

BİLGİSAYAR LABORATUVARLARININ GENEL SORUNLARI

Kerem ERZURUMLU

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Bölümü, 06532, ANKARA
kerem@linux.org.tr

Aydın KAYA

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Bölümü, 06532, ANKARA
akaya@cs.hacettepe.edu.tr

ÖZET

Bu belge ile genel olarak eğitim kurumlarında kullanılmakta olan bilgisayar laboratuvarlarının kronik problemleri incelenecektir.

Bu bağlamda öncelikle mevcut PC tabanlı bilgisayar laboratuvarlarının problemleri detaylı olarak incelenecek ve tek tek bu problemlerin temeline inilecektir. Takiben, bu problemleri çözdüğünü iddia etmekte olan İnce İstemci (ing. Thin Client) mimarisi ele alınarak bu sistemler incelenecek ve problemleri ortaya konacaktır.

Anahtar Kelimeler

İnce İstemci, PC Tabanlı Çözüm, Bilgisayar Laboratuvarı

SUMMARY

In this paper, the cronical problems of computer laboratories which are commonly used on educational institutes will be investigated.

In this concept, firstly, PC Based Computer Laboratory's problems will be investigated in details. Subsequently the Thin Client architecture –which claims that it solves all the problems of PC Based Solutions– will be investigated and the problems of this architecture will pointed out.

Keywords

Thin Client, PC Base Solution, Computer Laboratory

GİRİŞ

Avrupa Birliği'ne giriş süreci devam etmekte olan Türkiye Cumhuriyeti, bu bağlamda gerekli yasaları çıkartmakta, gerekli çalışmaları ve iyileştirmeleri gerçekleştirmektedir. Bu uyumlanma sürecinde Türkiye Cumhuriyeti'nde hizmet üretmekte olan eğitim kurumları da (Üniversiteler, Liseler vb) gerekli akreditasyon çalışmalarını yapmakta ve tek tek bölümlerini bahsi geçen akreditasyonlara uyumlu hale getirmektedir.

Bu Akreditasyon şartlarından en önemlileri tabi ki “Bölüm Eğitim İçeriği” ve “Eğitim Sonuçları” ve “Akademik Kadro”dur. Fakat bunlar kadar önemli olan bir diğer konu ise bölümün “Sosyal, Kültürel ve Destek Hizmetleri” başlığı altında toplanmış olan bölümün öğrencilere sunmakta olduğu ortamlardır.

Bu başlık altında yer alan maddelerden “*Bilişim Altyapısı ve Olanakları*” eğitim kurumunun (veya altbiriminin) öğrencilere sunmakta olduğu bilgisayar laboratuvarı, altyapısı ve kullanım süresini ölçmekte ve bu verilerin belli standartlarda olmasını sağlamaktadır. Günümüz için bahsi geçen standartlar ölçüsünde bu oran 20-30 Kişi/Bilgisayar dolayında olmalıdır. Dolayısı ile her sene 60 yeni öğrenci almakta olan 4 senelik bir üniversite fakültesinde, ortalama olarak 20 ile 24 arasında bilgisayar barındıran en az bir laboratuvarın bulunması gerekmektedir[1].

Genel yaklaşım olarak eğitim kurumları laboratuvar gerçekleştirmelerinde Intel tabanlı işlemcilerle sahip, kişisel bilgisayar sistemlerini Microsoft Windows ailesi işletim sistemleri ve Microsoft Office çözümü ile tercih etmektedir. Bu yöntem ile oluşturulan çözümlerin ise bazı kronik sorunları mevcuttur. Bu tür laboratuvarlarda en çok rastlanan sorunlar, “*sabit diskin bozulması*”, “*virüs veya başka zararlı yazılımların bilgisayarı çalışmaz hale getirmesi*” olarak sıralanabilir. Ayrıca laboratuvardaki tüm bilgisayarların aynı tutulması, bilgisayarı öğrenme aşamasındaki öğrencilerin gereksiz ayrıntılara takılıp kalmamaları açısından da önemlidir. En basit çözüm gibi görünen, her bilgisayara bağımsız bir Windows sistemi ve gerekli diğer yazılımların kurulması halinde, bahsedilen sorunların er ya da geç ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır.

Alternatif diğer bir çözüm olarak sunulan “*ince istemci mimarisi*” ise kişisel bilgisayar tabanlı laboratuvar dezavantajlarını ortadan kaldırmakla birlikte, beraberinde kendine özgü sorunlar getirmektedir. Bu sorunlar başlıca “*yüksek sunucu donanım gereksinimi*” ve “*çoklu ortam dezavantajı*” olarak sayılabilir.

KİŞİSEL BİLGİSAYAR TABANLI LABORATUVARLARIN GENEL PROBLEMLERİ

Intel tabanlı işlemciler kullanılarak oluşturulan kişisel bilgisayar sistemleri performans ve başarımlar açısından verimlilikleri ile bilinen bilgisayar sistemleridir. Kişisel Bilgisayar sistemleri ile birlikte işletim sistemi olarak yayınlığından dolayı Microsoft Windows Ailesi ve bu işletim sistemi ile birlikte gelmeyen, ayrıca satışı yapılan ofis yazılımı çözümü kullanılmaktadır. Dolayısı ile özellikle, performans, başarımlar ve kolay kullanılabilirlik

kriterleri bir arada değerlendirildiğinde, öğrenci kullanımına atanacak olan laboratuvar ortamlarında bu sistemler sıklıkla tercih edilmektedir.

Fakat bu sistemlerin belirli dezavantajları mevcuttur. Bu dezavantajlar aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.

Fiziksel Mekan Kısıtları

Bahsi geçen sistemler ile kurulum yapılacağında maliyet bir faktör olarak ele alınırsa, genellikle kurumlar “toplama” olarak tabir edilen, bilgisayar bileşenlerinin teker teker alınarak birleştirilmesi yöntemine gitmektedir. Bu yöntemde ayrı ayrı seçilmiş olan ürünlerin bir bütün olarak başarımı çoğunlukla denenmemiş olur ve performansı garantilenmiş değildir.

Bu yöntem ile oluşturulan bilgisayar sistemleri için kullanılan bilgisayar kasaları, genel amaçlı üretilmiş olan, üzerine çok miktarda sabit disk, PCI kart takılabilmesi için tasarlanmış kasalardır. Ve bu tür kasalar tasarımları ve yapılaş amaçları gereği, fazla yer kaplamaktadır.

Maliyet kalemi gözardı edildiğinde, kurumlar “markalı” bilgisayarlara yönelmektedir. Fakat “markalı” olarak tabir edilen bilgisayar sistemlerinin kasaları da yine aynı kriterler ile tasarlandığı için “toplama” bir bilgisayar sistemi ile aynı yeri kaplamaktadır. “Markalı” bilgisayarların SFF (Small Form Factor[2]) adını verdikleri küçük kasa çözümleri bulunmasına rağmen, bu bilgisayarın maliyetleri benzer özellikli bilgisayarların maliyetlerinin iki katından fazla olmaktadır.

Dolayısı ile bilgisayar kasalarının fazla yer kaplaması bu tür sistemlerin en büyük dezavantajlarından biridir. Zira laboratuvar gibi bir ortamda bilgisayar kasalarını zemine yerleştirmek, temizlik hizmetlerini zorlaştıracığı ve zemine yakın noktalardaki toz miktarının fazla olacağı için düşünülmemektedir. Dolayısı ile bahsi geçen kasalar bu nedenlerden ötürü masa üzerine yerleştirilmekte ve bu çözüm daha sonra açıklayacak olduğumuz başka sorunları ortaya çıkarmaktadır.

Yazılım Bakım/İşletim Sorunları

Microsoft Windows ailesi işletim sistemleri kendi kendine yetebilir işletim sistemi olarak tasarlanmamıştır. Düzenli aralıklarla bu işletim sistemlerine bakım yapılması gereklidir. Bu bakımlar gereksiz kullanıcı verilerinin silinmesi, kullanıcı hatalarından oluşan işletim aksaklıklarının giderilmesi, kullanıcı hatası ile bulaşan virüslerin temizlenmesi, bazı durumlarda işletim sistemlerinin tekrar kurulması olarak sıralanabilir.

Yazılımların işletimi söz konusu olduğunda da, laboratuvar ortamında kullanılmakta olan, kurumun eğitim programına özel uygulamaların güncellemelerinin (yeni sürümleri ve/veya yamaları), işletim sisteminin kendi güncellemelerinin ve kullanılmakta olan Anti-

Virüs yazılımının güncellemelerinin düzenli aralıklar ile yapılması gerekmektedir. Genellikle tüm uygulamalar bu güncellemeleri otomatik olarak yaptıklarını iddia etseler de bazen karşılaşılabilecek güncellememe sorunları nedeni ile düzenli olarak kontrol edilmeli ve gerçekleşmeyen güncellemelerin el ile yapılması sağlanmalıdır. Bu güncellemeler / kurulumlar / yükseltmeler sırasında eğer kurum, kurumsal ürün yerine bireysel ürünler kullanıyorsa ürün anahtarlarının yönetimi kendi başına ayrı bir sorun kaynağıdır.

Dolayısı ile kurumun bu yöntem ile bir laboratuvar oluşturduğunda, bu laboratuvardan sorumlu bir de personel ataması ve bu personelin laboratuvarın genel işletim sorunlarına düzenli olarak müdahale ederek bu sıkıntıları gidermesi gerekmektedir. Kurumun personel sayısı ile ilgili sıkıntılarının olması durumunda laboratuvarın işletimi, “öğrenciye kaliteli hizmet” amacından “kölfiyet”e dönüşmektedir.

Donanım Bakım Sorunları

Kişisel bilgisayar sistemleri çoğunlukla hareketli parçalardan oluştuğundan (işlemci soğutucu fanı, kasa fanı, sabit disk vb) sık kullanılan sistemlerde donanım arızaları oluşması kaçınılmazdır. Yapılan çalışmalar sonucunda da bilgisayar bileşenlerinin ortalama MTBF (Mean Time Between Failure – Hatalar Arası Ortalama Süre) temel alındığında yeni bir kişisel bilgisayar sisteminde öncelikle soğutucu fanları ve sabit disklerin bozulduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda belirtilen sistemlerin rutin arızalarının yanı sıra, bilgisayar kasalarının masa üstlerinde olmasından dolayı, kullanıcı temelli etmenler nedeni ile de bazı bileşenlerin arıza yapması söz konusudur. Bahsi geçen etmenlerden en önemlileri kullanıcıların kendi donanımlarını (örneğin USB Disklerini) sisteme bağlamak için mevcut sistem bağlantılarına müdahale etmeleri, bilgisayar kasalarının masa üstünde olmasından dolayı istenmeyen çarpma/kablo germe/koparma/kırma sayılabilir.

Dolayısı ile “Yazılım Bakım/İşletim Sorunları” maddesinde de bahsi geçen laboratuvar sorumlusu personelin bu tür arızaları da takip etmesi, arızalanan cihazlar için ilgili kurumlarla temasa geçmesi, arızalanan cihazın tamiri için teslim etmesi, tamiri biten cihazı tekrar sistem içinde işler hale getirmesi gerekmektedir. Yasal olarak en fazla 30 iş günü sürebilen bu tamir süreci boyunca ilgili bilgisayar sistemi geçici olarak devre dışı kalacak ve laboratuvarın kapasitesi bir eksilmiş olacaktır.

Tabi ki arızalanan bazı ürünlerin kullanıcı hatası nedeni ile arızalanması ve garanti kapsamına girmemesi durumu da söz konusudur. Bu durumlarda arızalı parçanın ücreti karşılığında tamiri ya da yerine yenisinin temini işlemlerinden biri gerçekleşmelidir. Benzer şekilde bu

sürecin ne kadar süreceği kurumun yapısına bağlı olan (bazı kurumlarda birkaç gün içerisinde, bazılarında aylar) satın alma/tamir işlemleri sürdükçe, ilgili bilgisayar sistemi geçici olarak devre dışı kalacak ve laboratuvarın kapasitesi bir eksilmiş olacaktır.

Yukarıda bahsi geçen bağlamlar bağlamında, laboratuvar sorumlusu tam zamanlı olarak vaktini laboratuvarın sağlıklı işletimine adanmış durumundadır.

Yüksek Donanım Gereksinim Sorunu

Microsoft firması Windows ailesi işletim sistemlerinde XP serisinin geliştirilmesini ve satışını sonlandırmıştır. Firma bu aşamadan sonra masaüstü bilgisayar sistemlerinde Microsoft Windows Vista kullanılmasını önermekte ve tavsiye etmektedir. Donanım üretici firmalar da (Örneğin; HP) artık donanımları için XP sürücüleri üretmemektedir.

Vista serisi işletim sistemleri XP işletim sistemine oranla daha çok sistem kaynağı tüketmektedir. Örneğin Microsoft Windows XP Professional işletim sisteminin en küçük gereksinimi 300Mhz hızında işlemci ve 128Mb bellek iken[3], Microsoft Windows Vista Premium için en küçük gereksinim 1Ghz hızında işlemci ve 1024Mb bellektir[4]. Fakat kişisel deneyimler, uygun bir kullanım için çift çekirdekli (en az çekirdek başına 2.0Ghz hızında) işlemci ve 4Gb bellek gerektiğini göstermiştir[5].

Sonuç

Yukarıdaki tüm dezavantajlar detaylı olarak incelendiğinde, çoğu durumda Microsoft Windows işletim sistemi kullanan, kişisel bilgisayar tabanlı bir çözümün pratikte çok mantıklı ve uygulanabilir bir çözüm olmadığı açıkça ortaya çıkmaktadır.

Bu mimari ile hazırlanmış çözümler, zaman ilerledikçe oluşturulduğu amaca hizmet etmekten uzaklaşmakta ve giderek büyüyen bir sorunlar silsilesi haline gelmektedir.

İNCE İSTEMCİ TABANLI LABORATUVARLARIN GENEL PROBLEMLERİ

Kişisel bilgisayar tabanlı laboratuvarların genel ve kronik sorunları nedeni ile, donanım üreticisi firmalar ve eğitim kurumları zaman içerisinde farklı çözümlere yönelmiştir. Genel sorunlar göz önüne alındığında İnce İstemci (ing. *Thin Client*) mimarisi ile çözümler üretilmiş ve birçok kurumda uygulanmıştır. Fakat her ne kadar ince istemci mimarisi kişisel bilgisayar tabanlı laboratuvarların neredeyse tamamını çözmesine rağmen, yapısı gereği yeni sorunlar/dezavantajlar da doğurmuştur.

Bu dezavantajların en büyükleri harici adaptörler, sunucu işletim sistemi maliyeti, yüksek sunucu donanım gereksinimleri ve çoklu ortam (ing. *Multimedia*) desteği olarak sıralanabilir.

Harici Adaptör Sorunu

İnce istemciler, kişisel bilgisayarlara oranla çok daha küçüktür. Dolayısı ile kişisel bilgisayarların neden olduğu fiziksel sıkıntı kısmen ortadan kalkmıştır. Bunun yanı sıra, ince istemciler genellikle harici güç adaptörü kullanmakta ve bu adaptörler masa üstlerinde /arkasında kablo karmaşasına neden olmaktadır.

Ayrıca, harici güç adaptörleri hem çok fazla ısınmakta, hem de adaptörün kablo giriş ve çıkış noktalarında aşırı ısıya bağlı olarak sık sık kablo kopması gibi sıkıntılar yaşanmaktadır. Çoğu durumda bu arızalar ince istemcinin çalışırılığını etkilemekte ve tamir sürecini gerektirmektedir.

Sunucu İşletim Sistemi Maliyeti Sorunu

İnce istemcilerden oluşan bir laboratuvar kurulmak istendiğinde çoğunlukla maliyet analizi yapılırken, ince istemcilerin ihtiyaç duyduğu sunucunun ve bu sunucunun işletim sisteminin maliyeti göz ardı edilir. Fakat gerçek hayatta bu tür bir laboratuvar kurulacağına, ince istemci sayısı kadar kullanıcı lisansına sahip işletim sistemi alınmalıdır. Bu işletim sistemi ve kullanıcı lisansları da ince istemci başına bir ek maliyet getirmektedir. Aşağıda bulunan Tablo 1'de Windows 2008 Server Standard, Windows 2008 Server Enterprise ve RedHat Enterprise Linux 5 işletim sistemlerinin 25 ve 40 ince istemci için maliyetleri ve ince istemci başına getirmekte olduğu ek maliyetleri listelenmiştir.

		Maliyet	
		Toplam	İB
25 İstemci	İşletim Sistemi		
	Windows 2008 Server Standard[6]	1.798 \$	72 \$
	Windows 2008 Server Enterprise[6]	3.999 \$	160 \$
	RedHat Enterprise Linux 5[7]	799 \$	32 \$
40 İstemci	Windows 2008 Server Standard[6]	2.395 \$	60 \$
	Windows 2008 Server Enterprise[6]	4.596 \$	115 \$
	RedHat Enterprise Linux 5[7]	799 \$	20 \$

Tablo 1: İnce İstemcili Laboratuvarlar için İşletim Sistemi Maliyeti Tablosu

Yüksek Sunucu Donanım Gereksinim Sorunu

İnce istemci mimarisi, temel prensip olarak tek bir ana sunucunun işlem gücünün RDP ya da benzeri protokoller ile ince istemciler tarafından paylaşılarak kullanılmasına dayanmaktadır. Bu bağlamda ince istemciler kendi üstlerinde, normal işletim yapabilecek bir işlemci ve ana bellek barındırmamaktadır ve gerekli olan tüm işlem gücü ve belleği bağlı olduğu sunucu üzerinden kullanmaktadır.

Dolayısı ile, laboratuvarı oluşturmakta olan ince istemci sayısı arttıkça, bu laboratuvar için gerekli sunucunun donanım gereksinimleri de doğrusal olarak artmaktadır. Bu da ince istemci sayısı arttıkça gerekli olan sunucunun maliyetinin de artması demektir.

Windows 2008 Server ailesi işletim sistemi söz konusu olduğunda, sunucu için gerekli bellek miktarı istemci başına 128Mb + işletim sisteminin kendisi için 512Mb olarak hesaplanabilir[8]. Dolayısı ile 25 ince istemci için yaklaşık 4Gb, 40 ince istemci için 6Gb bellek gerekli olacaktır.

Benzer şekilde normal koşullar altında her 5 RDP kullanıcıya bir çekirdek düşecek şekilde işlemci sunucuda bulunmalıdır. Yukarıda yapılmış olan bellek ve işlemci hesabı, ince istemcilerin işlemci ve belleği çok zorlamayacak işler (temel internet gezinmesi, basit ofis uygulamaları gibi) yaptıkları düşünülerek hesaplanmıştır. Eğer ince istemciler bu işlemlerin haricinde yüksek bellek ve işlemci gerektiren işlemler yapacaklarsa (çoklu ortam dosyaları oynatmak, yüksek hesaplamalar yapmak gibi) sunucuda gerekli olacak olan işlemci ve bellek artırılmalıdır.

Çoklu Ortam Desteği Sorunu

İnce istemciler çoklu ortam konusunda gerekli tüm işlemleri (kod çözme vb. *-decoding-*) ana sunucunun işlemcisi ve belleğinde gerçekleştirip, çözümlenmiş (ing. *decoded*) veriyi/görüntüyü/sesi ağ üzerinden ileterek son kullanıcının ekranında göstermektedir.

Dolayısı ile bir laboratuvar ortamında, öğrenci kendi USB diskinde bulunan müzik dosyalarını çalışırken dinlemek istediğinde, önce bu dosyalar çalma esnasında önce sunucuya gönderilip, sunucu üzerinde çözümlenme işlemi yapıldıktan sonra istemciye geri gönderilmektedir. Bu süreç hem sunucu sistemi aşırı yormakta, hem de ağ üzerinde gereksiz yere yoğun bir trafiğe neden olmaktadır. Özellikle, birçok kullanıcının benzer şekilde çoklu ortam uygulamaları kullandığı durumlarda, ağ ortamında, normal çalışmayı engelleyebilecek ölçüde aşırı bir ağ trafiği oluşmaktadır.

Sonuç

Yukarıda bahsedilen tüm dezavantajlar göz önünde bulundurulduğunda, ince istemci mimarisi ile oluşturulmuş olan laboratuvarların PC tabanlı olanlara göre daha az sorunlu olmasına rağmen, daha az yetenekli olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan, maliyet göz önünde bulundurulduğunda ince istemci mimarisi çok ufak da olsa bir avantaj sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Capital Aylık İş ve Ekonomi Dergisi

http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=2407

2. Small form factor - Wikipedia

http://en.wikipedia.org/wiki/Small_form_factor

3. Windows XP Professional System Requirements

<http://www.microsoft.com/windowsxp/sysreqs/pro.mspx>

4. Get Windows Vista: System Requirements

<http://www.microsoft.com/windows/windows-vista/get/system-requirements.aspx>

5. Windows Vista – Wikipedia

http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Vista#Hardware_requirements_2, Wikipedia

6. Pricing and Licensing

<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/pricing.aspx>

7. Red Hat Enterprise Linux Server Operating Systems

<https://www.redhat.com/apps/store/server/>

8. Thin Client Software

http://www.thinsoftinc.com/support_winconxp.aspx

ÖZGEÇMİŞLER

Kerem ERZURUMLU

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 2000 yılında mezun oldu. Yüksek Lisans'ını yine aynı bölümde 2004 yılında tamamladı. Halen doktora çalışmalarına devam etmekte olan Kerem Erzurumlu, 2001 yılından beri aynı bölümde Araştırma Görevlisi ve Serbest Danışman olarak çalışmaktadır. Uzmanlık alanları arasında Açık Kaynak Sistemler, Bilgisayar Ağları, Gömülü Sistemler bulunmaktadır.



Aydın KAYA

Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 2006 yılında mezun oldu. Yüksek Lisans'ını yine aynı bölümde 2009 yılında tamamladı. Halen doktora çalışmalarına devam etmekte olan Aydın Kaya, 2007 yılından beri aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Uzmanlık alanları arasında Bilgisayarda Görüntü ve Görüntü İşleme bulunmaktadır.

