

Gridové počítanie pre zložité aplikácie
(Grid Computing for Complex Problems)
30.november 2005, Bratislava

Manažovanie úloh v Gride typu LCG (Job management in the LCG-type Grid)

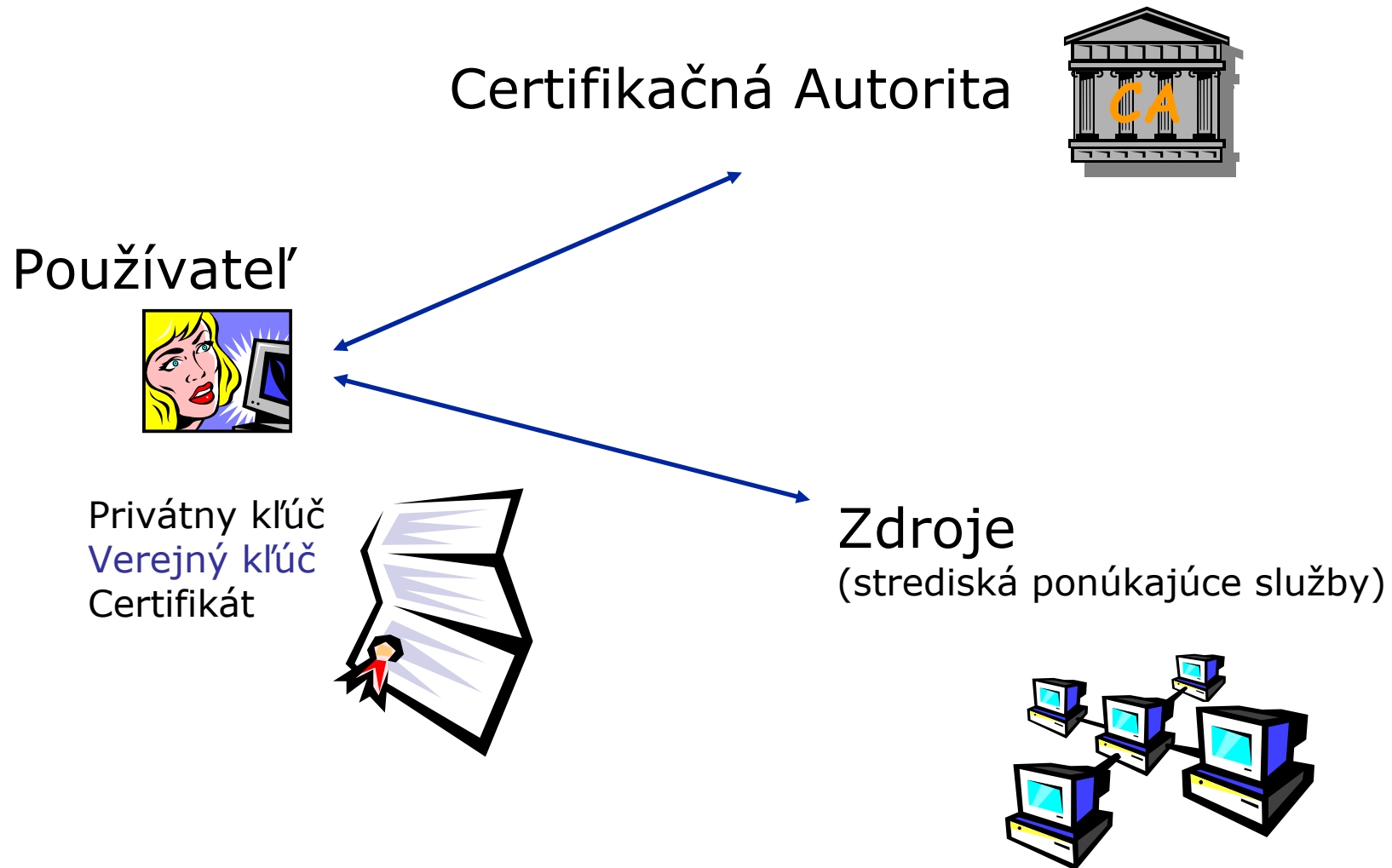
Miroslav Dobrucký
Ústav informatiky SAV

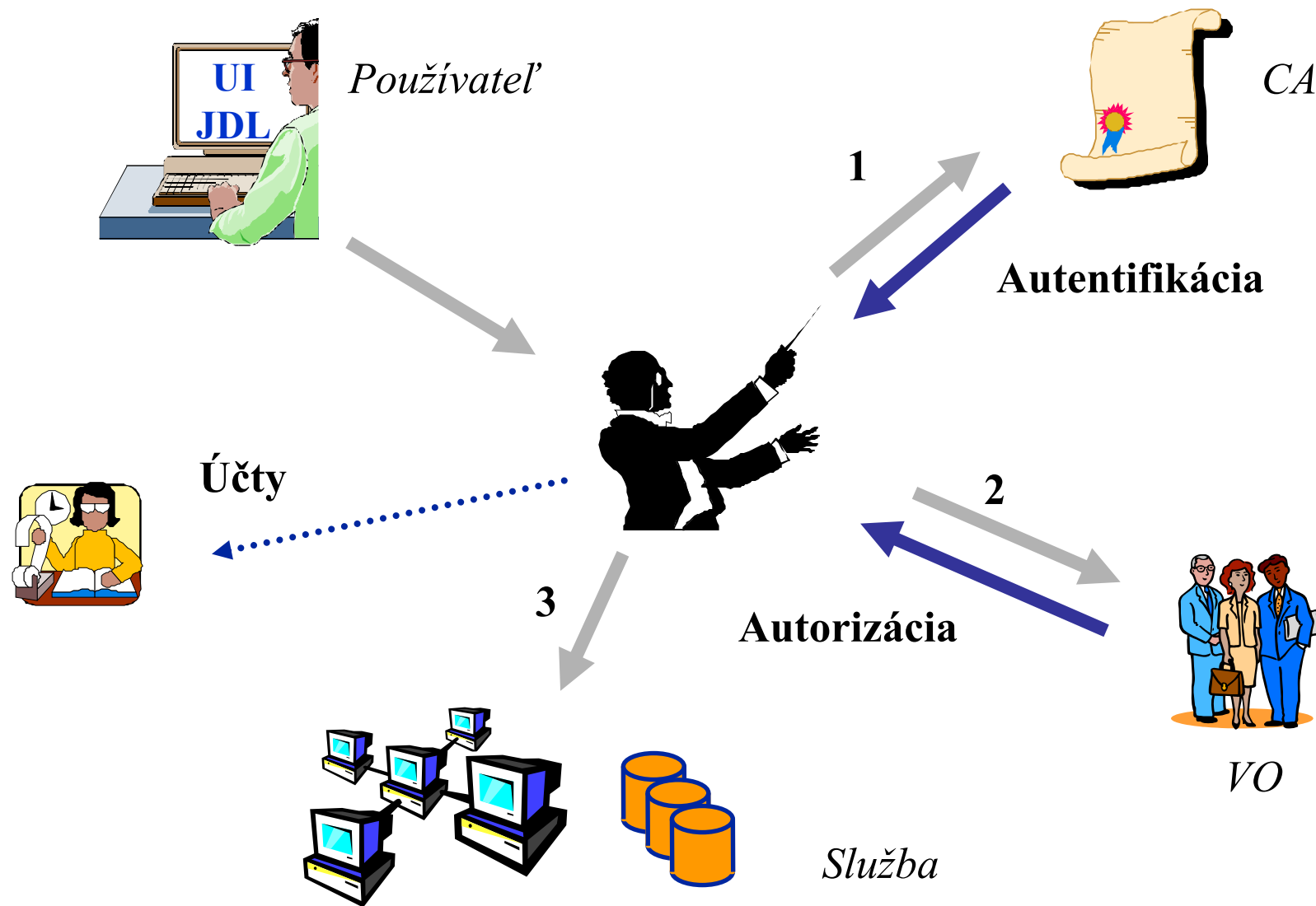
- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- GSI - Autorizácia
- Vytvorenie proxy certifikátu
- Spustenie úlohy v Gride
- Prenos súborov: GridFTP
- Ukážka aplikácie (DaveF)
- Ďalšie špecifikácie v JDL
- MyProxy: práca cez portál
- Ďalšie užitočné príkazy
- Typy úloh



- Zdroje sú distribuované: **bezpečný prístup** k nim je základnou požiadavkou
 - Bezpečná komunikácia (SSL)
 - Bezpečnosť aj za organizačnými hranicami (PKI, X.509)
 - Iba jediné prihlásenie (zadanie hesla) pre používateľov Gridu (proxy certifikáty)
- Dva základné koncepty:
- **Autentifikácia: Kto som?**
 - Ekvivalent ku OP, cestovnému pasu, ...
 - Certifikáty
- **Autorizácia: Čo mám dovolené robiť?**
 - Určené povolenia, povinnosti, atď.
 - Virtuálne organizácie







- Každý používateľ musí mať platný X.509 certifikát vydaný uznanou **Certification Authority (CA)**
- Pred vykonaním akejkoľvek činnosti v Gride sa používateľ musí prihlásiť na **User Interface (UI)** počítača a vytvorí si tzv. proxy certifikát
- **Proxy certifikát** má limitovanú časovú platnosť a používa sa na autentifikáciu používateľa (**delegated user credential**) bez nutnosti znova zadávať heslo (**pass phrase**) zakryptovaného privátneho kľúča

grid-cert-request príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ grid-cert-request
```

```
Enter your name, e.g., John Smith: Miroslav Dobrucky
```

```
A certificate request and private key is being created.
```

```
You will be asked to enter a PEM pass phrase.
```

```
This pass phrase is akin to your account password,  
and is used to protect your key file.
```

```
If you forget your pass phrase, you will need to  
obtain a new certificate.
```

```
Using configuration from /etc/grid-security/globus-user-ssl.conf
```

```
Generating a 1024 bit RSA private key
```

```
.....++++++
```

```
.....++++++
```

```
writing new private key to '/home/miro/.globus/userkey.pem'
```

```
Enter PEM pass phrase:*****
```

Doručím žiadosť relevantnej dôveryhodnej CA

```
[miro@cluster2 miro]$ cat  
home/miro/.globus/usercert_request.pem | mail  
ca.ui@savba.sk
```

Používateľ musí doručiť svoju žiadosť relevantnej **registračnej** alebo **certifikačnej autorite** (RA alebo CA) a osobne sa preukázať svojim OP alebo podobným oficiálnym dokumentom obsahujúcim fotografiu.

RA následne doručí jej/jeho žiadosť certifikačnej autorite (CA), ktorá žiadosť podpíše a pošle naspäť ako certifikát. Obvykle má platnosť 1 rok a pred vypršaním platnosti môže byť využitý na podpísanie novej žiadosti, čo znamená, že sa už potom žiadateľ nemusí chodiť osobne preukazovať.

- C=SK, O=SlovakGrid, CN=SlovakGrid CA
- C=CZ, O=CESNET, CN=CESNET CA
- C=FR, O=CNRS, CN=CNRS
- C=GR, O=HellasGrid, CN=HellasGrid CA
- C=PT, O=LIPCA, CN=LIP Certification Authority
- C=ES, O=DATAGRID-ES, CN=DATAGRID-ES CA
- ...

Sú akreditované v združení “The European Policy Management Authority for Grid Authentication in e-Science”

www.eugridpma.org

ku ktorému sa pripojili združenia “The Americas Grid PMA” a “Asia Pacific Grid PMA” a vytvorili spolu “International Grid Trust Federation” (IGTF) www.gridpma.org

na UI stroj do adresára ~/.globus

```
[miro@cluster2 .globus]$ ls -l
-r--r--r-- 1 miro  miro 4774 Oct  8 13:11 usercert.pem
-r--r--r-- 1 miro  miro 1270 Oct  8 10:51 usercert_request.pem
-r----- 1 miro  miro  963 Oct  8 10:51 userkey.pem
```

- **Kedy je potrebné zrušiť platnosť certifikátu:**
 - Na žiadosť majiteľa – ak kľúč pokazil, stratil, alebo mu ho ukradli
 - Pri zistení, že majiteľ porušuje CP&CPS
- **Ako sa zruší platnosť certifikátu:**
 - Majiteľ doručí žiadosť o revokáciu dôveryhodnou cestou, napríklad osobne
 - Alebo CA rozhodne o nutnosti revokovať
 - CA vykoná revokačnú procedúru a okamžite vydá nový CRL
- **CRL (Certification Revocation List)**
 - CA pravidelne generuje CRL, ktorý má platnosť napr. 1 mesiac a publikuje ho (napr. na webe)
 - CE/SE (resources) pravidelne (častejšie než denne) sťahujú od všetkých dôveryhodných CA nimi vydané CRL

- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- **GSI - Autorizácia**
- **Vytvorenie proxy certifikátu**
- **Spustenie úlohy v Gride**
- **Prenos súborov: GridFTP**
- **Ukážka aplikácie (DaveF)**
- **Ďalšie špecifikácie v JDL**
- **MyProxy: práca cez portál**
- **Ďalšie užitočné príkazy**
- **Typy úloh**



Proxy a delegovanie (GSI rozšírenia) - pre bezpečné prihlásenie „single Sign-on“

Proxies and Delegation

PKI - pre poverovanie

PKI
(CAs and
Certificates)

SSL/
TLS

SSL – pre autentifikáciu a ochranu posielaných údajov

- **Proxy certifikát**

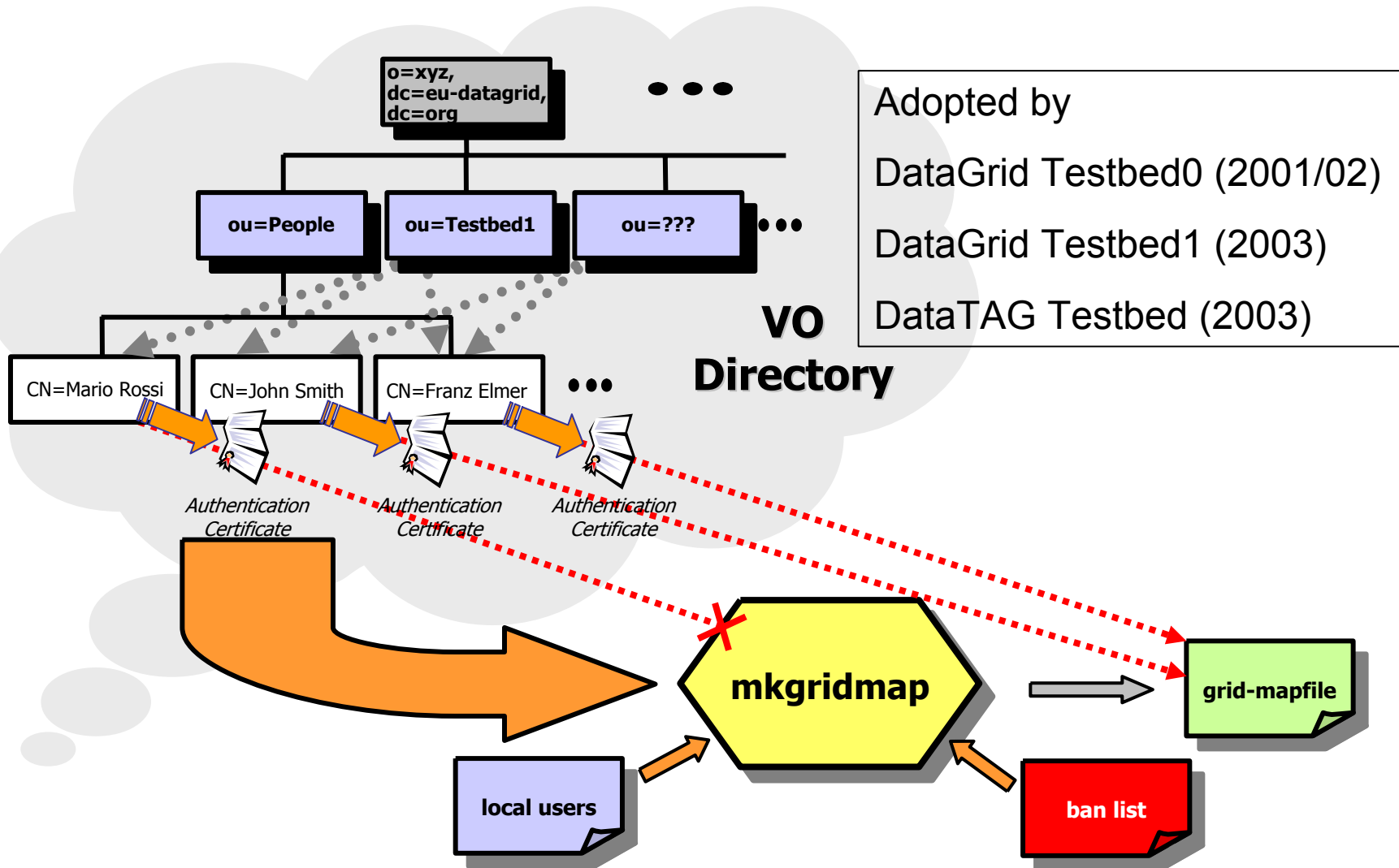
- Krátko-dobý (12 hodín), s obmedzenými právomocami, odvodený z dlhodobého (1 rok) X.509 certifikátu
- Podpísaný používateľovým certifikátom alebo iným proxy
- Umožňuje procesu pôsobiť v mene používateľa
- Je nezakrytovaný - preto musí byť uložený a dopravovaný bezpečnými spôsobmi

- **MyProxy server**

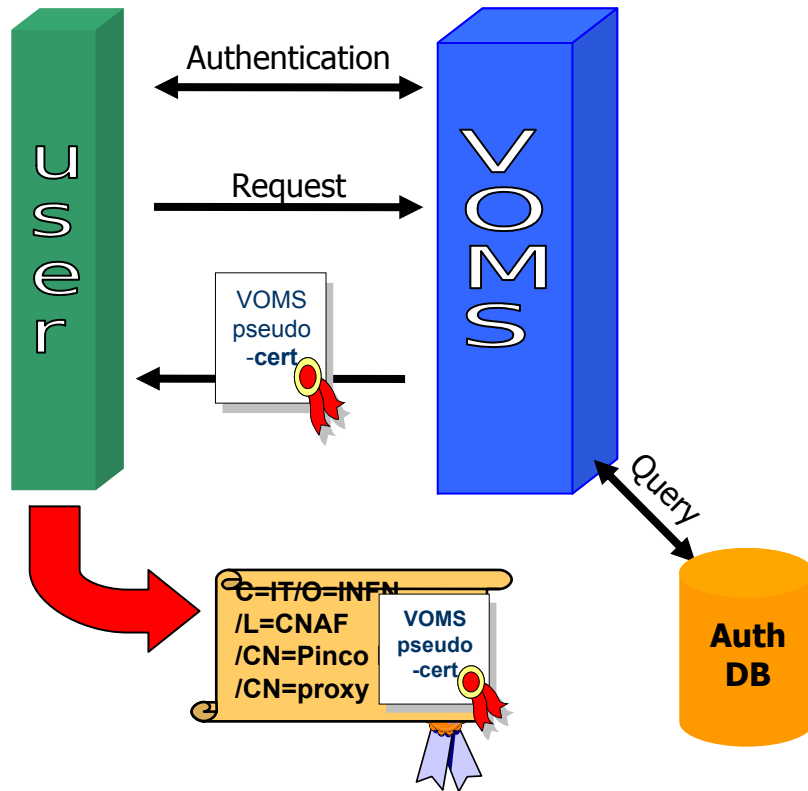
- Udržiava stredne-dobý proxy (7 dní)
- Chránený heslom
- Generuje na požiadanie z neho krátkodobý proxy
- Vhodné pre prácu z portálu (“internet café”)
- Alebo pre dlhšie trvajúce úlohy

LDAP server

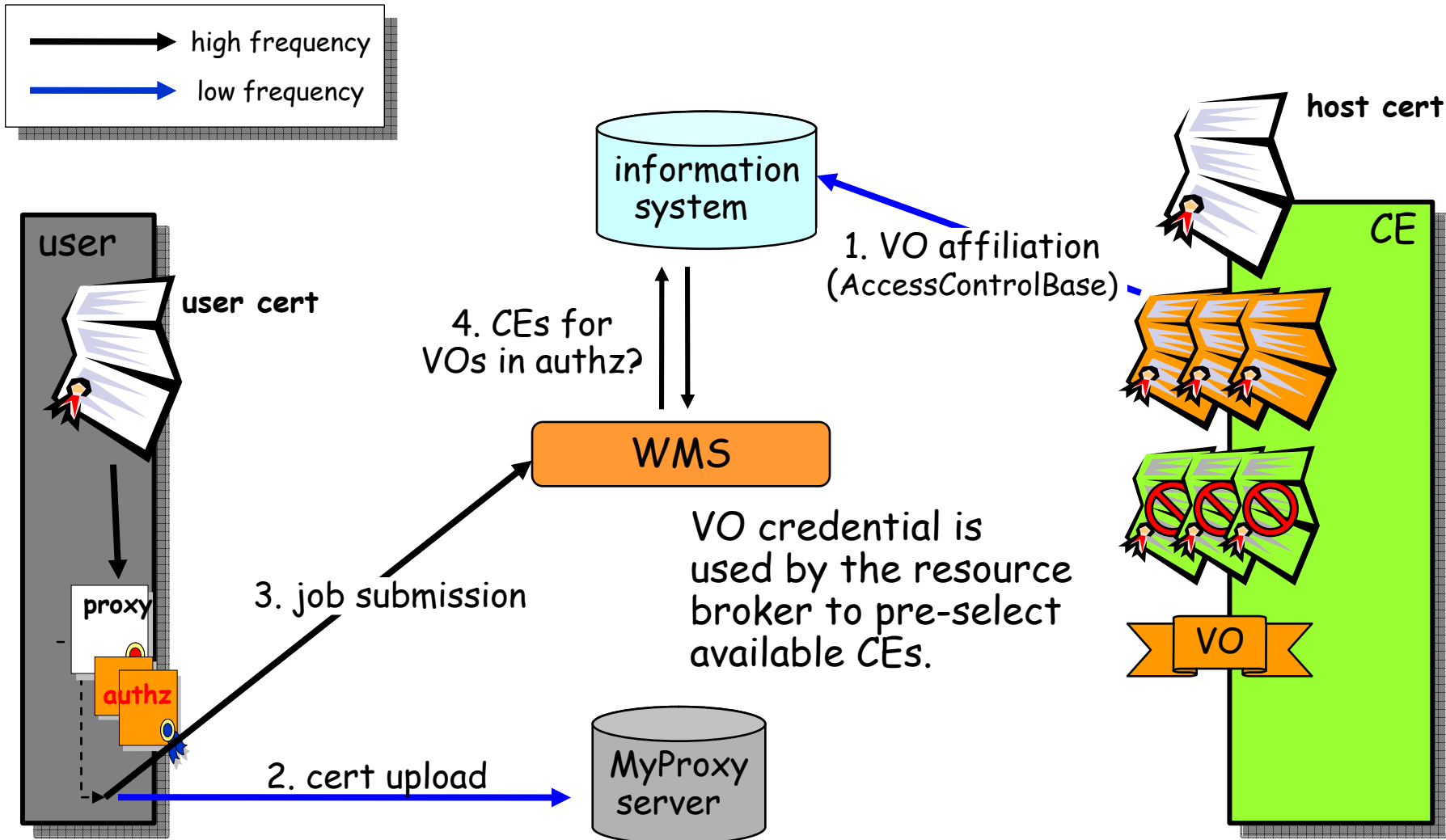
- Udržiava zoznam členov VO
- CE/SE si pravidelne sťahuje aktuálny zoznam
 - a generuje grid-mapfile
- pri prvom prihlásení na CE/SE dostane používateľ jedno voľné konto
 - z „pool accounts“
 - časom toto priradenie môže expirovať



- **Community Authorisation Service (CAS)**
 - od Globus Alliance
- **LCAS (Local Centre Authorization Service)**
 - DataGrid (EDG) plugin pre Globus
 - sysadmin môže blokovať prístup jednotlivým používateľom (ban list)
- **Virtual Organisation Membership Service (VOMS)**
 - od EU DataGrid and DataTAG projektov



1. **Mutual authentication Client-Server**
 - Secure communication channel via standard Globus API
2. **Client sends request to Server**
3. **Server checks correctness of request**
4. **Server sends back the required info (signed by itself) in a “Pseudo-Certificate”**
5. **Client checks the validity of the info received**
6. **Optionally: [Client repeats process for other VOMS’s]**
7. **Client creates proxy certificates containing all the info received into a (non critical) extension**
8. **Client may add user-supplied auth. info (kerberos tickets, etc...)**



- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- GSI - Autorizácia
- Vytvorenie proxy certifikátu
- Spustenie úlohy v Gride
- Prenos súborov: GridFTP
- Ukážka aplikácie (DaveF)
- Ďalšie špecifikácie v JDL
- MyProxy: práca cez portál
- Ďalšie užitočné príkazy
- Typy úloh



grid-proxy-init príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ grid-proxy-init
Your identity: /C=SK/O=SlovakGrid/O=IISAS/CN=Miroslav Dobrucky
Enter GRID pass phrase for this identity:
Creating proxy ..... Done
Your proxy is valid until: Fri Nov 25 23:37:05 2005
```

grid-proxy-info

grid-proxy-destroy

- **Používateľ musí vytvoriť popisný súbor úlohy v Job Description Language (JDL)**
 - aký program (pôjde do neznámeho prostredia!)
 - aké údajové súbory (repliky?)
 - aké požiadavky na OS, knižnice, ...
- **Potom pošle úlohu do Resource Broker (RB)**

```
[miro@cluster2 miro]$ cat hostname.jdl  
Executable = "/bin/hostname";  
StdOutput = "std.out";  
StdError = "std.err";  
OutputSandbox = {"std.out", "std.err"};
```

edg-job-submit príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ edg-job-submit hostname.jdl
```

```
Selected Virtual Organisation name (from UI conf file): cg
```

```
Connecting to host rb01.lip.pt, port 7772
```

```
Logging to host rb01.lip.pt, port 9002
```

```
*****
```

JOB SUBMIT OUTCOME

```
The job has been successfully submitted to the Network Server.
```

```
Use edg-job-status command to check job current status. Your job  
identifier (edg_jobId) is:
```

```
- https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w
```

```
*****
```

```
[miro@cluster2 miro]$ edg-job-submit hostname.jdl -o id_file
```


edg-job-status príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ edg-job-status
https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w
```

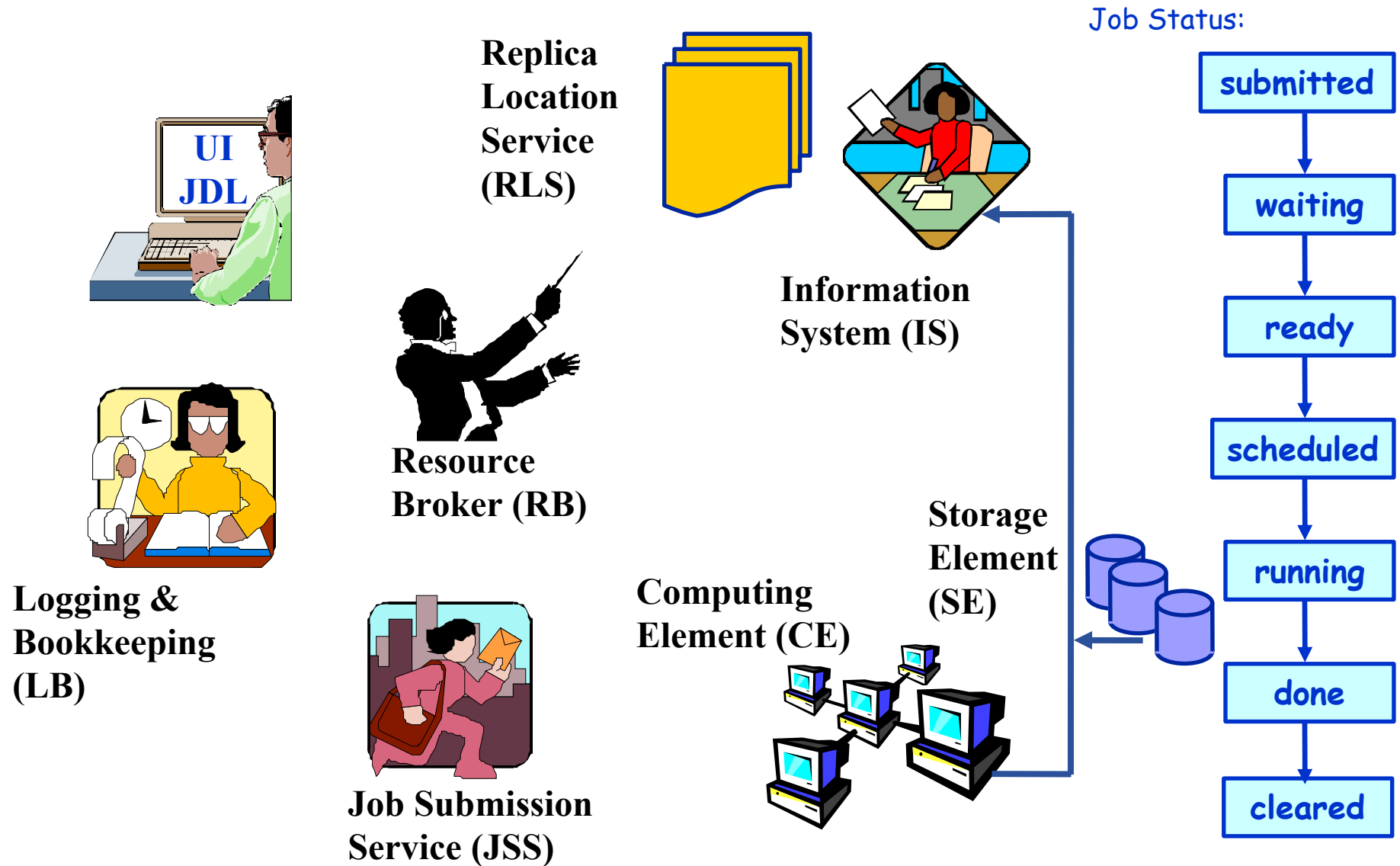
```
*****
```

```
BOOKKEEPING INFORMATION:
```

```
Status info for the Job : https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w
Current Status:      Done (Success) ←
Exit code:          0
Status Reason:      Job terminated successfully
Destination:        ce.grid.cesga.es:2119/jobmanager-pbs-infinite
reached on:         Fri Nov 25 12:48:53 2005
```

```
*****
```

```
[miro@cluster2 miro]$ edg-job-status -i id_file
```



edg-job-get-output príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ edg-job-get-output
https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w
```

```
Retrieving files from host: rb01.lip.pt ( for
https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w )
*****
```

JOB GET OUTPUT OUTCOME

Output sandbox files for the job:

- https://rb01.lip.pt:9000/vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w

have been successfully retrieved and stored in the directory:

/tmp/miro_vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w

```
*****
```



```
[miro@cluster2 miro]$ ls -lA /tmp/miro_vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w
```

total 4

```
-rw-rw-r-- 1 miro miro 0 Nov 25 13:53 std.err
-rw-rw-r-- 1 miro miro 21 Nov 25 13:53 std.out
```

```
[miro@cluster2 miro]$ cat /tmp/miro_vrTuD4Tm-rQZvtdMma0a7w/std.out
grid01.grid.cesga.es
```

- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- GSI - Autorizácia
- Vytvorenie proxy certifikátu
- Spustenie úlohy v Gride
- Prenos súborov: GridFTP
- Ukážka aplikácie (DaveF)
- Ďalšie špecifikácie v JDL
- MyProxy: práca cez portál
- Ďalšie užitočné príkazy
- Typy úloh



globus-url-copy príkaz

```
[miro@cluster2 miro]$ globus-url-copy \  
gsiftp://storage.ui.sav.sk/home/miro/grid-data/Malpasset.2dm \  
file://$PWD/Malpasset.2dm
```

Ďalšie užitočné príkazy:

- edg-gridftp-ls
- edg-gridftp-exist
- edg-gridftp-mkdir
- edg-gridftp-rmdir
- edg-gridftp-rm
- edg-gridftp-rename

```
[miro@cluster2 test]$ cat davef.jdl
Executable      = "davef.sh";
StdOutput       = "davef.out";
StdError        = "davef.err";
InputSandbox    = {"davef.sh"};
OutputSandbox   = {"davef.out", "davef.err"};
```

Potenciálna chyba



```
[miro@cluster2 test]$ cat davef.sh
```

```
globus-url-copy gsiftp://storage.ui.sav.sk/~miro/grid-data/davef \
file://$PWD/davef
chmod a+x davef
```

```
globus-url-copy gsiftp://storage.ui.sav.sk/home/miro/grid-
data/Malpasset.prj file://$PWD/Malpasset.prj
```

```
./davef Malpasset.prj
```

```
globus-url-copy file://$PWD/Malpasset.flo \
gsiftp://storage.ui.sav.sk/home/miro/grid-data/Malpasset.flo
```

Edg-job-list-match príkaz

```
[miro@cluster2 test]$ edg-job-list-match davef.jdl
```

```
Selected Virtual Organisation name (from UI conf file): cg
Connecting to host rb01.lip.pt, port 7772
```

```
*****
```

COMPUTING ELEMENT IDs LIST

The following CE(s) matching your job requirements have been found:

CEId

```
ce.grid.cesga.es:2119/jobmanager-pbs-infinite
ce.grid.cesga.es:2119/jobmanager-pbs-long
ce.grid.cesga.es:2119/jobmanager-pbs-short
ce001.grid.ucy.ac.cy:2119/jobmanager-pbs-infinite
ce001.grid.ucy.ac.cy:2119/jobmanager-pbs-long
ce001.grid.ucy.ac.cy:2119/jobmanager-pbs-short
cluster.ui.sav.sk:2119/jobmanager-pbs-workq
cms.fuw.edu.pl:2119/jobmanager-pbs-infinite
cms.fuw.edu.pl:2119/jobmanager-pbs-long
cms.fuw.edu.pl:2119/jobmanager-pbs-short
grid01.physics.auth.gr:2119/jobmanager-pbs-infinite
```

```
[miro@cluster2 test]$ cat davef-client-cluster.jdl
```

```
Executable      = "davef_loader_script.sh";
Arguments       = "davef_param_sk.cfg";
StdOutput       = "davef.out";
StdError        = "davef.err";
InputSandbox    = {"davef_loader_script.sh", "davef_param_sk.cfg"};
OutputSandbox   = {"davef.out", "davef.err"};
JobType         = "MPICH";
NodeNumber      = 16;
Requirements    = other.GlueCEUniqueID ==
  "cluster.ui.sav.sk:2119/jobmanager-pbs-workq"
```


- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- GSI - Autorizácia
- Vytvorenie proxy certifikátu
- Spustenie úlohy v Gride
- Prenos súborov: GridFTP
- Ukážka aplikácie (DaveF)
- **Ďalšie špecifikácie v JDL**
- **MyProxy: práca cez portál**
- **Ďalšie užitočné príkazy**
- **Typy úloh**



- **Premenné prostredia**
- **Vstupné dáta (PFN a/alebo LFN)**
 - Protokol prístupu k nim
- **Výstupné dáta (na ktorý SE, registrovať)**
- **Rank (preferencia: freeCPU, response time, random)**
- **Requirements (maxCPUtime, maxWallClock, *doména, testbed, estimated response time, freeCPU>x, totalCPU>x, ...)**
- ...

globus-job-run príkaz

```
[miro@cluster2 test]$ globus-job-run cluster.ui.sav.sk \  
/bin/ls
```

```
8queen_speedup  
Desktop  
bin  
davef_param.cfg  
davef_vis.cfg  
encrypt.pl  
flo2dh_310_src.zip  
gr  
gram_job_mgr_11873.log  
gram_job_mgr_11904.log
```

- **Myproxy server je vhodný pre:**
 - Veľmi dlhé úlohy (bežný proxy expiruje)
 - Proxy certifikát je automaticky obnovovaný počas celého behu úlohy
 - Prenos proxy certifikátu na iný počítač než UI (typické pre portály)

myproxy-init príkaz

```
[miro@cluster2 test]$ myproxy-init -s \  
  kentauros.rtd.algo.com.gr  
Your identity: /C=SK/O=SlovakGrid/O=IISAS/CN=Miroslav Dobrucky  
Enter GRID pass phrase for this identity:  
Creating proxy ..... Done  
Proxy Verify OK  
Your proxy is valid until: Fri Dec  2 15:25:40 2005  
Enter MyProxy pass phrase:  
Verifying password - Enter MyProxy pass phrase:  
A proxy valid for 168 hours
```

myproxy-get-delegation príkaz

```
[miro@cluster miro]$ myproxy-get-delegation -s \  
    kentauros.rtd.algo.com.gr  
Enter MyProxy pass phrase:  
A proxy has been received for user miro in /tmp/x509up_u1001
```

- Ako sa prihlásim do Gridu?
- Certifikáty - Autentifikácia
- GSI - Autorizácia
- Vytvorenie proxy certifikátu
- Spustenie úlohy v Gride
- Prenos súborov: GridFTP
- Ukážka aplikácie (DaveF)
- Ďalšie špecifikácie v JDL
- Spustenie bez JDL (obídenie RB)
- MyProxy: práca cez portál
- **Ďalšie užitočné príkazy**
- **Typy úloh**



- **grid-proxy-info**
- **grid-proxy-destroy**
- **edg-job-cancel**
- **edg-job-get-logging-info**
- **myproxy-info**
- **myproxy-destroy**
- **globus-job-submit**
- **globus-job-status**
- **globus-job-cancel**
- **globus-job-get-output**

- **Jednoduchá (sekvenčná)**
- **MPICH (P4, G2)**
- **Interaktívna**
 - StdOut StdErr priebežne doručované
 - X-windows
 - Iné (MD, VNC)
- **Checkpointable (zatiaľ nie)**

- **grid-proxy-init**
- **edg-job-submit job.jdl**
- **edg-job-status**
- **Edg-job-get-output**

```
Executable    = "davef.sh";  
StdOutput     = "davef.out";  
StdError      = "davef.err";  
InputSandbox  = {"davef.sh"};  
OutputSandbox =  
{"davef.out","davef.err"};
```

Ďakujem za pozornosť