

Veri Merkezi Tasarımı

Hüseyin Taner Gökmen¹, Ecir Uğur Küçüksille²

^{1,2} Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta
huseytingokmen@sdu.edu.tr, ecirkucuksille@sdu.edu.tr

Özet:

Günümüzde veri merkezleri çok büyük önem arz etmektedir. Bu önemin en büyük sebebi verinin çok kıymetli olmasından kaynaklanmaktadır. Bu veriyi korumak ve en hızlı şekilde iletmek çok önemli olmuştur. Bunun yanında enerjiyi verimli kullanmak da öncelik arz etmektedir. Bu çalışmada, bir veri merkezinin nasıl olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Bu veri merkezinin soğutulması ve enerji kullanımı gibi konular üstünde de durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Veri Merkezi, Veri Merkezi Tasarımı, Enerji, Soğutma Sistemi, Kablolama, Yangın Söndürme Sistemi

1. Giriş

Veri merkezleri içinde yedekleme ünitelerini, network katmanlarını, uygulama ve sistem sunucularını içinde bulunduran özel olarak tasarlanmış alanlardır. Yazımızda Veri merkezlerinin gereksinimlerini inceleyip, alınması gereken önlemleri, hali hazırda kullanılan en yaygın sistemleri ve çözümleri ele alacağız. Aynı zamanda yapacağımız bu maliyetli yatırımın kurallaşmış standartlarından bahsedeceğiz. Kurulum işleminden sonraki bir fikir değişikliği bu maliyeti ciddi miktarda arttıracaktır. Veri merkezleri kurulduktan sonra geri adım atılabilecek en zor yapılardır. Kaçırduğumuz bir ayrıntı ya da gereksiz gözüken bir uygulama zamanla çok büyük maliyetlere sebep olabilir. Veri merkezlerinin öncelikli var olma sebebi güvenlik, yedeklilik ve sürekliliktir [1][3].

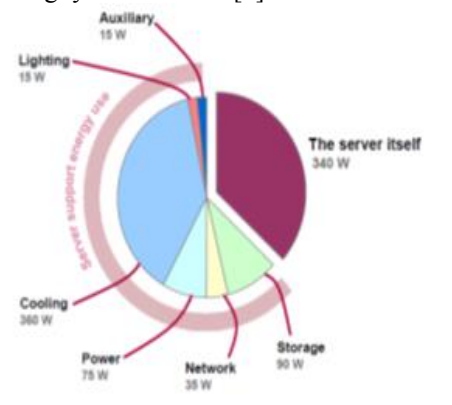
2. Veri Merkezinin Enerji Kullanımı

Tarihsel olarak, veri merkezi tasarımları ve çalışmaları, güvenilirliğe ve kapasiteye odaklanmıştır. Bu da, veri merkezlerinin verimlilik için optimize edilmemesi gibi talihsiz bir duruma yol açmıştır. Aslında, bir veri merkezinin verimlilik amacıyla tasarlandığını söylemek zordur, çünkü; ekipman tasarımcılarının, sistem entegratörlerinin, kontrol programcılarının, kurucuların, yüklenicilerin, Bilgi Teknolojileri(BT) müdürlerinin ve operatörlerinin bağımsız kararlarının tümünün, toplam enerji performansı üzerinde önemli katkıları vardır.

Son zamanlarda, yapılan çalışmalar enerji kullanımının BT operasyonlarının önemli bir maliyet kalemi olduğunu ve bazı durumlarda BT donanımının kendisinin maliyetlerini aştığını göstermiştir. Bu maliyet baskısı, veri merkezlerinin enerji kullanımlarında çok daha etkin olabileceklerinin farkına varılmasıyla birleştirildiğinde, pek çok veri merkezi operatörünün enerji yönetimini bir öncelik haline getirmelerine neden olmuştur [2].

Dünya genelinde sistem odalarındaki güç ihtiyacı 2003-2006 yılları arasında ikiye katlanmıştır. Bu yıldan sonrada blade serverların devreye girmesi ile güç ihtiyaçlarında değişiklikler olmaya başlamıştır. Geleneksel serverlar yerine aynı alana çok sayıda blade server sığdırılabilmesi daha az yerde daha fazla güç tüketimine de neden olmaktadır. Ancak blade kullanmanın bir avantajı olarak server başına güç tüketiminde de belirgin bir azalma da ortaya çıkmıştır [3].

Yalnızca sunucu adedini dikkate alarak, veri merkezinin sunucu başına enerji kullanımını kabaca tahmin etmeye çalışabiliriz. Sunucu başına veri merkezi enerji kullanımı, sunucuların kendileri tarafından kullanılan enerjiyi içerir, ancak ayrıca ağ oluşturma, depolama, güç donanımı, soğutma donanımı, aydınlatmalar ve yardımcı cihazlar tarafından kullanılan enerjiyi de içerir. Şekil 1'de bunun örneği yer almaktadır.[2]



Şekil 1 Server ve Yardımcı Etkenlerin Enerji Kullanım Miktarları[2]

Veri Merkezinde yedekliliği ve sürekliliği en önemli olan sistemler enerji sistemleridir. Sistem odalarında kesintisiz hizmet verebilmenin ilk adımı güç kaynaklarını yedeklemekle başlar. Her ne kadar donanım maliyetlerini ikiye katlıyor olsa da en az iki farklı kaynaktan enerji ihtiyacının karşılanması zorunluluk halini almıştır. Server üreticileri de bu

gelişmeye paralel olarak ürünlerini en az iki bazen üç farklı güç kaynağından beslenebilecek şekilde düzenlemişlerdir. Yedekleme yapılmaması durumunda herhangi bir güç kaynağı sorununda veya bakım çalışması durumunda bütün sistemleri kapatıp hizmet kesintisine neden olmaktadır. Konu güç kaynağı ise ihtiyacınız olan her cihazın yedeğini sisteminizde barındırmanız gerekmektedir. Bu yanında ek bir maliyet getirecektir ama enerji durur ise her şey durur. Amaç, oluşacak bir problem durumunda yaşayacağınız büyük mali kaybı önlemek için küçük maliyetlerle önlem almaktır [1] [3].

3. Veri Merkezinin Güvenliği

Veri merkezinin güvenliği kuruluş amaçlarından biridir. Yetkisiz personelin merkeze girişi engellenmelidir. Dışarıdan gelen bir yetkilinin yetkili personelin gözetimi olmadan çalışma yapması hata oranını artırır ve bilgi güvenliğini sekteye uğratar. Giriş çıkışların kontrol altında olması ve kaydedilmesi gerekli durumlarda geri dönüşler için önemlidir. Giriş çıkış yetkilendirmeleri ve kontrolü için farklı sistemler görülmektedir. Günümüzde bunun için en sık kullanılan yöntemler kart okuyuculu cihazlar ve parmak izi okuyuculu cihazlar ile oluşturulan giriş kontrol sistemleridir. Retina okuyucu cihazların kullanımına da rastlanmaktadır [1].

4. Veri Merkezinin Soğutulması

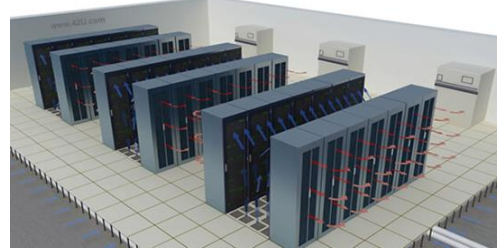
Veri merkezinde bulunan cihazların büyük bir bölümü çabuk ve yüksek ısı üretmektedir. Elektronik cihazların tamamı fazla ısıda performans kaybı ve daha sonra arıza yaşamaktadır. Dolayısı ile soğutma sistemleri, devamlılığının sağlanması konusunda en önemli ünitelerdir. Soğutma sistemleri enerji sarfiyatının büyük bölümünü üstlenir. Bu yüzden minimum maliyetle maksimum fayda alınmalıdır. Soğutma üniteleri kurulurken şu oran temel alınmalıdır. Söz konusu cihaz enerji sarfiyatı kadar soğutma kapasitesine ihtiyaç duyar. Cihaz 50 KW güç tüketiyor ise 50 KW soğutma kapasitesi isteyecektir. Günümüzde en çok kullanılan alan soğutmalı çözümlerdir. ANSI/TIA/EIA-942 standardı, soğutmada en öncelikli yapılması gereken çalışmayı, kabinlerin yerleşimlerinin düzenlenmesi olarak ortaya koymaktadır. [3] Bu çözümde dikkat edilmesi gereken sıcak ve soğuk hava koridorları oluşturmaktır. Kabin ve Klima yerleşimlerinde cihazların soğuk havayı çektiği ve sıcak havayı boşalttığı alanlar bir koridor gibi oluşturulmalıdır. Sıcak hava öz kütleden dolayı yükseleceği için klimaların bu havayı çekebilecek konumda olmalıdır. Soğuk hava ise yükseltilmiş zeminin altından kabin özlerindeki menfezlerden cihazlara ulaşmalıdır. Günümüzde en yaygın soğutma yöntemi soğuk hava (Klima) ile yapılmaktadır. Su ile soğutma (Green Data Center) yeni bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Devamlılığın öneminden dolayı klimaların yedekliliği de son derece önemlidir.

Klimalar sık arızalanan bir yapıya sahiptir bu yüzden yedeklilik son derece önemlidir. [1] [5] [6] [9]

Bu çalışmada KFY tekniği dijital fotoğraf makinesinin tasarımına uygulanmıştır.

Böylece

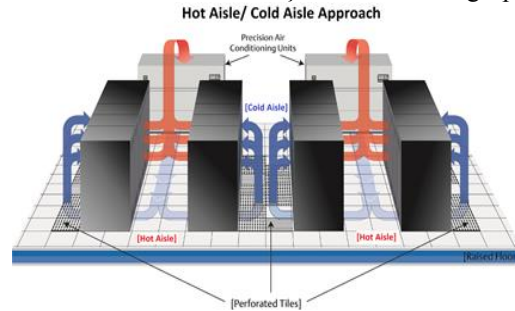
fotoğraf



Şekil 2 Kabinler ve Klimaların Konumu[6]

Kabin sıraları arasında bırakılacak boşluklar kabinlere rack serverların takılıp sökülmesine engel olmayacak kadar rahat olmalı, sıcak havanın toplandığı koridorlarda da ısıyı fazla yükseltmeyecek kadar geniş olması sağlanmalıdır. Koridorların asgari genişliği 100 cm olarak belirlenmelidir [3].

"Müşteri sesi" nin toplanması: Müşteri isteklerinin belirlenmesi için dijital fotoğraf makinesi kullanıcılarından oluşan bir grup ile



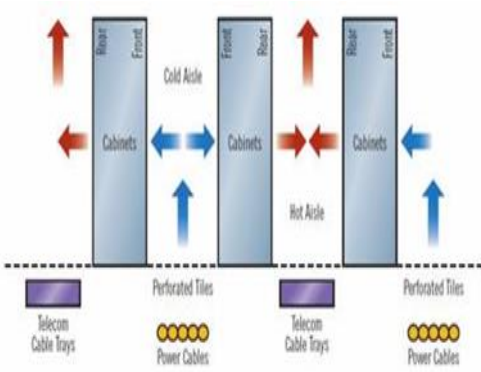
Şekil 3 Soğuk ve Sıcak Hava Koridorları [5]

Data ve elektrik kablolama düzeneği yükseltilmiş zeminin içinden yapılması düşünülüyorsa bunların kabin sıralarına dağıtımlarında data ve iletişim kablolarının sıcak hava koridoru altına yapılacak kanallarla, elektrik kablolarının da soğuk hava koridoru altına yapılacak kanallarla olacak şekilde planlama yapılmalıdır. Şekil 2 de bunun bir temsili örneği görülmektedir. [3]

5. Veri Merkezinin İzlenmesi

İzleme iki amaca hizmet etmektedir. Güvenlik ve oluşabilecek kötü senaryoların önceden tespiti. Bu iki farklı olayı tek başlıkta inceleyeceğiz. Öncelikli olarak veri merkezi 7/24 Kameralarla kayıt altına alınıp izlenmelidir. Oluşabilecek istenmeyen bir durumda 7/24 izleme yapan personeller öneme göre sorumlu personelle irtibata geçmeli ya da kendisi veri merkezine müdahale edebilecek yakınlıkta olmalıdır. Veri Merkezinde istenmeyen durumlar sadece sistemsel ya da güvenlik problemi olarak

oluşmayabilir. Bu konuda fiziksel şartlarda çok önemlidir. Klimalardan sızan su sızıntıları, sıcaklık, yangın, voltaj değişimleri ve içerde bulunan havanın kalitesi izlenmesi ve anlık bilgilendiren istemler tarafından takip edilmelidir. Bu bilgilendirmeler mail ve ya sms yoluyla sorumlu kişiye iletilebilir. Eğer veri merkezinde böyle bir ünite bulunmazsa; oluşabilecek fiziksel olumsuzlukları fark ettiğinizde müdahale için çok geç olabilir. Türkiye’de depremler gündemi oldukça meşgul etmektedir. Bu durumda veri merkeziniz doğal afet halinde bile devamlılığını sürdürmelidir. Deprem felaketine karşılık çeşitli çözümler bu sektörde faaliyet gösteren firmalar tarafından üretilmiştir. Sel felaketinde ise veri merkezinin bulunduğu konum çok önemlidir. Yangın algılama ve müdahale sistemi biraz daha otomasyon içeren ve daha maliyetli bir ünedir. Söndürmede kullanacağımız madde veri merkezinde bulunan cihazlara ve veri merkezine zarar vermemelidir. Bu yüzden farklı yapılarda sıkça kullanılan su ile söndürme için uygun değildir. Günümüzde bu amaçla kullanılan insan sağlığına zarar vermeyen ve anında sonuç veren gazlar mevcuttur [1].



Şekil 4 Hava Koridorlarına Göre Kablolamanın Yeri[3]

6. Veri Merkezinin Zemin Döşemesi ve Kablolaması

6.1 Zemin Döşemesi ve Kablo Kanalları

Veri merkezi kurulumundaki bu iki adım paralel ilerlemektedir. Sürecini birlikte tamamlamaktadır. Kablo döşeme işlemi bittikten sonra zemin döşeme işlemi yapılır. Kablo çekiminde kanallar kullanılmaktadır. Kanallar UTP, fiber ve enerji kablolarını birbirinden ayırmak için kullanılır. Bilindiği gibi kablolar birbirinin manyetiğinden etkilenmektedir. Bu durum veri kaybına ve işlev yitirmeye sebebiyet verebilir. Yanmaz kablolar tercih önceliğine sahip olmalıdır.

Zemin Döşemesi kablo kanallarına ve soğuk hava akışına imkân verecek şekilde uygun bir yükseklikte (asgari 50 cm) yapılmalıdır. Kullanılacak döşeme malzemeleri kabinlerdeki tam dolu olma durumu göz önünde tutularak 1000 kg kadar basınca dayanabilecek sağlamlıkta seçilmelidir. Günümüz kabinlerinin 1500

kg kadar yük taşıma kapasitelerine sahip olabildikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Zemin altında karoları tutan destek ayakları mümkün olduğunca kabin ayaklarının basacağı noktaların altına veya yakınına konarak kabin yüklerinin taşınması kolaylaştırılmalıdır. Kabinlerin sallanması gibi ihtimallere karşı bu ayaklar yerlerinden kolayca oynamayacak ve birbirine destek olabilecek şekilde yerleştirilmelidir. [3]



Şekil 5 Yükseltilmiş Zemin ve Kablo Kanalları [3]

Yükseltilmiş zeminde amaç kabin önlerine açılmış menfezlere klimadan çıkan soğuk havayı en sağlıklı şekilde ulaştırmak ve kablo çekimine elverişli olmasıdır. Zemin altında yangın sensörleri bulundurulmalıdır. Veri merkezi içinde kablo kemirebilecek hiçbir haşerenin girmesine sebep verecek çatlak ve delik olmamasına dikkat edilmelidir. [1]

6.2 Veri Merkezinin Kablolaması

Kabloları mutlaka yapısal kabloları uygun yapılmalıdır. Yapısal kabloların getirdiği kolay yönetilebilirlik, esneklik, sorun giderme ve bilgi aktarımı avantajlarından yararlanılmalıdır.

Kabloları kolay erişilebilir ve değişiklikler kolay yapılabilir olmalıdır. Kabloların kabin içinde geçiş yolları iyi düzenlenmeli hava akışına engel olacak bir yapıda olmamasına dikkat edilmelidir.

Kablolar döşenirken kıvrımlara izin verilmemeli, 90 derecelik keskin dönüşler daha yumuşak şekilde yapılmalıdır. Kabloların kırılmalarını veya dışlarındaki muhafazasına zarar verecek keskin kenarlar üzerinden geçmelerini engelleyecek malzemeler kullanılmalıdır.

Kabloları enerji kabloları ile data kablolarını aynı kablo düzenleyici içinden geçirmek yerine kabinin bir tarafını enerji bir tarafını data için kullanmak enerji kablolarının datayı etkilemesini önlemek açısından daha doğru olacaktır.

Kabinler yerde sabit ayaklarda durmaları küçük sarsıntılarda ileri geri hareket etmelerini engelleyecek bir yapı oluşturulmalıdır. Deprem gibi durumlarda devrilme yer değiştirme gibi ihtimaller düşünülerek yerleşim yapılmalı, kablo bağlantıları çok gergin tutulmamalıdır.

Kablolamada kullanılacak materyallerde 10 Gbit desteği mutlaka düşünülmesi ve bakır kablolarla Cat6'dan aşağı kablo kullanılmamalıdır.

Kablo sonlandırmaları olabildiğince sağlıklı yapılmalı gerekirse sonlandırma yapıldıktan sonra kabloda performans ölçme cihazlarıyla test yapılmalıdır.

Manyetik alanın yüksek olacağı yerlerde mutlaka fiber kablo kullanılmalı, manyetik alandan etkilenmediği için böyle noktalarda verileri fiber ile taşınmalıdır.

Bütün kabinler ile odanın merkezi bir yerine konulacak kabin arasında patch paneller üzerinden bağlantılar kurulması kablolamada büyük esneklik kazandıracığından önemlidir.

Storage kurulumu olabileceği dikkate alınarak kablolama yapılması daha mantıklı olur. Storage Area Network (SAN) cihazları, disk genişleme üniteleri gibi ürünler için patch kabinlerinin yanısıra ayrı kabinler tahsis edilmeli ve server kabinleri ile SAN kabinleri arasında fiber kablo patch panelleri üzerinden bağlantılar toplanmalıdır. Böyle bir çalışma ile istediğimiz kabindeki server ile storage arasında SAN bağlantısını Fiber Channel protokolüyle taşıma imkanına kavuşmuş oluruz [1][3].

7. Veri Merkezi Yangın Söndürme Sistemi

Yangın bir veri merkezinin başına gelebilecek en kötü senaryolardan biridir. Bu yüzden veri merkezinde bulunması zorunlu olan bir sistemdir. Yangın söndürme çözümleri veri merkezinde bulunan elektronik cihazlara ve personele zarar vermeyecek şekilde olmalıdır. Bu yüzden bu özelliğe sahip gazlar kullanılmaktadır. Yangın söndürme çözümlerinde kullanılan gazlar FM200, FE25, Argon ve Novec 1230 gazlarıdır.

Novec 1230, elektriksel iletkenliği olmayan, kokusuz, renksiz, hızlı buharlaşan söndürme sıvısıdır. Ozon yok etme katsayısı sıfırdır. Atmosferik ömrü sadece 5 gündür. Bu yüzden çevre dostu bir söndürme ajanıdır.

FM200 gazı, Halon 1301 gazının kullanımının yasaklanması sonrasında piyasaya sürülmüştür. Kullanımı en yaygın gazdır. Özellikle narin elektrikli ve elektronik cihazların bulunduğu, insanlı mahallerde en etkin çözüm olarak kullanılmaktadır.

FM 200 gazı yangında önemli rol üstlenen kimyasal reaksiyonları kırma ve ısı enerjisini absürde etme özelliği ile yangınları söndürmektedir.

Gazlı söndürme sisteminde amaç içeride bulunan oksijeni emmektir. Bu yüzden sensörler bir yangın algıladığında ilk yapacağı hamlelerden biri içerideki klimaları kapatmak olmalıdır. Bu içerideki dumanın

tüm ortama yayılmasını ve yangın şiddetinin artmasını engelleyecektir [1][3].



Şekil 6 FM200 Gaz Tüpleri[7]

8. Veri Merkezinde Yedekliliğin Önemi

Gerek elektrik gerek data kablolarında mutlaka ana bağlantıların yedekli olarak çekilmesine önem verilmelidir.

Kabloların yedekliliğinin yanında yedek kabloların sistem odasına farklı bir güzergâhtan girişlerinin sağlanması fiziksel olarak bir kablo güzergâhında meydana gelebilecek bir sorunda yedek kabloların zarar görmemesini sağlamış olacaktır.

Kullanılan cihazların yedekliliğinde de N+1 kuralına (yani en az bir yedek bulundurma) uygun hareket etmelidir. Network aktif cihazları ve güç kaynakları buna örnek olarak verilebilir. Bu maliyeti arttırıcı bir etken olsa da sorun anında iş kesintilerine karşı önemli bir tedbir sayılabilir [3] [10].

9.Sonuç

Veri merkezleri bir bütün olarak tasarlanmalı ve önceki maddelerde bahsedilen konular üstünde planlı bir şekilde çalışılarak; sistem gereksinimleri çok iyi belirlenmelidir. Bu gereksinimlerin daha sonra değişebileceği planlanarak farklı senaryolarla çözüm yolları oluşturulmalıdır. Daha sonra geriye dönüşler çok maliyetli olacağı için bütçe dahilinde olabilecek en mükemmel çözüm için çalışılmalıdır.

Günümüzde veri çok kıymet kazanmıştır. Onu korumak için de eksiksiz bir veri merkezi oluşturulmalıdır. Güvenlik üst düzeyde tutulmalıdır. Bunun için verilerin yedekleri mümkün ise farklı bir lokasyonda saklanmalıdır. Mevcut veri merkezi odasının güvenli girişi, 7/24 izlenen kamera sistemi, sensörleri, yangın söndürme sistemi mutlaka olmalıdır.

10. Kaynaklar

- [1] İnternet
<http://www.cozumpark.com/blogs/donanm/archive/2012/11/11/veri-merkezi-data-center.aspx>
- [2] İnternet <http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/wp-data-centre-161-turkish.pdf>
- [3] İnternet <http://www.bilisimnews.com/sistem-odasi-datacenter-nasil-olmeli/>
- [4] İnternet http://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_merkezi
- [5] İnternet
<http://techmeasures.wordpress.com/2012/01/27/tia-942-standardization-for-data-centers/>
- [6] İnternet
http://web.itu.edu.tr/akingok/doktora/iklimlendirme/Sistem_odasi_iklimlendirme_sistemleri.pdf
- [7] İnternet <http://www.fm200.gen.tr/>
- [8] İnternet
http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/KDEP/050200_Eylem07.pdf
- [9] İnternet
http://portalintranet.kettha.gov.my/files/2010_chalasan_i.pdf
- [10] İnternet
<http://www.tutev.org.tr/makaleler/felaket-kurtarma-merkezi-ve-is-surekliligi>