



**TÜBİTAK ULAKBİM**

**Küme Bilgisayar ve Grid Üzerine İş Gönderimi**

[www.grid.org.tr](http://www.grid.org.tr)

Onur Temizsoylu – Kürşad Yusuf Konuş  
onurt@ulakbim.gov.tr - kyk@ulakbim.gov.tr

TÜBİTAK ULAKBİM YÜKSEK BAŞARIMLI BİLGİ İŞLEM MERKEZİ

- YBBİM “Deniz” Küme Bilgisayar Sistemi üzerine iş gönderilmesi
  - PBS, Sun Grid Engine Nedir?
  - Örnek iş gönderimi
- Grid üzerine iş gönderilmesi
  - Güvenlik
  - Grid Durumuna bakılması
  - Kullanıcı İşinin Yaratılması
    - JDL Dili
  - Kullanıcı İşinin Gönderilmesi ve Takibi
- Grid üzerinde dosya yönetimi

- 2003 Kasım ayı itibari ile TÜBİTAK ULAKBİM Yüksek Başarımli Bilgi İşlem Merkezi bünyesinde, araştırmacıların kullanımına sunulmuş, 128 adet uç hesaplama bilgisayarından oluşan linux küme bilgisayar sistemimiz “DENİZ” üzerinde, kullanıcıların hesaplamalarını dengeli bir biçimde yapmaları sağlanmaya çalışılmaktadır.
- İşlerin dengeli bir biçimde uç bilgisayarlara dağıtılması işi bir PBS (Portable Batch System) yazılımı olan Sun Grid Engine kullanılarak yapılmaktadır.

- Genel olarak;
  - Ortak kaynaklar üzerinde birden çok kullanıcının işlerini çalıştırmalarını sağlamak
  - Kaynak yönetimini zaman, kullanıcı ve iş tipi önceliği gibi limitlerine göre yapmak
  - İşleri uç makinaların yük durumuna göre kuyrukta bekletmek
- PBS (Portable Batch System) bir batch iş ve bilgisayar sistem kaynak yönetimi paketidir. Batch işleri (kontrol özniteliği kabuk betikleri) alır, muhafaza eder ve koşturulana değin korur, işi koşturur ve çıktığı işi sunana geri gönderir.
- PBS sistemi kullanarak yük ve kuyruk yönetimi işlemini yapan açık kaynak kodlu yazılımlar mevcuttur (Sun Grid Engine, OpenPBS, LSF, Maui/PBS...)

- SGE (Sun Grid Engine) açık kaynak kodlu bir PBS yazılımıdır.
  - Seri/Paralel iş desteği
  - Kaynak (işlemci, bellek, disk, hesaplama zamanı) yönetimi
  - Yük dengelemesi
  - Kuyruk sistemi
- İş Gönderilmesi
  - Programın derlenmesi
  - İş betik dosyasının düzenlenmesi
  - İşin gönderilmesi
  - Kuyruğun beklenmesi
  - Sonuçların değerlendirilmesi

# SGE Örnek İş Gönderimi -1-

- Kodun derlenmesi
  - %mpicc paralelkodunuz.c -o paralelkodunuz.calistirilabilir
  - %mpif77 paralelkodunuz.f paralelkodunuz.calistirilabilir
- İş betik dosyasının düzenlenmesi

```
#$ -N MPI          ##İşin Adı
#$ -cwd           ##Bulunulan Dizinde Çalış
#$ -V            ##Mevcut Çevresel Değişkenleri geçir
#$ -S /bin/bash  ##Kullanılacak Shell
#$ -pe mpi 4      ##Paralel Değişkeni ve Uç Birim Sayısı
#$ -e mpi.sge.err##Hataların Yönlendirileceği Dosya Adı
#$ -o mpi.sge.out##Çıktıların Yönlendirileceği Dosya Adı
echo Isin Calistirilacagi Ana Makina adi: $HOSTNAME
echo Bu is Asagidaki makinalarda calisacak:
echo `cat $TMPDIR/machines`
mpirun ~/kullanici/paralelkodunuz.calistirilabilir
```

## SGE Örnek İş Gönderimi -2-

### •İşin Gönderilmesi

•%qsub sge\_mpi.sh

•Your job 10554 ("MPI") has been submitted.

### •Kuyruğun Beklenmesi

•%qstat -u kullanıcı\_adi

Job-ID	prior	name	user	state	submit/start at	queue	slots	ja-task-ID
155	0.51	MPI	kyk	r	09/19/2005 15:03:31	genel@hamsi71		4

•r	->	Çalışıyor
qw	->	Kuyrukta Bekliyor
t	->	İş transferi başlamak üzere
d	->	İş silinecek

## Grid üzerine iş gönderilmesi

- LCG-2 Grid üzerinde iş çalıştırabilmek için;
  - LCG-2 Grid'ine bağlı bir UI (kullanıcı arayüzü) makinasında hesaba sahip olmak
  - LCG-2 Sertifika Otoritesi tarafından kabul edilmiş X.509 standartında sertifika ([http://lcg-registrar.cern.ch/pki\\_certificates.html](http://lcg-registrar.cern.ch/pki_certificates.html))
  - LCG-2 Sanal Organizasyonlarından birine üye olmak



- Proxy Sertifikası grid üzerindeki güvenliği arttırabilmek amacı ile kullanıcının yapacağı bağlantılara daha önceden tanımlanan limitli bir zaman aralığında izin verilmesini sağlar.

```
•%voms-proxy-init -valid H:M (Öntanımlı olarak 12 saat)
Your identity:/DC=ORG/DC=SEE GRID/O=People/O=TUBITAK/CN=Kursad Yusuf Konus
Enter GRID pass phrase for this identity: (sertifika şifresi girilir)
Creating proxy ..... Done
Your proxy is valid until: Tue Sep 20 12:56:57 2005
```

- Yaratılmış Proxy hakkındaki bilgilere ulaşabilmek için
  - %voms-proxy-info
- Yaratılmış Proxy nin iptali için
  - %voms-proxy-destroy

## Grid Servisleri Hakkında Bilgi

- İşimizi göndermeden önce Grid üzerindeki servislerin durumu hakkında bilgi alabilmek için

• `%lcg-infosites -vo <sanal_org_adi> options -is <BDII>`

dteam  
seegrid  
biomed  
...

ce  
se  
closeSE  
lrc  
lfc  
tag  
all

Eğer Çevre Değişkeni  
\$LCG\_GFAL\_INFOSYS  
tanımlı değil ise;  
--is <BDII ismi> verilir.

`%lcg-infosites -vo dteam ce`

- %lcg-info –vo <Sanal Org Adı>  
[--list-ce]  
[--list-se]  
[--query <sorgu>]  
[--attrs <nitelikler>]

komutu ile \$LCG\_GFAL\_INFOSYS Çevre değişkeninde belirtilmiş BDII dan CE veya SE makinalarının durumları ve nitelikleri hakkında bilgi verir.

- %lcg-info –vo seegrid –list-se  
–query ‘AvailableSpace>=1000000000’ –attrs  
CloseCEs
- %lcg-info –vo seegrid –list-ce  
--query ‘RunningJobs=0,OS=SL\*’  
--attrs ‘TotalCPUs,FreeCPUs,OS’

• Servisler hakkında bilgi aldıktan sonra göndereceğimiz iş hakkındaki bilgileri JDL (İş tanımlama Dili) metin dosyasında belirtmeliyiz.

Örnek JDL metin dosyası içeriği

```
Executable      = "Denemelsi.sh";
Arguments       = "a b c";
StdInput        = "deneme.dat";
StdOutput       = "deneme.out";
StdError        = "deneme.err";
InputSandBox    = ( "~/Ornekls/denemelsi.sh", "~/Ornekls/deneme.dat");
OutputSandBox   = ( "deneme.out", "deneme.err");
Environment     = ("CMS_PATH=$HOME/cms");
RetryCount      = 3;
Requirements    = other.Architecture == "INTEL" &&
                  (other.OpSys == "RH 6.2" || other.OpSys == "Solaris 2.6") &&
                  other.MinPhysicalMemory >= 200 &&
                  !RegExp("cern.ch", other.GlueCEUniqueid &&
                  other.GlueCEPolicyMaxWallClockTime > 86000);
```

## Grid Servisleri Hakkında Bilgi

- JDL dosyamızı oluşturduktan sonra, işimizi çalıştırabilecek CE'lerin (Hesaplama Elemanı) listesine bakmak için
  - %edg-job-list-match deneme.jdl
- Eğer koşturacağımız işimize uygun CE varsa, işimizi grid ortamına gönderebiliriz.
  - %edg-job-submit [-o çıktı\_dosyası] deneme.jdl
- İşi gönderdiğimizde çıktı olarak bize benzersiz iş numarasına sahip bir yol verilir.

## Grid Servisleri Hakkında Bilgi

•Göndermiş olduğumuz işin hangi aşamada olduğunu öğrenmek için,

```
•%edg-job-status <İş Numarası>  
  [<-i iş_listesi_dosyası>]  
  [<--from AY:GUN:SAAT:DK:YIL>  
  <--to AY:GUN:SAAT:DK:YIL>  
  <-s durumunda_olanlar>  
  <-e durumunda_olmayanlar>]
```

•İş Durumları

•SUBMITTED (Gönderildi)  
WAITED (Beklemede)  
READY (Hazır)  
PLANNED (Planlandı)  
RUNNING (Çalışıyor)  
DONE (Bitti)  
CLEARED (Temizlendi)

## Grid Servisleri Hakkında Bilgi

- Göndermiş olduğumuz işi sonlandırmak istersek
  - %edg-job-cancel <İş Numarası> <-i iş\_listesi\_dosyası>
- Göndermiş olduğumuz işin çalışması bittikten sonra RB makinasındaki çıktı dosyasının bulunduğu UI makinasına getirilmesini isteyebiliriz.
  - %edg-job-get-output <İş Numarası>

- Dosya Kataloğu, kullanıcıların ve programlarının Grid üzerinde dosya işlemlerini yapabilmelerini sağlamak amacıyla oluşturulmuş bir servistir.
- Dosya katalođunun kullanılabilmesi için,
  - \$LFC\_CATALOG\_TYPE, \$LFC\_GFAL\_VO, \$LFC\_HOST çevre değişkenlerinin tanımlanmış olması gerekmektedir.
  - Eğer LFC Dosya Katalođunu kullanmak istiyorsak, \$LFC\_CATALOG\_TYPE değişkeninin lfc olarak tanımlamalıyız.
  - lfc-\* komutlarını kullanırken LFC üzerinde işlem yapabileceğimiz dizinin /grid/sanal\_organizasyon\_adi (Örn: /grid/biomed) olduğunu unutmamalıyız. Eğer böyle bir dizin yoksa LFC bu sanal organizasyonu desteklemiyor demektir.

## Dosya Kataloğu Komutları

### LFC sunucusu üzerindeki Dosya/Dizin

- %lfc-chmod Erişim haklarını değiştirir
- %lfc-chown Sahiplik bilgilerini değiştirir
- %lfc-delcomment Eklenmiş yorum bilgisini siler
- %lfc-getacl Erişim kontrol listesini alır
- %lfc-ln Sembolik Link yaratır
- %lfc-ls Dosya ve dizinleri listeler
- %lfc-mkdir Dizin yaratır
- %lfc-rename Dosya/Dizin ismini değiştirir
- %lfc-rm Dosya/Dizin Siler
- %lfc-setacl Erişim kontrol listesini tanımlar
- %lfc-setcomment Dosya/Dizin üzerine yorum bilgisi ekler