Another essential advantage of cloud computing is that allow for data sharing to researchers are in different locations to study together. It comes in handy researcher particularly on image processing, medical researches and geographic information system fields. In this study, we developed a web based image processing application works on cloud computing platform. Histogram equalization one of the image processing algorithms is performed in the application. By the application, it showed that any processing can be performed on image pixels. Google App Engine was used for the application.

Keywords: Cloud Computing, Image Processing, Histogram Equalization.

1 Giriş

İnternet bağlantı teknolojilerinin kapasitesinin artması ile birlikte yazılımları merkezi sunuculara taşıma ve web üzerinde çalıştırma eğilimleri artmıştır. Böylece kullanıcılara, kendi bilgisayarlarına herhangi bir yazılım kurmadan abone oldukları hizmetleri web tarayıcısı ile kullanabilme imkânı sağlanmıştır. Böylece hem yazılım korsanlığının önüne geçilmiş olacak hem de güncellemeler daha hızlı gerçekleştirilebilecektir. Örneğin, kelime işlemci veya hesap tablosu uygulamaları bulut sunuculardan hizmet vermeye başlamıştır. Ayrıca, dosyalarımızı merkezi sunucular üzerinde tutarak her yerden erişilebilir hale getirebildiğimiz bulut depolama olanakları da sağlanmaktadır.

Bulut teknolojisinin bir diğer avantajı da bilimsel çalışmalarda sağladığı kolaylıklardır. Bu çalışmada bir görüntü işleme uygulaması gerçekleştirildi ve her türlü görüntü işleme algoritmasının web üzerinde uygulanabilmesine olanak hazırlanmaya çalışıldı. Böylece, araştırmacılar herhangi bir yerden web tarayıcısı ile erişebilecekleri uygulamaya yükledikleri imajları piksel seviyesinde işleyip istedikleri sonuçları elde edebilecek, elde ettikleri bu verileri kaydedebilecek ve yetki verdikleri diğer araştırmacıların bunu inceleyebilmesine olanak sağlayabileceklerdir.

2 Bulut Bilişim

Son 10 yıldır internet çok hızlı bir şekilde gelişmektedir. Depolama maliyetlerinin, bilgisayarlar ve diğer bilişim donanımları tarafından tüketilen gücün hızla artıyor olması, Veri merkezlerinin depolama kapasiteleri ihtiyaçlarımızı yeteri kadar karşılamıyor olması, büyük miktarlardaki hesaplama ihtiyaçlarının ortaya çıkması ve klasik internet servislerinin bu ihtiyaçları karşılamakta yetersiz kalıyor olması araştırmacıları yeni çözümlere yönlendirmiştir. Aynı zamanda büyük kuruluşların uzak mesafedeki birimleri ile üretilen verileri bir araya toplama ve analiz etme zorunluluğu yeni platformlara ihtiyaç doğurmuştur [1].

Bulut bilişim, bilgi işlem kaynaklarının ortak bir sanal havuzu olarak tanımlanabilir. Bulut, sistem kullanıcıların internet üzerindeki bu havuzdaki kaynakları kullanmasını sağlar. Entegre edilmiş Bulut Bilişim dinamik bir bilişim sistemidir. Sistem bir uygulama platformu ortamıdır [2]. Bulut, bilişim kaynaklarını dinamik bir şekilde dağıtma, tahsis etme ve ihtiyaçlara göre yeniden tahsis etme ve kullanımını gözetleyebilme olanakları sağlamaktadır. Bulut bilişim kaynakları, genellikle dağıtılmış bir yapıya sahiptir.

Bulut bilişim bütün bilişim kaynaklarını bir araya getirir ve bunları yazılımlar vasıtası ile otomatik bir şekilde yönetir. Kullanıcılar ihtiyaçları olan servisleri internet üzerinde satın alıp kullanabilirler. Bulut kullanıcılara ve kuruluşlara daha doğru ve akıllı servisler sunabilmek için toplu bir bilgi

üretme amacıyla geçmiş ve güncel verileri bir araya getirebilir.

Bulut bilişim, internetin icadından sonra ortaya çıkan ve bilişim dünyasında büyük ölçekli değişikliklere yol açabilecek bir yeniliktir. Bulut bilişimin temellinde barındırma hizmeti ve dağıtık hesaplama mantığı yer almaktadır. Uygulamalar ve veriler büyük veri merkezleri üzerinde depolanır; uygulamaların ihtiyaç duyduğu işlem gücü ise birden fazla bilgisayar üzerine dağıtılmış sistemler tarafından sağlanır. Mevcut sistemlerden farkı, belirli coğrafik konumlarda yer alan büyük ölçekli veri merkezlerinden, kullanıcılara, talepleri doğrultusunda bir hizmet olarak sunulmasıdır.

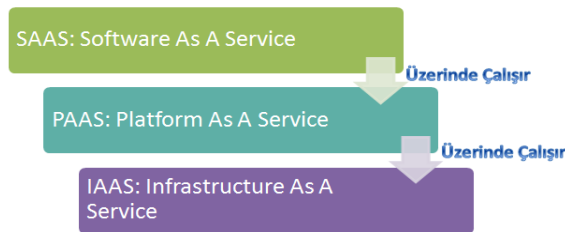
2.1 Bulut Hesaplama

Bulut hesaplama hem kullanıcılara internet üzerinden sunulan servisleri hem de bu servisleri sağlayan merkezlerdeki donanım, yazılım ve alt yapı kaynaklarını kapsar. Bulut hesaplamasının servis olarak sunulan kısmı, Servis Olarak Yazılım (Software as a Service (SaaS)) ismiyle bilinir. Servis sağlayıcısı tarafından bulunan yazılım ve donanımların tamamı ise SaaS ile birlikte bulut hesaplamayı oluşturmaktadır [4].

Bulut hesaplama hem genel hem de ticari olarak kullanıcılara sunulabilmektedir. Genel olarak sunulan bulut hesaplama örnekleri, genelde kullanacağın-kadar öde mantığıyla çalışmakta ve kullanılmak istenen miktar üzerinden hesaplanan bir ücret, servis sağlayıcısına ödenmektedir. Günümüzde bunun örnekleri arasında Amazon Web Services [5], Google App Engine [6], Heroku [7], Mosso [8] ve Microsoft Azure [9] verilebilir. Bunların yanında şirketlerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak için kurum içinde kurdukları ve topluma açık olmayan bulut hizmetleri de vardır [4].

2.2 Bulut Bilişim Servisleri

Bulut bilişim servisleri üç kategoride ele alınabilir. Bulut bilişim işlemlerinin yapılması için fiziksel alt yapının hazırlanması, gerekli platformun sürekli ve erişilebilir halde tutulması ve uygulamaların çalıştırılması için gerekli yazılımların temin edilmesi gibi hizmetleri kapsamaktadır. Şekil 1'de Bulut bilişim servis katmanları görülmektedir.



Şekil 1. Bulut bilişim servis katmanları

2.2.1 Servis Olarak Altyapı (Infrastructure As A Service: IAAS)

Bulut bilişim için fiziksel donanım temini şeklinde özetlenebilir. Sanallaştırma gibi bir takım hizmetler için sunucu çiftlikleri gerekmektedir ve bunun servis olarak sunulması Bulut içerisinde IAAS olarak isimlendirilir. Bir diğer yaygın kabul gören sınıflandırma ise bulut servislerinin tertiplenme biçimine ilişkindir. Depolama, hesaplama ve ağ gibi fiziksel kaynaklar ve sanallaştırma kaynaklarına göre sınıflandırma yapılabilmektedir [10].

2.2.2 Servis Olarak Platform (Platform As A Service: PAAS)

Belli amaca yönelik bir yazılım geliştirmesi için bir takım gereksinimlere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlar, temel olarak bu uygulamalar için bir veri alanının temin edilmesi, bu alanın sürekli erişilebilir olmasının sağlanması, olası performans sorunlarının çözülmesi, bu ortamın lisanslanması gibi işlemlerdir.

Bu tür işletme ihtiyaçları ile uğraşmak yerine bulut teknolojisi üzerinde sunulan hazır platformları kullanmak daha verimli olabilir. "Windows Azure [9]" veya "Google Apps [6]" bu konudaki örnek servislerdir. Bu hizmetlerin temelinde bir kütüphane (API'ler) sunması yatmaktadır. Sunulan kütüphaneler yardımı ile geliştirilen uygulamalar yine servis anlaşması çerçevesinde hizmet veren firmanın sunucularında tutabilir [10].

2.2.3 Servis Olarak Yazılım (Software As A Service: SAAS)

Hazırlanan bulut uygulamalarının çalıştırıldığı katmanı ifade eder. Bulut platformu üzerinde çalışan uygulamalar, kullanıcılara, bu katmanda servis olarak sunulmaktadır. Uygulamalara, internet bağlantısı olan herhangi bir cihaz üzerinden, web tarayıcı gibi araçlar vasıtasıyla zaman ve konum kısıtlaması olmaksızın erişilebilmektedir.

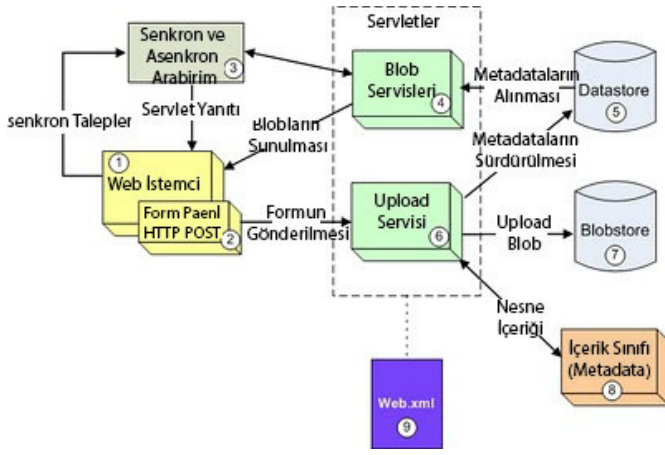
Burada kurumların ihtiyaç duyduğu yazılımlar bu hizmeti veren kurumun sunucularında tutulmakta olup, yazılım kullanıcının bilgisayarına kurulmadan bu sunuculardan çalıştırılarak işin yapılması sağlanmaktadır [10].

2.3 Bulut Veri Depolama (Blobstore) Servisi

Blobstore API, (Uygulama Programı Arabirimi) uygulamaların veri nesnelere bulut sunucularında depolamasına olanak sağlar. Depolanan bu nesnelere blob olarak tanımlanır ve klasik veri depolama servisleri için izin verilen boyutlardan çok daha büyük olabilirler. Bloblar, video veya resim dosyaları gibi büyük boyutlu dosya hizmeti vermek için çok kullanışlıdır. Bloblar, HTTP protokolünün talebi ile bulut sunucusuna dosya yükleyerek oluşturulur. Bu dosya yükleme işlemi klasik web sayfalarında da kullanılan formlar aracılığı ile yapılır. Form verileri gönderildiğinde blobstore servisi dosyanın içeriğinden bir blob oluşturur ve bu blob için BlobKey denilen bir anahtar döndürür. Uygulamalar bloblara direkt dosya adı ile erişemez bunun yerine BlobKey ile referans edilir. Bu anahtar ile depolanan blob daha sonra tekrar kullanılabilir. Uygulama Blobstore API'ni kullanarak blob'un tamamını yanıt (response) olarak kullanıcı talebine (request) servis edebilir veya blob değerlerini direkt olarak okuyabilir. Bu blob değerleri bir resimdeki pikseller olabilir [12].

Uygulamalar blob verilerini direkt olarak oluşturamaz. Bunun yerine bloblar, gönderilen web formları veya HTTP POST talepleri (request) tarafından dolaylı olarak üretilir.

Bloblar oluşturulduktan sonra değiştirilemez ancak silinebilirler. Her blob bilgilerinin tutulduğu bir kimlik verisine sahiptir ve bu verilere BlobKey ile ulaşılabilir. Şekil 2'de Blob depolama ve sunma uygulaması ve gerekli servisler görülmektedir.



Şekil 2. Blob depolama ve sunma uygulaması ve gerekli servisler[13].

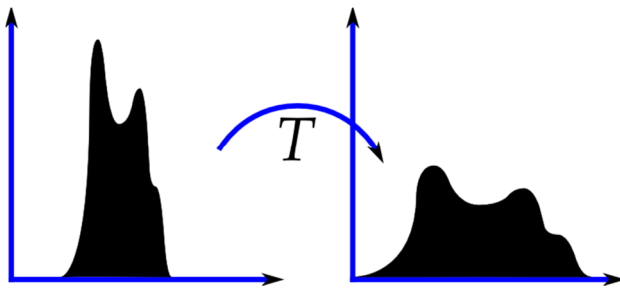
3 Görüntü İşleme

Görüntü işleme yöntemleri kullanılmadan önce işlenecek görüntünün dijital ortama aktarılması ve 3-kanal RGB formatına dönüştürülmesi gerekmektedir. RGB formatında görüntüler 8'er bit'lik Red (Kırmızı), Green (Yeşil) ve Blue (Mavi) kanalları biçiminde tutulur. Görüntü işleme yaparken kullanılan yöntemin piksel düzeyinde her bir kanala ayrı ayrı uygulanması gerekmektedir.

3.1 Histogram Eşitleme

Bir resmin histogramı o resimde bulunan renk tonlarının resim içinde kaçar pikselde bulunduğu çıkarılmış bir grafiğidir ve eğer resim çok karanlık ise siyah tonları çoğunlukta olup histogramın sol tarafa yığılmış olması ya da çok aydınlık ise beyaz tonlarının çoğunlukta olup histogramın sağ tarafa yığılmış olması söz konusudur. Bu tür durumlarda resimdeki ayrıntıların seçilmesi mümkün olmayabilir.

Histogram eşitlemede, dengesiz histogram dağılımı 256 farklı renk tonuna dengeli bir şekilde yayılarak resimdeki ayrıntıların seçilmesi sağlanır [11].



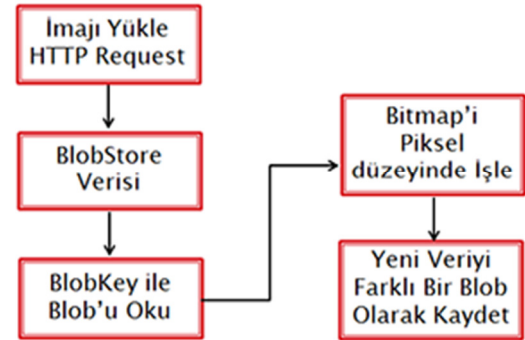
Şekil 3. Histogram eşitleme ile gri seviyelerin dengeli dağılımı.

4 Uygulama

Bu çalışmada, Web üzerinde hizmet veren bir görüntü işleme uygulaması geliştirilmiştir. Uygulama ile, piksel düzeyinde her türlü algoritmanın gerçekleştirilebileceği gösterilmiştir. Görüntü işleme algoritmalarından sadece "Histogram Eşitleme" yöntemi üzerinde durulmuştur.

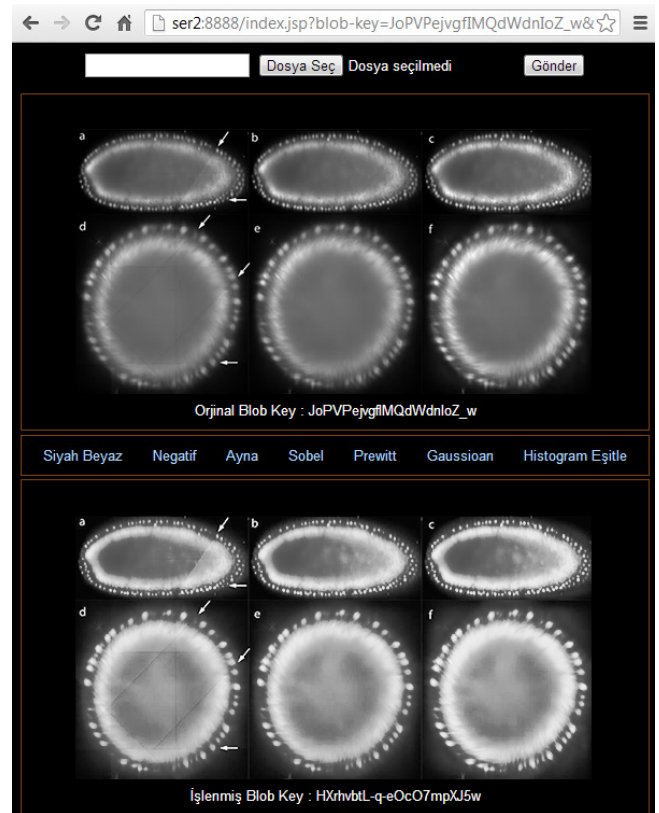
Uygulamamızda, Platform As A Service (Servis Olarak Platform) katmanında Google Firması Tarafından Sağlanan "Application Engine" kullanılmıştır. Software As A Service

(Servis Olarak Yazılım) katmanında Java dili kullanılmıştır. Uygulama geliştirme ortamı olarak Eclipse aracı seçilmiştir. Verileri buluta yüklemek için "Blobstore" adı verilen veri depolama yöntemlerinden faydalanılmıştır.



Şekil 4. Bulut bilişim ile görüntü işleme adımları.

Gerçekleştirilen bu yazılım ile imajlar üzerinde piksel seviyesinde her türlü görüntü işleme algoritması gerçekleştirilebilecektir. Uygulama geliştirirken İstemci/Sunucu mimarisi kullanılmıştır. Kullanıcı, web tarayıcısı aracılığı ile kendi yerel diskindeki dosyayı bulut sunucusuna yükledikten sonra programın çalışmasını sağlayıp sonuçları alabilmektedir. Bu uygulamada, görüntüler, 24-bit png formatına dönüştürülerek kullanılmıştır. Şekil 4'de Bulut bilişim ile görüntü işleme adımları görülmektedir. Şekil 5'de ise çalışan uygulamanın resim üzerindeki sonuçları görülmektedir.



Şekil 5. Görüntü işleme uygulamasının ekran görüntüleri. (a) Gri seviyeli normal hücre görüntüsü (b) Histogramı eşitlenmiş hücre görüntüsü.

5 Sonuç ve Öneriler

Uygulama web üzerinden çalıştığından, kullanıcı istediği herhangi bir yerden uygulamayı kullanabilecek ve kendi

görüntülerini yükleyip işlenmesini sağlayabilecektir. Böylece kullanıcı bulut sunucusuna yüklediği verileri herhangi bir tarayıcıdan tekrar açıp işleyebilme ve kaydedebilme olanağına sahiptir.

Özellikle uzak mesafedeki uzmanlar, tıbbi görüntüler gibi belli konular üzerinde ortak çalışma yapabilecek ve bu görüntüleri veri tabanlarına kaydedebilecektir.

Bulut bilişim üzerinde görüntü işleme yöntemleri tıbbi çalışmalar dışında diğer bilimlere de uygulanabilecek ve tek bir sunucu üzerinden yazılım geliştirilmesi mümkün olacaktır. Bulut bilişim teknolojisi sadece resimler üzerinde değil video ve ses verileri üzerinde de işlem yapabilmeye olanak sağlamaktadır.

6 Kaynaklar

[1] Zhang, S., Chen, X., Huo, X. "Cloud Computing Research and Development Trend".

[2] <http://boingboing.net/2009/09/02/cloud-computing-skep.html>

[3] Nicholas, C., Yu, Yan. "It Is No Longer Important: The Internet Great Change Of The High Ground - Cloud Computing".

[4] Kocagüneli, E., Tosun, A., Çağlayan, B., Bener, A., Aytacı, T., Turhan, B., "Bulutlarda Akıllı Bir Yazılım Ölçümleme, Hata Analiz ve Tahmin Aracı: Prest" **Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu - UYMS'09**, (2009).

[5] Amazon Web Service, <http://aws.amazon.com>

[6] GoogleAppEngine, <http://code.google.com/appengine>

[7] Heroku, <http://heroku.com>

[8] Mosso, <http://www.mosso.com>

[9] Microsoft Azure, <http://www.microsoft.com/azure>

[10] Seveli, O., "Bulut Bilişim Ve Eğitim Alanında Örnek Bir Uygulama", **Yüksek Lisans Tezi**, (2011).

[11] Şevik, U., Gençaliolu, O., Köse, C. "Retina Görüntülerinde Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonunun İstatistiksel Yöntemlerle Segmentasyonu". **Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, (2007).

[12] <https://developers.google.com/appengine/docs/go/blobstore/overview>

[13] <http://www.fishbonecloud.com/2010/12/tutorial-gwt-application-for-storing.html>