

ENEA GRID

CRESCO: Monitoraggio del servizio

Autore: Alessandro Secco
alessandro.secco@nice-italy.com

Agenda

- Introduzione
- Monitoraggio LSF: sistema
- Monitoraggio LSF: utenti
- Riferimenti

Introduzione

Introduzione

- Questo seminario vuole essere una guida per il monitoraggio di LSF e dei suoi componenti, ma non può essere risolutivo per tutte le casistiche che si possono incontrare.
- Un amministratore di LSF dovrebbe costantemente:
 - Essere in contatto con gli utenti
 - Verificare i nuovi ticket e rispondere ad essi.
 - Avere pronti casi di test da lanciare
 - Consultare la documentazione di LSF
 - Monitorare il sistema
- NOTA BENE: al momento la configurazione di CRESCO è in parte diversa da quella degli altri cluster, quindi le informazioni contenute in questa lezione potrebbero non essere applicabili a tutta l'Enea.

Monitoraggio LSF: Sistema

Raccomandazioni

- Per la connessione a Cresco a fini di manutenzione del sistema, sarebbe bene attenersi ad alcune semplici regole.
- La connessione va fatta sui nodi di frontend, seguendo le stesse direttive date agli utenti:
 - Nodi di frontend (cresco-fx.portici.enea.it)
 - Via ssh o interfaccia Java (vanno provate entrambe)
 - Stesso profile
 - Per csh: **source /afs/enea.it/profile/common/cshrc**
 - Per bash / ksh: **. /afs/enea.it/profile/common/profile**
 - Stesse funzionalità
 - ssh/rsh disabilitato sui nodi
 - Nessun path aggiuntivo

Raccomandazioni

- Si consiglia quindi agli amministratori di usare preferibilmente 2 utenze:
 - Una superutenza in grado di lanciare comandi di amministrazione o di diventare **root** in caso di necessità
 - Un'utenza normale per lanciare e testare i comandi utente
- Questo è utile anche per AFS: l'utenza normale non dovrebbe aver alcun privilegio, a differenza della superutenza, la quale potrebbe, per esempio, avere la possibilità di rilasciare volumi.

LSF checkup

- Test di esistenza di un master lim

```
[lsf@cresco1-f1 ~]$ lsid  
Platform LSF HPC 7 Update 3, May 01 2008  
Copyright 1992-2008 Platform Computing Corporation
```

```
My cluster name is portici  
My master name is cresco1-f3.portici.enea.it
```

- La risposta dà il nome del cluster e il nome della macchina eletta master.
- Si ricorda che l'elenco dei master ordinati per importanza si trova in EGO_MASTER_LIST in ego.conf nella directory

– /

afs.enea.it/software/lsf/conf/ego/portici/kernel

LSF checkpoint

- Test di funzionamento del cluster portici

```
[lsf@cresco1-f1 kernel]$ lsload portici
```

HOST_NAME	status	r15s	r1m	r15m	ut	pg	ls	it	tmp	swp	mem
cresco2-f2.port	ok	0.0	0.1	0.0	0%	0.0	2	1	17G	7988M	1695M
cresco1-f2.port	ok	0.0	0.0	0.2	0%	0.0	2	7	13G	8064M	1692M
cresco1x001.vla	ok	0.0	0.0	0.0	0%	0.0	1	7	17G	16G	63G

- Isload richiama il master lim e mostra lo stato degli host.
- Lo stato “**unavail**” indica un host spento o su cui è necessario far ripartire i demoni di LSF
- Lo stato “**-ok**” si verifica in seguito alla non disponibilità del demone res (vedere file di log) e viene recuperato in automatico da LSF.
- Un host è “**busy**” se la risorsa indicata dal carattere “*****” risulta occupata.

LSF checkpoint

- Test operatività dell'ambiente batch

```
[lsf@crescol-f1 kernel]$ bhosts portici
```

HOST_NAME	STATUS	JL/U	MAX	NJOBS	RUN	SSUSP	USUSP	RSV
altixce-cresco.por	closed	-	1	0	0	0	0	0
cel-cresco.portici	closed	-	1	0	0	0	0	0
crayce-cresco.port	ok	-	4	0	0	0	0	0

- Lo stato “**closed**” si verifica se un host è stato chiuso dall'amministratore oppure è occupato.
- Lo stato “**unreach**” significa che sbatchd non è presente o non può comunicare e dovrebbe essere risolto da LSF in automatico (vedi stato -ok in lsload)
- L'unico stato che dovrebbe destare preoccupazioni è “**unavail**”.
- Se il comando non risponde, significa che il demone mbatchd di lsf non è attivo

LSF checkpoint

- Check demoni su un host di tipo slave

```
[lsf@cresco2-f2 ~]$ ps aux | grep lsf
root      30711  S<s   Sep30   14:37 /afs/enea.it/software/lsf/etc/lim
root      30723  S     Sep30    0:13 /afs/enea.it/software/lsf/etc/pim
root      30724  S     Sep30    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/pem
root      30728  S<    Sep30    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/res -3
root      30735  S     Sep30    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/sbatchd -3
root      30764  S<s   Sep30    0:05 /afs/enea.it/software/lsf/etc/melim
root      30766  S<    Sep30    1:07 /bin/sh /afs/enea.it/software/lsf/etc/elim
```

- Questa rappresenta una situazione “normale”.
- I demoni sbatchd e res sono controllati automaticamente da pem, mentre melim, elim e gli eventuali elim.* sono fatti partire da lim
- Se lim o pem non sono presenti, è necessario far ripartire i demoni da root

LSF checkpoint

- Check demoni sul master

```
[lsf@cresco2-f2 ~]$ ps aux | grep lsf
root      23240 S<s   Oct05   12:05 /afs/enea.it/software/lsf/etc/lim
root      23274 S     Oct05    0:02 /afs/enea.it/software/lsf/etc/pim
root      23275 S     Oct05    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/pem
lsf       23276 S<    Oct05  133:07 /afs/enea.it/software/lsf/etc/vemkd
lsf       23277 S<    Oct05    2:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/egosc
root      23331 S<s   Oct05    0:03 /afs/enea.it/software/lsf/etc/melim
root      23333 S<    Oct05    0:29 /bin/sh /afs/enea.it/software/lsf/etc/elim
root      24765 S<s   Oct05    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/res
root      24768 Ss    Oct05    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/sbatchd
root      24987 S     Oct06   15:05 /afs/enea.it/software/lsf/etc/mbatchd -d
/afs/enea.it/software/lsf/conf
lsf       24997 S     Oct06   69:06 /afs/enea.it/software/lsf/etc/mbschd
lsf       28599 S     Oct01    0:00 /afs/enea.it/software/lsf/etc/pem
```

- mbatchd e mbschd vengono fatti partire da sbatchd.
- Nel caso in cui mbatchd non sia presente ci sono 2 opzioni:
 - Si fanno ripartire i demoni da root
 - Si killano tutti i demoni e si attende che venga eletto un nuovo master
- Il demone vemkd, introdotto recentemente, è responsabile del controllo dei servizi (res, sbatchd, ...). La sua assenza comporta la ripartenza dei demoni.

Azioni da root

- Ripartenza dei demoni su un singolo host:
 - `/etc/init.d/lsf_daemons start`
- Lancio di lim in modalità interattiva (utile per debug):
 - `/afs/enea.it/software/lsf/etc/lim -2`
 - **ATTENZIONE:** non ci devono essere altri lim presenti.
- Lancio di mbatchd in interattivo:
 - `/afs/enea.it/software/lsf/etc/mbatchd -2`
 - Va lanciato solo sul master e senza altri mbatchd presenti.
- Infine, leggere i log sotto la `/tmp` di ogni host !!!
 - `lim.log.hostname`, `res.log.hostname`, ecc.

Esempio di situazione critica

- Il demone mbatchd non parte
 - Controllare che la seguente directory e le sue sottodirectory siano scrivibili dall'utente unix lsf senza token, sull'host master
 - `/afs/enea.it/software/lsf/work/portici/`
 - Controllare che non esistano altri mbatchd oltre a quello del master.
 - Controllare che, dopo aver lanciato un kill di tutti i demoni, essi non rimangano appesi in stato "waiting for I/O"
 - Provare a leggere il file di log; lanciare il demone mbatchd in interattivo sul master e vedere i messaggi a video.

Altre situazioni critiche

- Il demone lim non parte
 - Lanciare lim -2, controllare la configurazione
- Res e/o sbatchd non disponibili:
 - Attendere che si liberino le risorse: Isf dovrebbe far ripartire i demoni in automatico.
Eventualmente rilanciare i demoni a mano
- Altri demoni non presenti
 - Leggere i file di log, rilanciare i demoni a mano.
- Attenzione: l'assenza di demoni quali pim, egosc, melim, elim.*, non deve generare allarme perché LSF è in grado di recuperare la situazione automaticamente.

Monitoraggio LSF: utenti

Monitoraggio LSF: utenti

- Se LSF sta girando ed i comandi di interrogazione rispondono, non significa che non ci siano problemi.
- Ci sono molte situazioni “invisibili” di allarme che appaiono solo agli utenti:
 - File system non disponibile
 - Infiniband fuori uso
 - Problemi di sistema operativo
 - Errori sul caricamento del profile
- Per verificare che tutto funzioni, è buona norma lavorare esattamente come un utente, cercando di replicare in modo preciso il suo ambiente operativo.

Verifica cpu disponibili

- Per lanciare comandi utente di test, è necessario sapere quanti processori si possono usare e per quanto tempo, al fine di non rimanere in pending. Per questo è stata sviluppata l'utility freecresco che permette di controllare gli slot liberi:

```
[lsf@cresco1-f3 ~]$ freecresco
```

LEGEND:

SLOTS -> number of available CPUs

RUNTIME -> maximum time allowed for immediate run

cresco1:

SLOTS	RUNTIME
238	24h queues

cresco2:

SLOTS	RUNTIME
388	24h queues

Lancio di un job parallelo

```

/*  hello.c
 *
 *  Simple "Hello World" program in MPI.
 *  NOTA: Programma di test preso in prestito dal sito del CERN
 */

#include "mpi.h"
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[]) {

    int numprocs; /* Number of processors */
    int procnum;  /* Processor number */

    /* Initialize MPI */
    MPI_Init(&argc, &argv);

    /* Find this processor number */
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &procnum);

    /* Find the number of processors */
    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &numprocs);
    printf ("Hello world! from processor %d out of %d\n", procnum, numprocs);

    /* Shut down MPI */
    MPI_Finalize();
    return 0;
}

```

Lancio di un job parallelo: OPENMPI

- Compilazione:
 - `mpicc hello.c`
- Per lanciare il job, crearsi un semplice script di lancio:

```
#!/bin/sh
```

```
PROCS=`cat $LSB_DJOB_HOSTFILE | wc -l`
```

```
mpirun -n $PROCS --mca pls_rsh_agent "blaunch.sh" -hostfile $LSB_DJOB_HOSTFILE ./a.out
```

- Lo script deve
 - Contare i processori assegnati da LSF
 - Sostituire “ssh” con “blaunch.sh”

Lancio job di prova

- Come al solito, si lancia il programmino “hello.c” su code diverse e compilato in vari modi per verificare l'ambiente di lancio.

```
/afs/enea.it/fra/user/secco/CRESCO/mvapich> bsub -n 200 -q cresco_128h2 -o test ./lancio.sh
Job <374183> is submitted to queue <cresco_128h2>.
```

```
/afs/enea.it/fra/user/secco/CRESCO/mvapich> bjobs
JOBID USER  STAT QUEUE    FROM_HOST EXEC_HOST JOB_NAME  SUBMIT_TIME
374183 secco  PEND cresco_128 cresco1-f1.      *lancio.sh Oct  8 21:22
```

```
/afs/enea.it/fra/user/secco/CRESCO/mvapich> bjobs
JOBID USER  STAT QUEUE    FROM_HOST EXEC_HOST JOB_NAME  SUBMIT_TIME
374183 secco  RUN  cresco_128 cresco1-f1. 8*cresco2x0 *lancio.sh Oct  8 21:22
                        8*cresco2x244.vlancreco
                        8*cresco2x142.vlancreco
```

...

Se LSF non risponde

- Nel caso in cui il comando bsub rimanga “appeso” senza venir eseguito correttamente, significa che il demone mbatchd non risponde correttamente
 - Può essere in atto un problema di rete o filesystem che rallenta le operazioni di mbatchd
 - mbatchd può non essere attivo e necessita di un restart
 - mbatchd è diventato un processo zombi. In questo caso l'unico modo per ripristinare il cluster è il reboot del master; lo spegnimento del master lim potrebbe non essere sufficiente.

Se i job rimangono pending

- Se il job è lanciato correttamente ed è stato lanciato su un numero di slot coerente all'output di freecresco, esso deve andare in run entro pochi secondi.
- Se ciò non capitasse (job in stato PEND):
 - **IMPORTANTE:** Controllare che l'opzione -R di bsub e la stringa RES_REQ in lsb.queueues siano realistiche. Si suggerisce di usare sempre le code cresco* ed evitare di specificare -R se non strettamente necessario.
 - Potrebbe esserci un problema con il mbatchd:
 - Controllare i file di log
 - Provare se con **badmin mbdrestart** la situazione si sblocca
 - Verificare la configurazione di LSF.

Altri problemi di sistema

- Se il job lanciato andasse in exit, il file di output potrebbe dare alcune risposte:
 - Se la rete infiniband non fosse attiva, il job fallirebbe con messaggi di openmpi/mvapich.
- Nel caso in cui si volesse provare il file system dell'utente, i permessi o ciò che involve la lettura o scrittura di file, si dovrebbero lanciare comandi in grado di produrre un I/O su tutti i nodi, verificando che tutti i file siano scritti in modo corretto
- Per verificare che il token venga distribuito correttamente si sostituisca “a.out” con “tokens” nello script “lancio.sh”

Controllo dell'ambiente di lancio

- Se si sta sviluppando l'integrazione con un nuovo codice utente e si deve testare l'ambiente di lancio, è possibile usare LSF in modo interattivo per verificare che tutto funzioni:
 - `bsub -n 200 -ls -q cresco_128h2 /bin/sh`
- Viene lanciata una shell sul primo host disponibile ed allocati 200 processori. Provare i comandi “env”, “hostname”, “pwd”, “tokens”, ...
- Da questo punto si può lanciare più volte “./lancio.sh”, vedere l'output a video, correggere gli errori, modificare e migliorare lo script. Si ricorda che per lanciare i processi remoti si deve usare `blaunch.sh` in luogo di `ssh`.
- Si ricorda che i test non devono impegnare costantemente le risorse utente.

Controllo generale situazione utenti

- Per semplificare l'amministrazione di cresco, si sta recentemente sviluppando un comando di controllo che dovrebbe dare informazioni sullo stato dei job da una singola schermata: **lsxload**.

HOSTNAME	model	cpu	maxmem	status	jobs	r15s	ut	pg	it	mem
altixce-cresco.portici.enea.it	XEONPON	-	-	closed_LIM	0					
cel-cresco.portici.enea.it	XEONPON	1	2010M	closed_Adm	0	0.1	2%	*92.3	842	1036M
crayce-cresco.portici.enea.it	XEONPON	4	2006M	ok	0	0.0	1%	15.2	296	998M

- Questo comando unisce gli output di lsload, lshosts e bhosts in una sola schermata
- Necessita di un terminale a 132 colonne.

Significato di Isxload

- Colonna status: dice il motivo per cui un host è chiuso (dall'amministratore, da lim, ...)
- Confronto colonne cpu, jobs, r15s:
 - $r15s \gg jobs$: ci sono processi fuori controllo
 - $r15s \gg cpu$: la macchina è sovraccarica
 - $jobs > cpu$: c'è un problema di configurazione o ci sono job sospesi
- In futuro sarà possibile filtrare gli host su cui gira di un singolo job.
- Suggerimenti su come migliorare il comando saranno ben accetti.

Riferimenti

Riferimenti

- <http://gridticket.enea.it>: permette di aprire “ticket” di supporto. E' il modo consigliato per segnalare problemi inerenti ENEA grid.
- griduser@enea.it: è possibile contattare tutti gli utenti per raccogliere esperienze sull'uso della GRID.
- alessandro.secco@nice-italy.com: problemi relativi a questo corso possono essere indirizzati a me. La collaborazioni di tutti è gradita.
- support@nice-italy.com: LSF è un prodotto supportato, ed i vari problemi vanno mandati a questo indirizzo (CC al sottoscritto).