Universidad Zaragoza

Diseño e implementación de un sistema dinámico de gestión de trabajos distribuidos en un entorno de máquinas virtuales

David Ceresuela

Proyecto fin de carrera – Ingeniería en Informática
Curso 2011/2012

Director: Javier Celaya

Introducción

- Aproximación clásica a la ejecución de trabajos:
  - *Cluster* de ordenadores
  - Computación en malla o *grid*
- Aproximación nueva a la ejecución de trabajos:
  - Computación en la nube
    - Acceder a una aplicación cuya lógica y datos están situados en una localización remota
    - Problema: administración de la infraestructura

Introducción

- Herramientas de gestión de configuración
  - Considerable avance en los últimos años
  - Describir y llevar a un sistema informático a un cierto estado
  - Iteración y convergencia
  - Capaces de administrar nodos en entornos heterogéneos y complejos
  - Incapaces de administrar infraestructuras distribuidas como una entidad propia

Puppet

- Lenguaje declarativo: especificación de los distintos elementos de conguración (recursos)
- Programada en Ruby
- Permite ser extendida
- Configuración mediante manifiestos:

```
file { 'testfile':
  path    => '/tmp/testfile',
  ensure  => present,
  mode    => 0640,
  content => "I'm a test file.",
}
```

Infraestructuras de ejecución de trabajos distribuidos

- AppScale
  - Implementación de código abierto del App Engine de Google
  - Alojamiento de aplicaciones web y ejecución de trabajos
  - Nodos de muy diversos tipos
- TORQUE
  - Infraestructura clásica de ejecución de trabajos
  - Nodos de tipo maestro o computación

Infraestructura de servicios web en tres niveles

- Balanceador de carga: distribuir las peticiones web a los servidores web
- Servidores web: procesar peticiones web; lectura o escritura en una base de datos
- Base de datos: almacenamiento de la información

Modelado de recursos

- Recursos locales
  - Clásicos en Puppet
  - Locales a un nodo
- Recursos distribuidos
  - No existen en Puppet
  - Características propias comunes:
    - Dependencia
    - Disponibilidad

Modelado de recursos

- Tipo
  - Descripción declarativa en la que se definen los atributos del recurso
- Proveedor
  - Implementación necesaria para llevar dicho recurso al estado deseado

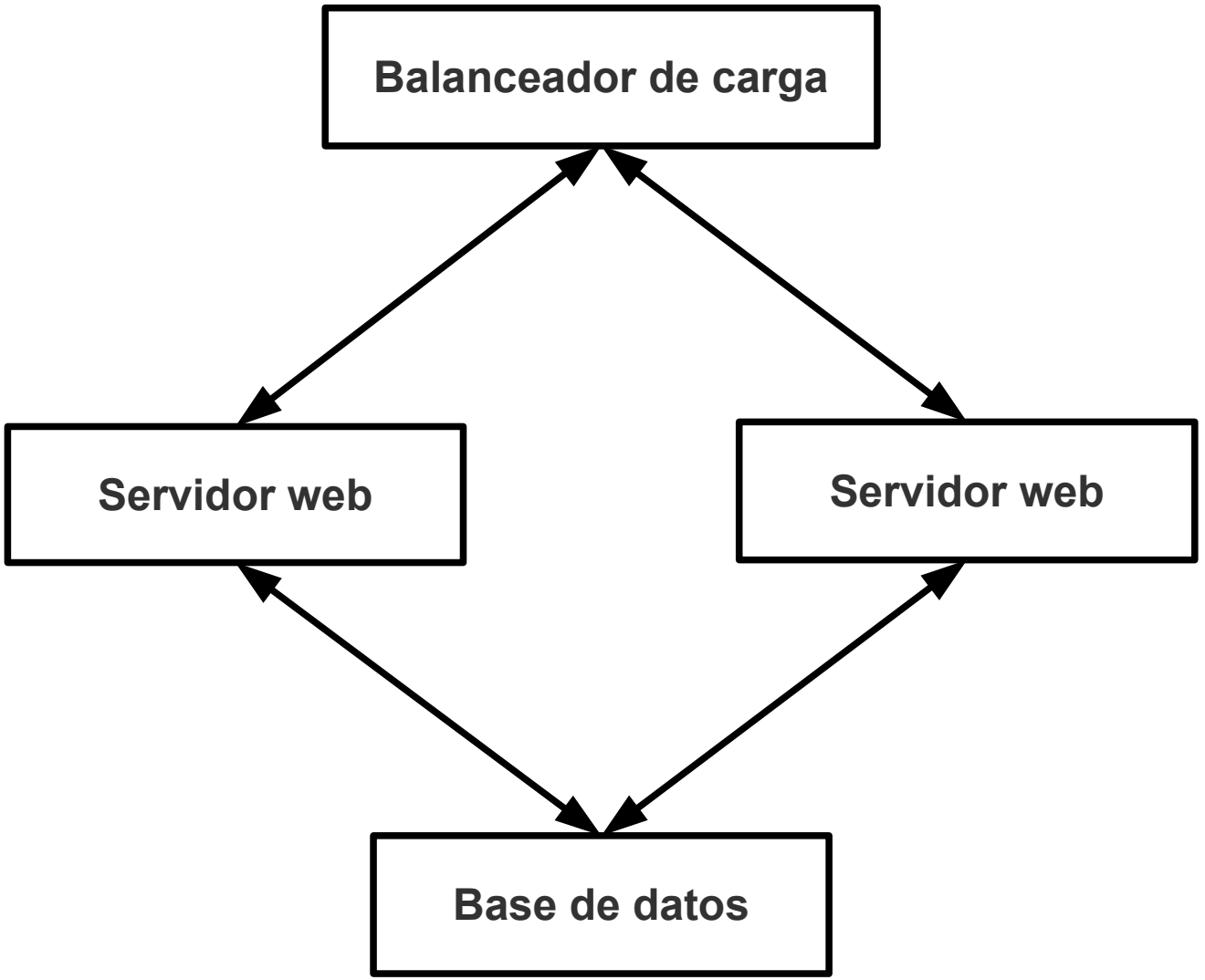
Modelado de recursos distribuidos

- Tipo **Recurso distribuido**
  - Nombre
  - Fichero de dominio
  - Conjunto de máquinas físicas
- Proveedor **Recurso distribuido**
  - Puesta en marcha
  - Monitorización
  - Parada

Modelado de recursos distribuidos

- Tipo
  - Añadir los atributos particulares de cada recurso
- Proveedor
  - Idea original: Proveedor genérico
    - Problema: Puppet no soporta herencia entre proveedores de distintos tipos
  - Segunda idea: Proporcionar una clase Ruby con las funcionalidades comunes a todo tipo de proveedores: puesta en marcha, monitorización y parada

Ejemplo: Infraestructura de servicios web de tres niveles

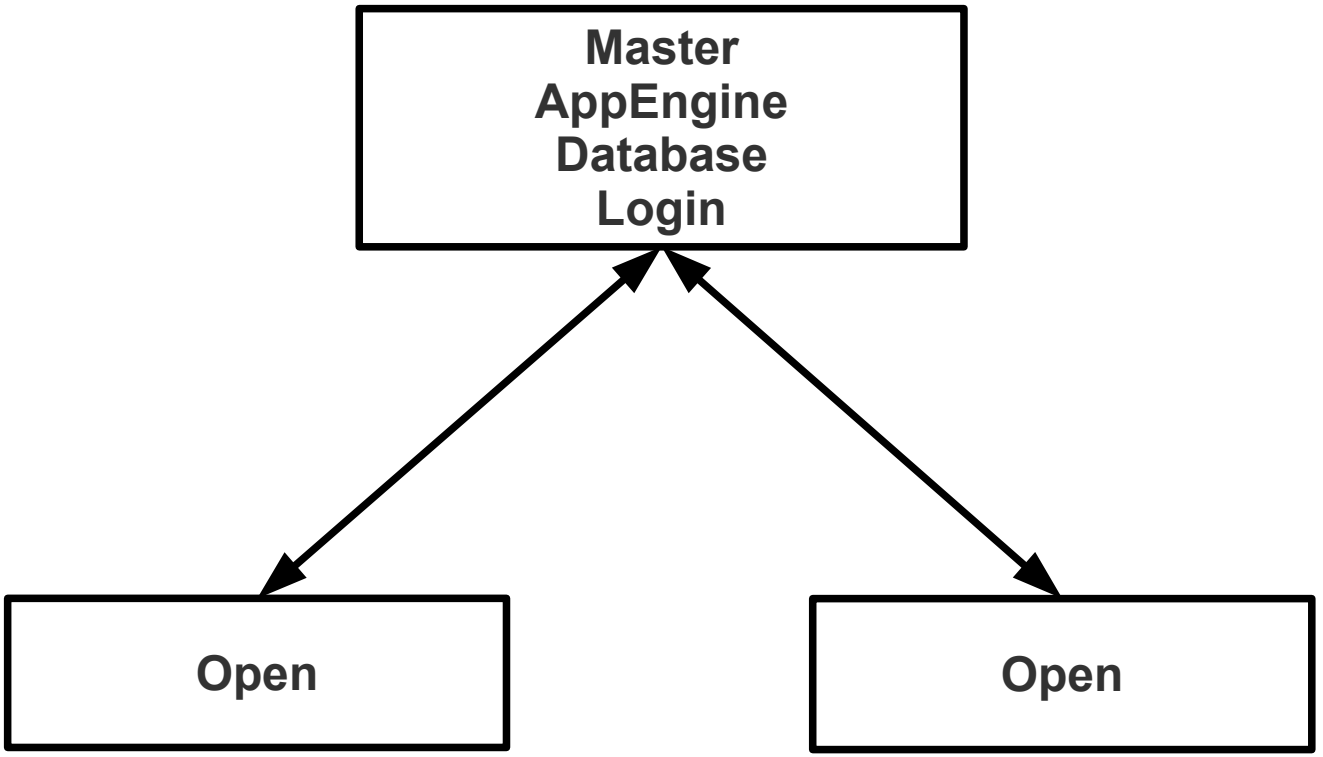


Ejemplo: Infraestructura de servicios web de tres niveles

- Tipo

```
web {'myweb':
   balancer  => ["155.210.155.175", "/var/tmp/lucid-lb.img"],
   server    => ["/etc/puppet/modules/web/files/server-ips.txt",
                 "/etc/puppet/modules/web/files/server-imgs.txt"],
   database  => ["155.210.155.177", "/var/tmp/lucid-db.img"],
   vm_domain => "/etc/puppet/modules/web/files/template.xml",
   pool      => ["155.210.155.70"],
   ensure    => running,
}
```

Ejemplo: AppScale

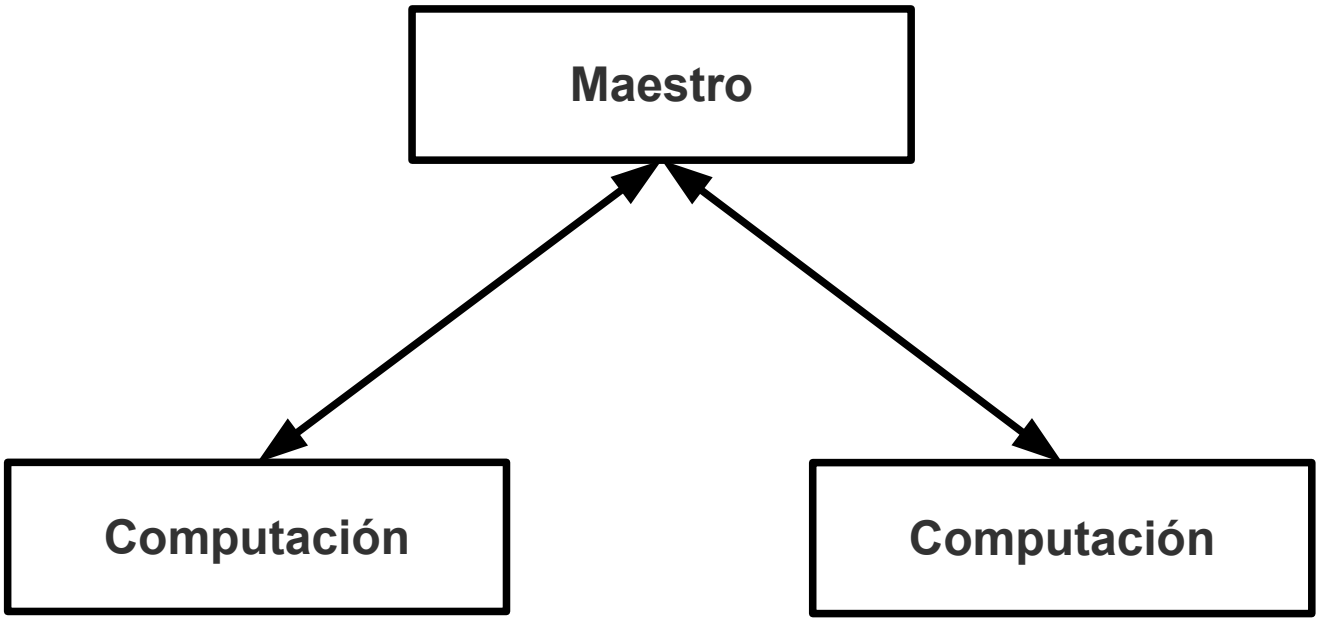


Ejemplo: AppScale

- Tipo

```
appscale {'myappscale':
   master     => ["155.210.155.73","/var/tmp/lucid-tor1.img"],
   appengine  => ["155.210.155.73","/var/tmp/lucid-tor1.img"],
   database   => ["155.210.155.73","/var/tmp/lucid-tor1.img"],
   login      => ["155.210.155.73","/var/tmp/lucid-tor1.img"],
   open       => ["/etc/.../modules/appscale/files/open-ips.txt",
                  "/etc/.../modules/appscale/files/open-imgs.txt"],
   vm_domain => "/etc/puppet/modules/appscale/files/template.xml",
   pool => ["155.210.155.70"],
   ensure => running,
}
```

Ejemplo: TORQUE

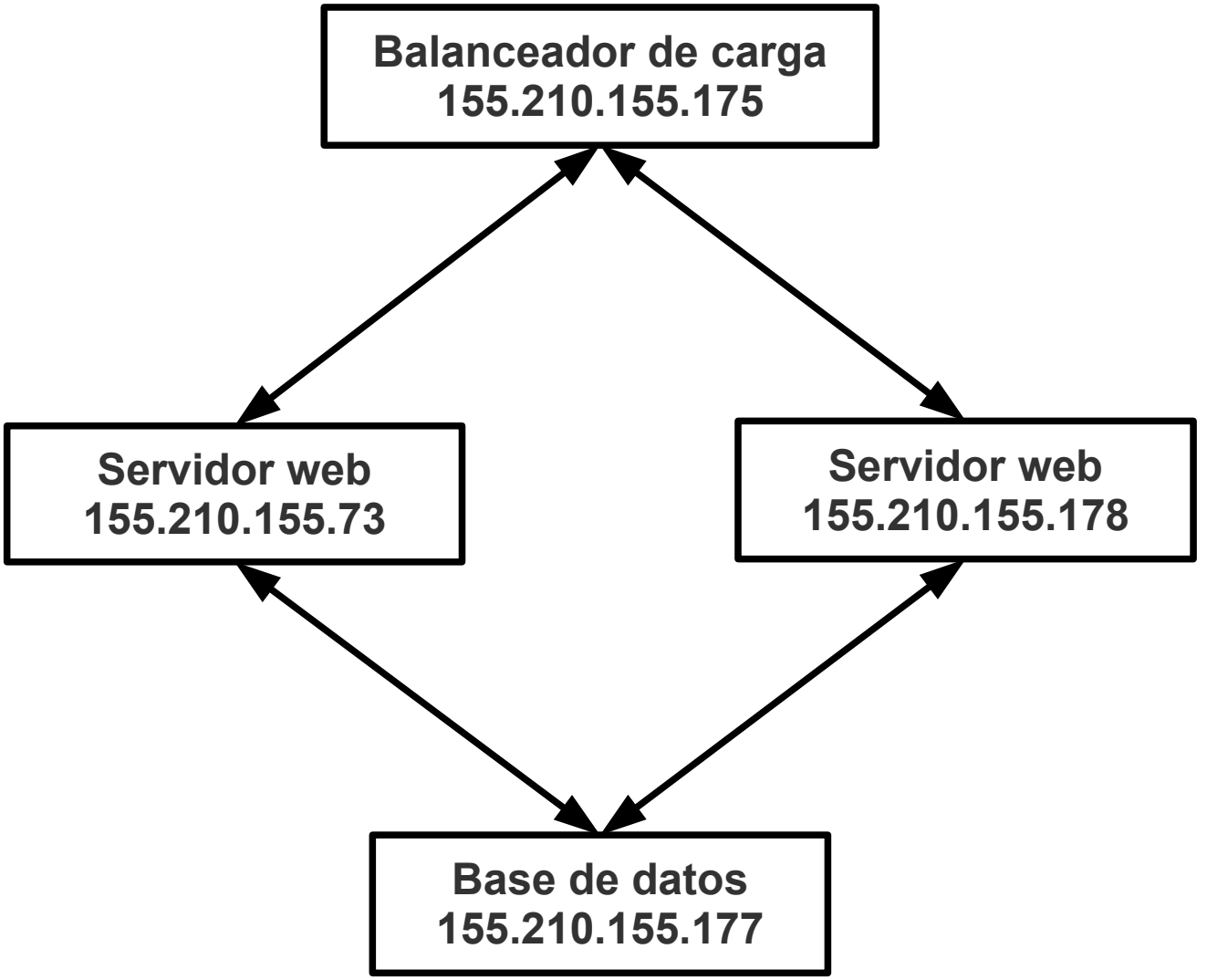


Ejemplo: TORQUE

- Tipo

```
torque {'mytorque':
   head    => ["155.210.155.73", "/var/tmp/lucid-tor1.img"],
   compute => ["/etc/.../modules/torque/files/compute-ips.txt",
               "/etc/.../modules/torque/files/compute-imgs.txt"],
   vm_domain => "/etc/puppet/modules/torque/files/template.xml",
   pool      => ["155.210.155.70"],
   ensure    => running,
}
```

Demostración



Demostración

Universidad Zaragoza

Diseño e implementación de un sistema dinámico de gestión de trabajos distribuidos en un entorno de máquinas virtuales

David Ceresuela

Proyecto fin de carrera – Ingeniería en Informática
Curso 2011/2012

Director: Javier Celaya

Extras

Algoritmo de elección de líder

- Algoritmo peleón (*Bully algorithm*)
  - Todos los nodos tratan periódicamente de convertirse en el líder
  - Si hay un líder, responderá negativamente
    - ID_Lider < ID_Nodo_Cualquiera
  - Si no hay líder, el nodo con menor ID se convierte en el líder
    - ID_Nodo_23 < ID_Nodo_56
    - ID_Nodo_23 < ID_Nodo_47

Gestión del proyecto