

# Il clustering HA con Linux: *Kimberlite*

Simone Piccardi:

`piccardi@firenze.linux.it`

February 4, 2002

# Perché un cluster

Un cluster è un insieme di computer in grado di eseguire “insieme” una certa serie di compiti.

# Perché un cluster

Un cluster è un insieme di computer in grado di eseguire “insieme” una certa serie di compiti.

- Possibilità di creare architetture scalabili
- Possibilità di utilizzare meglio le strutture disponibili
- Soluzione efficiente e con costi contenuti

# Perché un cluster

Un cluster è un insieme di computer in grado di eseguire “insieme” una certa serie di compiti.

- Possibilità di creare architetture scalabili
- Possibilità di utilizzare meglio le strutture disponibili
- Soluzione efficiente e con costi contenuti

# Perché un cluster

Un cluster è un insieme di computer in grado di eseguire “insieme” una certa serie di compiti.

- Possibilità di creare architetture scalabili
- Possibilità di utilizzare meglio le strutture disponibili
- Soluzione efficiente e con costi contenuti

# Perché un cluster

Un cluster è un insieme di computer in grado di eseguire “insieme” una certa serie di compiti.

- Possibilità di creare architetture scalabili
- Possibilità di utilizzare meglio le strutture disponibili
- Soluzione efficiente e con costi contenuti

# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

- Pro
  - software libero
  - hardware comune
  - costi ridotti
- Contro
  - software non ancora maturo



# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

- Pro
  - software libero
  - hardware comune
  - costi ridotti
- Contro
  - software non ancora maturo

# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

- Pro
  - software libero
  - hardware comune
  - costi ridotti
- Contro
  - software non ancora maturo

# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

- Pro
  - software libero
  - hardware comune
  - costi ridotti
- Contro
  - software non ancora maturo

# Linux e il clustering

Ci sono molti vantaggi nell'uso di Linux per implementare soluzioni clusterizzate, specie in ambito scientifico.

- Pro
  - software libero
  - hardware comune
  - costi ridotti
- Contro
  - software non ancora maturo

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio



# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Le tipologie di cluster

Le principali tipologie di cluster sono:

- **calcolo distribuito** Usati per rispondere alle necessità di grandi capacità di calcolo
- **calcolo distribuito** Usati per distribuire il carico delle richieste dalla rete
- **alta disponibilità** Usati laddove necessita la continua disponibilità di un servizio

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*



# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster di calcolo

Le caratteristiche di un cluster per il calcolo sono:

- computer farm, cluster di workstation
- suddivide il lavoro di calcolo fra i membri del cluster
- uso di programmi dedicati per il calcolo parallelo (PVM, MPI)
- **scopo principale:** la massima potenza di calcolo
- **esempi:** *Beowulf* e *Mosix*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM*, *piranha*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM*, *piranha*



# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM*, *piranha*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM, piranha*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM, piranha*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM, piranha*

# Cluster per carico distribuito

Le caratteristiche di un cluster per la distribuzione del carico sono:

- server farm, web cluster
- distribuisce le richieste dalla rete fra i membri del cluster
- **scopo principale:** massima velocità di risposta alle richieste
- **esempi:** *LVM*, *piranha*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta  
disponibilità sono:

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*



# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Cluster per l'alta disponibilità

Le caratteristiche di un cluster ad alta disponibilità sono:

- back-end di database, failover cluster
- trasferisce il servizio ad un membro di riserva in caso di problemi
- **scopo principale:** massima affidabilità nella fornitura del servizio
- **esempi:** *Failsafe, Kimberlite*

# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

- migrazione dei processi
- filesystem distribuiti
- controllo di attività
- intercomunicazione

# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

- migrazione dei processi
- filesystem distribuiti
- controllo di attività
- intercomunicazione



# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

- migrazione dei processi
- filesystem distribuiti
- controllo di attività
- intercomunicazione

# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

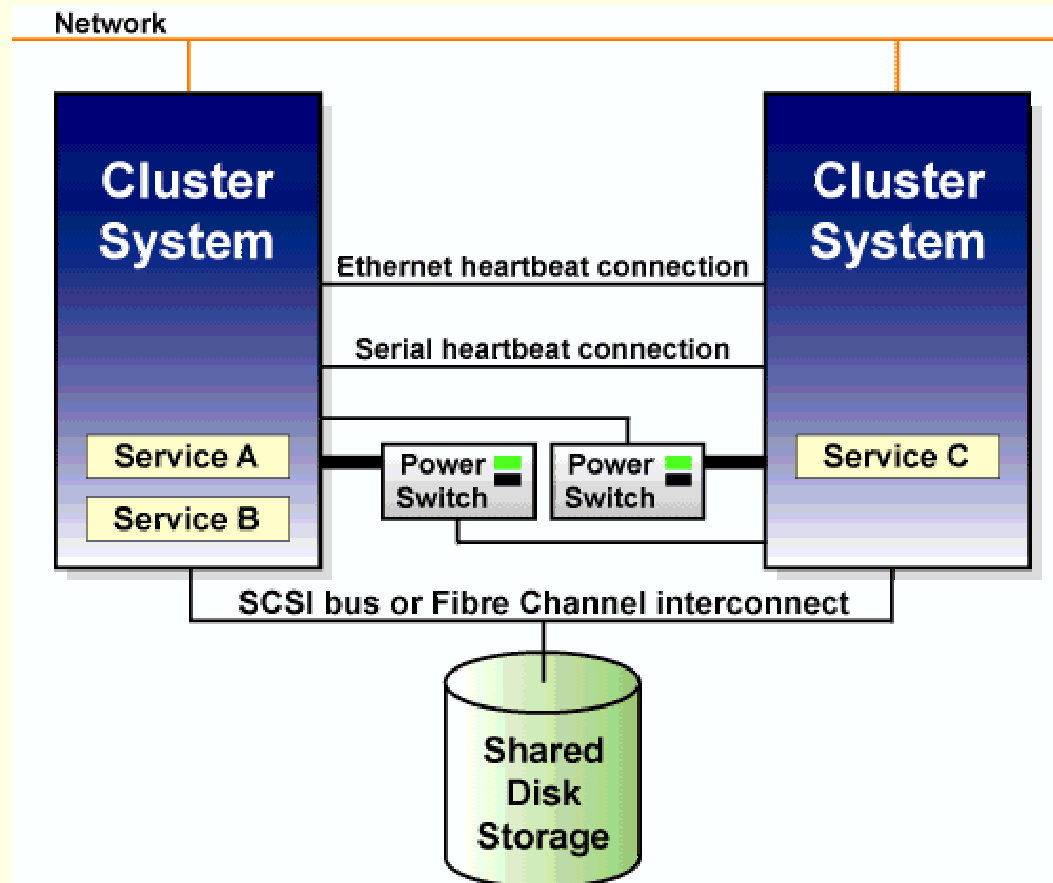
- migrazione dei processi
- filesystem distribuiti
- controllo di attività
- intercomunicazione

# Problematiche comuni

Qualunque sia la tipologia di cluster, esistono una serie di problematiche comuni, che li riguardano tutti.

- migrazione dei processi
- filesystem distribuiti
- controllo di attività
- intercomunicazione

# La struttura di Kimberlite



# Caratteristiche generali

# Caratteristiche generali

- Nessun single point of failure per l'hardware.
- Metodi di comunicazione multipla.
- Failover e rilocalizzazione manuale dei servizi.

# Caratteristiche generali

- Nessun single point of failure per l'hardware.
- Metodi di comunicazione multipla.
- Failover e rilocalizzazione manuale dei servizi.

# Caratteristiche generali

- Nessun single point of failure per l'hardware.
- Metodi di comunicazione multipla.
- Failover e rilocalizzazione manuale dei servizi.



# Caratteristiche generali

- Nessun single point of failure per l'hardware.
- Metodi di comunicazione multipla.
- Failover e rilocalizzazione manuale dei servizi.

# Punti di forza

# Punti di forza

- Struttura semplice.
- Possibilità di uso di hardware comune.
- Documentazione dettagliata.

# Punti di forza

- Struttura semplice.
- Possibilità di uso di hardware comune.
- Documentazione dettagliata.

# Punti di forza

- Struttura semplice.
- Possibilità di uso di hardware comune.
- Documentazione dettagliata.

# Punti di forza

- Struttura semplice.
- Possibilità di uso di hardware comune.
- Documentazione dettagliata.

# Punti di debolezza

# Punti di debolezza

- Scarsa scalabilità per più di due nodi.
- Controllo indiretto sulla disponibilità del servizio.
- Nessuna forma di distribuzione del carico.



# Punti di debolezza

- Scarsa scalabilità per più di due nodi.
- Controllo indiretto sulla disponibilità del servizio.
- Nessuna forma di distribuzione del carico.

# Punti di debolezza

- Scarsa scalabilità per più di due nodi.
- Controllo indiretto sulla disponibilità del servizio.
- Nessuna forma di distribuzione del carico.

# Punti di debolezza

- Scarsa scalabilità per più di due nodi.
- Controllo indiretto sulla disponibilità del servizio.
- Nessuna forma di distribuzione del carico.

# Una possibile configurazione hardware

- Due nodi.
- Un disk array (SCSI).
- Una connessione seriale.
- Due schede ethernet.

# Una possibile configurazione hardware

- Due nodi.
- Un disk array (SCSI).
- Una connessione seriale.
- Due schede ethernet.

# Una possibile configurazione hardware

- Due nodi.
- Un disk array (SCSI).
- Una connessione seriale.
- Due schede ethernet.

# Una possibile configurazione hardware

- Due nodi.
- Un disk array (SCSI).
- Una connessione seriale.
- Due schede ethernet.

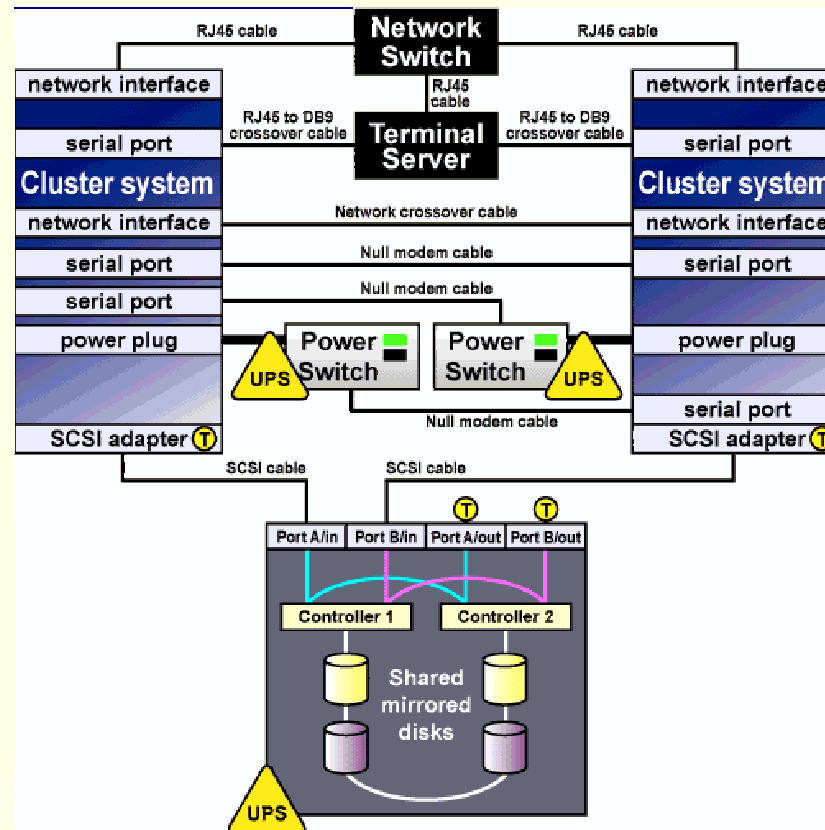
# Una possibile configurazione hardware

- Due nodi.
- Un disk array (SCSI).
- Una connessione seriale.
- Due schede ethernet.



**Una configurazione ottimale**

# Una configurazione ottimale



# Caratteristiche specifiche

# Caratteristiche specifiche

- Utilizzo dello storage condiviso per il controllo dei nodi.
- Possibilità di distribuire i servizi (se diversi).
- Uso delle librerie STOMITH per il controllo del failover.

# Caratteristiche specifiche

- Utilizzo dello storage condiviso per il controllo dei nodi.
- Possibilità di distribuire i servizi (se diversi).
- Uso delle librerie STOMITH per il controllo del failover.

# Caratteristiche specifiche

- Utilizzo dello storage condiviso per il controllo dei nodi.
- Possibilità di distribuire i servizi (se diversi).
- Uso delle librerie STOMITH per il controllo del failover.

# Caratteristiche specifiche

- Utilizzo dello storage condiviso per il controllo dei nodi.
- Possibilità di distribuire i servizi (se diversi).
- Uso delle librerie STOMITH per il controllo del failover.