

## ***Forsnet ISP Dizaynı***

**Giriş:** Bu belge gerçekleştirecek olan bir ISP'nin gelen planını çizmekte olup, aşamaları ile yapılacak olan işleri,yazılacak yada alınacak yazılımları, donanım gereksinimlerini avantajları ve dezavantajları ile açıklayacak ve öneriler sunacaktır. Router cihaz isimleri aşinalık dolayısı ile Cabletron olarak verilecektir. Bahsi geçen cihazların yerine başka bir markanın eşdeğer router'larında kullanılabilir. ISP topolojisinde bulunan her bölüm için yapılan önerilerde kullanılan cihazların URL referans bilgileri belirtilecektir.

Bir ISP için teknik olan gereksinimleri üç ana başlık altında toparlamamız mümkündür. Bu başlıklar sırası ile **ISP Topolojisi, Sistem Odası** ve **ISP Teknik Politikaları** olarak adlandırılabilir.

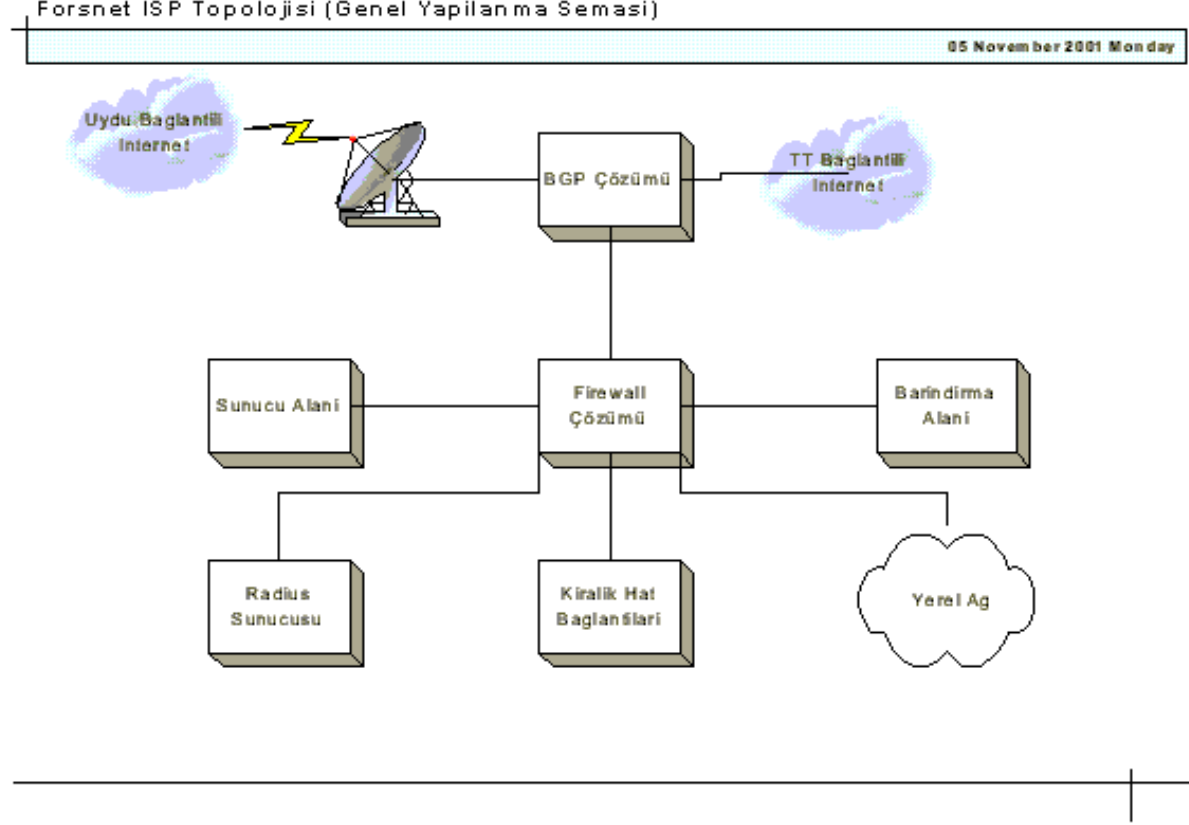
ISP Topolojisi başlığı altında fiziksel olarak ISP bünyesinde bulunan donanım ve araçların tanımı yapılacak, bunların ne şekilde çalışacağı belirtilecektir. Bu başlık altında yeri geldikçe sunucular üzerinde çalışacak olan yazılımlar ve gereksinimleri de bulunacaktır.

Sistem odası başlığı altında ISP sunucu/ağ sistemlerinin sağlıklı ve güvenli çalışabilmesi için gerekli olan sistem odası gereksinimleri, fiziksel özellikleri ve tanımları yapılacaktır.

ISP teknik politikalarında ise ISP'nin açılmadan önce belirlenmesi gereken politikaların, oluşturulması gereken dökümanların, kullanıcı destek gibi birimlerin eğitimi gibi bilgileri tanımlanacaktır.

## ISP Topolojisi

Temel olarak bir ISP'nin bileşen olarak adlandırabileceğimiz parçaları Şekil 1'de gösterildiği gibi birbirine bağlanmış olan **BGP Çözümü**, **Firewall Çözümü**, **Sunucu Alanı**, **Radius Sunucusu**, **Kiralık Hat Bağlantıları**, **Barındırma Alanı** olarak ele alınabilir.



Şekil 1: Tasarlanan ISP Topolojisi

Bu alanların kısa tanımlarını yapacak olursak; BGP Çözümü ISP bağlantısının bir noktaya bağlı olmaması, bir hat kesintisinde ISP bağlantısının kesilmemesi ve hat yoğunluklarına bağlı olarak yük dağıtımını yapabilmesi amacı ile kullanılan çözümdür.

Firewall çözümü ISP'nin genel erişim kurallarını koyma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Firewall'un yalnızca erişimleri engellediği, işletim sistemine özgü hatalara müdahale edemeyeceği unutulmamalıdır.

Sunucu alanı Forsnet'e ait görevlerin sürekliliğini sağlayacak olan sunucuların barındırıldığı alan olarak adlandırılacaktır. Forsnet'in sitelerinin ve görevlerinin merkezidir.

Radius sunucusu tek bir sunucu olup, **Kullanıcı Yönetim Sistemi**'nin ana sunucusudur. Tüm kullanıcı bilgilerini barındıracak olan bu sunucu, bunların yönetimini sağlayacaktır. Bu sistem kullanıcılara da hizmet verecek olup, kullanıcıların şifre değiştirme gibi işlemleri sağlayacaktır.

Kiralık hat bağlantıları kanallı E1, ADSL ve ileride geliştirilebilecek yöntemler ile Forsnet üzerinden internet çıkışı alacak kişilerin/kuruluşların Forsnet ağına olan bağlantı noktasıdır.

Barındırma alanı ise sunucularını Forsnet dahilindeki ağda bulundurmak isteyen kişiler/kurumlar için Forsnet ağında ayrılmış olan alandır.

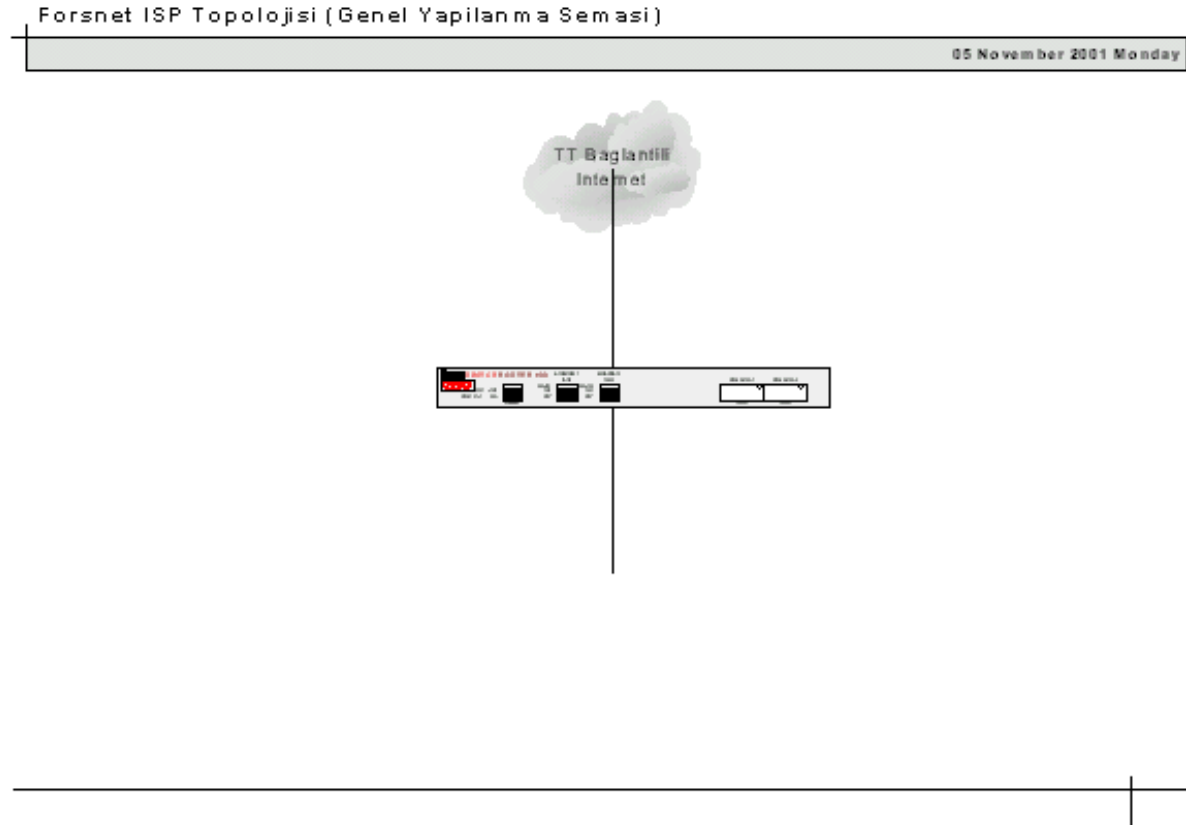
## BGP Çözümü

**Tanımı:** BGP (Border Gateway Protocol) dinamik yönlendirme için kullanılan bir protokoldür. Temel çalışma mantığı ulaşılmaması istenilen noktaya komşulardan hangisi ile daha çabuk ulaşılabileceğinin hesaplanması ile, istemleri o yol aracılığı ile göndermektir. Bu şekilde bir hat yoğun olduğunda oradan ulaşım yavaş olacağı için yeni gelen bir istem otomatik olarak diğer hattı kullanacaktır.

Bir ISP'nin yaratılması esnasında ilk aşamada gerekli değildir. ISP'nin ilerleyen zamanlarında gerçekleştirilebilir. Normal çalışma ortamında BGP'ye geçiş bir ağ yöneticisi ve bir sistem yöneticisinin bir haftalık işi ile yapılabilmektedir. Geçiş işleminin tek dezavantajı Türk Telekom'un 9:00 – 17:00 saatleri arasında çalışmasıdır. Dolayısıyla geçiş işlemini gece yapmak mümkün olmamaktadır.

**Gerçekleştirim:** BGP'nin gerçekleştirimi için <http://www.ripe.net>'den IP bloğu ve Autonomous System Number (AS) alınmalıdır. Bu IP Bloğu ve AS alındıktan sonra BGP gerçekleştirimi mümkün olmaktadır. IP Bloğu alabilmek için oluşturulmuş olan ağ'ın genel topoloji çizimi, ağ bileşenlerinin faturaları ve alınan IP bloğu için gerekli bedel gerekmektedir.

**Çözüm 1:** BGP ilk aşamada gerçekleştirilmez ve şekil 2'de görülen çözüm uygulanır.

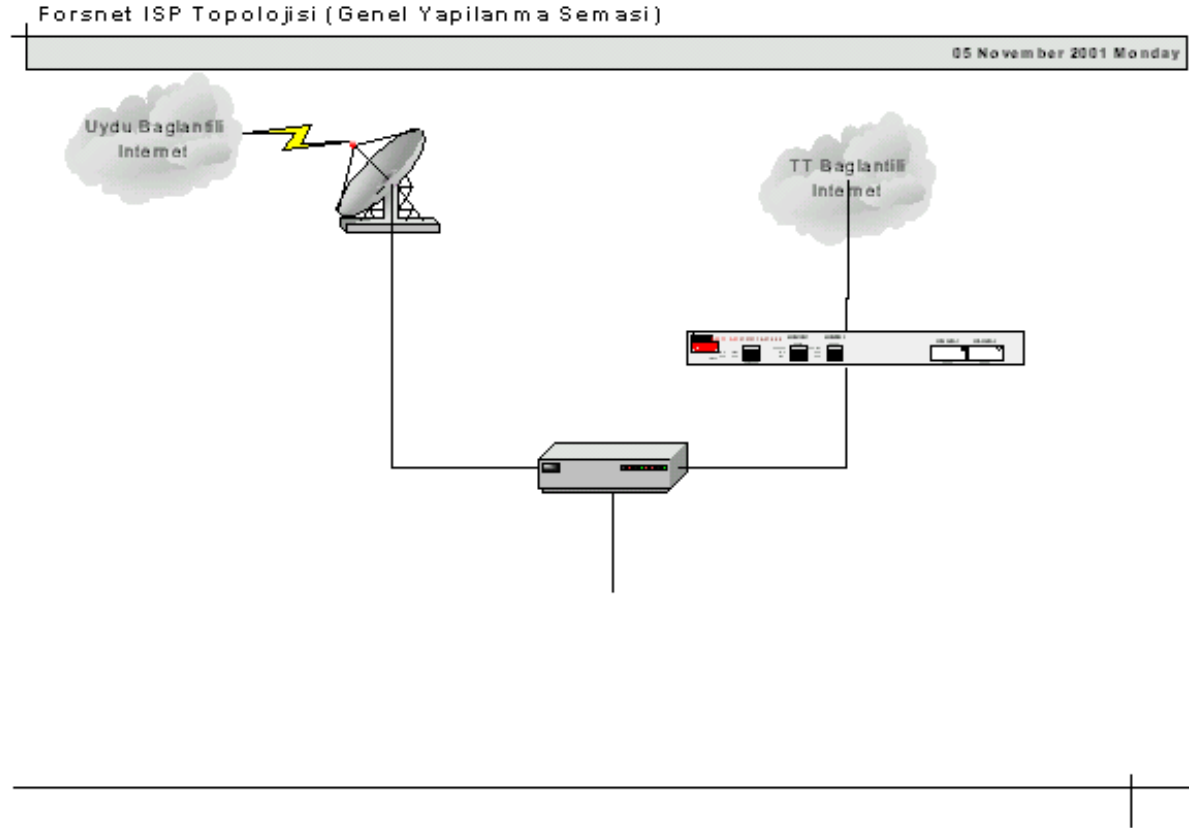


Şekil 2: BGP Çözümü 1

**Avantaj:** Ucuz bir çözümdür. Gerçekleştirimi kolaydır ve fazla zaman gerektirmez. Cihaz arızası durumunda yerine yenisinin konması ve çalıştırılması vakit almaz. Türk Telekom'a verilen Leased-Line ücreti haricinde bir router ücreti gideri olacaktır.

**Dezavantaj:** BGP gerçekleştirilmemiş olup, Türk Telekom'a bağımlı kalınmış olunur.

**Çözüm 2:** BGP için özel bir donanım alınmaz. Uydu sistemi (yada başka bir ISP'den alınacak olan kiralık hat) ve Türk Telekom'dan gelen bağlantılar şekil 3'de gösterildiği üzere bir OpenBSD kutusuna girer. Bu kutuda "gated" çalışır ve BGP işlemlerini yürütür.



Şekil 3: BGP Çözümü 2

**Avantaj:** Ekonomik bir çözüm olup Türk Telekom ve çanak işletme/edinme (yada diğer ISP'ye ödenen ücret) giderleri haricinde Pentium III 900Mhz işleyicili, 20Gb sabit diskli 256Mb RAM'e sahip bir Gigabyte SR101 rack-mount sunucu (tahmini fiyatı 1600\$, detaylı bilgi için bakınız <http://www.gigabynetworking.com>) ve SSR 600 ücretine mal olacaktır. Bilgisayar arızası durumunda kurtarma işlemi çok kısa bir sürede ayar dosyalarının başka herhangi bir bilgisayara taşınarak, bilgisayarın eski yerine takılması ile halledilecektir.

**Dezavantajı:** Bu sistemin belirgin bir dezavantajı yoktur.

**Çözüm 3:** Cabletron SSR 8000 ayarında bir gelişmiş yönlendirici ile BGP hizmeti verilir. Çözüm 2'den farklı olarak ilave bir yönlendirici cihaz gerektirmez.

**Avantaj:** Direkt olarak BGP hizmetini vermek amacı ile çalışır. Gerekli durumlarda gizli web-bellekleme hizmetine yardımcı olabilir.

**Dezavantaj:** Pahalı bir çözümdür. Şubat 2001 itibarı ile üzerinde yönetim modülü, 8 portlu ethernet modülü, çift güç kaynaklı bir SSR 8000'in fiyatı 60.000\$ civarındadır.

## FireWall Çözümü

**Tanımı:** Tüm yerel ağ üzerindeki erişimlerin kontrolü, denetimi ve saldırı tespit sistemini gerçekleştirecek olan temel bileşendir. ISP'nin hukuki zemin üzerinde delil olarak geçerli olacak kayıtlarını tutacaktır. Firewall bir ISP için olmazsa olmaz denilebilecek kritiklikte bir bileşendir.

Redudent (birbirinden bağımsız) ve yük dağıtımlı güvenlik duvarları bu çözümler arasında yer almayacaktır. Fakat gerçekleştirimi zor olmayıp, ilgili madde maliyetinin ikiye katlanmasına yol açmaktadır.

**Çözüm 1:** Üzerinde OpenBSD çalışan quat ethernet kartı takılmış Gigabyte SR202 ve OpenBSD üzerinde çalışan "ipf" uygulaması ile gerçekleştirilir.

**Avantajı:** Ucuz ve kurulumu kolaydır. Bir arıza durumunda tamiri yada yerine bilgisayar konulması kolaydır. Maliyeti 2 adet quad portlu ethernet içeren, Pentium III 900Mhz işleyicisi olan, işletim sistemi diski haricinde 18Gb SCSI diskli, 512Mb RAM'li Gigabyte SR202 rack-mount sunucu (tahmini 3700\$) olacaktır.

**Dezavantajı:** Şu an için güvenlik duvarı kurallarını oluşturmayı ve güncellemeyi kolaylaştıran bir yazılım bulunmamaktadır. Fakat Şubat – 2002'ye kadar böyle bir yazılım çıkmış olacaktır.

**Çözüm 2:** Firewall olarak üzerinde CheckPoint FW-1 çalışan bir linux kutusu ile firewall uygulaması gerçekleştirilir.

**Avantajı:** Yönetilmesi kolaydır. FW-1 dünya çapında en yaygın olarak kullanılan firewall çözümdür. Bu çözümün maliyeti çözüm 1'de sunulan sunucu fiyatı olan (3700+5000)\$ (FW-1 lisans ücreti, detaylı bilgi için <http://www.checkpoint.com>) olacaktır. Harici FW-1 modülleri ayrıca fiyatlandırılmaktadır.

**Dezavantajı:** Upgrade işlemleri ve modüllerinin fiyatları yüksektir. Çok kullanılan bir sistem olduğundan dolayı bilinen açıklarını kullanmak daha yaygındır. IDS (Saldırı Tespit Sistemi) ön tanımlı olarak gelmemektedir.

**Çözüm 3:** Firewall olarak üzerinde CheckPoint FW-1 kullanılan bir IP440 (detaylı bilgi için: <http://www.nokia.com/securitysolutions/platforms/440.html>) kullanılır.

**Avantajı:** Yönetimi kolaydır.

**Dezavantajı:** Pahalı (lisans dahil 35.000\$ civarı) ve donanım arızalarında problemlidir. Arıza durumunca acil çözümler mümkün olmamakta bu nedenle yedekte bir güvenlik duvarı bulundurulması gerekmektedir.

## Sunucu Alanı

**Tanım:** Forsnet sunucularının ağ içerisindeki yeri olarak tanımlayabileceğimiz sunucu alanı, sunuculardan ve sunucuların bağlı olacağı bir switch'den meydana gelmektedir. Switch için tavsiye edilen en az 48 potu bulunan, port sayısının modüller ile artırılması mümkün olan ve VLAN (Virtual Local Area Networks) yeteneğine sahip bir switch olmasıdır. Böylece aynı switch'in boşta kalan portları ISP'nin diğer switch gereksinimlerini karşılamak amacı ile kullanılabilir. Ne yazıkki 100Mbit'lik bir switch ISP'nin omurgası olacak ve başka bir alternatifi olmayacaktır. Bahsi geçen switch'in arızası durumunda yedekte tutulacak olan 1-2 HUB aracılığı ile işlemlerin devamı sağlanabilir.

Sunucu makinalarının günümüz koşullarında rack-mount (rack kabine takılabilir) olması yer tasarrufu açısından önem kazanmıştır. Rack-mount sunucular standart sunucuların tüm özelliklerini barındırmakta olup, az yer kaplaması ve daha az ısınması avantaj olarak değerlendirilmektedir.

Sunucular 1U yada 2U yüksekliğinde rack-mount olacağı için 24U yüksekliğindeki bir kabine 8 adet ile 16 adet arasında sunucu sığabilecektir (22U – 2U (Flat LCD Ekran) – 1U (klavye+mouse) –1U (switcher) – 1U (Fan havalandırma boşluğu) – 3U (düzenleyiciler)=16U). Bu durumda sunucular için ayarlanmış olan rack kabinler için bir adet 16'lık ekran+klavye paylaşımcı, bir adet Flat LCD ekran, bir adet raylı klavye+fare (ekran ve raylı klavye kullanılmadığı zamanlarda raylı mekanizmaları ile kapatılmakta ve dışarıdan belli olmamaktadır) gerekli olacaktır. Bu şekilde her sunucu için bir ekran+klavye+fare üçlemesine gerek kalmayacak, tek bir sistemi tüm sunucular paylaşarak kullanacaktır.

Merkezi yedekleme için SCSI arabirimine sahip, 40Gb kapasiteli teyp üniteleri kullanabilen DLTTeyp ünitesine ihtiyaç olacaktır.

Sunucular, bulundurma alanı ve yerel ağ için bir C sınıfı IP bloğu yeterli olacaktır. ISP'nin aşağıdaki sunuculara gereksinimi kaçınılmazdır. Fakat ilk zamanlarda yanında \* bulunan sunucular ile işlemler yürütülebilir.

- 1) \* DNS Sunucusu / Merkezi log sunucu / Yedekleme Sunucusu
- 2) \* Forsnet genel e-posta sunucusu / İkincil DNS Sunucusu
- 3) \* Forsnet web siteleri için web sunucu
- 4) Müşteri UNIX web sitesi sunucusu
- 5) Müşteri NT/2000 web sitesi sunucusu

\* işareti taşımakta olan 2 ve 3 numaralı maddedeki işler için şu anda elimizde mevcut olan 2 sunucuyu geçici olarak kullanabiliriz. Eğer bu sunucular geçici olarak kullanılacak olursa sistemin oturtulma ve çalıştırılması esnasında hit/e-posta kaybı olması muhtemeldir. Bu neden ile önerilen yeni sistem tamamen hazır olup, testleri tamamlanana kadar mevcut sunuculara dokunulmaması, sistem hazır olduğunda verilerin taşınarak sistemin aktif hale getirilmesidir.

Yukarıdaki listenin haricinde de ayrı sistem gereksinimlerine sahip sunucu gerektirecek olan projelerin sunucularıda ayrıca listeye eklenebilir. Alınacak olan tüm



sunucuların rack-mount olması sistem odasının düzeninde ve işletiminde kolaylıklar sağlayacaktır.

Yukarıda bahsi geçen sunucuların tanımları ve yapacakları işler için gerekli olan donanım ihtiyaçları aşağıda verilmiştir.

**1) DNS Sunucusu / Merkezi log sunucu / Yedekleme Sunucusu:** Fazla işlemci gereksinimi duyulmayan bir sunucu olacaktır. Bu sunucu aynı zamanda tüm sunucuların sistem loglarını tutacak, saat başı çalışan işler aracılığı ile anormal sistem hareketlerini sistem yöneticisine e-posta yolu ile raporlayacaktır. SCSI arabirimi ile bağlanmış olan DLT teyp ünitesi ile her gece tüm sunucuların merkezi bir yedeğini alacaktır. Günlük yedekler 1 ay'a kadar geriye dönük saklanacak, daha önceki yedekler ise aylık olarak tutulacaktır. Bunların haricinde her ihtimale karşı son günün yedekleri sunucuda disk üzerinde bulundurulacaktır.

Bu sunucu için üzerinde işletim sistemi diski haricinde 36Gb'lik bir SCSI disk bulunan, tek pentium III 900Mhz hızında işleyicisi olan ve 512Mb RAM'e sahip bir Gigabyte SR102 (DLT teyp ünitesi hariç tahmini fiyatı 3000\$) ideal olacaktır.

**2) Forsnet Genel E-posta Sunucusu / İkincil DNS:** Tüm şirketin, müşteri web sitelerinin, forsnet web sitelerinin ve dail-up kullanıcılarının e-posta hesaplarını birbirine karıştırmadan ve sanal e-posta alanlarının da göz önünde bulundurarak tutacak olan sunucudur. Bu hizmetin yanı sıra üzerinde çalışan web sunucusu aracılığı ile web-posta, imap ve pop hizmetlerini de sağlayacaktır. Bu sunucu aynı zamanda ikincil DNS sunucusu olarak da çalışacaktır.

Bu sunucu için üzerinde işletim sistemi diski haricinde 36Gb'lik bir SCSI disk bulunan, tek pentium III 900Mhz hızında işleyicisi olan ve 512Mb RAM'e sahip bir Gigabyte SR102 (tahmini fiyatı 3000\$) ideal olacaktır. İleride makina yükünün artması durumunda işlemci sayısı ikiye çıkartılacaktır.

**3) Forsnet Web Siteleri İçin Web Sunucusu:** Forsnet'e ait olan sitelerin barındırılması için düşünülen sunucudur. Apache + PHP + MySQL çalıştıracaktır. Bu sunucuya forsnet dışından erişim tamamen yasak olacaktır.

Bahsi geçen işler için işletim sistemi diski haricinde 2 adet 18Gb'lik SCSI diski bulunan 900Mhz'lik çift işlemcili ve 512Mb RAM'li bir gigabyte SR102 (tahmini fiyatı 3100\$) ideal olacak olup, uzun süre işlevini yürütebilecektir.

**4) Müşteriler için UNIX Web Sunucusu:** Kendi sitelerini kendileri yapan, yada sitesini forsnet'e yaptıran müşteri sayfalarının bulunacağı sunucudur. Bu sunucunun forsnet web siteleri sunucusundan ayrılma nedeni müşterilere müşterilerine MySQL, cgi, PHP gibi potansiyel tehlike barındırması mümkün hizmetleri verecek olunmasıdır. Temelde her müşterimizin phpMyAdmin erişimi ve bu arayüz aracılığı ile kullanacağı bir VeriTabanı olacaktır. Bu sistem üzerinde PHP kısıtlanacak ve dosya sistemi fonksiyonlarının çalışmasına izin verilmeyecektir. İsteyen ve hatırlı müşterilere "ssh" bağlantısı da sağlanabilir.

İşletim sistemi diski haricinde 1 adet 18Gb'lik SCSI diskli, Pentium III 900Mhz işleyicili, 256Mb RAM'e sahip bir gigabyte SR102 (tahmini fiyatı 2600\$) sistemi uzun süre ile bu işi tek başına götürebilecektir.

**5) Müşteriler için NT Web Sunucusu:** Müşterilerin daima haklı olduğu için ASP, Access, FrontPage Extention isteyecek olan müşterilerimiz için bulundurmak zorunda olacağımız sunucumuzdur.

Bu görevi yürütecek sunucu için işletim diski haricinde 1 adet 18Gb'lik SCSI diskli, Pentium III 900Mhz işleyicili, 512Mb RAM'e sahip, Windows 2000 Advanced Server çalıştıran gigabyte SR102 (windows 2000 server hariç tahmini 2600\$) yeterli olup, uzun süre bu görevi yürütebilecektir.

## Radius Sunucu

**Tanım:** TürkTelekom'dan VPOP'lar aracılığı ile gelecek olan kullanıcıların onaylanma işlemlerini yapacak, onaylamasını gerçekleştirdiği kullanıcıların IP atamalarını gerçekleştirecek, ilgili sonucuların istemesi durumunda kullanıcı şifre haritalarını yaratacak, erişim kurallarını oluşturacak, kullanıcıların kendi kendilerine gerçekleştirebilecekleri işlemler için web servislerini çalıştıracak olan sistemdir. Kısaca Dail-up bağlantı müşterilerinin bel kemiği olacaktır.

Bu sunucu üzerinde yazılacak olan bir Kullanıcı Yönetim Sistemi bulunacaktır. Kullanıcı Yönetim Sisteminin temelinde PIN numaraları yatacaktır. Bir PIN numarası ilerde geliştirilmek koşulu ile abonelik türünü (kotalı erişim, dail-up erişim, web bulundurma müşterisi), üretilme tarihi, seri numarası gibi bilgileri içerecektir. Belirlenecek politikalara bağlı olarak (örn: bir web bulundurma hizmeti 5 e-posta ve 1 dail-up hesabı içerir) sistem veri oluşturulmasını ve kontrolünü sağlar. Hangi kullanıcılara hangi hizmetlerin sunulacağı, kullanıcının sahip olduğu PIN numarasındaki abonelik türü bilgisinden meydana getirilir. Sistem ayrıca geriye dönük olarak işlemlerin kayıtlarında tutar.

Temel olarak Kullanıcı Yönetim Sistemi aşağıda listelenmiş olan işleri yapma yeteneğine sahip olacaktır.

- a** – Satılacak olan PIN numaralarının bilgilerini tutacaktır.
- b** – PIN numarasına sahip kullanıcılar operator yada kendi başlarına sisteme bağlanarak, hesaplarını açma işlemini yapabilecektir.
- c** – Hesabı aktif olan kullanıcılar, şifre değiştirme, kişisel bilgi değiştirme, ilave e-posta adresi açma, KK kartı yada satın alınmış PIN numarası ile abonelik süresini uzatma (yanlızca dail-up kullanıcıları için) gibi işlemlerini gerçekleştireceklerdir.
- d** – Operator aktif olan dail-up kullanıcıları ile ilgili işlemleri (hesabı aktif et, durdur, duraklat, değiştir gibi) işlemleri yapabilecektir. Yapılan işlemlerin kayıtları yine çevirim-içi olarak tutulacaktır.
- e** – Tüm e-posta takma adları sistem de tutulacak, takma adlar sistem aracılığı ile tanımlanacaktır.
- f** – İlgili sunucular istediğinde (UNIX ve türevleri) ilgili işlem için kullanıcı haritaları, e-posta takma adı, sanal e-posta adresleri gibi dosyaları oluşturacaktır.
- g** – Her gece çalışacak bir program aracılığı ile süresi dolmak üzere olan web alanları uyarılacaktır. Süresi dolmuş siteler ilgili kişilere e-posta ile bildirilecektir.
- h** – NT/200 sunucularını ilgilendiren bir değişiklik olduğunda ilgili sunucunun yöneticisini e-posta ile uyaracak ve bu işlemin elle yapılmasını sağlayacaktır.
- i** – Radius sunucusu Kullanıcı Yönetim Sistemi veri tabanı ile ortaklaşa çalışacak ve zamanı/kredisi dolmuş kullanıcıların sisteme erişimini engelleyecektir.
- j** – Radius sunucusu aynı anda aynı kişinin birden çok kere sisteme girmesini engelleyecektir.
- k** – Özel bir kullanıcı adı-şifresi ile sisteme gelen kullanıcıya Kredi Kartı yada elindeki PIN ile kendi hesabını aktif etme imkanı sunacaktır.

Yukarıda özellikleri verilmiş olan Kullanıcı Yönetim Sistemi tahmini olarak 2 uzman PHP programcısının gerekli yerlerde sistem yöneticisinde yardımını almak

koşulu ile 2.5 ay gibi bir sürede yazılabilir. İlk bir ayın sonunda sistem açılabilir bir konuma gelmiş olacaktır.

Radius sunucu olarak 1 adet 20Gb'lik IDE diske sahip, Pentium III 900Mhz işleyicili, 256 Mb RAM'li bir gigabyte SR101 (tahmini fiyatı 1600\$) ideal görülmektedir.

VPOP'lar ile bağlanacak olan kullanıcılar için TT'den alınan VPOP'lar kadar IP ayrılmak zorunludur. Tüm dail-up erişimleri VPOP'lar aracılığı ile sağlanacağı düşünülürse ve modem başına 6 kullanıcı hesabı yapılırsa 2 C sınıfı IP bloğu ile 3000 çevirmeli ağ kullanıcısı hedeflenmiş olur.

Not: Başlangıçta bir IP bloğu ile bağlanabilir. Fakat TürkTelekom'dan ilerleyen zamanlarda IP bloğu almak zorlaşabileceği için 2 C sınıfı IP ile başlamak avantajlı olacaktır.

## **Kiralık Hat Alanı**

**Tanım:** Gerek leased line, gerek ADSL, gerekse ileride çıkacak olan teknolojiler aracılığı ile internet çıkışını Forsnet'ten alacak olan kişiler/kurumlar için oluşturulacak alandır.

Firmalara kiralık hatlar ile birlikte verilecek IP Blokları bir politika ile belirlenmelidir. Örneğin 64Kb'lik bir bağlantı için 8 IP, 256Kb için 16 IP, 1 Mb için 32 IP gibi. Bu hesaptan yola çıkarak ortalama olarak bağlantı sağlanan firmalara 16 IP verileceği düşünülürse 2 C sınıfı IP bloğu ile 32 firmaya kiralık hat bağlantısı verilebilecektir.

Kiralık hatlar alınacak olan kanallı E1'ler üzerinden gelen sistemleri ve ADSL cihazları birbirine bağlayan ibr switch aracılığı ile biraraya toplanacaktır.

Kiralık hatlar için bağlanmış olan yönlendirici cihazların geçiş IP'leri private IP kullanılacaktır. Bu nedenle yer yeni kiralık hat tanımı ile birlikte güvenlik duvarında kuruma tahsis edilen IP bloğu için yönlendirme satırlarının yazılması gerekecektir.

Kiralık hat alanını oluşturmak için ilk başta yalnızca bir SSR 600 yeterli olacaktır. Bir SSR 600 4Mb'e kadar olacak kiralık hat ihtiyaçlarını karşılayacaktır. ADSL içinse gerekli olan ilk yatırım ilk ADSL müşterisi ile birlikte alınabilir. Lazım görüldüğü ölçüde bu bölüme yatırımlar yapıp, büyütülebilir.

## **Barındırma Alanı**

**Tanım:** Sunucularını Forsnet yerel ağında ve sistem odasında barındırmak isteyen kişiler için ayrılacak olan alana verilen isimdir.

Barındırma alanı mevcut sistemde ekstra bir maliyete yol açmayacaktır.

## **Sistem Odası**

**Tanım:** Forsnet'in tüm omurgasını taşıyacak olan odanın tanımı ve tahmini fiyat bilgileri bulunacaktır. Sistem odası olarak adlandırılan özel oda, genelde bir ISP'nin tüm cihazlarının konuşlandırıldığı alandır. Sunucu ve yerel ağ ekipmanlarının doğru çalışabilmesi için sistem odasında spesifik koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu gereksinimler sıralanacak olursa;

1. Sistem odası her zaman serin sayılabilecek 20 derece olmalıdır.
2. Sistem odasının elektrik kesilmelerine karşı dayanıklı olması ve elektirik kesintisi durumunda ISP'nin işlemlerine devam edebilmesi için USP (kesintisiz güç kaynağı) + jeneratör sistemi ile donatılmalıdır.
3. Sistem odası tüm şirket ağının gelen sonlandırma noktası olacak olup, tüm şirket içerisindeki kablolanmanın patch panelleri burada sonlanmalıdır.
4. Şirketin internet vb gibi bağlantıları için gerekli olan DXX şebekeleri, santralleri, telefon santrali de sistem odasında bulunmalıdır.
5. Sistem odası smart cabling (akıllı kablolama) ile düzenlenecek olup, çekilmiş olan RJ45 kabloları hem data hemde telefon için kullanılabilir.
6. Telefon santralinin dahili telefon uçları sistem odasında bir RJ45 patch panel ile sonlandırılacak olup, bu şekilde personel'in şirket içinde yeri değişse dahi bir kablo düzenlemesi ile telefon numarası sabit kalacaktır.

Bu işlemler için gerekli olacak olan tahmini fiyat ise metrekaresi 65\$'dan 24 metrekare yükseltilmiş taban, 1200\$ klima, 1500\$ UPS, 1500\$ jeneratör, 1000\$ iki adet 36U kabin, 2000\$ flat monitör ve keyboard, 1500\$ 16 adet sunucu için klavye+ fare çökmeyici (toplam: 10000\$) olacaktır.