

ANKARA UNIVERSITY
SCHOOL OF ENGINEERING

INTERN REPORT

THE UNION OF CHAMBERS AND COMMODITY EXCHANGES OF TURKEY
DIGITAL CONTENT MANAGEMENT PLATFORM PROJECT

Teoman Soyg l

Report Submitted: 30 Oct 2009



© 2009 Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

© 2009 Teoman Soygöl

ÖZ

T.O.B.B. için hazırladığım ve ilk planlama aşamasından uygulama aşamasına kadar 25/06/2009 ve 08/08/2009 tarihleri arasında 45 gün aralıksız olarak çalıştığım bu dev projenin vücut bulması benim için tam bir gurur kaynağıdır. Yapısal nedenler ile bu denli kısıtlı bir zaman dilimi içinde belirlenen bütçenin aşılmaması önkoşulu ile hazırlanan bu proje, benim için şu ana kadar eğitimini aldığım bütün konularda tam manası ile bir sınava tabii tutmuştur. Böyle bir zaman baskısı altında bu denli başarılı bir çalışmayı hazırlamışlayabilmiş olmaktan dolayı son derece mutlu olmakla birlikte, staj ofisinden bu denli iyi referanslar ile ayrılmış olmaktan dolayı tam bir gönül rahatlığı içinde olduğumu belirtmeliyim.

For the greater good...

TEŞEKKÜRLER

En basından beri bu projenin var olmasının sağladığı için T.O.B.B. Genel Sekreteri İsmail Köksal'a gönülden teşekkür ederim. Bütün bir yıl boyunca bu stajın sonu gelmez bürokratik zorunluluklarında yorulmadan yardımcı olduğu için Doç. Dr. Hüseyin Sarı'ya ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 PROJE PLANI	7
BÖLÜM 3 PROJE GEREKSİNİM ANALİZİ	11
3.1 Fonksiyonel Gereksinimler	12
BÖLÜM 4 SİSTEM DİZAYNI	13
4.1 Sunucu Mimarisi ve Yazılımı	14
4.2 Sunucu Performans Gereksinimleri	15
4.3 Sunucu Donanımı	18
4.4 Sunucu Kabineti Tasarımı	22
4.5 IP Yuk Dağılımı	30
4.6 Network Topolojisi	32
4.7 Yerleşim Planı	34
BÖLÜM 5 SİSTEM UYGULAMASI	35
5.1 Sunucu İşletim Sistemi Konfigurasyonu	35
5.2 İçerik Yönetim Sistemi Konfigurasyonu	38
BÖLÜM 6 KULLANICI VE YONETİCİ EĞİTİMİ	43
BÖLÜM 7 SONUC	44
KAYNAKLAR	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Sistem geliştirme sürecinde, surec-veri modeli aktivite diyagramı [3].	5
Şekil 3.1: Proje sponsorunun ana ihtiyaçları, SysML gereksinim diyagramı.	11
Şekil 4.1: Sistem blok diyagramı, genel paket görünümü.	14
Şekil 4.2: Sunucu konfigürasyonu.	22
Şekil 4.3: Sunucu kabineti, ilk tasarım.	23
Şekil 4.4: Sunucu raflarını bir arada tutacak olan, darbelere dayanıklı yan paneller.	24
Şekil 4.5: Havalandırmayı geliştirmek için tasarlanmış alüminyum alt ve üst raflar.	25
Şekil 4.6: Ön kapak ve gövdeye bağlamak için menteseleri.	26
Şekil 4.7: Sunucu sisteminin montajlanmış son hali (render'lanmış resimler).	27
Şekil 4.8: Optimum havalandırma düşünülerek hazırlanmış iç raflar.	28
Şekil 4.9: Kapalı kapaklar (kesim sırasında ortadaki yazı T.O.B.B. olarak değiştirilecektir).	28
Şekil 4.10: Kapaklar kapalı ve siyah boyanın tamamlanmış hali (render image).	29
Şekil 4.11: IP yük dağılımı için planlanan basit LVS konfigürasyonu (Visio 2007 çizimi).	30
Şekil 4.12: IP Sunucu sistemi için network diyagramı.	33
Şekil 4.13: Sunucu odası yerleşim planı.	34
Şekil 5.1: CentOS 5.3 işletim sistemi ara yüzü (login ekranı).	36
Şekil 5.2: TOBB Dijital İçerik Platformu – yönetici paneli.	39
Şekil 5.3: Joomla makale editörü (Internet Explorer içinde bir web sayfası olarak çalışır halde).	40
Şekil 5.4: Konsept web sitesi.	41
Şekil 5.5: Konsept web sitesi son görünümü.	42
Şekil 6.1: Kullanıcı ve yönetici kılavuzları kapak sayfası.	43

ÖNSÖZ

Oncelikle belirtmek isterim ki, 45 gunluk araliksiz bir calisma ile boyle bir projenin tamamlanmasi cok cok güç bir istir. Projenin gelistirilmesinde cizdigim yuzlerce diyagramda ve yuzlerce sayfa dokumanda yanlislarin olmasi kacinilmazdir. Ozellikle yazim yanlislari konusunda okuyucunun beni affetmesini dilerim cunku bunca raporu iki farkli dilde bu kadar kısa surede yetistirmek hic kolay bir is degil dogrusu.

Proje raporunun ve proje dokumantasyonunun aslinin Ingilizce olarak hazirlanmis ve sunulmus olmasindan dolayi, rapor icinde kullanılan diyagramlar ve cizimlerin buyuk bir cogunlugu gene Ingilizce olarak hazirlanmistir. Bunlari tercume edilmesi buyuk zaman kaybi olacagindan mevcut halleri korunarak sunulmustur.

Proje dahilinde kullanılan ve alt tarafindan [x] seklinde kaynak numarası belirtilmeyen butun cizimler benim tarafimdan hazirlanmistir. Rapor icerisinde bu cizimlerin hazirlanmasında kullanılan programlar belirtilmekle birlikte, butun diyagram ve cizimlerin orjinalleri bu rapora ek olarak sunulan CD icerisinde bulunabilir.

Bölüm 1 Giriş

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, bu yıl için planlanan dijital geçiş projesi kapsamında, basılı dokümanlarını olabildiğince bilgisayar ortamına aktararak basılı yayın dağıtım maliyetlerini azaltmayı ve karbon emisyonunu azaltarak çevreyi korumaya yardımcı olmayı hedeflemektedir. Bu hedef dahilinde, dijital içeriğin sunumu için gerekli altyapı; içeriğin internet üzerinden sunumu için yeni bir server sistemi, bu sistemin kurulu olacağı bir server odası, bu oda içinde gelecekte de yenilikler yapmaya elverişli bir server topolojisi ve network şeması, bu server sistemi kullanarak dijital içeriği dış dünyaya servis etmek için en verimli içerik yönetim sistemi, bu içerik yönetim sistemini destekleyecek kontrol yazılımları olarak listelenmiştir. Bu yıl, TOBB merkezinde staj yapan tek kişi olarak benden istenen, 25 Haziran 2009 tarihinden başlayarak 45 gün süre ile aralıksız olarak dijital geçiş projesinin dizaynını olabildiğince tamamlayarak 8 Ağustos 2009 tarihinde TOBB IT Departmanı'na (Bilgi Hizmetleri Dairesi) mümkün olduğu ölçüde tamamlanmış bir proje planı teslim veya mümkün olduğu ölçüde uygulama aşamasında bir proje teslim etmemdir. Bu sayede Bilgi Hizmetleri Dairesi bünyesinde çalışan mühendislerin üzerindeki yükü olabildiğince hafifletirken, Ağustos ayının sonuna kadar departmanın bu projesi son haline getirmesi yolunda da önemli bir katkı sağlamam beklenmektedir.

Özellikle derslerinden oldukça iyi başarı sağladığım hocam Prof. Dr. Necmi Serin'in verdiği oldukça olumlu referans, benzeri konular hakkında önceden var olan ciddi çalışmalarım [1] ve TOBB Genel Sekreteri İsmail Koksall'ın da olumlu referansı

ile guven sorunu yasamadan calismalarima baslamis olmam isimi oldukca kolaylastirdi. Ayni zamanda, yil icerisinde hazirladigim diploma tezim ve bitirme projem icin, Prof. Dr. Necmi Serin, Prof. Dr. Ali Ulvi Yilmazer ve Prof. Dr. Mustafa Ergin'in yazili ricalari ile gene TOBB'un sponsor olmus olmasi ve projeninde gayet basarili olmus olmasi da, guven ortaminin olusmasina onemli bir katkı saglamistir [2]. Bu surecte, haftalik olarak tasarimlarim IT Departmani tarafından gozden gecirilerek her yeni haftaya projenin yeni bir asamasinda baslamam planlansa da, benzeri konularda onceden var olan tecrubelerim sayesinde cogu hafta birden cok asamayi atlamak mumkun olmustur.

Onceden yapilan plana gore, proje gereksinim analizinde ilk asamada proje sponsorunun ihtiyaclari belirlenmistir. TOBB tarafından bu projenin amaci asagidaki sekilde aciklanmistir:

“Turkiye Odalar ve Borsalar Birligi tarafından aylık olarak cikarilan yayinlarin fazlaligi, birlige bagli olan sirketler icin devamlı olarak guncellenen resmi belgeler, ulkenin her bolgesinde yerlesik olarak faaliyet gosteren odalar ve borsalar icin gerekli olan resmi ve gayri resmi belgeler ve diger yayinlarin devamlı olarak basili bir sekilde sunulmalari buyuk bir maliyet getirmekle, bu miktarda belgenin devamlı olarak guncellenmesi ve yonetimindeki gucluk ve bu durumun cevreye de zarar veriyor olmasi nedeni ile, basili olarak dagitimi yapilan belgelerin buyuk cogunlugunun dijital olarak yayinlanmasi geregi dogmustur. Bu gereksinimi karsilamak icin gerekli teknolojik altyapinin olusturulmasi gerekmektedir.”

Haftada 7 tam gun calismam nedeni ile, ilk hafta suresince tanisma ve guven ortamini saglama gibi meseleleri halletmenin disinda, benden istenilenlerin olurlugu ve proje ihtiyaclari ve olasi firsatlar konusunda da genis bir degerlendirme yapmak icin zamanim kalmis oldu. Bu konuda, bu güne kadar IT departmaninda yapilacak

isler arasında beklemis ama yetersiz işgücü nedeniyle henüz ele alınmamış ve mevcut projeyi ilgilendiren ana hususlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

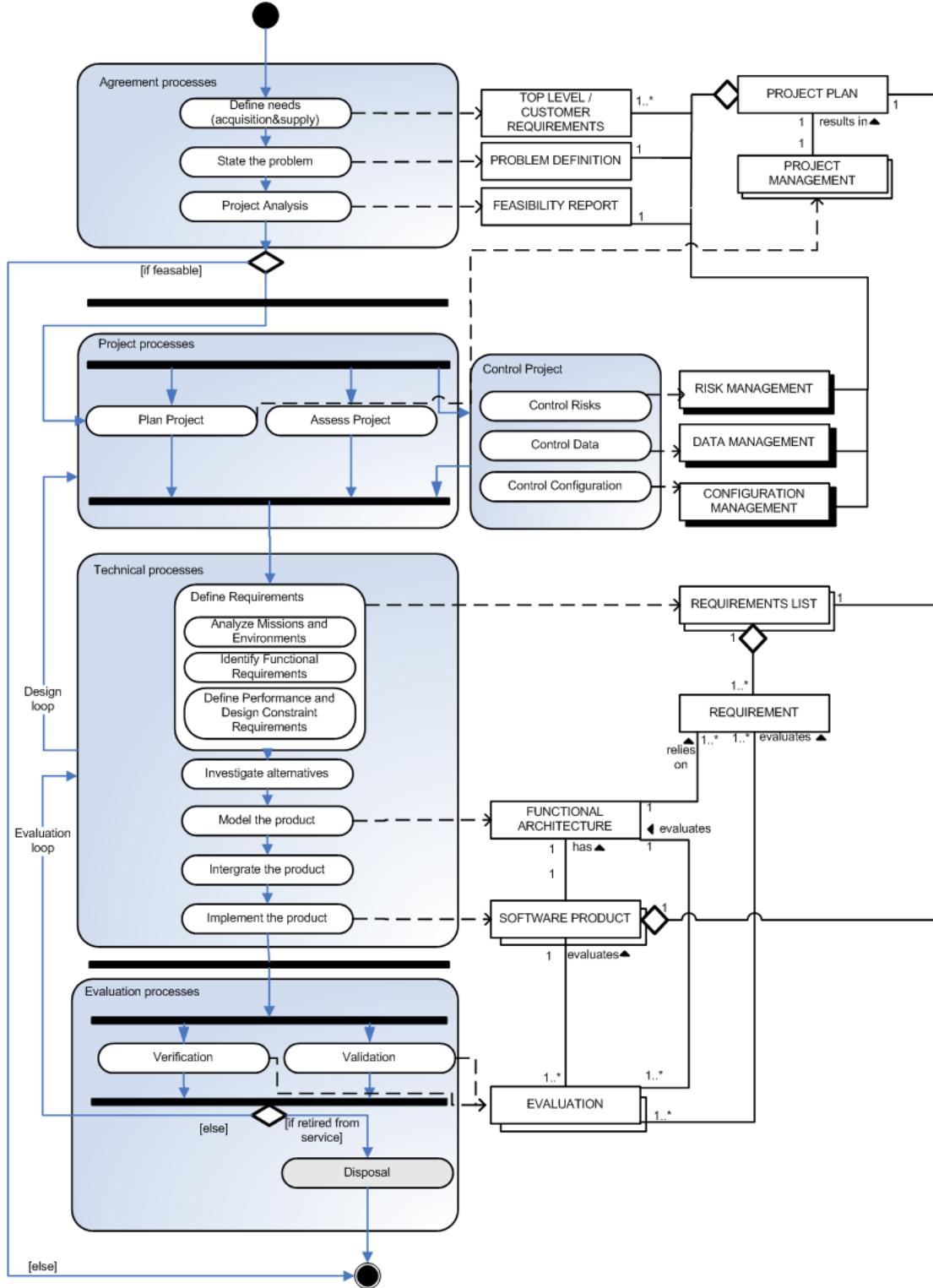
- Temel sistem geliştirme kurallarına (Systems development process & life cycle) uygun olarak aşamalı bir planlamanın yapılması.
- Dijital içerik sunum işlevi için donanım gereksinimlerinin belirlenmesi. Bu sırada, dijital içeriğin sunumu sırasında yavaşlamalar veya sistem kilitlenmelerine engel olmak için gereken işlem (işlemci) gücünün hesaplanarak uygun donanımın seçilmesi.
- Belirlenen donanımlar kullanılarak düşük seviye bakım gerektirecek bir server topolojisi ve sunucu odasının planlanması.
- Server sistemi dahilindeki verilerin yedekleme sunucularına servisi, içeriğin manipüle edilmesini sağlamak için yönetici bilgisayarları ile geniş bant aği ile bağlantı ve diğer network gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak hazırlanacak bir network şeması.
- Özellikle serverların fiziksel güvenliğini ve bütünlüğünü, tasarlanan sunucu odası planına uygun olarak muhafaza edecek sunucu kabinlerinin dizayn edilmesi veya satın alınması.
- Sunulan içeriğin oldukça değişken olduğu göz önünde bulundurularak, tasarlanan server sistemi ile uyum içinde çalışacak, ‘scaleable’ bir içerik yönetim sistemi.
- Seçilen içerik yönetim sistemi ile uyumlu olarak çalışacak ek yönetim programları dizaynı.

- Butun bunlari yaparken minimum bakim gerektiren bir sistemin gelistirilerek masraflarin olabilen en dusuk seviyede tutulmasi.

Bu projenin temel sistem gelistirme dongusune bagimli kalinarak yapilmasi, surdurulebilir olmasi acisindan oldukca onemlidir. Bakim maliyetlerinin minimumda tutulmasi ve projenin gelistirme asamasinda ortaya cikabilecek surpriz masraflarin minimumda tutulmasi icin proje oncesinde bir planlama yapmak sart gorunmektedir. Bu projenin gelecekte daha da genisleyebilecek buyuk bir sistem oldugu dusunulerek, fikir asamasindan sonuc asamasina kadar belirli bir plan icinde hareket etmek gerekmemktedir. Bu nedenle nedenle, temel sistem gelistirme kuramlari var olan projeye gore yeniden duzenlenerek asagidaki gibi bir yol haritasi olusturulmustur:

1. Baslangic: Proje sponsoru tarafindan gerekli fonlari garanti edilmesi ve proje ihtiyaclarinin belirlenmesi.
2. Proje Planlamasi
3. Proje Gereksinimleri vs Hedeflerinin Analizi
4. Sistem Dizayni: Donanim ve yazilim katmanlarini ayri ayri tasarlanmasi.
5. Uygulama, Entegrasyon ve Deneme
6. Egitim ve Bakim

Butun bu adimlari sistemli bir sekilde basarilabilmesi icin, sistem gelistirme dongusu icinde surec-veri modeli tarafindan ongorulen adimlar, asagida verilen aktivite diyagraminda gosterildigi sekli ile baslangictan bitise kadar detayli bir plan cercevesinde uygulanmistir:



Şekil 1.1: Sistem geliştirme sürecinde, surec-veri modeli aktivite diyagramı [3].

Butun bir projenin geliştirilme sureci, surec-veri modelinde ongorulen aktiviteler baz alinarak hazirlanan ve bir sonraki bolumde tartisilan master plan icerisinde uygulamaya konulmustur. Simdiden belirtmeliyim ki, projenin geliştirilmesi

esansında bu plana olabildiğince sadık kalınırken bazı kısımlarda küçük değişikliklere gidilmesi kaçınılmaz olmuştur.

Bölüm 2 Proje Planı

Sistem gelistirme dongusu surecinde ikinci adim olan proje planlamasi, staj suresince uzerinde calistigim projenin, TOBB'un IT bolumunde onemli verilere eriserek gelecekte aktif olarak kullanılacak bir sistem olmaya aday olmasi nedeniyle ayri bir ozen gerektirmistir. Bu planlama surecinde, klasik kagit kalem planlamasi yerine daha esken zamanlamalara ve yapilacak isler arasinda bir ilerleme – geribesleme veya eszamanali planlamalara izin verecek turden bir planlama metoduna gerek duyulmus olmasi nedeni ile Microsoft Project 2007 kullanilarak detayli plan calismalari yapilmistir. Microsoft Project 2007 ile is planinin zaman sizelgesi, Gantt tablosu, aylık takvimler ve benzeri grafiksel gosterimler ile sunum haline donusturulebiliyor olmasi [4], projenin yoneticilere daha kolay sunulabilir hale getirirken, yoneticilerin ve denetleme gorevindeki diger muhendislerin proje isleyisi ile ilgili gorsel icerikli dokumanlar ile surekli guncel tutulmalari projenin isleyisine dair guvenirligi de onemli olcude artirmistir.

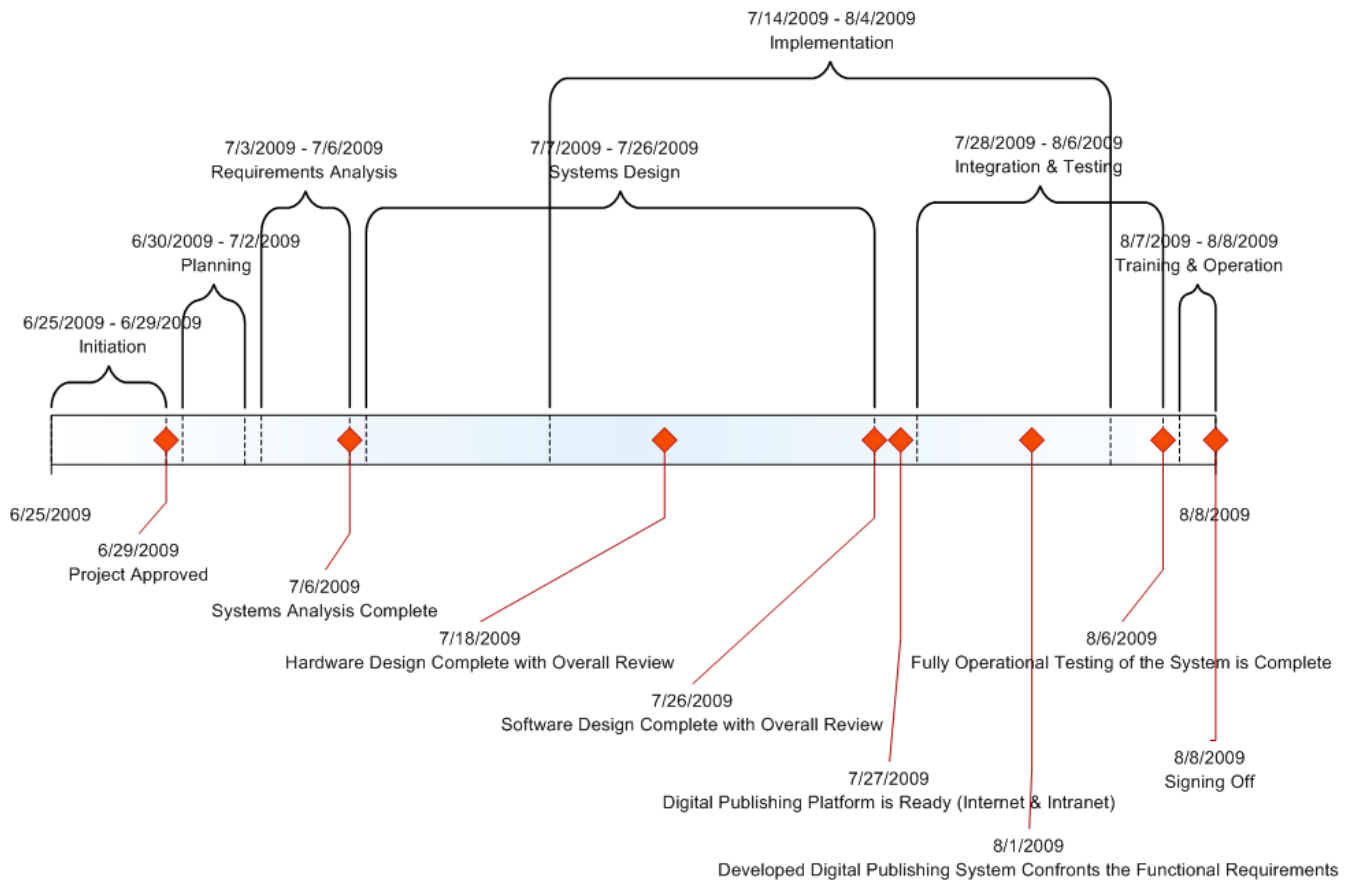
Proje sponsorlugunun garantiye alinmasi ve olusan guven ortami ile projenin yonetim kurulu tarafindan kabul gormesi ile asagida gorulen ve projenin detaylari ile verilen 45 gunluk zaman kisitlamasina uygun olarak ana plani hazirlanmistir. Onsoz kisiminda da belirtildigi gibi, IT departmaninin bir zorunlugu olarak butun dokumanlar Ingilizce olarak hazirlanmistir. Resmi staj zamanlarima (25/6-8/8) tamamen uygun olan zaman icinde projeyi bitirmek icin, gorulecegi uzere oldukca sikı bir planlama yapilmistir.

Tablo 2.1 Detayli Proje Zaman Cizelgesi

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	Initiation	5 days	Thu 6/25/09	Mon 6/29/09	
2	Secure Project Sponsorship	2 days	Thu 6/25/09	Fri 6/26/09	
3	Secure Core Resources	1 day	Sat 6/27/09	Sat 6/27/09	2
4	Define the Sponsor's Needs	1 day	Sun 6/28/09	Sun 6/28/09	3
5	Define the Concept (Boundaries, Cost & Benefit, Risks and Feasibility)	1 day	Mon 6/29/09	Mon 6/29/09	4
6	Project Approved	0 days	Mon 6/29/09	Mon 6/29/09	5
7	Planning	3 days	Tue 6/30/09	Thu 7/2/09	
8	Decision on Project Documentation (Project Report, Training Manuals...)	1 day	Tue 6/30/09	Tue 6/30/09	6
9	Develop Project Schedule (w/ Microsoft Project 2007)	2 days	Wed 7/1/09	Thu 7/2/09	8
10	Requirements Analysis	4 days	Fri 7/3/09	Mon 7/6/09	
11	Determine the Sponsor's Needs	2 days	Fri 7/3/09	Sat 7/4/09	9
12	Identify Functional Requirements (gather data and work w/ Use Cases and Requirements)	1 day	Sun 7/5/09	Sun 7/5/09	11
13	Finish Requirements Gathering (Measurements and Preliminary Hardware Requirements)	1 day	Mon 7/6/09	Mon 7/6/09	12
14	Systems Analysis Complete	0 days	Mon 7/6/09	Mon 7/6/09	13
15	Systems Design	20 days	Tue 7/7/09	Sun 7/26/09	
16	Overall Packages & Systems Design (w/ SysML)	1 day	Tue 7/7/09	Tue 7/7/09	14
17	Design the Server Architecture and Calculate Processing Power Needed	1 day	Wed 7/8/09	Wed 7/8/09	16
18	Decide on the Final Hardware Requirements	1 day	Thu 7/9/09	Thu 7/9/09	17
19	Optimize the Server System for Processing Power	1 day	Fri 7/10/09	Fri 7/10/09	18
20	Design the Custom Enclosure for the Servers (w/ SolidWorks 2009) (HTTP Server and	3 days	Sat 7/11/09	Mon 7/13/09	19
21	Design the Server Topology and Network Schema (w/ Microsoft Visio 2007)	2 days	Tue 7/14/09	Wed 7/15/09	20
22	Detailed Design of Network Diagrams (on top of existing Cisco Network Infrastructure)	2 days	Thu 7/16/09	Fri 7/17/09	21
23	Design the Server Room (Floor Plans and Wiring)	1 day	Sat 7/18/09	Sat 7/18/09	22
24	Hardware Design Complete with Overall Review	0 days	Sat 7/18/09	Sat 7/18/09	23
25	Define the Overall Behavior of the Software Systems (Emphasizing Scalability)	1 day	Sun 7/19/09	Sun 7/19/09	24
26	Design the Data Flow for Content Management System (w/ Joomla as the CMS)	1 day	Mon 7/20/09	Mon 7/20/09	25
27	Design the Conceptual Web Site, Directories and Site Map	2 days	Tue 7/21/09	Wed 7/22/09	26
28	Design the Behavior of CMS Helper Application for Windows (w/ UML)	2 days	Thu 7/23/09	Fri 7/24/09	27
29	Design the Structure of CMS Helper Application on top of .NET Framework 3.5 (Class,	2 days	Sat 7/25/09	Sun 7/26/09	28
30	Software Design Complete with Overall Review	0 days	Sun 7/26/09	Sun 7/26/09	29
31	Implementation	22 days	Tue 7/14/09	Tue 8/4/09	
32	Send the Custom Server Enclosure Drawings for Construction	3 days	Tue 7/14/09	Thu 7/16/09	20
33	Order Hardware Components Designated by Server & Network Designs	3 days	Fri 7/17/09	Sun 7/19/09	32
34	Either Set Up the Servers (if components have arrived) or Set Up a Test Server for De	1 day	Mon 7/20/09	Mon 7/20/09	33
35	Start Installing CentOS on Servers as the Main OS (w/ full Red Hat Enterprise Linux bir	2 days	Tue 7/21/09	Wed 7/22/09	26,34
36	Install CMS and Develop the Web Page (w/ Joomla and specific extensions)	5 days	Thu 7/23/09	Mon 7/27/09	35,27
37	Digital Publishing Platform is Ready (Internet & Intranet)	0 days	Mon 7/27/09	Mon 7/27/09	36,30
38	Develop the CMS Helper Software (Windows Forms Application on .NET Framework 3	8 days	Tue 7/28/09	Tue 8/4/09	37
39	Integration & Testing	10 days	Tue 7/28/09	Thu 8/6/09	
40	Deployment of CMS from Test Server to Production Servers (if not already done so)	1 day	Tue 7/28/09	Tue 7/28/09	37
41	Verification of Digital Publishing Platform (CMS and Hardware all together)	4 days	Wed 7/29/09	Sat 8/1/09	40
42	Developed Digital Publishing System Confronts the Functional Requirements	0 days	Sat 8/1/09	Sat 8/1/09	41
43	Unit Testing	1 day	Wed 8/5/09	Wed 8/5/09	38
44	Deployment of CMS Helper Software on Administrator Machines (& .net 3.5 SP1)	1 day	Thu 8/6/09	Thu 8/6/09	43
45	Fully Operational Testing of the System is Complete	0 days	Thu 8/6/09	Thu 8/6/09	44
46	Training & Operation	2 days	Fri 8/7/09	Sat 8/8/09	
47	Distribution of Administrator and Users Manuals	0.5 days	Fri 8/7/09	Fri 8/7/09	45
48	Presentation of Project Report to the Managers	0.5 days	Fri 8/7/09	Fri 8/7/09	47
49	Training of Administrators	1 day	Sat 8/8/09	Sat 8/8/09	48
50	Production Environment All Set	0 days	Sat 8/8/09	Sat 8/8/09	49
51	Signing Off	0 days	Sat 8/8/09	Sat 8/8/09	50
52	Maintenance	1 day	Sat 8/8/09	Sat 8/8/09	
53	For Many More Years to Come...	1 day	Sat 8/8/09	Sat 8/8/09	

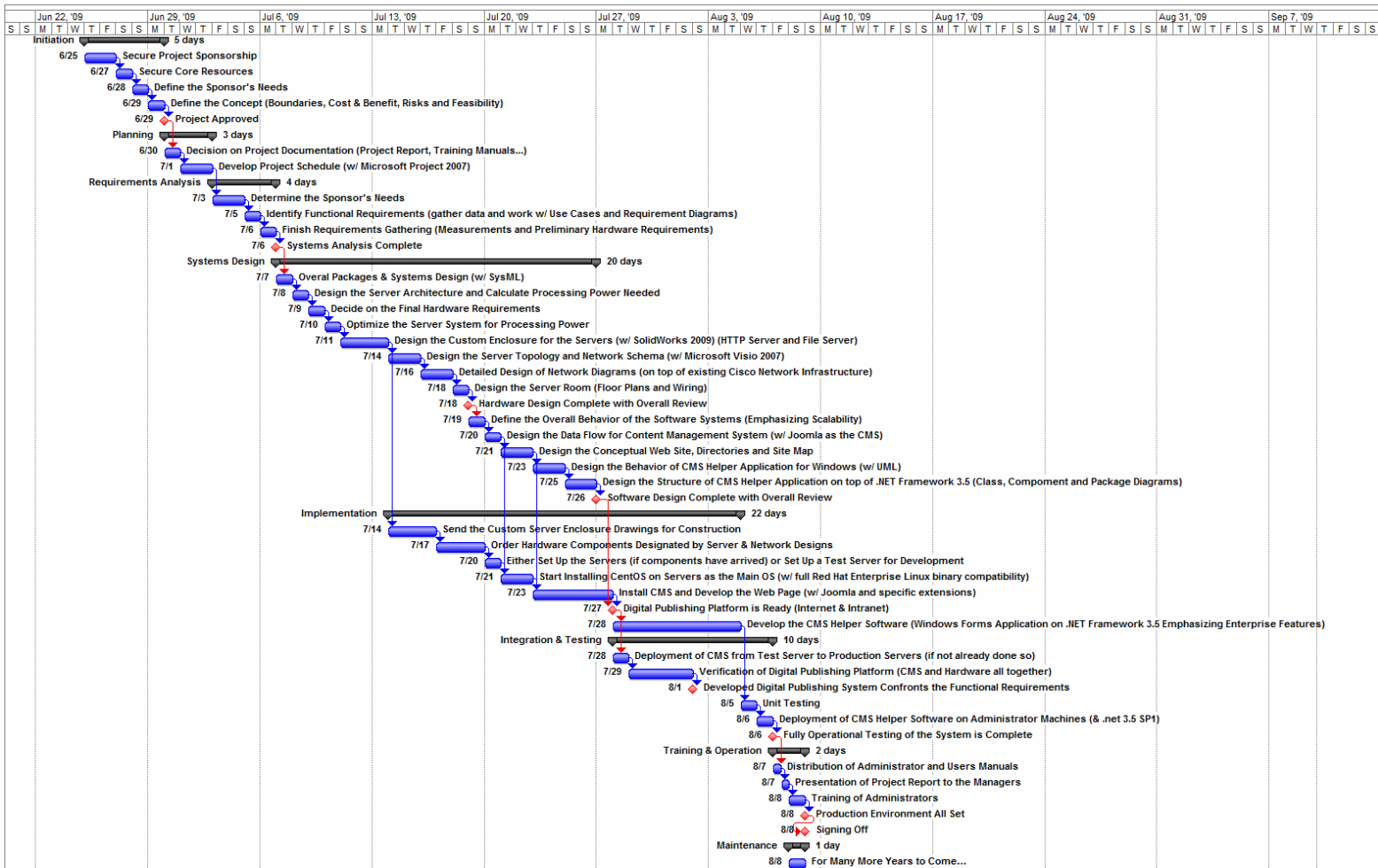
Tum detayi ile verilmiş olan planda gorulecegi uzere, ozellikle gelistirme (systems design) ve uygulama (implementation) asamalarına ayrica onem verilmistir. Bunun nedeni, daha önceki tecrubelerimde de gordugum gibi iyi bir dizaynın sonraki asamalarda ortaya cikması muhtemel birçok sorunu ongormeye yaramasıdır. Takip eden bolumlerde gorulecegi uzere, sistemin (server donanımı ve icerik yönetim sistemi yazılımı) tasarımı her yönüyle grafik çizimler ile ele alınarak ve gerektiği yerde daha tecrubeli mühendislerle danisılarak olabildigince hatasız hale getirilerek uygulama asamasi için çok büyük bir kolaylık sağlanmıştır. Takip eden çizelgede gorulecegi uzere, projenin ana hatları ve donum noktaları açıkça belirlenmiştir. Bu donum noktalarına zamanında varılması projenin zamanında bitirilebilmesi için oldukça önemli olmuştur.

Grafik 2.1 Proje Planı Zaman Çizelgesi



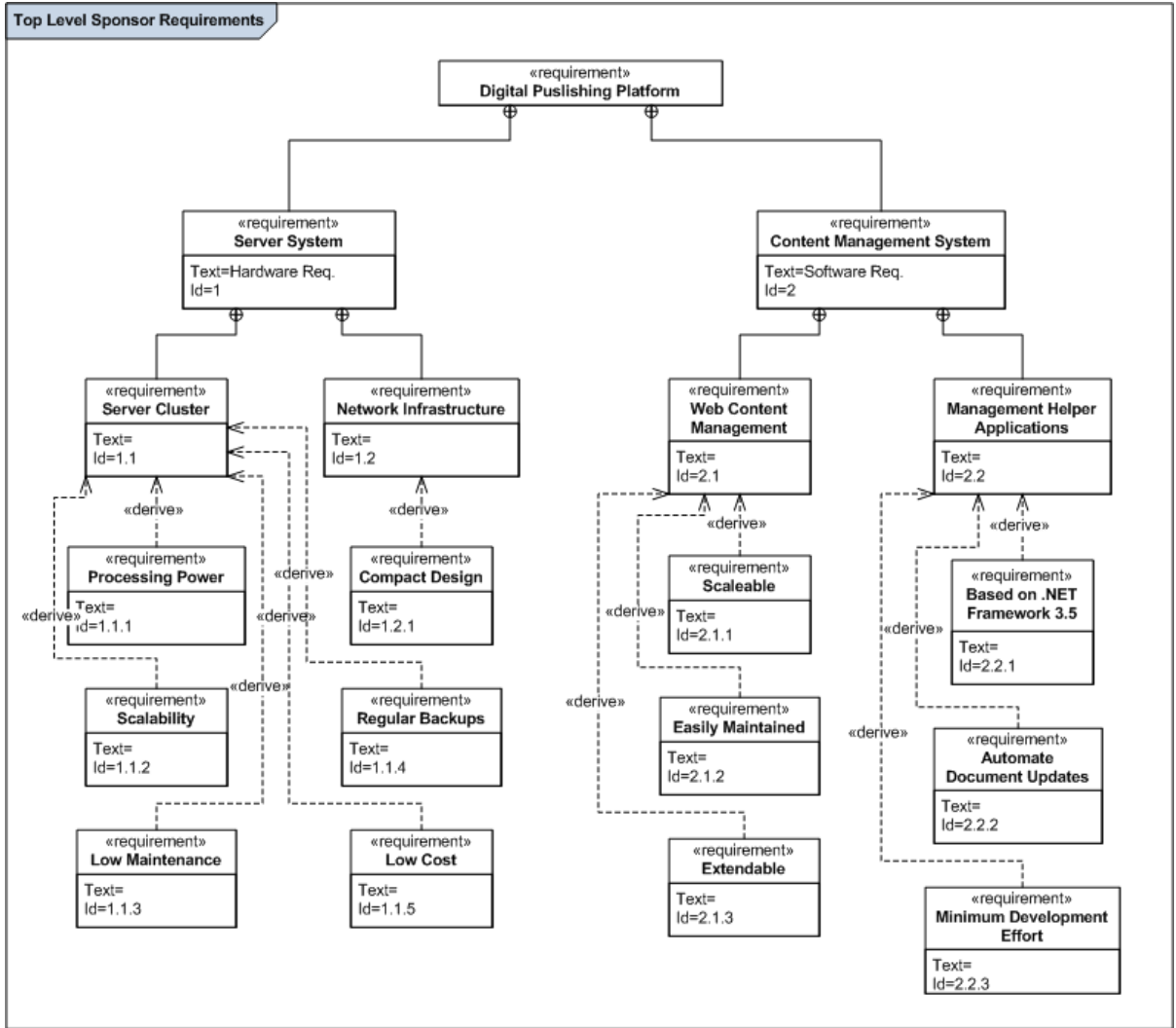
Grafik 2.1 uzerinde gorulen ve birbiri ile cakisan dizayn-uygulama-entegrasyon & test asamalari, sistem gelistirme modeli olarak degistirilmis *Waterfall Model* (selale modeli) [4] kullanilmis olmasidir. Bu sayede sistemin bazi kisimlarindaki dizayn asamasi surerken diger kisimlarinda uygulama eszamanli olarak yapilabilmistir. Bu haliyle bu planlama stratejisi tam bir Iterative Model (dongusel model) [5] olmasa bile bu proje icin esnek yonleri benimsenerek kullanilmistir. Ozellikle yazilim gelistirme asamasinda bu modele tam bir gecis yapilmis olmasi, yazilim tasarimlari icin waterwall tipi tekduze ongorulerin limitli islevsellige sahip olusundandir. Tablo 3.2 uzerindeki Gantt tablosunda bu durum daha rahat olarak gozlemlenebilir.

Tablo 2.2 Proje Plani Gantt Tablosu



Bölüm 3 Proje Gereksinim Analizi

Önceki bölümlerde görüleceği üzere, proje sponsoru tarafından kendi gereksinimleri açık bir şekilde dile getirilmiş ve hatta bu gereksinimler baz alınarak detaylı bir projelendirme çalışması yapılmış ve belli bir takvime bağlanmıştır. Bu noktada yapılacak iş ise, bu gereksinimlerin sistematik bir şekilde ifade edilerek sistemin dizaynını bu oluşturulan gereksinim şablonları üzerine kurmaktır. Aşağıda verilen semada proje sponsorunun ana ihtiyaçları görülmektedir.



Şekil 3.1: Proje sponsorunun ana ihtiyaçları, SysML gereksinim diyagramı.

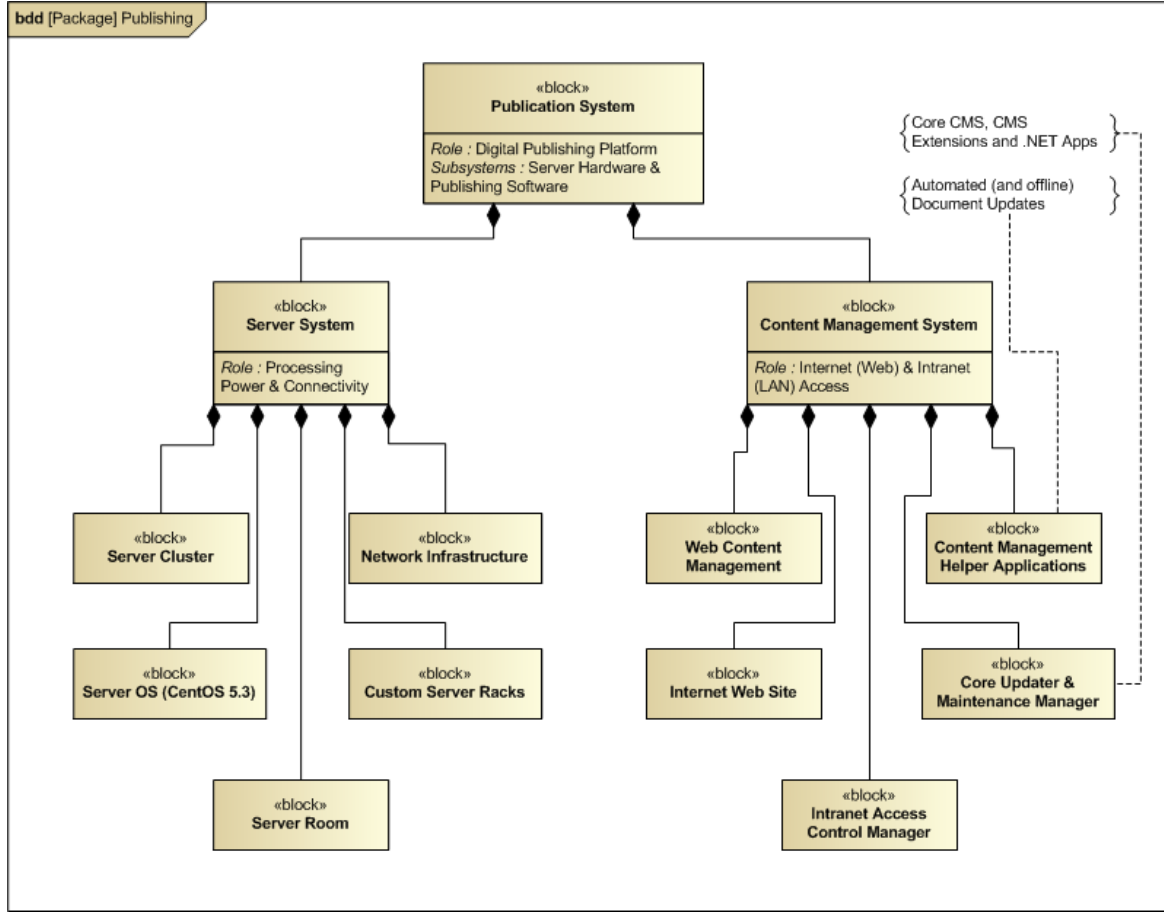
SysML [6] kullanılarak Microsoft Visio 2007 ile cizilen Sekil 3.1 gereksinim diyagrami uzerinde gorulecegi uzere, dizayn edilmesi gereken sistemin her bir alt parcasinin onceliklik gereksinimleri bulunmaktadir. Bu konuda ozellikle server sisteminin yuksek islemci kapasitesine sahip olmasi kritik oneme sahiptir. Dosyalara erisim sirasinda sistemde yasanabilecek yavaslamalar, kullanicilar tarafından sonsuz sikayetler ile karsilanabilir ve bu da sistemin bir diger gereksinimi olan dusuk bakım gerektirme konusunda zorluklar yaratir. Iste bu tur sorunlarin daha sistem yapilmaya baslanmadan dizayn asamasinda olabildigince yakalanmasi, projenin istikrarli ilerlemesi acisindan oldukca onemlidir. Bu nedenle, takip eden bolumde ana ihtiyaclar detaylari ile kullanim diyagramlari olarak gozden gecirilmektedir.

3.1 Fonksiyonel Gereksinimler

Fonksiyonel gereksinimler (*Functional Requirements*), sistemin islevini yerine getirebilmesi icin ihtiyac duydugu mekanizmanin kucuk parcalar halinde ifadesidir. Bu sekilde bir analizi yapmak, en iyi gorsel metodlar ile mumkun olmaktadır. Bu amacla sunulan butun diyagramlar Visio ile UML Use Case Diagram [7] tipi kullanilarak hazirlanmistir. Burada belirtmen isterim ki, sistemin uygulama asamasinin sorunsuz gecmesi icin bu asamada butun sistem gereksinimlerinin modellenmesi gerekmektedir. Bu proje icin bu yaklasik olarak 100 civarinda diyagram olusturmayi zorunlu kildigindan, butun bunlari basili olarak sunulmasi mumkun degildir. Bunun yerine, bu rapora ek olarak sunulan CD icinde butun bu diyagramlar deyatli olarak goruntulenebilir.

Bölüm 4 Sistem Dizaynı

Detayli bir gereksinim analizinin ardından bu projenin hayata gecirilmesinde en onemli adim, uygulama sirasinda karsilasilmasi muhtemel guclukleri olabildigince erken ongoren bir sistem dizayninin yapılmasıdır. Dolar olarak bu sistemin donanim unsurlari oldugu gibi yazilim elemanlarına da ihtiyac duyuyor olmasi, ne kadar tecrubeli olursa bile butun problemlerin ongorulmesini imkansiz kilmaktadır. Bu nedenle, Cizelge 2.1 izerindeki proje zaman cizelgesi izerinde de gorulecegi uzere dizayn asamasi uygulama asamasi ile cakisiktir. Raporun ilerleyen bolumlerinde gorulecegi uzere, bu yaklasim sayesinde gerektiği yerde uygulama izerinden tekrar cizim kagitlarına donulerek tasarımlar guncellenmis ve yenilenmis tasarımla uygulamaya devam edilmistir. Bu, diploma tezi ve bitirme projemde de kullandığım Prototip Tasarlama Modeli veya tam bir Iterative Model (dongusel model) [5] olmasa bile, gereken yerlerde esneklik taninarak kullanılan hibrid bir dizayn modeli kullanılmistir. Kullanılan bu model ile ilk asama, geri kalan butun dizayn unsurlarının izerine insaa edilecegi bir sistem bloqlari diyagramının olusturulmasi gerekmektedir. Bu ihtiyac geregi olarak cizilmis olan ve Sekil 4.1 izerinde gorulen sistem blok diyagramında, genel sistem dizayni butun alt sistemleri ile birlikte bir paket halinde gorulmektedir (bu diyagramda da, sistem dizayni icin en populer modelleme dili olan SysML kullanılarak Visio 2007 izerinde cizilmistir). Dizaynin bundan sonra asamalarında, bu sema izerinden alt sistemlerin modellenmesine devam edilmistir.



Şekil 4.1: Sistem blok diyagramı, genel paket görünümü.

Donanım alt sisteminden başlanılarak dizayn edilen dijital yayın platformunda, sunucu kumesinin oluşturulması için önce donanım gereksinimleri belirlenerek sunucu mimarisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle takip eden bölümde sunucu sisteminin oluşturulması için gereken donanım gereksinimleri ele alınmaktadır.

4.1 Sunucu Mimarisi ve Yazılımı

Basili halden dijital forma donusturulmuş dosyaların sunumunda temel görev, bu içeriği internet üzerinden yayınlamayı sağlayan içerik yönetim sisteminin olacaktır. Daha önce sayısız projede kullandığım ve bu proje için de biçilmiş kaftan olarak gördüğüm Joomla! Content Management System (CMS) [8], hem projenin düşük

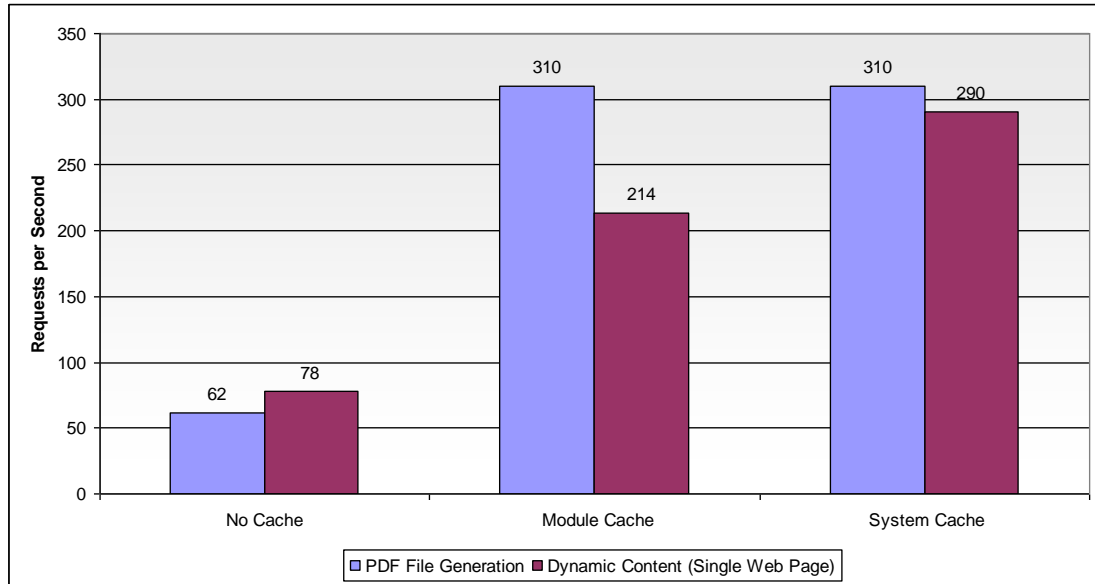
maliyet hem de dusuk bakim gerektirme ilkeleri icin mukemmel bir bilesendir. Joomla, acik kaynak kodlu ve ucretsiz oldugu gibi, otomatik guncellestirme eklentileri ile kendi guncellemelerini kendisi yapabilmekte ve bakim gerektirmemektedir. Bu icerik yonetim sisteminin, PHP ve MySQL tabanli bir sistem olup gene ucretsiz bir isletim sistemi olan Linux ile ozdeslismislerdir ki bu da gene dusuk maliyet ilkesine hizmet etmektedir. Mevcut Linux dagitimlari arasinda en guvenilirlerinden biri olan Red Hat Enterprise Linux uzerine kurulmus olan CentOS 5.3 (Community ENTERprise Operating System) [9] surumu, bu projenin serverlarindan kullanılacak isletim sistemi olarak, Microsoft Windows Server 2008 gibi ucretli isletim sistemlerine oldukca iyi bir alternatiftir. Daha onceden de Red Hat Linux ve uyumlu dagitimlar ile oldukca genis bir deneyimin olmasi, bu isletim sistemini secmemde bir baska etken olmustur. Ilerleyen bolumlerde, donanim tasarimi ile ilgili bilgilerin ardindan, sistemde kullanılan yazilimlari detaylari ve ayarlari ile birlikte sisteme entegre edilmesi genis bir sekilde tartisilmaktadir.

4.2 Sunucu Performans Gereksinimleri

Temel olarak insaa edilen dijital yayin platformunun amaci, cok miktarda dokumani internet uzerinden olabildigince cok kisiye es zamanli olarak sunabilmektedir. Bu islemi gerceklestirmek icin sayfalari statik HTML yerine dinamik olarak ureten Joomla! CMS kullanılacagindan, ve sunulan verilerin (pdf dosyalari ve diger dokumanlar) devamlı olarak guncelleneceginden web sunucu uzerindeki yuk oldukca buyuk olacaktir. TOBB'dan mevcut olarak saglanan butun basili materyalin dijital hale getirilerek internet uzerinden sunumuna baslandigi dusunulurse ve ulke capinda butun odalar ve borsalar tarafindan oldugu kadar ucuncu kisiler tarafindan da kullanılacagi dusunulurse, es zamanli olarak bu dosyalara ersien insan sayisinin

5000'i gecmesi mumkundur. Grafik 4.1 uzerinde gorulecegi uzere Joomla icerik yonetim sistemi yuklu bir test makinesi kullanilarak alinan sonuclarda, tek bir server uzerinden en fazla kac kisiye hizmet verilebilecegi gorunmektedir.

Grafik 4.1 Joomla Performansi (Saniyede Sunulabilen Web Sayfasi Sayisi)



Bu sonuclarin alinmasinda kullanilan metodoloji kisaca asagidaki tabloda aciklanmistir.

1. Hedef Sistem

Joomla! 1.5.13 (SEF acik w/ 10 other extensions installed)
800KB test page utilizing 5 of 10 extensions installed

2. Donanim

Intel Core 2 Quad Q6600 Kentsfield 2.4GHz, 8GB RAM DDR2 1066,
Asus P5B Deluxe Mainboard, Western Digital Caviar Black
WD6401AALS 640GB 7200 RPM 32MB Cache

3. Yazilim

CentOS 5.3 x86_64 (Kernel 2.6.18, ext3 filesystem)
HTTPD (Apache Web Server) 2.2.3
PHP 5.1.6
MySQL 5.0.45

4. Metodoloji

ApacheBench 2.0 using shell command:
[root ~]# ab -n 10000 -c 100 http://localhost/

5. Sonuclar

Grafik 4.1 uzerinde verilen degerler, asagidaki sekilde otomatik olarak performans test yazilim tarafindan hesaplanmistir.

Server Software: Apache/2.2.3

Server Hostname: localhost

Server Port: 80

Document Path: /

Document Length: 801836 bytes

Concurrency Level: 100

Time taken for tests: 46.728971 seconds

Complete requests: 10000

Failed requests: 0

Write errors: 0

Total transferred: 8092570000 bytes

HTML transferred: 8018360000 bytes

Requests per second: 214.01 [#/sec] (mean)

CPU Utilization: 100.00%

Verilerden gorulecegi uzere, 4 cekirdekli islemciye sahip bir sunucu saniyede 214 sayfayi internet uzerinden kullanicilara sunabilmektedir (kirmizi ile gosterilen). Grafik 4.1 uzerinde de “Module Cache” basligi uzerinde kirmizi stun ile gosterilen bu veri, sayfalarin yari dinamik bir sekilde moduler olarak saklanarak sunulmasi icin

alınan performans ölçümüdür. Soldaki stün tam dinamik sunum için ve sağdaki stün ise tam statik (basit HTML sayfaları gibi) sunum için ölçülen hızlardır. Bu projenin gereksinimi olarak yarı statik yarı dinamik (ortadaki stün) sunum kullanılacaktır. Bu noktaday dikkat edilmesi gereken, sunucu hizmetinin işlemci hizmetine bağlı oluşudur. “CPU Utilization: 100.00%” olarak gösterilen alan, saniyede 214 sayfa sunulurken işlemcinin %100 oranında kullanıldığını göstermektedir. Bu halde hedef olarak seçilen saniyede 5000 sayfa hizmetine ulaşmak için, işlemci gücünü olabildiğince yüksek tutmak gerekir. Su haliyle, test makinesi olarak kullanılan bilgisayardan nispeten güçlü olan 20 adet server, hedef alınan performans gereksinimlerini karşılayacaktır.

4.3 Sunucu Donanımı

5000 es zamanlı kullanıcıyı desteklemek için gereken işlemci gücünü sağlayacak sunucu sayısı 20 olarak belirlendikten sonra bu aşamada, Şekil 3.1 üzerinde de tanımlanan “Düşük Masraf” ve “Düşük Bakım” gereksinimlerini yerine getirmek için donanım bileşenleri seçilmektedir. Önceki bölümde hesaplanan performans gereksinimlerinden de görüleceği üzere, kurulması planlanan server sistemin en büyük ihtiyacı işlemci gücüdür. Saniyede 214 sayfa sunarken diğer bütün sistem kaynaklarından önce işlemcinin %100 kullanıma ersimesi, burada işlemci gücünün bir “bottle neck” benzeri bir kısıtlamaya neden olduğu ve sistem performansının artırmak için her şeyden önce işlemci gücünün artırılması gerekmektedir. Aşağıdaki denklem ile 5000 bağlantı için gereken işlemci gücü (G)FLOPS (*floating-point operations per second*) [10] olarak hesaplanmıştır :

$$\begin{aligned} Q_{6600\text{ CPU}} &= 38.40\text{ GFLOPS} = 214\text{ Requests per Second} \Rightarrow \\ 5000\text{ Requests Per Second} &= 897.20\text{ GFLOPS} \end{aligned}$$

Bu hesaptan gorulecegi uzere, “modular caching” disinda ekstra optimizasyon yapmadan kullandigimiz Joomla CMS ile, es zamanli olarak 5000 kisiye dosyalarimizi sunabilmek ve hizmet verebilmek icin yaklasik olarak 900 GFLOPS luk bir islemci gucune ihtiyac duyulmaktadir (islemcilerin GFLOPS degerleri Intel Corp. sitesinden alinmistir [11]). Oldukca genis bir sakilde yaptigim piyasa arastirmasinin ardindan gordugum uzere, bu tur bir hesaplama gucune erismek icin, ozel olarak tasarlanmis server islemciler kullanmak optimal bir cozum gibi gorunse de oldukca yuksek maliyeti ile aranilan cozum olmaktan uzaktir. Sunucu islemcileri icin daha cok cekirdege ve “L2 Cache” sahip olma oldukca kritik unsurlar oldugundan, daha uygun fiyatli islemciler arasindan 4 cekirdege ve 12MB L2 Cache ve 219\$’lik fiyatı ile Intel Core 2 Quad Q9550 Yorkfield 2.83GHz [11] islemciler bu is icin en iyi islemci olarak goze carpmaktadır. Gene maliyetleri dusurmek icin server mainboard kullanilmayacagi icin her bir server’a bir adet islemci konulabildigi goz onunde bulundurulursa, servis icin sahip olunmasi gereken sunucu adedi:

$$Q9550\ CPU = 45.28 GFLOPS \Rightarrow 900 GFLOPS \cong 20 CPU$$

Yapilan hesaptan gorulecegi uzere uygun fiyatı ile bu proje icin en uygun islemci olan Q9550 CPU’lardan 20 adedi server sistemi icin yeterli olmaktadır. Bu halde butun sunucu ihtiyaclari icin 20 serverlik bir server cluster (sunucu kumesi) yeterli olacaktır. Genel bir piyasa arastirmasinin ardindan ozellikle secilen islemciye en uygun sekilde secilen sunucu donanim parcalari takip eden sekildedir.

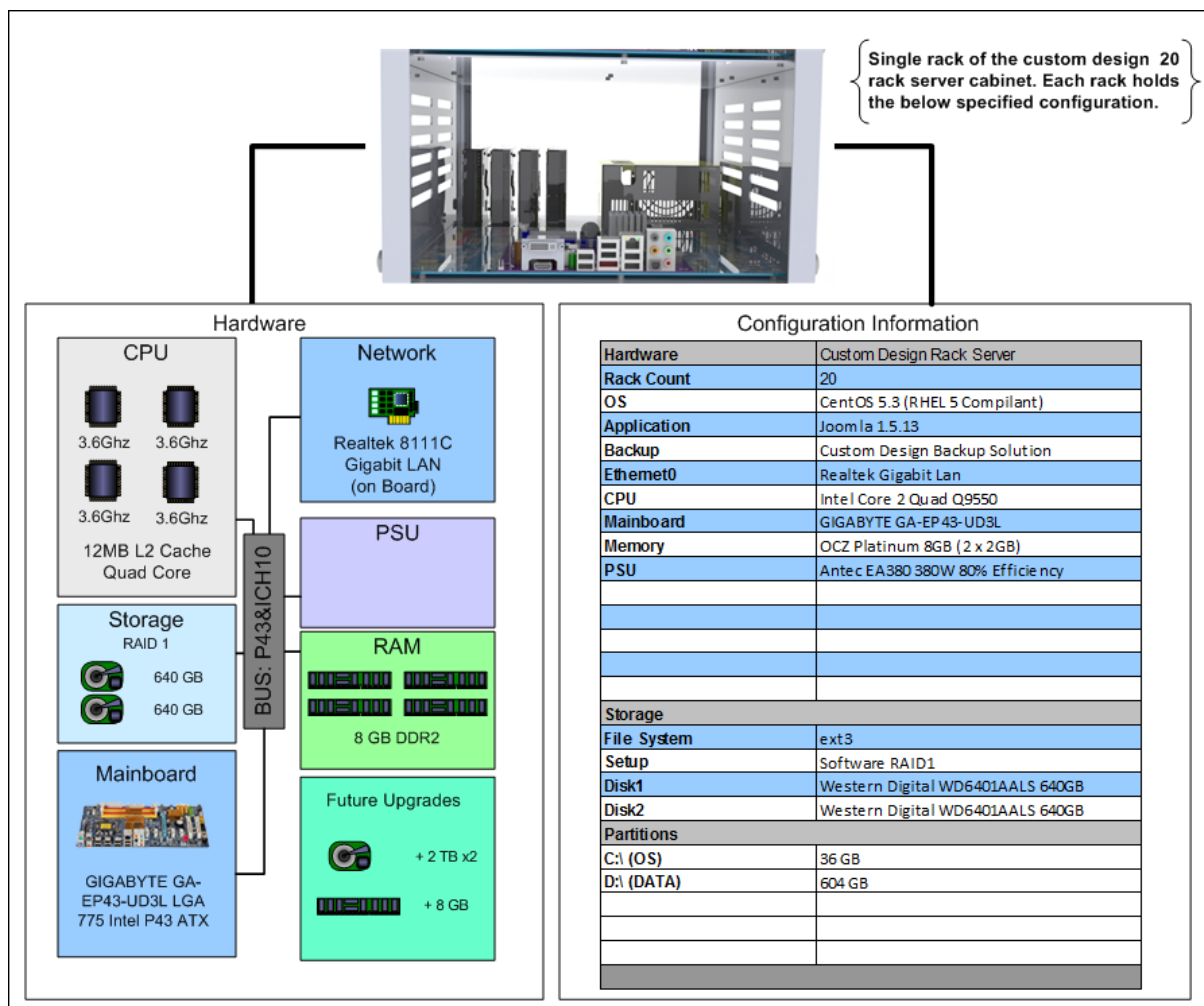
Tablo 4.1 Sunucu Donanim Tablosu

	Intel Core 2 Quad Q9550 Yorkfield 2.83GHz 12MB L2 Cache LGA 775 95W Quad-Core Processor	20 x \$219 (\$4380)
	GIGABYTE GA-EP43-UD3L LGA 775 Intel P43 ATX Intel Motherboard	20 x \$79 (\$1580)
	OCZ Platinum 4GB (2 x 2GB) 240-Pin DDR2 SDRAM DDR2 1066 (PC2 8500) Dual Channel Kit Desktop Memory Model OCZ2P10664GK	40 x \$83 (\$3320)
	Antec earthwatts EA380 380W Continuous Power ATX12V v2.0 80 PLUS Certified Active PFC Power Supply	20 x \$49 (\$980)
	Western Digital Caviar Black WD6401AALS 640GB 7200 RPM 32MB Cache SATA 3.0Gb/s 3.5" Internal Hard Drive	40 x \$74 (\$2960)
		Total: \$13220

Verilen tabloda gorulecegi uzere 900 GFLOPS guce sahip bir server cluster insaa etmek icin gereken toplam masraf 13200 USD olarak hesaplanmistir. Her bir sunucu 4 cekirdekli bir islemci, 8GB RAM ve RAID1 modunda calisan 2x640GB sabit disk ile donatilmistir. Toplamda bu sistem 80 cekirdege ve 160GB RAM'e sahip olacaktır.

13220\$ lik fiyatı ile ise diğer firmalar tarafından satılan benzer sistemlerin çok altında bir maliyete sahiptir. Örneğin Sun Microsystems tarafından üretilen Sun SPARC Enterprise T5240 Server, 64 çekirdek ve 256GB ram ve 36495\$ fiyatı ile kendi üretimimizden neredeyse 3 kat pahalidir [12].

Butun sunucu tarlasinin insaa edilmesinden once karsilasilan onemli bir durum ise, kullanilan islemcinin asil saat hizi olan 2.83GHz yerine 3.6GHz hizinda herhangi bir sorun olmadan calistirilabilmesidir (overclock). Bu konfigurasyonda Q9550 islemci 3.6GHz cekirdek hizinda 1.2000 Vcore ve 425MHz front size buffer hizi ile Prime 95 benchmark yazilimi kullanilarak 24 saat boyunca stabilite testine tabi tutulmus ve sistemin %100 stabil oldugu kesin olarak gorulmustur. Bu haliyle her bir sunucunun son konfigurasyonu asagidaki gibidir.



Şekil 4.2: Sunucu konfigürasyonu.

Sekil 4.2 üzerinde verilen konfigürasyon, kurulacak 20 server'in tamamında birbirinin aynı olarak kullanılacaktır. Bu aşamada doğan ihtiyaç, bu 20 server'in tamamını bir arada tutacak bir dayanıklı bir server kabinettir.

4.4 Sunucu Kabineti Tasarımı

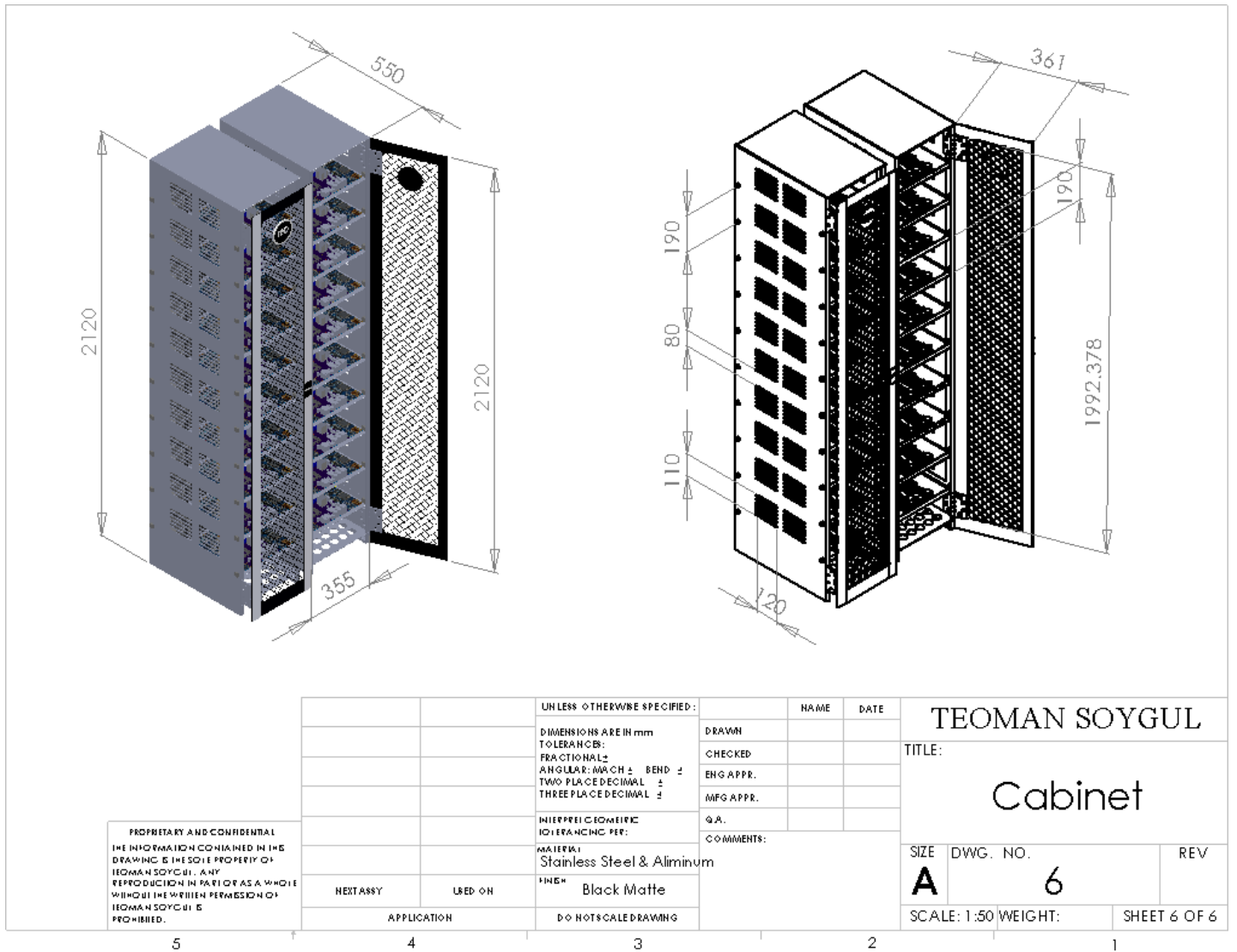
Bölüm 4.3'de fark edilmesi gereken bir konu, sunucular tasarlanırken sunucu kasalarının seçilmemiş olmasıdır. Eğer her bir sunucu, ortalama 100\$'lık bir sunucu kasasına konur ve bu sunucu kasaları Dell PowerEdge 4220 tipi her biri 10 adet sunucu alan ve fiyatı 1200\$ olan kabinetlere [13] yerleştirilirse toplam masraf

$$100\$ \times 20 + 1200\$ \times 2 = 4400\$$$

olarak hesaplanır. Bunun anlamı, serverlerin performansına fonksiyonel olarak bir katkısı olmayan metalik kasalara ve raflara 4400\$ harcamak demektir. Bu durum, başka bir projede tekrar değerlendirilmesi zor olan çok miktarda malzemeyi boşa harcamak ve kaynakları yanlış kullanmak olacağı gibi, sistem dizayninin düşük masraflı olma amacına da ters düşmektedir. Bu nedenle, daha önceden 3D mekanik tasarım konusunda oldukça deneyimli olmamın sağladığı kolaylıkla, bu server sistemin içinde barınacağı güvenli bir sunucu kabineti tasarlamak oldukça kolay ve verimli bir çalışma olmuştur. Bu amaç için, standart parça kitaplıkları oldukça geniş olan Dassault Systemes SolidWorks 2009 [14] kullanılarak özellikle Ankara civarında rahatlıkla yaptırılacak ve ustalarında rahatlıkla okuyabileceği semalar ile hazırlanmış bir server kabineti, oldukça düşük masraflı ve hazır sunucu kabinetlerinden daha dayanıklı olacaktır. Bu şartlar düşünülerek tasarımına başlanmış sunucu kabinetinde ana unsurlar ve kısıtlamalar aşağıdaki gibidir:

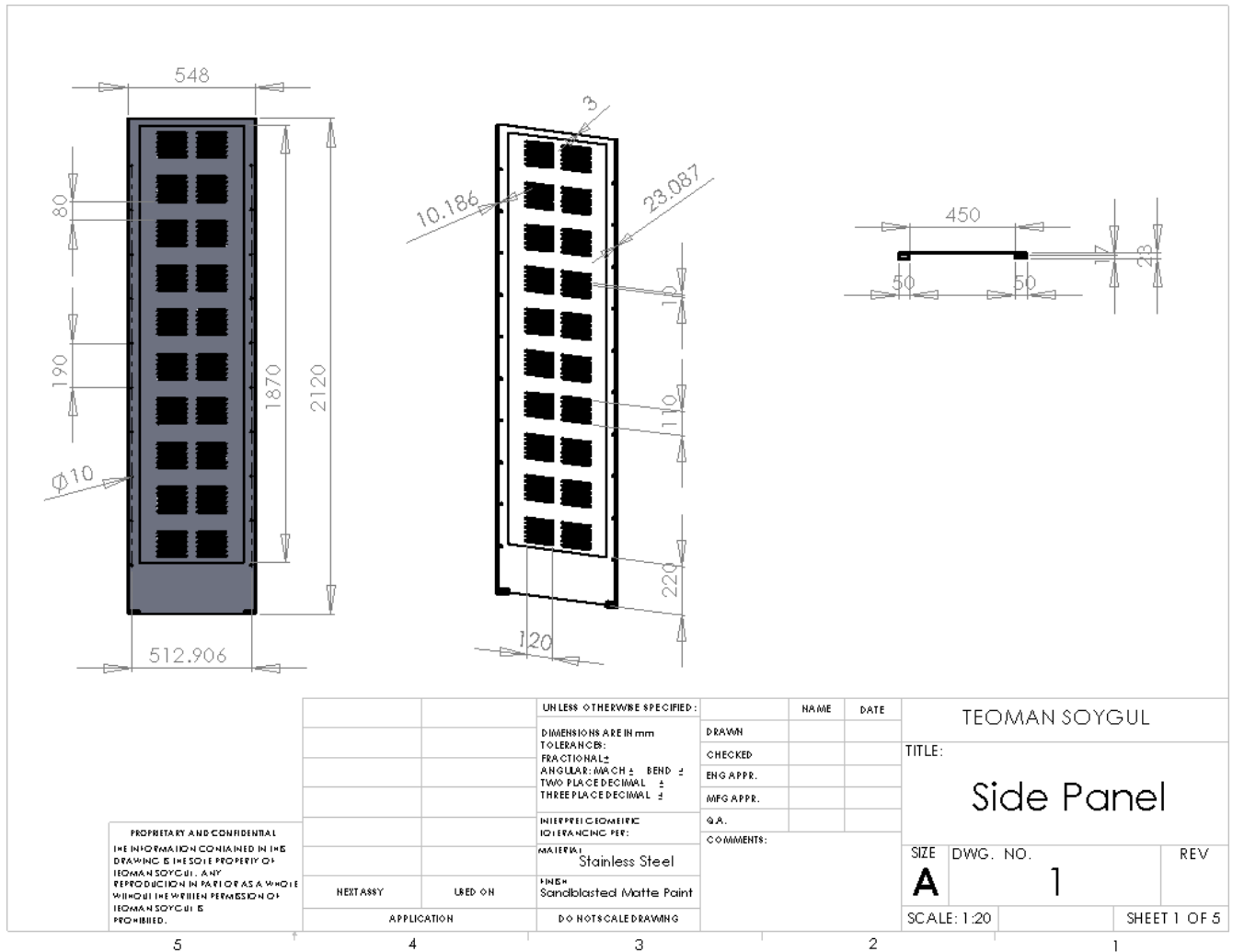
- Sunucu odasında kısıtlı yer olduğu için, adedi 20 olarak belirlenen sunucular olabildiğince yoğun bir şekilde dizilmelidir.
- Ekstra fan kullanmaya gerek kalmadan gerekli soğutma sağlanmalıdır.
- Kısıtlı bütçeyi aşmadan olabildiğince sağlam bir yapı ortaya koyulmalıdır.
- Sağlanan malzemeden kesimleri yapacak ustaların anlayabileceği standartlara uygun olarak çizimler parçalar halinde ölçülü halde olmalıdır.

Bu noktalara dikkat edilerek hazırlanmış çizimler takip eden şekildedir.

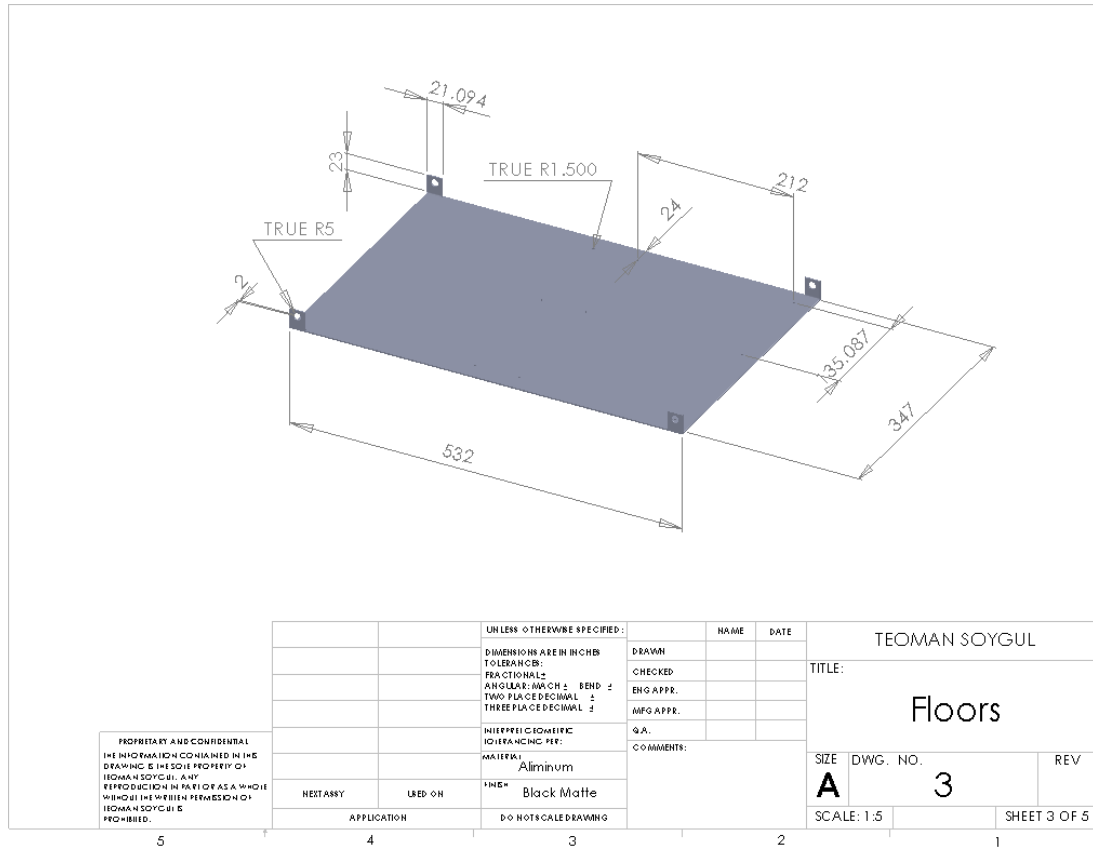
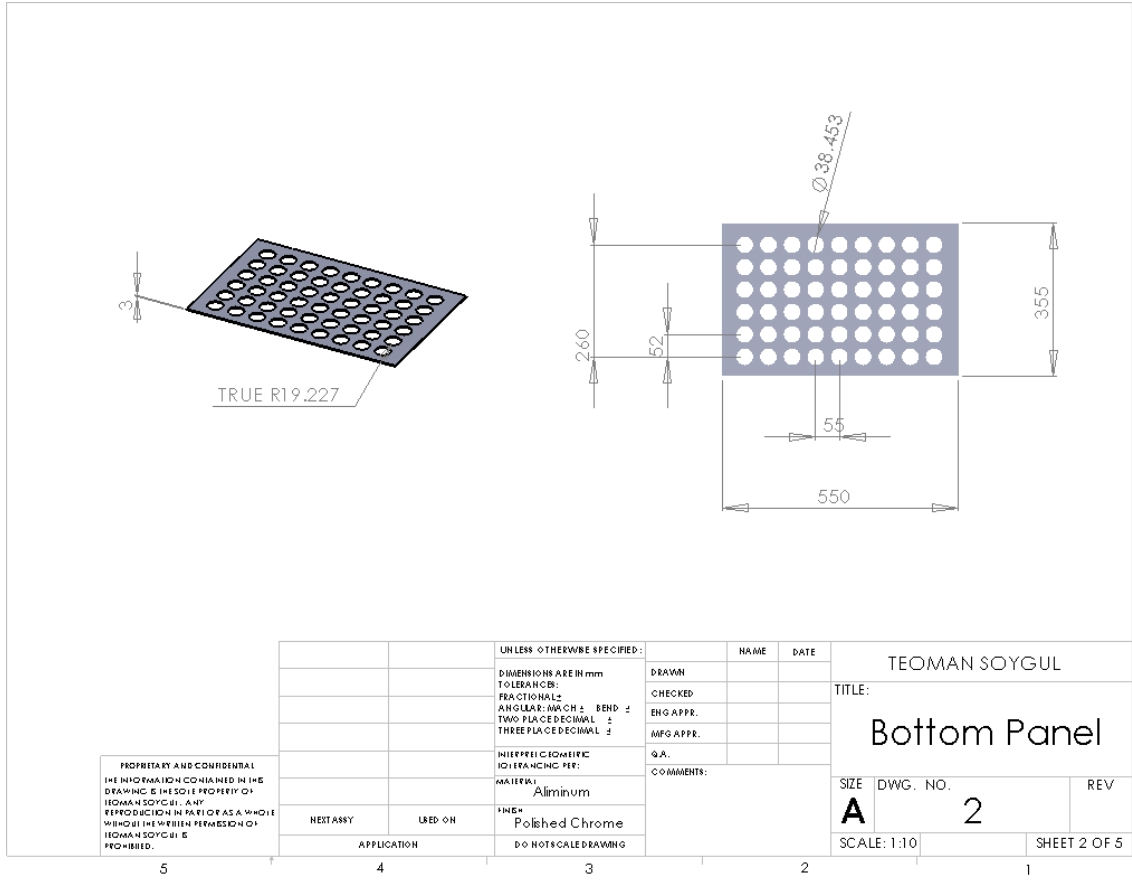


Şekil 4.3: Sunucu kabineti, ilk tasarım.

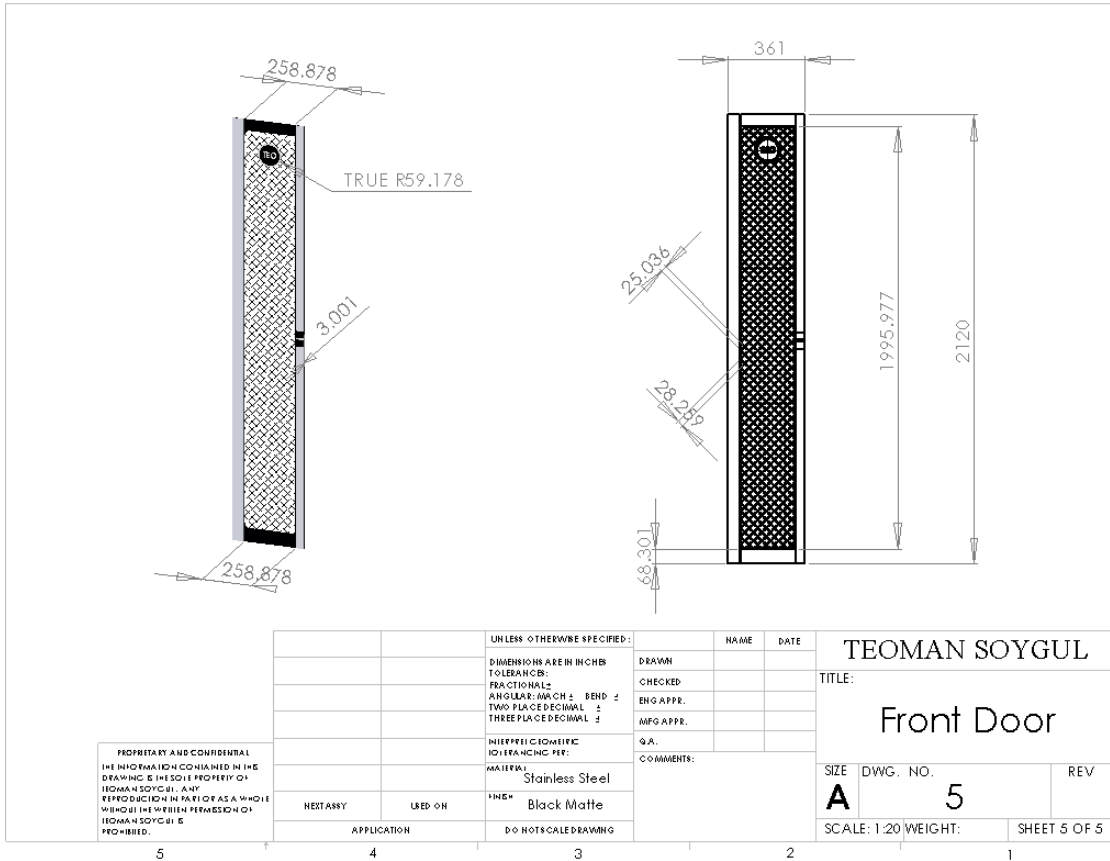
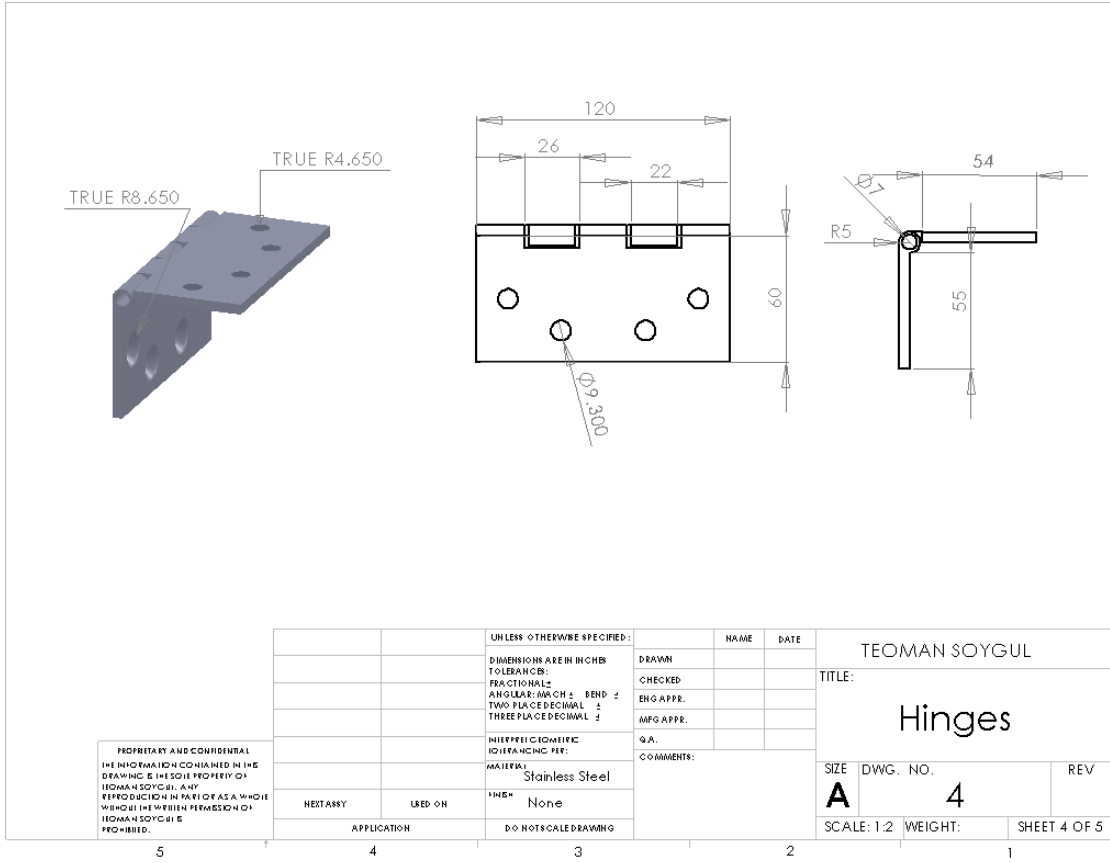
Asil olarak Dell sunucu kasalari baz alinarak tasarlanmis kabinet, paslanmaz celik duvarlari ve en iyi havalandirma icin tasarlanmis aliminyum raflari ile masrafi 300\$'i gecmemektedir. 4400\$'a kiyasla masrafin bu kadar dusuk olmasinda, hazir almak yerine bu proje icin ozel olarak kendi tasarimimi kullanmamin yaninda cevre bolgede kaliteli isciligin oldukca ucuz olmasi da bir baska etkindir. Takip eden cizimlerde, bu kabinetin bastan asagi insaasi icin gerekli olan butun tasarim notlari gorulmektedir. Bu cizimler ustalar tarafından kesimleri yapildiktan sonra tek kalan is, montaji tamamlamaktir.



Şekil 4.4: Sunucu raflarini bir arada tutacak olan, darbelere dayanikli yan paneller.

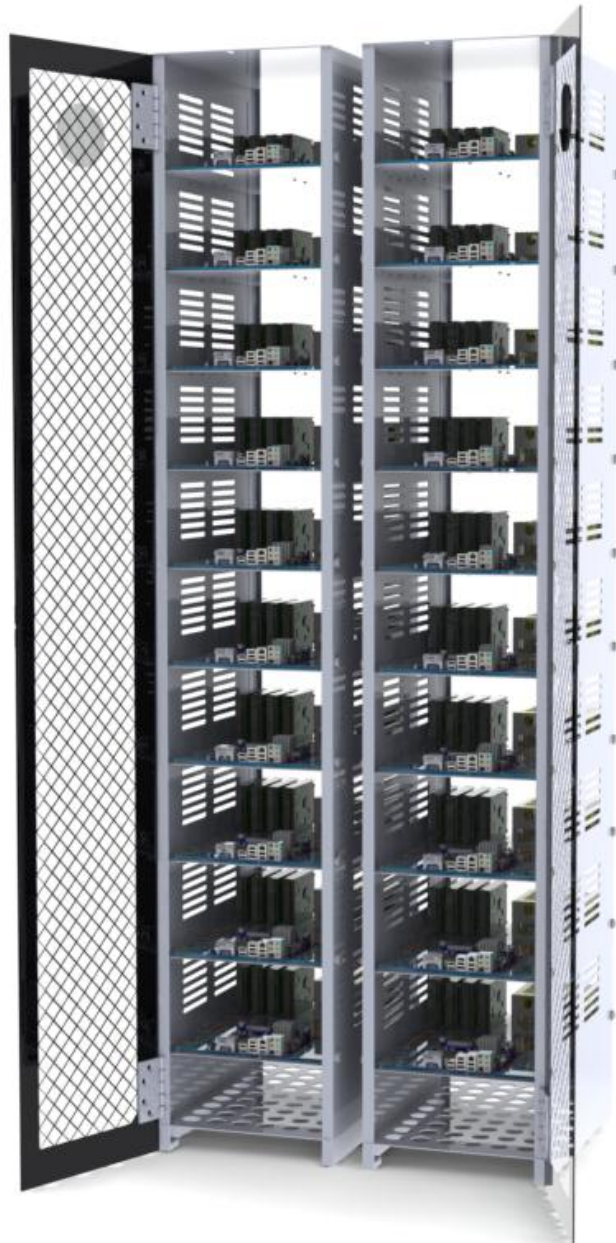


Şekil 4.5: Havalandirmayi geliştirmek için tasarlanmış alüminyum alt ve üst raflar.



Şekil 4.6: On kapak ve govdeye bağlamak için menteseleri.

Sekil 4.4, 4.5 ve 4.6’da gosterilen diyagramlar uzerinden hazirlanan parcalarin imalatindan sonra, standart vidalar kullanilarak yapilan montaji ile cok dusuk masraf ile oldukca kullanisli bir sunucu sistemi elde edilmektedir. Montaj ve boyama sonrasi, projenin bu kisminin son hali takip eden sekillerde verilmistir. Bu noktada verilen resimler, asil sistemin resimleri degil, benim cizimlerden 3 boyutlu animasyon programi 3ds Max Design 2009 yazilimi ile elde ettigim renderlanmis dijital resimlerdir [15].



Şekil 4.7: Suncu sisteminin montajlanmış son hali (render’lanmış resimler).



Şekil 4.8: Optimum havalandırma düşünülerek hazırlanmış iç raflar.



Şekil 4.9: Kapalı kapaklar (kesim sırasında ortadaki yazı T.O.B.B. olarak değişecektir).

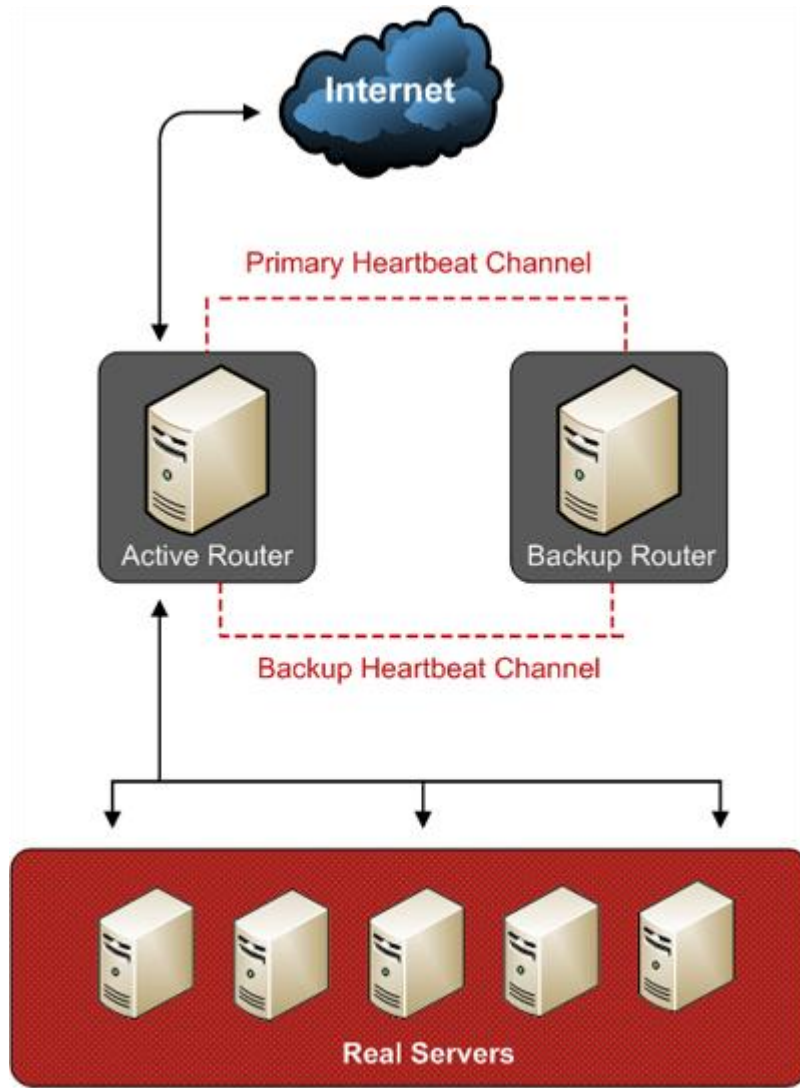


Şekil 4.10: Kapaklar kapalı ve siyah boyanın tamamlanmış hali (render image).

Dijital olarak renderlanmış resimlerden de görüldüğü üzere, on beş kat para harcayarak profesyonel server kasaları yerine kendi tasarımı ile sadece 300\$ harcayarak paslanmaz çelikten on yıllarca kullanılabilen bir kabin hazırlamak, projenin amaçları için çok daha uygun olduğu gibi sunucuların fiziksel olarak da güvenliğini sağlamak için oldukça uygundur. Bu arda yıl içinde yapılmayı bekleyen birçok mekanik tasarım için de SolidWorks deneyimini bir miktar daha geliştirmiş olmam güzel ekstrasıdır.

4.5 IP Yuk Dagilimi

Internet uzerinden sunuculara baglanan bir kullanicinin, tek bir nokta uzerinden sunucu agina giris yapacagi dusunulurse, web sitesine erismeye calisan birinin bu 20 adet sunucudan hangisine yonlendirileceginin belirlenmesi gerekir. Bir sonra gelen kullanıcı ise, bosta olan baska bir sunucuya yonlendirilir. Boylece es zamanli olarak web sitesine erismeye calisan binlerce kullanicinin yuku bu 20 sunucu arasinda homojen olarak paylastirilir.



Şekil 4.11: IP yuk dagilimi icin planlanan basit LVS konfigürasyonu (Visio 2007 cizimi).

Sekil 4.11 uzerinde gorulecegi uzere, internet uzerinden gelen cagrilarin elimizde bulunan 20 adet sunucuya paylastirilmesi icin en verimli yol, router (yonlendirici) kullanmaktir. Gelen cagrilari sunuculara aktif olarak paylastiran ve sunucularin bu durumdan haberdar olmalarini saglamak icin kullanılan yazilim ise LVS (Linux Virtual Server)'dir [16]. Diyagramda router olarak gosterilen makineler, gelen isteklere ilk cevap verme mekanizmasini olusturur. Bu router bilgisayar, sanal bir IP adresine sahiptir ve gelen istekleri belirli bir yoneldirme ve zamanlama algoritmasina bagli olarak gercek sunuculara yoneldirir. Router olarak dedicated hardware router kullanilabilecek olsa da (ornegin bir Cisco Systems Catalyst series router) bu masraflari oldukca artiracagindan, bunun yerine yazilim tabanlı bir router kullanilmistir. Daha onceden insaa edilen 20 adet sunucu ile ayni donanima sahip ve kendine ait bir kasasi bulunan ekstra bir bilgisayar yapilarak, gene CentOS 5.3 isletim sistemi LVS kullanarak basit bir router olarak davranacak sekilde konfigurasyonu yapilmistir. Tabi bu bilgisayarın, internet ve gercek sunucular arasindaki tek baglanti olmasi nedeni ile, bu bilgisayarın cokmesi butun sunucuların islevsiz hale gelmesi manasina gelmektedir. Ote yandan, sadece yedek olarak ikinci bir router bilgisayar yapılması da gereksiz masraf olusturacagindan farkli bir metod kullanilmistir. Gercek sunuculardan birine Sun Microsystems VirtuBox v2.2 yazilimi kurularak burada sanal bir sunucu olusturulmustur [17]. Bu sunucu, gercek router bilgisayarın cokmesi halinde kontrolu ele alarak tipki gercek bir bilgisayar gibi davranmakta ve sunucu sisteminin islev kaybına ugramasını engellemektedir. Istenildigi takdirde, yedek router'ların sayisi cogaltılabilir. Bir sanal sunucu aktif olarak islem yapmadigi durumlarda hemen hemen hic islemci gucu harcamadigindan, gercek sunuculardan istenildigi kadari sanal olarak router seviyesine yukseltilebilir. Kullanılan Intel Q9550 islemcilerde hardware virtualization desteklenmesinden [18] ve VirtuBox yaziliminin

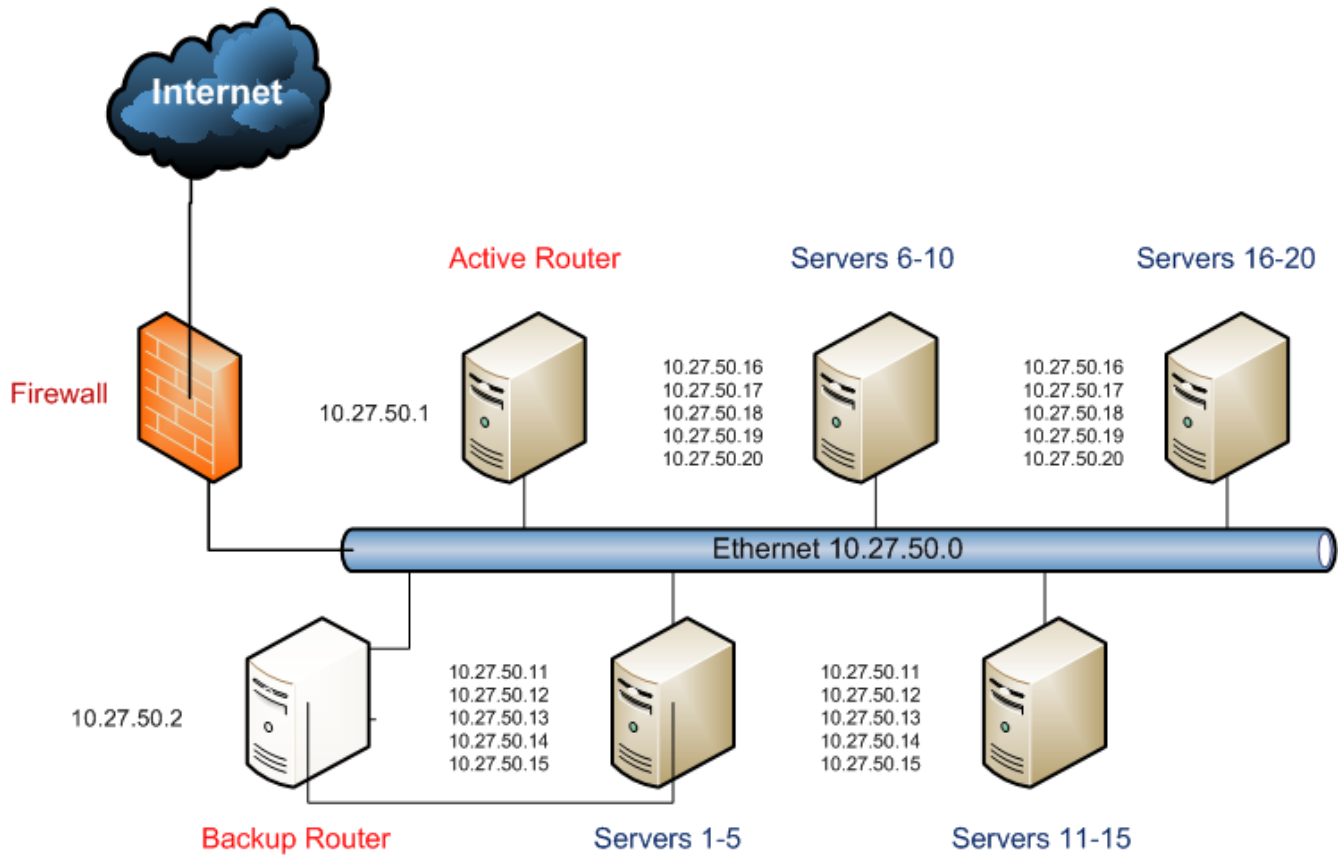
performansinin gercekten cok iyi olmasi olmasindan dolayi, sanal router'larin performansinin oldukca iyi oldugu gozlemlenmistir (~%80 efficiency in throughput in my extensive measurements).

Asil router ve gerektiğinde devreye giren sanal router'larda kullanılan yonlendirme ve zamanlama algoritmasi oldukca onemlidir. Bu algoritma tarafından konulan kurallara gore kullanicilarin yuku sunuculara paylastirilmaktadir. Butun sunucularin ayni donanima sahip oldugu dusunulerek ilk asamada Round-Robin Scheduling algoritmasi [19] secilmis olsa da, gelecekte bazi sunucularin kısmi olarak donanimlerinin guncellenmesi veya bir cokme durumunda sanal routerlarin devreye girerek bazi sunucularda fazladan yuk olusturmasi durumlari dusunulerek, yuku cembersel bir sekansa bagli olarak degil de sunuculardan gelen kullanim yuk durumlari feedback verisine gore dagitan bir algoritma olan Weighted Least-Connections algoritmasi [19] kullanilmistir. Mevcut durum itibari ile butun sunucularin kapasiteleri ayni oldugundan, butun sunucularin agirligi 1.0 olarak ayarlanmis, boylece en dusuk baglanti yukune sahip olan sunucunun yeni gelen isteklere cevap verecek sekilde dinleme modunda olmasi saglanmistir.

4.6 Network Topolojisi

Kendi kendine yetecek sekilde dizayn edilen sunucu sisteminin, TOBB dahilinde hali hazirda var olan network altyapisina en az ugras ile entegre edilmesi oldukca onemlidir. Ongorulen proje takviminin gerisinde kalinmis olmasi ve gelecekte yapilmasi istenilen degisikliklerde minimum efor sarfedilmesi istegi ile, bu entegrasyon isi icin en basit yontemlerden biri olan basit bir switching network topolojisi secilmistir. Bu topolojide, yuksek bant genisligine sahip tek bir switch uzerinden butun server ve router'lar direk olarak sirket network'une baglanirlar. Bu

sayede ikinci seviye bir ag kurulmasi gerekliligi ortadan kalkarken, network overhead (baglanti ustbilgisi) de azalmis olur. Bu var olan donanimin olabilen en yuksek verimlilik ile calismasi anlamina gelir.



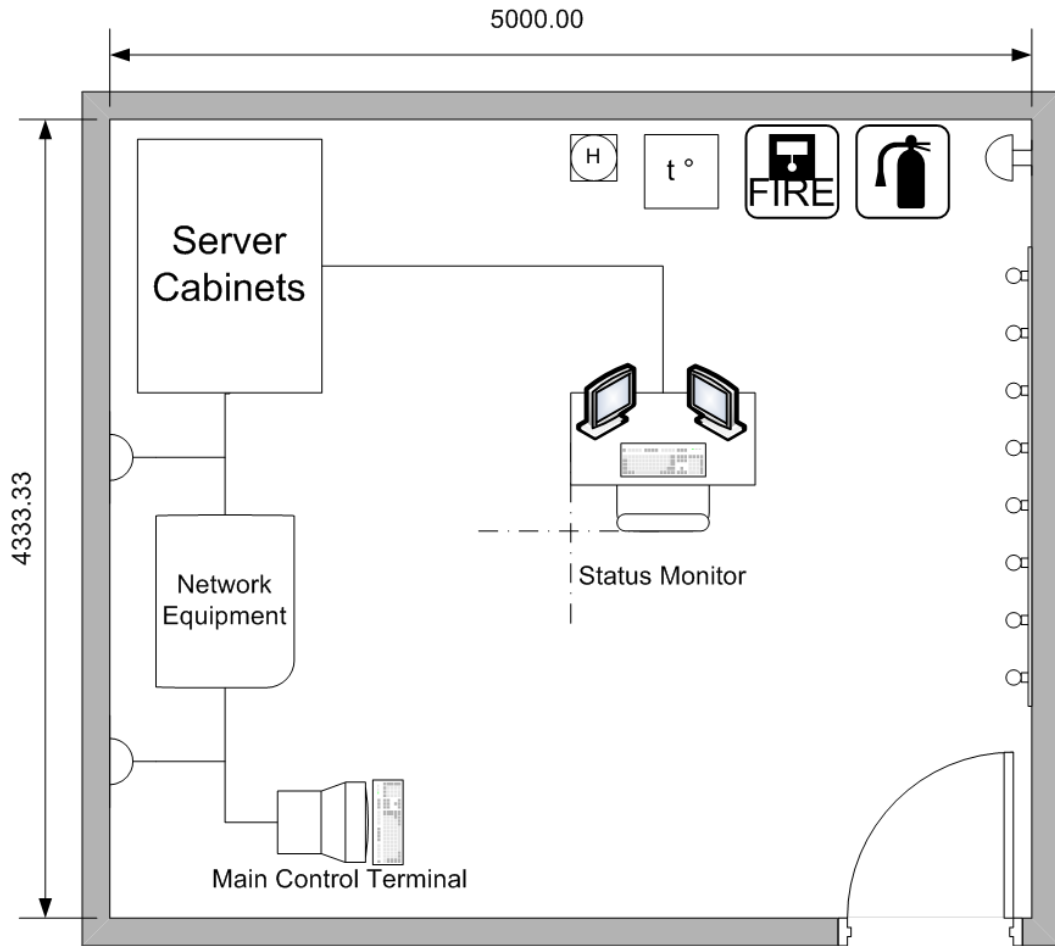
Şekil 4.12: IP Sunucu sistemi için network diyagramı.

Sekil üzerinde gorulecegi uzere, direk baglanti semasi secilerek ekstra bir adet switch kullanmaya gerek kalmadigi gibi, projenin hedeflerinden biri olan dusuk bakım gerektirme zorunluluguna da hizmet edilmiş olunmaktadır. Sunucularin IP adres orgusu gelecekte eklenebilecek sunucular da dusunulerek gevsek bir duzende secilmis ve yedek router'lar icin de yer birakilmistir. Daha onceden de bahsedildigi gibi bu yedek yonlendiriciler gerektiği zaman devreye giren sanal sunuculardir. Network alt ag adresi olarak varsayilan 255.255.255.0 degeri korunurken ag maskesi olarak ise 10.27.50.0, yani 27. ag birimi uzerinde 50. parca seklinde atama yapilmistir. Gene bu

şekilde gevşek tutulan ağ örgüsü ile projenin ana hedeflerinden biri olan genişleyebilirlik ilkesi göz önünde bulundurulmuş olmaktadır.

4.7 Yerleşim Planı

Butun projenin belli planlar çerçevesinde yürütüldüğü düşünülürse, butun donanımın bir arada bulunacağı sunucu odasının planlanması da düzenlik bir mühendislik çalışması açısından önemlidir. Gelecekte yapılması muhtemel değişiklikler için, elde olcucu bir planın bulunması kısıtlı alanın en verimli şekilde kullanılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle, projenin bu noktaya kadar olan hemen butun çizimlerinde olduğu gibi tekrar Microsoft Visio 2007 kullanılarak hazırlanmış sunucu odası yerleşim planı aşağıdaki gibidir.



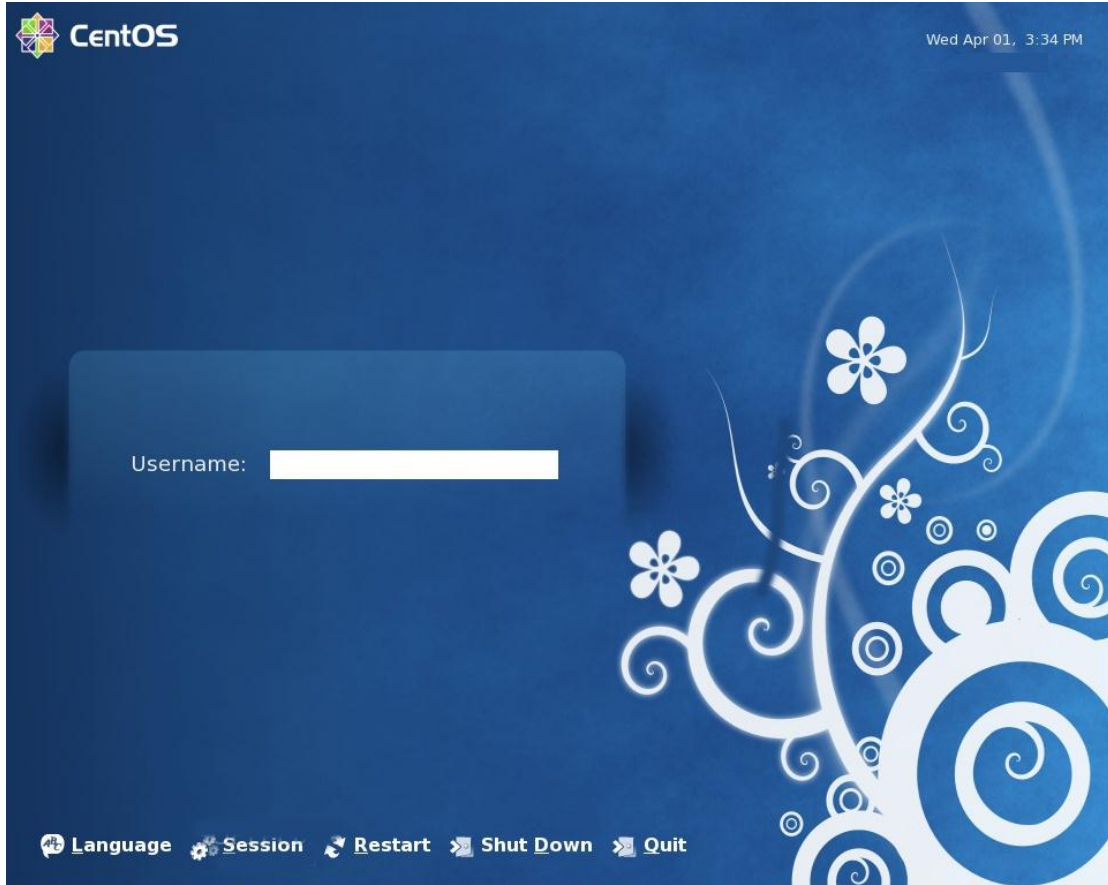
Şekil 4.13: Sunucu odası yerleşim planı.

Bölüm 5 Sistem Uygulaması

Hayatım boyunca yaptığım en kapsamlı tasarım çalışmasının ardından artık hızlı bir şekilde uygulamaya geçmek, proje planının hala bir miktar gerisinde olmam nedeni ile oldukça önemli bir durumdur. Proje planı gereğince, tasarım ve uygulama evrelerinin bir kısmı iç içe geçmiş haldedir. Daha önceki bölümlerde de görüleceği üzere, özellikle donanım aşamasında tasarımın hemen ardından uygulaması da yapılarak işler büyük ölçüde hızlandırılmıştır. Aynı durum ne yazık ki yazılım için mümkün olmamıştır. Butunu ile fonksiyonel bir donanım sahibi olmadan yazılımları yüklemeye başlamak büyük sorunlara neden olabileceğinden bu kısım sona saklanmıştır. Bu aşamada sırası ile sunuculara işletim sistemleri ve içerik yönetim sistemleri yüklenerek butunu ile çalışır ilk sistem konsepti oluşturulacaktır.

5.1 Sunucu İşletim Sistemi Konfigurasyonu

Sunucu işletim sistemi olarak bastan seçilen CentOS 5.3, Red Hat Enterprise Linux ile uyumlu olması nedeni ile var olan birçok Linux yazılımı ile hemen hemen hiç uyumluluk sorunu yaşanmaması için oldukça doğru bir tercihtir. Konfigurasyon detaylarından önce, aşağıdaki resimde CentOS işletim sisteminin aslen Microsoft Windows serisine ne derece benzediği görülebilir. Tabi burada CentOS'un tamamen ücretsiz olduğunu belirtmek gerekir.



Şekil 5.1: CentOS 5.3 işletim sistemi ara yuzu (login ekranı).

Sekil 4.12 üzerinde daha önceden belirlenen network semasi içerisinde her bir sunucu aynı yazılımlara sahipken farklı ağ ayarları ile kendi kimliklerine sahip olurlar. Bunun için sunuculara atanan ağ adresleri basitçe:

switch port	servername	IP
1	web01	10.27.50.11
2	web02	10.27.50.12
3	web03	10.27.50.13 (liste devamı)
20	web20	10.27.50.14
21	rout01	10.27.50.1
24	<uplink>	

semasini takip etmektedir. Bu sema icerisinde 24 portluk oldukca ucuz ayni zamanda gerekli bant genisligine sahip 50\$'lik bir switch kullanmak yeterli olmustur. Bu ag duzeni icinde IP yuk paylasimi icin kullanılan ve daha once plani yapilan LVS (Linux Virtual Server) paketlerinin yuklenmesi gerekmektedir. Bu islem icin de butun Linux dagitimlari icinde gelen “yum installer” kullanilmistir.

```
-> yum install --disablerepo=centosplus --disablerepo=rpmforge heartbeat  
heartbeat-lldirectord ipvsadm
```

```
-> chkconfig --level 345 lldirectord on
```

Yukarida verilen iki basit komut ile lvs paketlerinin yuklenmesi tamamlandiktan sonraki adim sanal ve gercek IP adreslerinin birbirinden ayrilmasini saglayan /etc/ha.d/lldirectord.cf konfigurasyon dosyasi icinde gerekli ayarlarin yapılmasıdır.

```
logfile = "local0"  
checkinterval = 5  
autoreload = yes  
  
virtual = 209.255.172.13:80  
    real = 10.27.50.11:80 gate 5  
    real = 10.27.50.12:80 gate 5  
    real = 10.27.50.13:80 gate 5  
    real = 10.27.50.14:80 gate 5  
    ....  
scheduler = wlc  
protocol = tcp  
checktype = 4  
request = "/server-status"  
receive = "Apache Server Status"  
negotiatetimeout = 10
```

Gercek sunucularinin ayarlarından sonra dogal olarak router'in da yonlendirici islevi icin ayarlanması gerekmektedir.

```
[root@server-lb01 ha.d]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth4:1
# This is the VIP interface
DEVICE=eth4:1
IPADDR=10.27.50.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
```

Bundan sonra router “ldirectord” servisinin otomatik baslangica ayarlanması ile bir sonraki baslangicta isleve hazır hale gelecektir. Bir sonraki adımda, yönlendirici tarafından gerçek sunuculara yönlendirilen kullanıcı isteklerine doğru cevap vermesi için ARP Cache (IP adresleri ve network adlarının eşleştirilmesini olanaklı kılan bir geçici veri deposu) /etc/sysctl.conf dosyası ile konfigure edilmelidir:

```
net.ipv4.conf.all.arp_ignore = 1
net.ipv4.conf.all.arp_announce = 2
sysctl -p
[root@server-web01 ~]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-lo:1
DEVICE=lo:1
IPADDR=209.255.172.13
NETMASK=255.255.255.255
ONBOOT=yes
```

Bu ayarlardan sonra, yedek router ayarları dışında bütün sistem tekrar başlatılmasından itibaren kullanıma hazır hale gelecektir.

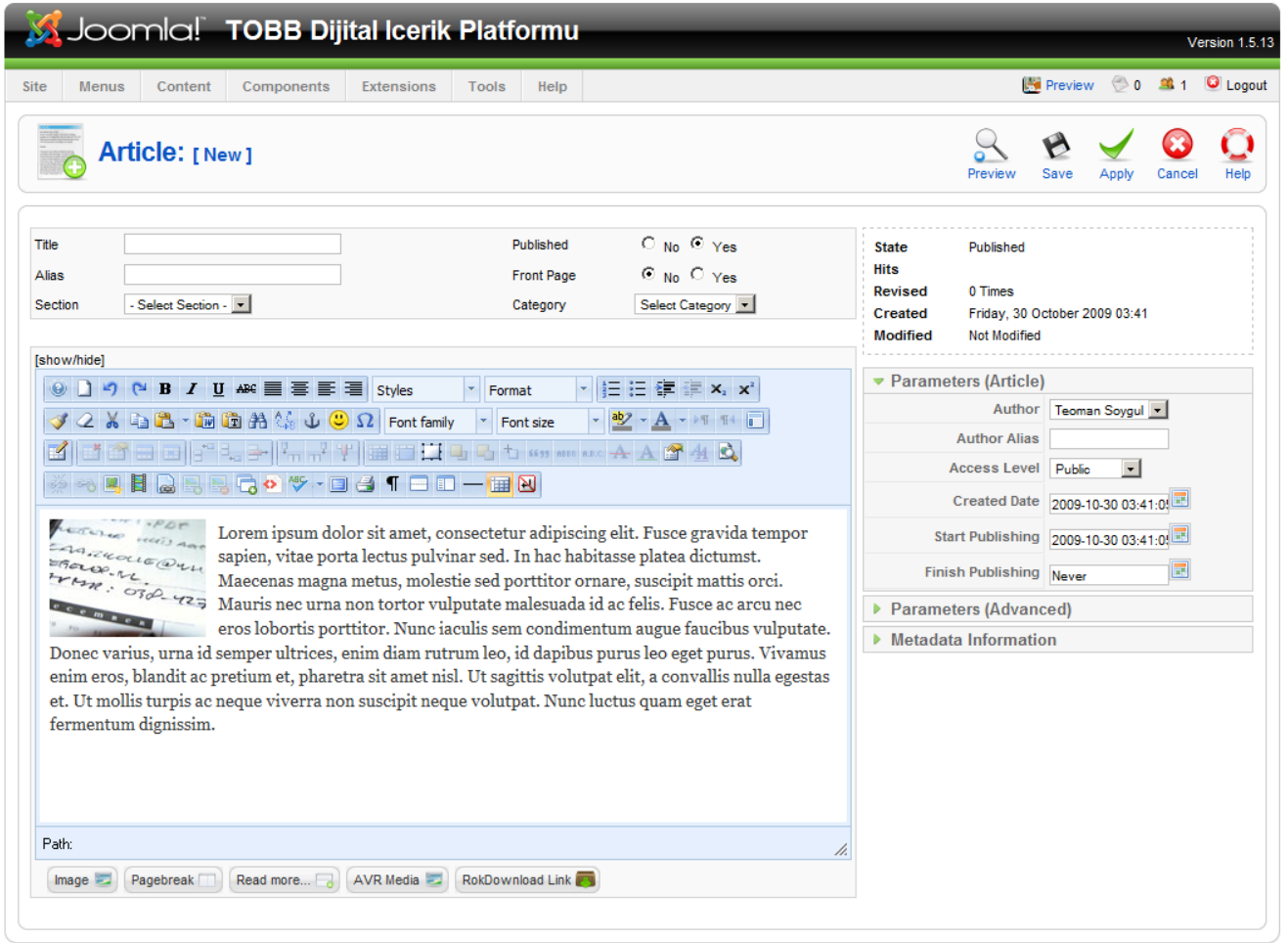
5.2 İçerik Yönetim Sistemi Konfigurasyonu

Gene daha önceden yapılan plan çerçevesinde bu proje için en uygun içerik yönetim sistemi olarak uygun görülen Joomla 1.5.13, bu adımda hazır bulunan sunuculara yüklenerek ilk konsept çalışmasına başlanacaktır. Aşağıda görülen yönetici paneli, Joomla içerik yönetim sisteminin sunuculardan birine test amaçlı yüklenmesi sırasında alınan bir snapshot’dır.



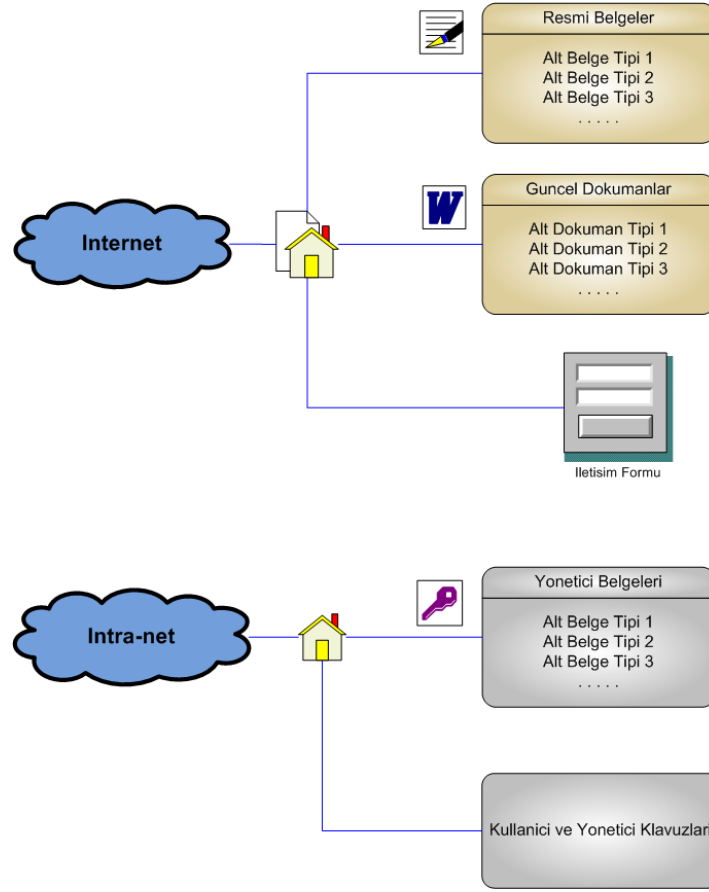
Şekil 5.2: TOBB Dijital Icerik Platformu – yönetici paneli.

Gorulecegi uzere, platform üzerinde yayınlanan bütün makaleler ve dosyalar sadece bu yönetici paneli kullanılarak kontrol edilebilmektedir. Takip eden resim üzerinde gorulece uzere, bu dijital yönetim sistemini kullanarak siteye makale ve dosya eklemek, Microsoft Word kullanmak kadar basittir. Sadece Internet Explorer kullanarak ve baska hicbir programa gerek duymadan dunyanin herhangi bir yerinden istenildigi anda sitenin icerigi degistirilebilir. Ozellikle Word kullanicilari icin oldukca bilindik bir arayuze sahip olan Joomla makale editoru, daha onceden Word ile hazirlanmis dosyalarinda web sayfasina donusturulmesini cok kolay hale getirmektedir. Bu sistemin asil amaci olan basili belge ve icerigin .pdf dosya biciminde internet uzerinden sunumu isi de tamamen otomatik hale getirilmektedir. Her bir makalenin sag ust kosesinde bulunan “PDF” ikon’una tiklanarak sayfanin pdf dosyasi formatinda bilgisayarınıza indirilmesi oldukca kolay bir istir.



Şekil 5.3: Joomla makale editoru (Internet Explorer icinde bir web sayfası olarak calisir halde).

Tamamen Internet Explorer kullanarak ve kullanıcının tanisik oldugu bir arayuz kullanılarak butun site icerigi manipule edilebilir. Zaten ileriki bolumlerde kullanicilar icin sunulacak kullanim ve yoneticiler icin hazirlanmis yoneticiler klavuzlari ile site yonetimi cok kolay hale gelmektedir. Eski tip .HTML tabanlı statik icerik yonetimi yerine, sunum islemi hic kesintiye ugramadan “on-the-fly” seklinde bu tur icerik yonetimi kullanmak bilgisayar konusunda yeterli bilgiye sahip olamayanların isini de oldukca kolay hale getirmektedir. Bu sayede, sistem yonetimi muhendisler tarafından yurutulecek olsa da gerekli oldugu durumlarda yoneticiler tarafından da ele alinabilir.



Şekil 5.4: Konsept web sitesi.

Bu adima kadar butun yazilimlarin hazirlanmis olmasi nedeni ile, sekil 5.4 uzerinde gosterilen konsept web sitesinin kurulumu icin butun sistem hazır konumdadır. Konseptin tamamlanmasi ile, dijital icerik yonetim platformu tam manasi ile hizmete gecmeden once son bir kere butunu ile test edilmiş olunacaktır. Yukarida gosterilen icsel ve dissal web sayfalarinin birbirinden ayri tutulmasi ilkesi ile hazirlanan konsept sitenin bir on gorunumu takip eden sekilde gorulmektedir. Burada sayfa butunu ile duru bir gorunume sahip iken aslında bu basit sayfanin uretilmesinde buraya kadar plani ve uygulaması yapılan sistemlerin butunu kullanılmaktadır. Bu projenin asil zorlugu, basit gorunen bu web sayfalarından ve icerdikleri belgelerden onbinlercesini bir arada yonetebilmek ve gerektiği anda 2000'e kadar kullaniciya es zamanli olarak servis edebilmektedir.



T.O.B.B. Dijital İçerik Yönetim Platformu

Newsflash

Joomla! 1.5 - 'Experience the Freedom!'. It has never been easier to create your own dynamic Web site. Manage all your content from the best CMS admin interface and in virtually any language you speak.

Main Menu

- Home
- Joomla! Overview
- Joomla! License
- More about Joomla!
- FAQ
- The News
- Web Links
- News Feeds

Resources

- Joomla! Home
- Joomla! Forums
- Joomla! Documentation
- Joomla! Community
- Joomla! Magazine
- OSM Home
- Administrator

Key Concepts

- Extensions
- Content Layouts
- Example Pages

TOBB Dijital İçerik Yönetim Sistemi - Anasayfa

WRITTEN BY ADMINISTRATOR | 07 JULY 2007

The Joomla! Community Portal is now online. There, you will find a constant source of information about the activities of contributors powering the Joomla! Project. Learn about Joomla! Events worldwide, and see if there is a Joomla! User Group nearby.

The Joomla! Community Magazine promises an interesting overview of feature articles, community accomplishments, learning topics, and project updates each month. Also, check out JoomlaConnect™. This aggregated RSS feed brings together Joomla! news from all over the world in your language. Get the latest and greatest by clicking [here](#).

We are Volunteers

WRITTEN BY ADMINISTRATOR | 07 JULY 2007

The Joomla Core Team and Working Group members are volunteer developers, designers, administrators and managers who have worked together to take Joomla! to new heights in its relatively short life. Joomla! has some wonderfully talented people taking Open Source concepts to the forefront of industry standards. Joomla! 1.5 is a major leap forward and

Joomla! Security Strike Team

WRITTEN BY ADMINISTRATOR | 07 JULY 2007

The Joomla! Project has assembled a top-notch team of experts to form the new Joomla! Security Strike Team. This new team will solely focus on investigating and resolving security issues. Instead of working in relative secrecy, the JSST will have a strong public-facing presence at the Joomla!

Polls

Joomla! is used for?

- ☐ Community Sites
- ☐ Public Brand Sites
- ☐ eCommerce
- ☐ Blogs
- ☐ Intranets
- ☐ Photo and Media Sites
- ☐ All of the Above!

Vote

Results

Who's Online

We have 1 guest online

Advertisement

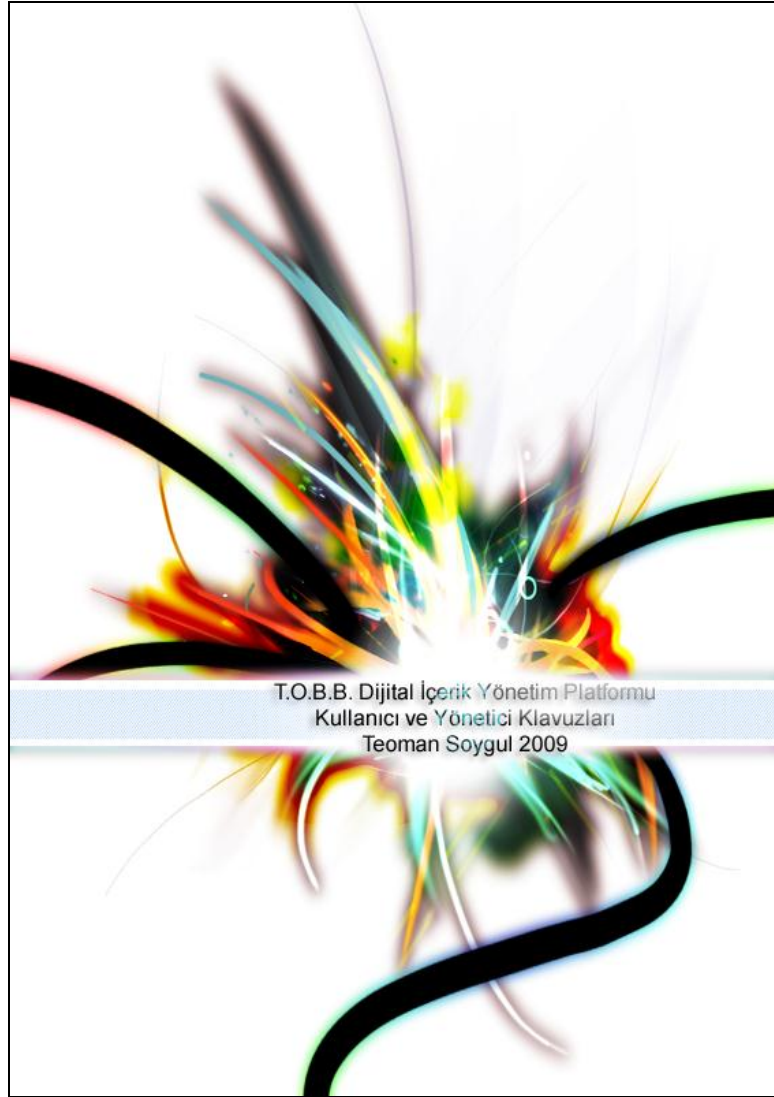
Featured Links:

[Joomla!](#)
Joomla! The most popular and widely used Open Source CMS Project in the world.
[JoomlaCode](#)
JoomlaCode, development and distribution made easy.
[Joomla! Extensions](#)
Joomla! Components, Modules, Plugins and Languages by the bucket load.
[Joomla! Shop](#)

Şekil 5.5: Konsept web sitesi son görünümü.

Bölüm 6 Kullanici ve Yönetici Eğitimi

Asil olarak bu rapora sonuctan önce bir bölüm olarak eklenmesi planlanan kullanıcı ve yönetici klavuzları, bunun yerine bu rapor ile birlikte verilen CD içerisinde sunulmaktadır. Tasarlanan bütün sistemin donanım ve yazılım olarak periyodik bakımlarından site yönetimine kadar bütün bilgilerini içeren ve tamamen benim tarafımdan kaleme alınan bu klavuzlar, bu raporun toplamından çok daha uzun olmaları nedeni ile basılı olarak sunulamamaktadır.



Şekil 6.1: Kullanici ve yönetici klavuzları kapak sayfası.

Bölüm 7 Sonuc

Projeyi geneli ile dusundugumuzde, 45 gunluk araliksiz bir calisma ile ve bu denli agir zaman baskisi altinda harika bir sonucun elde edildiği ortadadır. Mali acidan sonuclara bakildiginda, gerekli olan sunucu sisteminin Sun Microsystems gibi bir firmadan alindiginda 35000-40000\$ gibi bir meblayi [12] gozden cikarmak gerektiği ortadadır. Ote yandan projeyi tamamen benim tasarlamis olmam sayesinde toplam masraf 13200\$ gibi cok daha mutevazi bir seviyede kalmistir. Ote yandan sunucu sisteminin gerektirdigi kabinetlerin hazir olarak alinmasi 4400\$'a mal olacak iken [13], kendi tasarimim ile bu maliyet de cok daha mutevazi olan 300\$ civarinda olmustur. Bu aradaki dev farkliliklar, bu tur bilgi sistemleri projelerinde muhendislik masrafinin malzeme masrafından ne denli yuksek oldugunu gosterir. Projenin butun kisimlarinin oz tasarimlarlar olmasi sayesinde bu yuksek masraflardan kaliteli cozumler ureterek kacinilmistir. Bunun otesinde, T.O.B.B. tarafından basili olarak sunulan binlerce belgenin dijital olarak sunulacak olmasi ise bir baska buyuk kazancidir.

Insani yonden ele alinirsa, tek bir kisi tarafından bunca isin birbucuk aya sigdirilmis olmasi oldukca onemlidir. Profesyonel olarak calisan bir muhendisin bile hafta sonlari tatil yapmadan calismayi kabul etmesi pek mumkun degildir. Bu proje ile, gerektiği durumlarda bir isin yetismesi icin gereken herseyi yapabilecek oldugumu gostermis olmam gelecek benzeri durumlar icin basarili olacagimin bir gostergesidir.

Bunun tam manasi ile bir muhendislik projesi olduğu goz onunde bulundurularak teknik acidan bakildiginda, tasarim ve uygulama asamalarinin tam bir

harmoni icinde oldugunu soylemek oldukca dogru olacaktir. Gereksinim analizi kisminda gereken butun detaylar incelenerek dizayn asamasina gidilmis, dizayn asamasinda ise sistem butun yonleri ile diyagramlar ve muhendislik cizimleri halinde tasvir edilmistir. Bunun bir dogal sonucu olarak uygulama asamasi cok sorunsuz ve suratli olmustur.

Zaman kisitlamalari nedeniyle sistemin son halini iyi resmedemedigim icin ozur diler, staj donemimle ilgili detayli ve bu rapora oranla cok daha gorsel bir makalenin web sitemde bulunabilecegini belirtmek isterim. Gelecekten temennim, bu sistemi kullanan teknixen ve muhendislerin her adimlarinda kullanim klavuzlarına basvurarak, benim yaptigim gibi olabildigince planli calismalaridir. Cunku boyle guncel teknolojilerin kullanildigi bu tip projelerde yapici olmak zor, yikici olmak ise cok kolay olmaktadır.

Kaynaklar

- [1] *Proje ve Yayınlar Listesi*. Teoman Soygul, 2009.
< <http://www.soygul.com/projects/> >
- [2] *An Efficient Microcontroller Based Architecture for Linear Power Supplies*. Teoman Soygul, 2009.
< <http://www.soygul.com/projects/microcontroller-based-power-supply/> >
- [3] *Microsoft Project 2007 Features*. Microsoft Corporation, 2009.
< <http://office.microsoft.com/en-us/project/FX101757931033> >
- [4] *Waterfall Model*. Wikipedia, 2009.
< http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model >
- [5] *Transitioning from Waterfall to Iterative Development*. IBM, 2009.
< <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4243.html> >
- [6] *SysML Specifications*. Object Management Group, January 2009.
< <http://www.omg.sysml.org/#Specification> >
- [7] P. J. Deitel, H. M. Deitel. C++ How To Program. *Konu Use Case Modelling* içinde, bolum 2, sayfa 67-69. Pearson Education, sixth edition, 2008.
- [8] *What's a Content Management System (CMS)?*. Open Source Matters, Inc. 2009.
< <http://www.joomla.org/about-joomla.html#description> >
- [9] *CentOS 5.3*. DistroWatch. 2009.
< <http://distrowatch.com/table.php?distribution=centos> >
- [10] *FLOPS*. Webopedia. 2009.
< <http://www.webopedia.com/TERM/F/FLOPS.html> >
- [11] Intel® microprocessor export compliance metrics, GFLOPS values. Intel Corporation, 2009.
< <http://www.intel.com/support/processors/sb/cs-023143.htm> >
- [12] Sun SPARC Enterprise T5240 Server. Sun Microsystems, 2009.
< <http://www.sun.com/servers/coolthreads/t5240/> >

- [13] *Dell PowerEdge Rack Enclosures*. Dell, Inc. 2009.
<http://www.dell.com/us/en/business/servers/rack_enclosures/ct.aspx?refid=rack_enclosures&s=bsd&cs=04>
- [14] *SolidWorks Premium 2009*. Dassault Systemes. 2009.
<<http://www.solidworks.com/sw/products/mechanical-engineering-cad-software.htm>>
- [15] *3ds Max Design 2009 Render Samples*. Autodesk, Inc. 2009.
<<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id=13325933&linkID=10371177>>
- [16] *Linux Virtual Server Overview*. Red Hat, Inc. 2009.
<http://www.centos.org/docs/5/html/Virtual_Server_Administration/ch-lvs-overview-VSA.html>
- [17] *About VirtuBox*. Sun Microsystems, Inc. 2009.
<<http://www.virtualbox.org/wiki/VirtualBox>>
- [18] *Intel® Virtualization Technology*. Intel Corporation, 2009.
<<http://ark.intel.com/Product.aspx?id=33924>,
<http://www.intel.com/technology/virtualization/>>
- [19] *Job Scheduling Algorithms in LVS (Linux Virtual Server)*. Linux Virtual Server Project, 2004.
<<http://www.linuxvirtualserver.org/docs/scheduling.html>>