



TR-GRID ALTYAPISI

SİTE KURULUM VE İŞLETİM İLKELERİ

Değişiklikler

1	05/06/2007	Feyza Eryol	İlk taslak
2	05/06/2007	Onur Temizsoylu	Taslak düzenleme
3	28/06/2007	Feyza Eryol	Ayla Altun ve Cevat Şener'in yorumları doğrultusunda düzenlenme

<u>Amaç.....</u>	<u>3</u>
<u>Kapsam.....</u>	<u>3</u>
<u>Kısaltma ve Tanımlar.....</u>	<u>4</u>
<u>TR-Grid Oluşumu.....</u>	<u>5</u>
<u>Grid Projeleri.....</u>	<u>6</u>
<u>TUGA Projesi.....</u>	<u>6</u>
<u>TR-Grid Altyapısı.....</u>	<u>7</u>
<u>TR-Grid İşletimi.....</u>	<u>9</u>
<u>TR-Grid Operasyon Merkezi (“TOM”).....</u>	<u>9</u>
<u>Kurum Site Sorumlusu.....</u>	<u>9</u>
<u>Site Yöneticisi.....</u>	<u>9</u>
<u>TR-Grid Temel Site Bileşenleri.....</u>	<u>10</u>
<u>Hesaplama Düğümleri.....</u>	<u>10</u>
<u>Depolama Düğümleri.....</u>	<u>10</u>
<u>Depolama Düğümü.....</u>	<u>10</u>
<u>Depolama Kutuları.....</u>	<u>10</u>
<u>Yönetim Düğümleri.....</u>	<u>10</u>
<u>Ağ Cihazları.....</u>	<u>10</u>
<u>Genel İlkeler.....</u>	<u>11</u>
<u>EKLER:.....</u>	<u>13</u>
<u>EK-1: Sitede Bulunan Sunucuların Fiziksel Kurulum ve İşletim İlkeleri.....</u>	<u>14</u>
<u>Fiziksel Koşulların Sağlanması.....</u>	<u>14</u>
<u>Fiziksel Olarak Kurulumlarının Yapılması.....</u>	<u>14</u>
<u>Sunucu Sistemlerin Fiziksel Koşullarının İzlenmesi.....</u>	<u>15</u>
<u>Ek-2: Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri.....</u>	<u>16</u>
<u>İşletim Sistemi Kurulumları.....</u>	<u>16</u>
<u>İşletim Sistemi Güncellemeleri.....</u>	<u>16</u>
<u>İşletim Sistemi Güvenliği.....</u>	<u>16</u>
<u>Sistem İzleme Araçları ile Servislerin İzlenmesi.....</u>	<u>17</u>
<u>Ek-3: Orta Katman Yazılımları Kurulumu ve İşletimi İlkeleri.....</u>	<u>18</u>
<u>Yazılım Kurulumları.....</u>	<u>18</u>
<u>Yazılım Güncellemeleri.....</u>	<u>18</u>
<u>Kaynak Yönetimi.....</u>	<u>18</u>
<u>Kullanıcı Destek.....</u>	<u>18</u>
<u>Orta Katman Uygulama Servislerinin İzlenmesi.....</u>	<u>19</u>
<u>Ek-4: Site Yedekleme Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri.....</u>	<u>20</u>
<u>Sunucuların Yedeklenmesi.....</u>	<u>20</u>
<u>İşletim Sistemlerinin Yedeklenmesi.....</u>	<u>20</u>
<u>Depolama Alanlarının Yedeklenmesi.....</u>	<u>20</u>
<u>Kullanıcı Dizinlerinin Yedeklenmesi.....</u>	<u>20</u>
<u>Uygulama Dizinlerinin Yedeklenmesi.....</u>	<u>20</u>
<u>Ek-5: Ağ Cihazlarının Kurulumu ve İşletimi İlkeleri.....</u>	<u>22</u>
<u>Ağ Cihazlarının Kurulumu.....</u>	<u>22</u>
<u>Ağ Cihazlarının Güncellenmesi.....</u>	<u>22</u>
<u>Ağ Cihazlarında Güvenlik Önlemlerinin Alınması.....</u>	<u>22</u>
<u>Ağ Cihazlarının Servis Kalitesinin İzlenmesi.....</u>	<u>22</u>

Amaç

Bu belge TR-Grid altyapısını oluşturan sitelerin kurulum ve işletim ilkelerini belirlemek amacı ile hazırlanmıştır.

Kapsam

Bu belge, TR-Grid Altyapısını oluşturan sunucu sistemlerin ve ağ cihazlarının kurulumu, işletimi, ve güvenliğinin sağlanması ile ilgili bilgileri ve ilkeleri içermektedir. Bir sitenin kurulumu ve işletiminin bu belgede anlatıldığı şekilde yapılması TR-Grid Altyapısı'nı oluşturan sitelerde işletim bütünlüğünün ve sürekli çalışabilirliğinin sağlanması açısından önem taşımaktadır. TR-Grid altyapısına dahil olan ve olacak siteler, bu belgede yer alan ilkelere uymak ile yükümlüdür.

Bu politika metninin güncel hali <http://www.grid.org.tr/trgridolusumu/politika/site.uhtml> altında yayınlanır.

Kısaltma ve Tanımlar

EGEE (“Enabling Grids for E-Science”) : Avrupa Grid Projesi

UGO (“NGI - National Grid Initiative”) : Ulusal Grid Oluşumu

TUGA : Türk Ulusal Grid Altyapısı

HD : Hesaplama Düğümü

DD : Depolama Düğümü

DK : Depolama Kutusu

YD : Yönetim Düğümü

AC : Ağ Cihazları

LAN (“Local Area Network”) : Yerel Alan Ağı

WAN (“Wide Area Network”) : Geniş Alan Ağı

RAID (“Redundant Array of Independent Drives”) : Mevcut bilgilerin aynı anda birden fazla fiziksel disk alanında yansılarının tutulmasını sağlayan yöntem

Kapı (“Port”) : İşletim sistemi ve yazılımların kendi içinde ve diğer bilgisayarlarda çalıştığı işletim sistemi ve yazılımlarla ağ üzerinde iletişim kurabilmesi için tanımlanan sanal kapı

ACL (“Access Control List”) : Sistemlerde açık olan kapılara uygulanacak erişim kontrol listesi

TOM (“TR-Grid Operasyon Merkezi”) : Ulusal grid altyapısının teknik operasyonlarından sorumlu merkez

ROC (“Regional Operation Center”) : EGEE’de TR-Grid altyapısının bağlı bulunduğu bölgesel operasyon merkezi (Güneydoğu Avrupa Bölgesel Operasyon Merkezi)

Kurum Site Sorumlusu : TR-Grid sitesinin fiziksel olarak yer aldığı kurumun teknik site sorumlusudur.

Site Yöneticisi : TR-Grid sitesinin işletim sistemi ve orta katman yazılımlarından sorumlu sistem yöneticisidir.

TR-Grid Oluşumu

Türkiye'de grid oluşumu kapsamındaki çalışmalar, TÜBİTAK-ULAKBİM ve çeşitli üniversitelerin bünyesinde bulunan yüksek başarımlı bilgisayar merkezlerinin grid yapısı altında birleştirilmesi ve Avrupa Birliği Çerçeve programları kapsamında yer alan grid projelerine katılımın sağlanması amacıyla ULAKBİM koordinasyonunda "TR-Grid Ulusal Grid Oluşumu (TR-Grid UGO)" adı altında 2003 yılında başlamıştır.

İlk aşamada yürütülmekte olan çalışmalar son kullanıcıların uygulama ve altyapı ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik olup hedefleri arasında;

- Ulusal kullanıcı kitlesini yüksek başarımlı bilgi işleme, grid yapıları ve uluslararası grid projeleri konularında bilgilendirmek,
- Bölgesel uygulamalar geliştirmek,
- Ulusal grid altyapısını kurmak,
- Uluslararası grid projelerinde etkin olarak yer almak,
- Akademik ve ticari dünya ile yüksek başarımlı kaynakları geliştirmek ve arttırmak için çalışmak yer alır.

ULAKBİM yüksek başarımlı bilgi işleme konusundaki çalışmalarına 2003 yılında 128 işlemcili küme bilgisayar sistemini kurarak başlamıştır. Bu merkeze olan yoğun talep ve yürütülmekte olan çalışmalar benzer merkezlere olan ihtiyacı ortaya koymuştur. "ULAKBİM Yüksek Başarımlı Bilgi İşlem Merkezi " adı altında 2003-2005 yılları arasında aktif olarak faaliyet gösteren küme bilgisayar sistemi çok sayıda araştırmacının paralel işlem yapabilmesine imkan tanımıştır. TR-Grid Ulusal Grid Oluşumu'nun aktif hale gelmesi ve ULAKBİM'in Avrupa Birliği 6. Çerçeve programı grid projelerindeki etkinliğinin artması sonucunda, mevcut küme bilgisayar işletim sistemi ve orta katman yazılımı değişikliği yapılarak Avrupa Grid Altyapısı'na ("EGEE") dahil olabilir hale getirilmiştir. Yüksek Başarımlı Bilgi İşlem Merkezi'nde çalışma yapan mevcut kullanıcılar bu yeni altyapıya taşınarak iş koşturmaları sağlanmıştır. ULAKBİM, AB kaynaklı grid projelerinin yanı sıra TÜBİTAK destekli "Türk Ulusal Grid Altyapısı (TUGA)" projesi ile grid altyapısının ülke çapında yaygınlaştırılmasını ve genişletilmesini hedeflemekte ve çalışmalarına bu yönde devam etmektedir.

TR-Grid Ulusal Grid Oluşumu, TÜBİTAK ULAKBİM;

- Bilkent Üniversitesi
- Boğaziçi Üniversitesi
- Çukurova Üniversitesi
- Erciyes Üniversitesi
- İstanbul Teknik Üniversitesi
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Pamukkale Üniversitesi

arasında Aralık 2006 tarihinde imzalanan "TR-Grid UGO Anlaşması" ile genişletilmiştir.

Grid Projeleri

TR-Grid oluşumu, TÜBİTAK ULAKBİM koordinasyonluğunda EGEE-II, SEE-GRID-2, EUMEDGRID AB 6. Çerçeve Programı Projelerinde yer almaktadır. EGEE-II projesi, Avrupa Araştırma Alanı ve daha da ötesinde üretim grid altyapısı oluşturmak için, dört yıllık bir programın iki yıllık ilk aşaması olarak nitelendirilen EGEE projesinde yapılan çalışmaları daha ileriye götürmeyi amaçlamaktadır. SEE-GRID projesinin amacı; Güney Doğu Avrupa ülkelerinin, Pan-Avrupa başta olmak üzere tüm grid girişimlerine katılımı için özel destek sağlamaktır. EUMEDGRID projesi ile Akdeniz ülkelerinde çalışan araştırmacıların grid bilincinin artırılması, Avrupa ve dünya genelinde yapılan çalışmalara katılım imkanının sağlanması ile bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yakalanması hedeflenmektedir.

TUGA Projesi

Bilimsel gelişimi takip edebilmek ve yapılan çalışmalara uyum sağlayabilmek için giderek daha karmaşık sistemlerin incelenmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar yüksek işlem hızı, hafıza ve depolama kapasitesini gerektirdiğinden yüksek başarımlı bilgisayar merkezlerinin kurularak akademisyenlerin erişimi sağlanmalıdır.

Türkiye'deki araştırmacılar rekabetçi araştırma ortamının gerektirdiği işlem gücünü edinmek için çeşitli proje destek kaynakları ile güçlü bilgisayarlar alınmaktadır. ULAKBİM, uluslararası bilim çevresindeki benzer kaynaklarla kıyaslandığında oldukça yetersiz kalan ve genellikle etkin olarak kullanılmayan bu kaynakların ulusal grid altyapısı ile verimli olarak kullanımını hedeflemektedir. Ulusal grid altyapısının, Avrupa grid yapıları başta olmak üzere diğer grid yapılarına bir giriş kapısı olacağından Türkiye'deki araştırmacı çevresine muazzam bir hesaplama kaynağı sunması beklenmektedir.

TUGA projesi, yüksek başarımlı bilgisayar merkezlerinin üniversite bünyelerinde kurularak ulusal grid altyapısının oluşturulmasını amaçlamaktadır. Bu amaçla küme bilgisayar yapıları temin edilerek belirlenmiş merkezlere yerleştirmiş ve grid yapısı altında birleştirilmiştir. Projenin 1 milyon avroya yaklaşan finansal desteği TÜBİTAK TARAL bütçesinden sağlanmış olup, her türlü yönetim ve teknik desteği ULAKBİM tarafından verilmiştir.

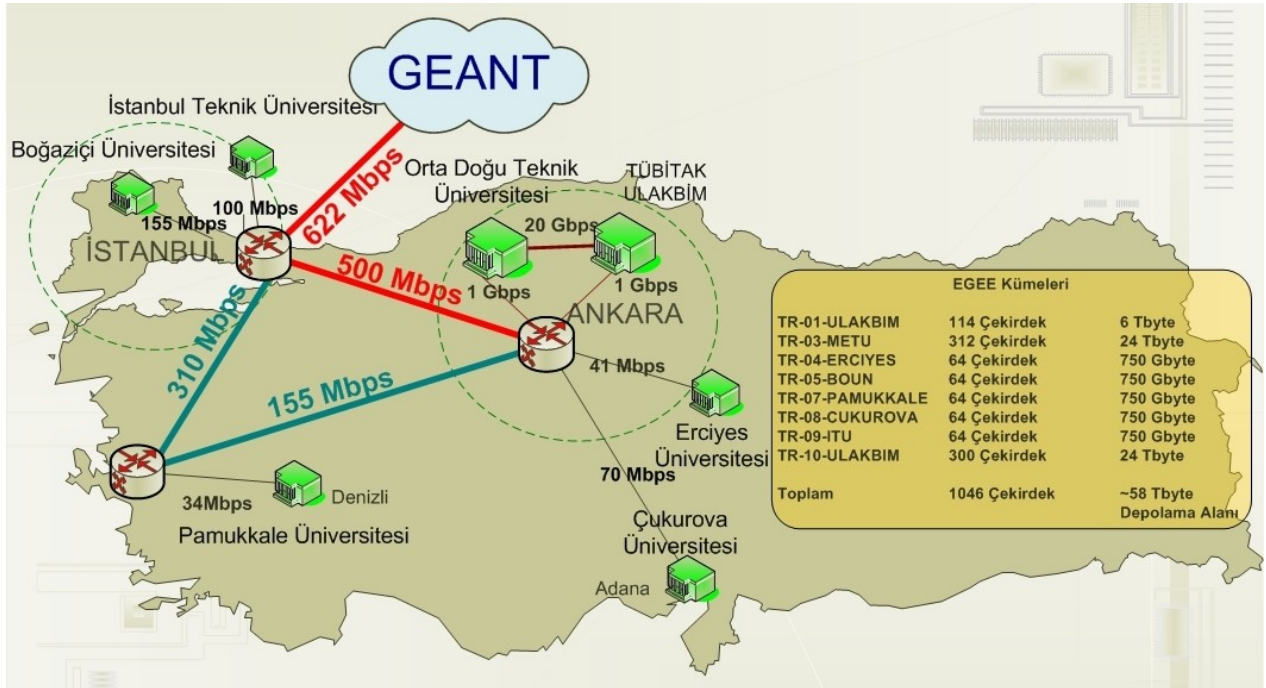
ULAKBİM, TUGA projesi sürecinde Avrupa Birliği destekli grid projelerinde yer almaya devam ederek, TR-Grid altyapısının yapısının oluşumu ile birlikte Avrupa grid altyapısı ile bütünleşme konusunda gerekli girişimlerde bulunmuştur. Grid konusunda toplantı, çalıştay ve eğitim gibi etkinlikler düzenlenmesi ile ulusal grid bilincinin oluşturulması ve yaygınlaştırılması da ayrıca büyük önem taşımaktadır.

TUGA kapsamında aşağıdaki merkezlerde, sunucu, depolama ve anahtarlama cihazlarından oluşan sistemler kurulmuştur:

- ULAKBİM
- Boğaziçi Üniversitesi
- Çukurova Üniversitesi
- Erciyes Üniversitesi
- İstanbul Teknik Üniversitesi
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Pamukkale Üniversitesi

TR-Grid Altyapısı

TR-Grid altyapısı ilk olarak ULAKBİM Yüksek Başarılı Bilgi İşlem Merkezi'nde bulunan 128 adet işlemcinin bir kısmında gerekli işletim sistemi ve ortakatman yazılımlarının kurulması ile 2005 yılında çalışır hale getirilmiştir. Yüksek Başarılı Bilgi İşlem Merkezi kullanıcıları grid altyapısına taşınarak kesintisiz hizmet verilmesi sürdürülmüştür. Bu altyapı, TÜBİTAK TARAL desteği ile TUGA (Türk Ulusal Grid Altyapısı) Projesi kapsamında 2006 yılı sonunda alımı gerçekleştirilen yeni sistemlerle büyütülerek yüksek potansiyelli bir altyapıya dönüştürülmüştür. Şekil.1 ve Tablo.1'de TR-Grid e-altyapısında 2007 Haziran ayı itibari ile yer alan siteleri, işlemci ve depolama kapasiteleri ile bu sitelerin ULAKNET ağ altyapısına bağlantıları gösterilmiştir.



Şekil.1. TR-Grid e-Altyapısı

TR-Grid Altyapısı (2007)			
Site Adı	Çekirdek Sayısı	Depolama Kapasitesi	Destek
TR-01-ULAKBİM	114	6 Tbyte	EGEE, SEE-GRID, EUMEDGRID
TR-03-METU	312	24 Tbyte	EGEE
TR-04-ERCIYES	64	750 Gbyte	EGEE
TR-05-BOUN	64	750 Gbyte	EGEE
TR-07-PAMUKKALE	64	750 Gbyte	EGEE
TR-08-CUKUROVA	64	750 Gbyte	EGEE
TR-09-ITU	64	750 Gbyte	EGEE
TR-10-ULAKBİM	300	24 Tbyte	EGEE
TOPLAM	1046 Çekirdek - ~58 Tbyte Depolama Kapasitesi		

Tablo.1. TR-Grid e-Altyapısı İşlemci ve Depolama Kapasitesi

TR-Grid oluşumuna bağlı enstitü ve kurumlar Avrupa Birliği Projeleri'nde grid altyapısını yoğun olarak kullanan projeler geliştirdikleri veya uygulamalar kullandıkları için TR-Grid altyapısında da EGEE orta katman yazılımları kullanılmaktadır. Altyapıyı oluşturan bileşenlerin, akademik ağ altyapısının ve kullanıcı isteklerinin farklılıkları yüzünden TR-Grid altyapısı üzerinde EGEE altyapısında çalışan sitelere göre farklı özelleştirmeler yapılmıştır.

Şu an siteler arası bağlantının Avrupa'daki benzer merkezler ile kıyaslandığında düşük olması, kullanılan EGEE orta katman yazılımının paralel işler, interaktif işler konusunda yeteneklerinin az olması sebebi ile ULAKBİM ve ODTÜ'de standart grid kullanıcı arayüzü makineleri aynı zamanda yakın kümelere doğrudan iş gönderebilir hale getirilmiştir.

Kullanıcıların TR-Grid, bölgesel ve EGEE altyapılarında çalışabilmeleri için gerekli diğer servisler (Kaynak aracı - "Resource broker", bilgi servisleri, dosya katalogları gibi) şu an TR-Grid Operasyon Merkezi ("TOM") tarafından sağlanmaktadır.

Hedeflenen belli bir süreçte küme bilgisayar üzerinde çalışan kullanıcıları ve işlerini grid üzerinde çalışmaya hazır hale getirmektir.

TR-Grid altyapısına dahil olacak bir sitede temel donanım bileşenleri hesaplama düğümleri, depolama düğümleri, yönetim düğümleri ve ağ cihazlarıdır. Bu bileşenler sayı ve özellik olarak her site için farklıdır.

TR-Grid İşletimi

TR-Grid Operasyon Merkezi ("TOM")

TR-Grid Operasyon Merkezi ulusal siteleri yönetmek, destek vermek, kullanıcıları desteklemek ve kullanıcı sorunlarını cevaplandırmak için 2006 senesinde kurulmuştur. Merkez şu an Ankara'da TÜBİTAK ULAKBİM, İstanbul'da Boğaziçi Üniversitesi'nde çalışan grid uzmanlarından oluşmaktadır. Operasyon merkezi ulusal sitelerin kurulması, işletilmesi ve sorunların giderilmesi için gerekli desteği sağlar.

Kurum Site Sorumlusu

TR-Grid sitesinin fiziksel olarak yer aldığı kurumun teknik site sorumlusudur. Kurumun organizasyonuna göre sistem yönetimi, ağ yönetimi ve güvenlik konularında çalışan farklı kişiler veya birimler site sorumlusu olabilirler. Site sorumlusu, herhangi bir TR-Grid sitesi için bütün bu birimleri kurum adına temsil eder. Bu belgede site sorumlusunun görevleri arasında bulunan işler gerektiğinde kurum içindeki sorumlu birim veya kişiler tarafından yerine getirilebilir.

Site Yöneticisi

TR-Grid sitesinin işletim sistemi ve orta katman yazılımlarından sorumlu sistem yöneticisidir. Site yöneticisi, sitenin çalıştığı kurumun isteğine bağlı olarak sitenin bulunduğu kurumun personeli veya kurum tarafından talep edilirse TOM personeli olabilir. Site yöneticisi, bulunduğu kurumun personeli olması durumunda site sorumlusu ve site yöneticisi aynı kişi veya kişiler olabilir.

TR-Grid Temel Site Bileşenleri

Hesaplama Düğümleri

HD'ler sitelerde en fazla sayıda bulunan, hesaplama işlemlerinin çalıştırıldığı sunuculardır. Bu sunucular herhangi bir özel çalışma için kullanılmıyorlarsa, üzerinde bulunan işletim sistemleri ve verdikleri servisler itibari ile özdeş sunucular olmalıdır.

Depolama Düğümleri

DD'ler, hesaplama işlemleri için kullanılan büyük boyutta verilerin bulunduğu disk alanlarının grid altyapıları tarafından kullanılmasını sağlayan depolama birimleridir. Bu birimler, depolama düğümü ve depolama alanı olmak üzere iki ana yapıdan oluşmaktadır.

Depolama Düğümü

DD, üzerinde bulunan arabirim kartları ile veri depolama disklerinin veya disk kutularının yönetilebildiği sunuculardır. Bu sunucular, grid altyapısında veri saklanabilmesi için gerekli dosya sistemlerine sahiptirler. Bu dosya sistemlerine orta katman yazılımları ile erişimin sağlanabilmesi için özelleştirilmiş servis yazılımlarına sahiptirler.

Depolama Kutuları

DK, üzerinde depolama alanı olarak kullanılacak fiziksel diskleri bulduran çoklu disk yuvasına sahip kutulardır. Bu donanımlar üzerinde fiziksel olarak yer alan disklerin donanımsal yedekliliğinin sağlanabilmesi için RAID yapılandırmasına sahip olması istenmektedir. Bu kutuların sayısı, bağlı bulunduğu depolama düğümünün desteklediği depolama kutusu sayısı ile sınırlıdır.

Yönetim Düğümleri

YD'ler, TR-Grid Altyapısı içinde yer alan sitelerin grid ve küme bilgisayarı olarak kullanılabilmesi için gerekli olan etkileşimli kullanıcı, kullanıcı yetkilendirme, kuyruk yönetim, sanal organizasyonlar yönetimi, v.b. servisleri içeren sunuculardır. YD'ler üzerinde bulunan servis yazılımları, TR-Grid altyapısının dahil olduğu EGEE içinde kullanılan uygulamalardır. Bu düğümler, her sitede bulunması zorunlu olmayan bileşenler olmakla birlikte, ihtiyaç duyulduğunda mevcut sitelere eklenebilirler.

Ağ Cihazları

Her sitede, bulunan AC'lerin kapı sayısı ve taşıdığı özellikler, sitede bulunan düğüm sayısına bağlıdır. Her düğümde en az iki adet ağ adaptörü bulunduğu göz önüne alınarak ve mevcut genişleme planları düşünülerek AC'lerinin kapı sayısı belirlenebilir. AC'lerin WAN ve mevcut düğümlerle LAN bağlantılarının sağlanması ve bunların kararlı durumda çalışması gerekmektedir.

Genel İlkeler

Sitelerin bulunduğu sistem odasının fiziksel koşulları, sunucu sistemlerin çalışmasına uygun olmalıdır. Yeni bir sitenin kurulabilmesi ve mevcut sitenin kesintisiz çalışabilmesi için öncelikle, sistemin çalışabileceği iklimlendirme koşulları, klima, jeneratör ve UPS gibi altyapı ihtiyaçlarının sağlandığı uygun bir ortamın bulunması gerekmektedir. Bu ihtiyaçlar, sitenin fiziksel olarak kurulu bulunduğu kurum tarafından karşılanmalıdır.

Sitelerin bulunduğu fiziksel koşulların sürekli izlenmesi gereklidir. Sunucu sistemlerinin mevcut fiziksel koşulları site sorumluları tarafından kontrol edilmelidir. Sistem odalarının elektrik ve soğutma altyapısının kısa zaman aralıkları ile kontrol edilmesi sistemlerin kesintisiz çalışmasını sağlamak için önemlidir. Sistemlerin iklimlendirme, ısı ve elektrik altyapılarının izlenmesinden sitenin fiziksel olarak bulunduğu kurum sorumludur.

Sitede yer alan sunucuların işletim sistemlerinin kurulumunun ardından, servis devamlılığı için, sürekli güncellemeleri yapılmalıdır. Sitelerde yer alan sunucuların işletim sistemlerinin kurulumu ve güncellemesi sitenin kesintisiz servis verebilmesi ve güvenliği için gereklidir. Sistemlerin kurulum ve güncellemelerinden site yöneticisi sorumludur. Site yöneticisi, sitede yer alan sunuculara fiziksel erişim sağlanması gerektiği durumlarda, site sorumlusundan yardım talep edebilir.

Sunucuların işletim sistemlerinde gereksiz servislerin ve kapıların kapatılması gereklidir. Sunucu sistemlerin, işletim sistemi seviyesinde güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Sistemlerde gereksiz servislerin kapatılması, ACL'lerin oluşturulması site yöneticisinin sorumluluğundadır. Site yöneticisi gerekli durumlarda site sorumlusundan yardım talep edebilir.

Sunucu sistemlerin site yöneticileri tarafından servis devamlılığı için sürekli izlenmelidir. Sunucu sistemlerin, kesintisiz servis verebilmesinin sağlanması için her bir sunucunun çevrimiçi izleme araçları ile izlenmesi gerekmektedir. Sunucu sistemlerinin izlenmesinden site yöneticisi sorumludur. Site yöneticisi, fiziksel erişimin gerektiği durumlarda site sorumlusundan yardım talep edebilir.

Siteler servis vermeye başlamadan önce sunucuların orta katman yazılımları kurulmalı ve test edilmelidir. Sunucular grid ortamında kullanılmaya başlamadan önce, site yöneticisi tarafından orta katman yazılımlarının kurulması ve çalışabilirliğinin test edilmesi gereklidir. Yazılımlarının kurulumu ve test edilmesi çalışmalarında site yöneticisi EGEE teknik belgelerinde belirtildiği gibi çalışma adımlarını belirlemelidir.

Sitelerin servis uygulamalarının güncellemeleri güvenlik ve kesintisiz servis için sürekli takip edilmelidir. Orta katman yazılımlarının güncellemeleri e-posta listelerinden ve web sayfalarından sürekli takip edilmelidir. Yeni çıkan güncellemeler site yöneticileri tarafından sitelere uygulanmalıdırlar. Sitelerde yapılacak güncellemelerin uygulama süresi sitede uzun süreli kesinti yaşatacak ise, site yöneticileri tarafından ilgili yerlerde güncelleme çalışmasının duyurusunun yapılması sağlanmalıdır.

Sitelerin hatasız çalışmasını sağlamak için, sitelerin EGEE ve TR-Grid yapısında mevcut olan çevrimiçi izleme araçları takip edilmelidir. Site yöneticileri, EGEE içinde yer alan sitelerin orta katman yazılımlarının izlenmesi ve test edilmesini sağlayan çevrimiçi araçlarının web ve e-posta aracılığı ile takip etmelidirler. Bu araçlara ek olarak TR-Grid siteleri için oluşturulmuş olan ek izleme araçları mevcut ise, bu araçların sonuçları da sürekli takip edilmelidir. Sitelerde bulunan herhangi bir hata durumunda, site yöneticisi ilgili servise müdahale ederek, servisin hatasız olarak çalışmasını sağlamalıdır.

DD'ler ve DK'larda bulunan veri depolama alanlarının yedekleri site yöneticileri ve/veya site sorumluları tarafından alınmalıdır. Sitelerde bulunan veri alanları içerisinde, mevcut kullanıcı dizinleri ve depolama alanlarının yedeklerinin alınması gerekmektedir. Yedeklemeler için ihtiyaç duyulan fiziksel ve mantıksal düzenlemeler site yöneticisi ve/veya site sorumluları tarafından sağlanmalı ve yedeklemelerin en az bir haftalık döngüler halinde alınması sağlanmalıdır.

Sitelerin LAN ve WAN bağlantılarının sağlanması, ağ cihazlarının kurulumu ve işletimi site yöneticileri ve site sorumluları tarafından yapılmalıdır. Grid oluşumu içerisinde sistemin kesintisiz ve güvenli çalışmasını sağlayacak en önemli unsurlarından biri de sunucu sistemlerin birbirleri ile olan iletişimidir. Bu iletişimin sürekliliğinin sağlanabilmesi için, sitede yer alan ağ cihazlarının kurulum ve işletimi kurumun ağ yöneticileri birlikte, site sorumluları ve site yöneticileri tarafından yapılması gereklidir. Site içerisinde yer alan servisler baz alınarak, ağ cihazları üzerinde güvenlik duvarı yapılandırılmaları yapılmalıdır.

Sitelerde sunucularda veya ağ cihazlarında meydana gelebilecek her türlü güvenlik sorununa site sorumlusu müdahale edebilir. Bu durumlarda gerekiyorsa TOM bilgilendirilerek sitenin ağ bağlantısı site sorumlusu tarafından kesilebilir.

EKLER:

Ek-1 : Sitede Bulunan Sunucuların Fiziksel Kurulum ve İşletim İlkeleri

Ek-2 : Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Ek-3 : Orta Katman Yazılımları Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Ek-4 : Site Yedekleme Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Ek-5 : Ağ Cihazlarının Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

EK-1: Sitede Bulunan Sunucuların Fiziksel Kurulum ve İşletim İlkeleri

Bu belge, yeni bir TR-Grid sitesinin kurulum aşamasında, bulunduğu ortamın fiziksel koşullarını ve TR-Grid oluşumu içinde yer alan kurumların görev dağılımlarını içermektedir.

Yeni bir sitenin kurulabilmesi için öncelikle, sistemin çalışabileceği iklimlendirme koşulları, jeneratör ve UPS gibi altyapı ihtiyaçlarının sağlandığı uygun bir ortamın hazırlanması gerekmektedir. Bu altyapı ihtiyaçları, sitenin fiziksel olarak yerleştiği kurum tarafından karşılanması beklenmektedir.

Fiziksel Koşulların Sağlanması

Kurulacak olan sitenin önceden planlanmış grid altyapısı bileşenlerinin toplam iklimlendirme ve elektrik ihtiyacı belirlenmelidir. İhtiyacın planlanan genişleme oranı göz önüne alınarak, bulunacağı fiziksel alanda gerekli olan nemlendirme, ısı ve elektrik altyapısının sağlanması gerekmektedir.

Kurulumu yapılacak olan site donanımlarının fiziksel olarak sistem odalarına yerleştirilmesi fiziksel altyapının sağlanmasının ardından yapılabilmektedir. Bu nedenle, fiziksel koşulların sağlanması yeni bir site kurulumunda ve mevcut sitelerin sağlıklı çalışmasında gereklidir.

Fiziksel Olarak Kurulumlarının Yapılması

Yeni bir sitenin kurulumunda kesintisiz servis verebileceği fiziksel ortamının hazırlanması önem taşımaktadır.

Kabinlere Yerleştirilmesi

Sitenin bileşenleri oluşturan her bir düğümün oluşturacağı ısı, hava akımı, nemlendirilmesi göz önünde bulundurularak kabinlere yerleştirilmesi gerekmektedir. Aksi durumlarda kabinlerde bulunan sunucuların sıcaklık nedeni ile çalışamaz duruma gelmesi söz konusu olabilmektedir. Sitenin fiziksel olarak kabinlere yerleştirilmesinin sağlanması TOM koordinasyonluğunda sitenin fiziksel olarak bulunacağı kurum tarafından yapılması gerekmektedir.

Ağ Bağlantıları

Sitenin yerel, geniş alan ve uzaktan yönetim ağı kablolamaları sitenin fiziksel olarak bulunacağı enstitü tarafından yapılmalıdır.

Fiziksel olarak kabinlere yerleştirilmiş olan sunucuların ağ bağlantılarının her düğüm başına en iki adet olmak üzere, LAN bağlantılarının sağlanması için sunucular ile ağ cihazı arasındaki yapılandırmanın belirlenmesi ve kablolaması yapılmalıdır. Aynı zamanda, kurulumu yapılacak olan sitenin kesintisiz WAN bağlantısı da sağlanmalıdır.

Site bileşenlerini oluşturan donanımların desteklemesi durumunda site yöneticilerin kullanımı için uzaktan yönetim ağı yapılandırılmalıdır.

Sunucu Sistemlerin Fiziksel Koşullarının İzlenmesi

Sunucu sistemlerinin mevcut fiziksel koşulları, fiziksel olarak bulunduğu kurumun site sorumluları tarafından kontrol edilmelidir. Sistem odalarının elektrik ve soğutma altyapısının kısa zaman aralıkları ile kontrol edilmesi sistemlerin kesintisiz çalışmasını sağlamak için önemlidir.

Elektrik Altyapısı

Sitenin bulunduğu ya da bulunacağı sistem odasının elektrik altyapısının site bileşenlerin elektrik ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş olması gerekmektedir. Site sorumluları tarafından, mümkün ise, çevrimiçi ölçme araçları ile takip edilmelidir.

Elektrik altyapısında önceden planlanarak bir kesinti yapılacağı durumlarda, kurumun site sorumlusu, TR-Grid Operasyon Merkezi ile iletişime geçerek, gerekli yerlerde en az bir hafta önceden duyurusunun yapılmasını sağlayacaktır.

Önceden planlanmamış kesinti durumunda, kurumun site sorumlusu, ULAKBİM ile iletişime geçerek, sitenin durumu ve beklenen kesinti zamanı ile ilgili bilgi verecektir. Bu bilginin gerekli yerlerde duyurulmasını sağlayacaktır.

İklimlendirme Altyapısı

Sitenin bulunduğu ya da bulunacağı sistem odasının iklimlendirme altyapısının site bileşenlerinin ısı ve nemlendirme ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş olması gerekmektedir. Site sorumluları tarafından, mümkün ise, çevrimiçi ölçme araçları ile sitenin bulunduğu odanın ısı değeri ve nem oranı takip edilmelidir.

İklimlendirme altyapısında planlanmamış bir sorun durumunda, kurum site sorumlusu, TR-Grid Operasyon Merkezi ile iletişime geçerek, sitenin durumu ve beklenen arıza süresini bildirecektir.

Uzun süreli arıza durumunda, site sorumlusu ile birlikte site yöneticisi sitenin donanım bileşenlerinin zarar görmemesi için sitenin kapatılmasına karar verilebilir. Sitenin kapatılma kararını, site sorumlusu TR-Grid Operasyon Merkezi ile iletişime geçerek, kesinti nedeni ve süresi ile ilgili bilgilerin gerekli yerlerde duyurulmasını sağlayacaktır.

Ek-2: Sunucu İşletim Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Bu belge, yeni bir TR-Grid sitesinin kurulum aşamasında, işletim sistemi kurulumlarını ve kurulu olan sistemlerinin işletilmesi ile ilgili ilkeleri ve TR-Grid oluşumu içinde yer alan kurumların görev dağılımlarını içermektedir.

İşletim sistemi kurulumu yapılacak olan sitenin kurulum çalışmalarında site yöneticisi gerekli durumlarda site sorumlularından yardım talep edebilecektir.

İşletim Sistemi Kurulumları

Yeni bir sitenin kurulum aşamasında, fiziksel olarak kurulumu tamamlandıktan sonra, işletim sistemi kurulumunun yapılması gerekmektedir. Birden fazla sunucunun aynı anda ve yapılandırma ile kurulması söz konusu olacağından, site yöneticisinin kurulumları merkezi bir yerden yapması daha kolay olacaktır.

Site yöneticisi, sitede kullanılacak işletim sistemini TR-Grid orta katman yazılımları ile uyumlu olan işletim sistemlerinden seçmelidir.

İşletim sistemi kurulumu tamamlandıktan sonra, orta katman yazılımları için ihtiyaç duyulan ek paketlerin kurulması gerekmektedir. İşletim sistemi kurulumu ile birlikte gelen kullanılmayacak paketlerin kaldırılması da güvenlik açısından önemlidir.

İşletim Sistemi Güncellemeleri

İşletim sistemi üzerinde yer alan paketlerin yeni güncellemeler site yöneticisi tarafından takip edilmelidir.

Site yöneticisi, paket güncellemelerini yapmadan önce yeni güncellemelerin kararlı olup olmadıklarını web ve e-posta listelerinden takip etmeli, gerekli durumlarda belirli bir veya birkaç sunucu üzerinde uygulayarak test etmelidir.

İşletim Sistemi Güvenliği

Sitede bulunan sunucu sistemlerin güvenliğinden site yöneticisi sorumludur. Sitede yer alan sunuculardan Sitede yer alan sunucuların üzerindeki kullanılmayan servisler kaldırılmalıdır.

Sunucuların lokal ağ ve dış ağlara olan erişim güvenliğinden de site yöneticisi sorumludur. Ağ güvenliği konusunda tercih edilen yöntem her sunucunun kendi güvenliğinin mümkün olduğu kadar sağlanmasıdır. Bunun dışında sitenin çalıştığı birimin, kurumun veya üniversitenin güvenlik tedbirleri de siteyi korumak için kullanılabilir.

Site sorumluları, site yöneticisinin müdahale etmekte geciktiği veya müdahale edemeyeceği güvenlik sorunlarına müdahale edebilir. Gerekli durumda tüm siteyi TR-Grid Operasyon

Merkezi'ne bildirmek kaydı ile kapatabilir.

Sistem İzleme Araçları ile Servislerin İzlenmesi

Site yöneticisinin sistem üzerindeki sorunları tespit edebilmesi, paketlerin o anki güncelleştirme durumunu izleyebileceği birçok yerel ve web üzerinden erişilebilir araç mevcuttur. İnternet üzerinden erişilebilir sunucuların güncel tutulması ve sistemlere ait kütüklerin ("log") düzenli olarak incelenmesi önemlidir.

Problem Tespit

Operasyon merkezleri tarafından tespit edilen problemler genellikle orta katman yazılımlarına etkileri sebebi ile tespit edilmektedir. Dolayısı ile sadece operasyon merkezleri tarafından sorun bildirilmesi beklenilmemeli düzenli olarak işletim sistemleri güncelliği, güvenlik, servis ve donanım sorunları site yöneticisi tarafından takip edilmelidir.

Problem Bildirilmesi/Çözülmesi

Site yöneticilerinin, TR-Grid veya EGEE Operasyon Merkezleri tarafından fark edilen problemlere zamanında müdahale edilmesi gerekmektedir. Site yöneticisinin daha önceden belirttiği çalışma saatleri dikkate alınmak koşulu ile geçerli yardım masasına site yöneticisi adına bir olay kaydı ("ticket") açılır. Bu kaydı takiben e-posta ile site yöneticisine sorun otomatik olarak bildirilir. Problemin çeşidine göre bu olay kayıtlarını yanıtlama ve çözme süreleri değişmektedir. Sorunun çözümü için hızlı bir şekilde olay kaydına yanıt dönülmesi ve değişikliklerin bildirilmesi önemlidir.

Site yöneticilerinin kendi sitelerinde fark ettikleri problemler, site tarafından sağlanan herhangi bir servisin sağlıklı çalışmasını engelleyecek ise site yöneticisi tarafından bu durum TR-Grid Operasyon Merkezi'ne bildirilmeli ve EGEE altyapısında site veya servis bakım seviyesine geçirilmelidir.

Sorunların çözümünü takiben siteler veya servisler bakım seviyesinden çıkarılmalı ve yardım masalarındaki ilgili olay kayıtları sorunun nedeni açıklanarak kapatılmalıdır.

Ek-3: Orta Katman Yazılımları Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Yazılım Kurulumları

TR-Grid altyapısında orta katman yazılımı olarak EGEE altyapısında kullanılan orta katman yazılımları kullanılmaktadır. Bazı ulusal projeler ve kullanıcı gruplarının ihtiyaçları için EGEE orta katman yazılımları kurulduktan sonra site üzerinde bir takım özelleştirmeler yapmak gerekmektedir.

TR-Grid Operasyon Merkezi, TR-Grid altyapısına dahil olacak bütün siteler için desteklenen işletim sistemlerine güncel orta katman yazılımının nasıl kurulacağı, özelleştirmelerin ve testlerin nasıl yapılacağı konusunda gerekli bilgileri web sayfaları üzerinden sağlamaktadır.

Site yöneticisi, orta katman yazılımının ve gerekiyorsa işletim sistemi üzerine gerekli diğer paketlerin kurulumundan sorumludur.

Yazılım Güncellemeleri

Orta katman yazılımları yoğun olarak güncellenmektedir. Güncelleme duyuruları EGEE tarafından yapılmaktadır. Site yöneticileri bu duyuruları takip ederek sitelerini TR-Grid Operasyon Merkezi tarafından aksi belirtilmedikçe güncellemekten sorumludurlar. Bu güncelleştirmeler sırasında TR-Grid için yapılmış özelleştirmelerin sorunsuz çalışabilmesi için TR-Grid Operasyon Merkezi tarafından sağlanan duyurular da kullanılmalıdır.

Kaynak Yönetimi

TR-Grid sitelerindeki kaynaklar grid altyapılarının felsefesi gereği desteklenen bütün sanal organizasyonlara açıktır. Herhangi bir sanal organizasyona ne kadar işlemci zamanı ve depolama alanı ayrılacağı TR-Grid UGO danışma kurulu tarafından belirlenmektedir. Sanal organizasyonlara ayrılan kaynak miktarları TR-Grid Operasyon Merkezi tarafından site yöneticilerine duyurulacaktır.

Site yöneticisi, belirlenen değerlerin ilgili sanal organizasyonlara sağlanıp sağlanılmadığını sağlamak ve denetlemekle yükümlüdür.

Kullanıcı Destek

TR-Grid kullanıcılarına destek TOM tarafından cevaplanan grid-tekNIK@ulakbim.gov.tr e-posta adresi ve yardım masası aracılığı ile sağlanmaktadır. Site sorumluları ve yöneticileri kendilerine gelen soru ve sorunları bu adrese yönlendirebilirler.

Sitelerinde kullanıcı arayüzü bulundurup kendi kurumlarındaki kullanıcılara erişim sağlayan site yöneticileri erişim, eksik kütüphane yüzünden program derleyememe gibi kullanıcı sorunlarından sorumludur.

Orta Katman Uygulama Servislerinin İzlenmesi

Sitelerin durumlarının, sorunlarının izlenebilmesi için birçok TR-Grid ve EGEE aracı mevcuttur.

Problem Tespiti

Sitelerdeki servislerin sağlığı, iş çalıştırabilirliği konusunda EGEE izleme araçları düzenli olarak testler yapmaktadır. Bu testler sonucunda siteden kaynaklı sorunların tespiti halinde operasyon merkezlerinin yardım masalarında site yöneticileri için bir olay kaydı açılmaktadır. Düzenli testler dışında sitenin kullanıcıları da problem bildirimini yapabilirler.

İşletim sistemindeki servis kütüklerine benzer bir şekilde orta katman yazılımlarının da olay kütükleri vardır. Belirli bir problem bildirilmedikçe sayıca çok olan bu kütüklerin incelenmesine gerek yoktur. Ancak bu kütüklerin saklanması önemlidir. Site yöneticisi mümkünse merkezi bir kütük sunucusunda mümkün değil ise yedekleyerek bu kayıtları saklar.

Operasyon merkezleri gerektiği durumlarda geçmişe dönük olay kaydı açıp belirli bir olayın incelenmesini isteyebilir. Sitelere ait olay kayıtlarının sitenin kurulmasından, kapatılana kadar tutulması gereklidir.

Problem Bildirilmesi/Çözülmesi

Site yöneticilerinin, TR-Grid veya EGEE operasyon merkezleri tarafından fark edilen problemlere zamanında müdahale edilmesi gerekmektedir. Site yöneticisinin daha önceden belirttiği çalışma saatleri dikkate alınmak koşulu ile geçerli yardım masasına site yöneticisi adına bir olay kaydı ("ticket") açılır. Bu kaydı takiben e-posta ile site yöneticisine sorun otomatik olarak bildirilir. Problemin çeşidine göre bu olay kayıtlarını yanıtlama ve çözme süreleri değişmektedir. Sorunun çözümü için hızlı bir şekilde olay kaydına yanıt dönülmesi ve değişikliklerin bildirilmesi önemlidir.

Site yöneticilerinin kendi sitelerinde fark ettikleri problemler, site tarafından sağlanan herhangi bir servisin sağlıklı çalışmasını engelleyecek ise site yöneticisi tarafından bu durum TR-Grid Operasyon Merkezi'ne bildirilmeli ve EGEE altyapısında site veya servis bakım seviyesine geçirilmelidir.

Sorunların çözümünü takiben siteler veya servisler bakım seviyesinden çıkarılmalı ve yardım masalarındaki ilgili olay kayıtları sorunun nedeni açıklanarak kapatılmalıdır.

Ek-4: Site Yedekleme Sistemi Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Sunucuların Yedeklenmesi

TR-Grid altyapısında çalışan sitelerin devamlı çalışabilmesi ve gerektiği durumlarda gerekli kayıtların verilebilmesi için DD ve YD sunucularının yedeklenmesi önem taşımaktadır. TR-Grid altyapısında yer alan sitelerdeki sunucuların site yöneticileri tarafından birebir yedeklenmesine gerek yoktur. Bunun nedeni grid ortamında çalışan kullanıcıların geçici bir kullanıcı havuzundaki yetkilerle çalışmalarıdır. Dolayısı ile YD ve HD üzerinde kullanıcıların herhangi bir verisi veya programı yer almamaktadır.

TUGA Projesi tarafından sağlanan donanımlar arasında yedekleme amaçlı teyp üniteleri yer almamaktadır. Gerekli yedekleme ortamı site yöneticisi tarafından sağlanır.

İşletim Sistemlerinin Yedeklenmesi

Site yöneticileri tarafından YD ve DD üzerinde yer alan işletim sistemine ve orta katman yazılımlarına ait bütün olay kütüklerinin yedeklenmesi gerekmektedir. Ayrıca YD ve DD üzerinde yer alan her türlü veri tabanının da site yöneticisi tarafından yedeklenmesi gerekmektedir. TR-Grid Operasyon Merkezi tarafından sağlanan özelleştirmelerin yapıldığı her türlü program ve yapılandırma yedeklenmelidir.

Site yöneticisinin yedekleme konusundaki stratejisi, işletim sistemi ve üzerine kurulan orta katman yazılımını sağlıklı, eski servisin devamını sağlayacak bir şekilde tekrar çalışabilir hale getirebileceği şekilde yedek alması olmalıdır.

Depolama Alanlarının Yedeklenmesi

TR-Grid Operasyon Merkezi tarafından aksi belirtilmediği sürece herhangi bir sitede bulunan grid depolama alanlarının yedeklenmesine gerek yoktur. Kullanıcılar depolama alanlarındaki verileri rahatlıkla başka bir DD üzerine kopyasını alabildiği ve bu veriler yoğun bir şekilde değiştiği için bu verilerin yedeklenmesi tersi söylenmediği sürece gerekli değildir.

Kullanıcı Dizinlerinin Yedeklenmesi

TR-Grid üzerinde kullanıcıların erişimine açık kullanıcı arayüzü sunucularını bulunduran site yöneticileri kullanıcılara ait bütün ev dizinlerini ve çalışma ortamlarının devamını sağlayacak her türlü dosyayı yedeklemekten sorumludur.

Uygulama Dizinlerinin Yedeklenmesi

TR-Grid sitelerinde özellikle yoğun kullanılan ve büyük alan kaplayan yazılımların kullanıcı erişimine açılması ve bütün sunuculara tekrar yüklenmesine gerek kalmaması için

paylaştırılmış uygulama izinleri bulunmaktadır. Bu izinlere sitenin destek verdiği bütün sanal organizasyonlar ve kullanıcılar için gerekli uygulamalar yüklenir. Bu izinlerin düzenli bir şekilde yedeklenmesi kullanıcıların sağlıklı bir şekilde çalışması için gereklidir.

Site yöneticisi genellikle tek bir sunucu üzerinden paylaştırılan bu izinleri yedeklemekten sorumludur.

Ek-5: Ağ Cihazlarının Kurulumu ve İşletimi İlkeleri

Ağ Cihazlarının Kurulumu

TR-Grid sitelerinde sunucular dışında sitenin bağlantısı, performansı ve güvenliği açısından önemli bileşenlerden biri de ağ cihazlarıdır. TUGA Projesi tarafından sağlanan düğümlerin kendi arasında ve dış bağlantısı gigabit ethernet anahtarlama cihazları kullanılarak sağlanmıştır. Site sorumluları ağ cihazların kurulumu, düğümlerin kendi aralarında ve site dışına bağlantılarının sağlanması için gerekli tanımların bütün ağ cihazları üzerinde yapılmasından sorumludur. Site sorumlusu, gerekli bağlantının sağlanması için gerekli düğümler üzerinde yapılması gerekli bütün tanımlamaları site yöneticisine iletir. Site yöneticisi gerekli tanımlamalar yapıldıktan sonra bağlantının sorunsuz çalışabildiğini test eder.

Ağ Cihazlarının Güncellenmesi

Ağ cihazların yazılım güncellemelerinin yapılması site sorumlularının görevidir.

Ağ Cihazlarında Güvenlik Önlemlerinin Alınması

Grid siteleri, birçok kullanıcıya ve internete açık sistemler olduğu için gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması önemlidir. Ağ cihazlarına erişim güvenliğinin sağlanması site sorumlularının sorumluluğundadır.

TR-Grid sitelerinin internet üzerinden gelecek saldırılara karşı korunabilmesi ve sitelerin buldukları kurumlarda güvenliğinin sağlanması için imkan var ise site içinde ve dışındaki ağ cihazlarında güvenlik duvarı veya ağ cihazı üzerinde filtreleme gibi önlemlerle hem dış hem iç saldırılara karşı korunması önerilir.

Siteyi ilgilendirir bütün ağ cihazlarından mümkün ise olay kütüklerinin bir sunucuya yedeklenmesi önerilir.

Ağ Cihazlarının Servis Kalitesinin İzlenmesi

Site sorumluları, ağ cihazlarının, orta katman servislerinin ve düğümlerin ağ bağlantısının sorunsuz çalıştığını izlemek için MRTG benzeri bir izleme aracı kurmak zorundadır. Gerekli görüldüğü durumda bu araç site yöneticisi tarafından YD veya DD üzerinde sağlanan bir alan ve servise kurulabilir.