

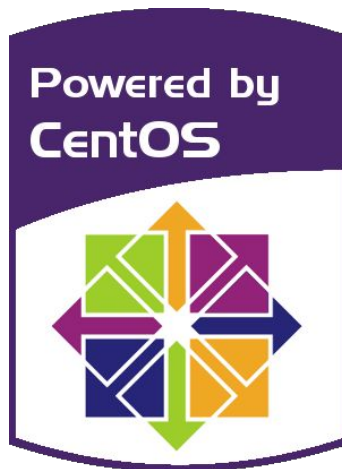


SISTEMAS INFORMATICOS EUROPEOS S.L.

LADONoS HPC S.O. PROYECT

SISTEMA HPC

LADONoS 7



WWW.SIE.ES @hpcsie

POTENTE, ESTABLE Y LIBRE

**redhat.****CentOS**

LadonOS está basado en distribuciones CentOS. Una variable de código libre de Red Hat. Al utilizar dicha distribución el sistema ofrece una perfecta armonía entre fiabilidad, seguridad y eficiencia. Optimizado para ofrecer un entorno de total estabilidad en Centos 7.X o RedHat 7.x para entornos que deseen sistemas con soporte oficial.

(wiki)CentOS (Community ENTERprise Operating System) es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux RHEL, compilado por voluntarios a partir del código fuente publicado por Red Hat.

Podemos utilizar un gran número de drivers propietarios tales como Infiniband, Intel PHI, GPUS y compiladores CUDA. Ofrece un abanico prácticamente ilimitado de librerías y compiladores.

Todo ello desarrollado íntegramente en software GNU, sin capas propietarias ni de terceros. Lo que permite a LadonOS ser totalmente personalizado. El código de desarrollo es plenamente libre y podrá ser modificado en función de las necesidades del sistema a instalar. Por lo que cada LadonOS instalado se personaliza para el HPC destinado. LadonOS siempre se dará **LLAVE EN MANO**, plenamente configurado.

LadonOS está pensado para hacer de su entorno HPC un centro sencillo de utilizar, con todos los elementos bajo control y gestionado desde un nodo principal o "frontend", el cual se encargará de administrar el resto de nodos.

**OPENFABRICS
ALLIANCE**

ENTORNO DE RED

LadonOS utiliza una red gigabyte o 10 Base T para el control y gestión de nodos, así como los servicios de los mismos. Una vez configurado el entorno de servidor, éste instalará software en los nodos a través de un sistema PXE. LadonOS no utiliza aplicaciones de clonado, realiza instalaciones limpias con elementos de post-instalación, lo que nos permite que sea instalado en máquinas con diferente arquitectura de hardware. En caso de fallo de un nodo este queda repuesto en cuestión de minutos.

Así mismo, en dicho sistema se incluye una red adicional dedicada al entorno IPMI (Vlan). Con dicha red se obtiene información sobre eventos de nodos, sensores y es posible el uso de un KVM Over Lan, como si estuviéramos delante del nodo afectado. Esta tecnología mejora el orden del cableado, siendo prescindible un entorno KVM físico. La red IPMI puede instalarse por separado si el usuario lo desea, o bien, entornos bounding o fault tolerance con redundancia LAN que mejora el rendimiento.

Es plenamente compatible con redes Infiniband, pudiendo gestionar un entorno de cálculo paralelo o archivos distribuidos en varios nodos con un excelente rendimiento.

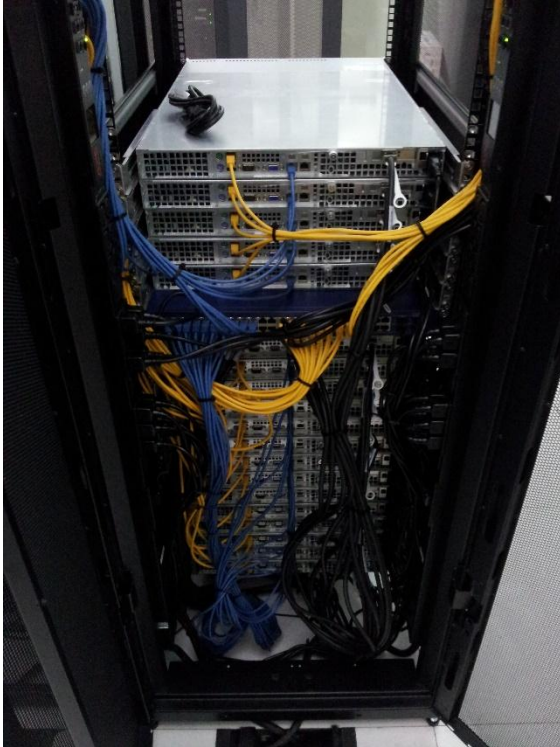


Lan Gestión, PXE e IPMI

Redes Infiniband



EJEMPLOS RED LADONoS



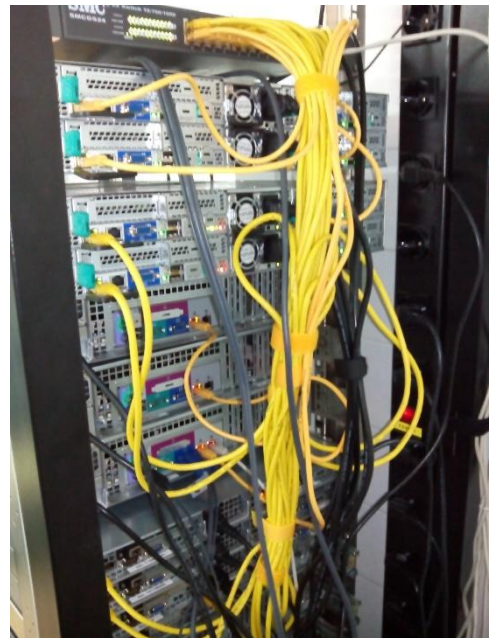
Ejemplo de LadonOS instalado en la UAB. Con conectividad IPMI dedicada para gestión (cableado amarillo), Lan de gestión de OS e instalación PXE (cableado azul) y sistema Infiniband 40gb/s (cableado negro).



En las imágenes inferiores se puede apreciar la diferencia del mismo HPC usando KVM e IPMI. *Universidad de Alcalá actualizado a LadonOS con IPMI en Enero 2015.*



SISTEMA
LAN E IPMI

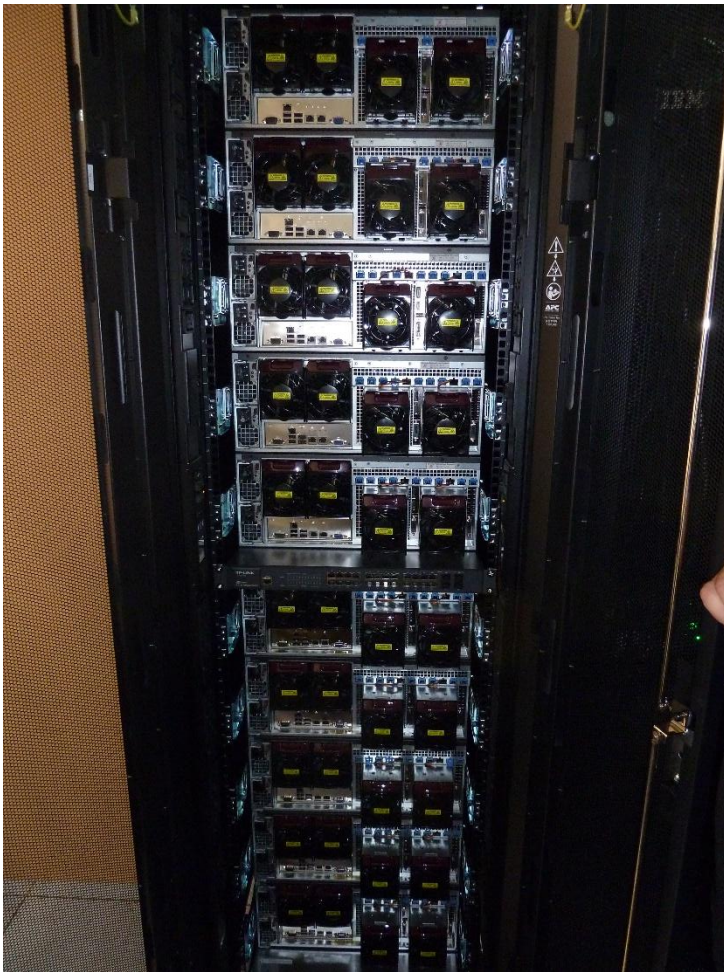



SISTEMA
LAN Y KVM



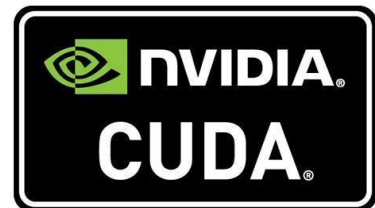
ENTORNOS GPU

LadonOS es totalmente compatible con entornos de cálculo en GPU. Ha sido verificado en un sinnfín de entornos de producción y actualmente está en plena productividad en diversas instituciones de renombre internacional. La compatibilidad con CUDA y Nvidia-SMI es total, permitiendo estaciones híbridas de CPU+GPU / CPU+PHI / CPU+GPU+PHI



En la imagen de la izquierda se encuentra el HPC del IRB de Barcelona instalado con LadonOS. 15 nodos cálculo en entorno híbrido con 4 GTX Titan Black cada nodo y CUDA 5.5. Dispone de una totalidad de 173280 cores de GPU y 300 cores de CPU.

Han sido utilizadas plataformas específicas de alta disipación de calor con ventiladores adicionales para el óptimo funcionamiento 24x7.



LadonOS ha sido probado con tecnología Maxwell y Kepler.



SISTEMA rCUDA

rCUDA

remote CUDA

El middleware rCUDA es la solución de virtualización remota de GPUs más moderna hoy en día. Este middleware, desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia, es compatible con CUDA 7.0 y aprovecha el tremendo ancho de banda de la red InfiniBand. rCUDA está disponible para las mismas distribuciones del sistema operativo Linux que CUDA. Gracias a su cuidadoso diseño interno, la sobrecarga que experimentan las aplicaciones cuando usan GPUs remotas es menor del 4% en media. Además, cuando se combina el uso de rCUDA con el planificador de trabajos Slurm, las prestaciones del clúster (trabajos ejecutados por unidad de tiempo) aumentan entre un 25% y un 40%, dependiendo de la combinación exacta de aplicaciones que se ejecuten. Este aumento de prestaciones es debido al hecho de que las GPUs del clúster se utilizan de forma compartida entre diversas aplicaciones. También se consiguen reducciones similares en consumo de energía.

rCUDA TEAM
<http://www.rcuda.net/>

WWW.SIE.ES @hpcsie

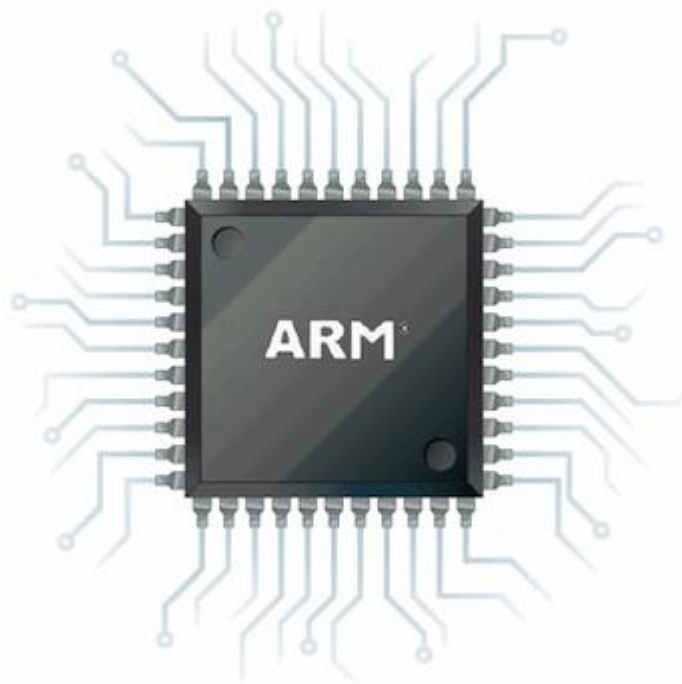
PROCESADOR ARM

Los últimos desarrollos basados en Centos 7 desde su variable 1511 en adelante, ya disponen de estructura para uso en plataformas de arquitectura ARM.

Desde SIE estamos haciendo un esfuerzo especial en el desarrollo de un sistema para estos procesadores. LadonOS 7 dispone de una variable para ARM.

Para instalaciones en estas plataformas, SIE realiza un estudio previo y una serie de pruebas en los servidores a instalar, dado que el proceso es diferente a una instalación con procesadores convencionales.

La distribución Centos ARM es compatible con sistemas AArch64 (64-bit ARM) en todas sus variables.



GESTION Y SEGURIDAD

LadonOS está pensado para entornos de plena producción 24x7. Por este motivo dispone de una serie de herramientas de control, gestión y monitorización para el control de los componentes.

La instalación de los nodos se realiza a través de la red principal, mediante un sistema Kickstart propagado por NFS desde el servidor principal. Los nodos quedan instalados en minutos.

Así mismo, se dispone de un entorno multishell (clustershell), el cual permite realizar operaciones simultáneas en diversos nodos, independientemente del número. A la hora de actualizar aplicaciones o entornos de seguridad posibilita realizar la tarea en cientos de nodos en pocos minutos.

La seguridad ha sido especialmente cuidada: el servidor hace de pasarela web al resto de nodos para la correcta actualización de parches y seguridad. Dispone de servicios de firewall (iptables o firewalld) y entornos de seguridad tales como denyhosts o Fail2ban para evitar ataques de terceros.

Igualmente se integran diversas herramientas de control, tales como carga de trabajo (Ganglia), accesos a IPMI de nodos y monitorización global (Munin).



USUARIOS Y GRUPOS

LadonOS permite la integración de diversos entornos de usuarios, tales como NIS, Open-Ldap y 389 Directory.

Por defecto se incluye un dominio NIS encargado del manejo de usuarios, grupos y hosts. Con mínimo mantenimiento y excelentes resultados.

Así mismo, ofrecemos la instalación de FreeIPA Server basado en 389 Directory (Ldap) con importantes elementos de control, gestión y monitorización. Las principales ventajas que ofrece son las siguientes:

- Sencillo manejo de usuarios y grupos con políticas dedicadas.
- Interface WEB para manejo de todos los servicios.
- Integra servicios de DNS para la gestión de Hosts.
- Integra servicio de certificado Dogtag.
- Dispone de cliente de fácil instalación para nodos basado en SSSD.
- Servicios MIT Kerberos y servidor NTP.
- Integración con Active Directory.



REDUNDANCIA

Ladon OS permite la instalación en varios servidores de servicios primarios. Así permite una seguridad sin corte de producción en caso de fallo o error en uno de los servidores principales. Los servicios se disponen desde un nodo Maestro – Esclavo o servidor Primario y secundario y en alta disponibilidad.

En caso de error del primer servidor, el secundario tomaría el control hasta la recuperación. Este proceso es transparente al usuario final.



SERVICIO DE REDUNDANCIA LADON OS:

Servicios en disponibilidad Activo – Pasivo

- Servicio de gestión de usuarios y hosts (FreeIPA Server o NIS).
- Servicio de gestión de colas.
- Servicio de DHCP.
- Servicio de ficheros en réplica a través de GlusterFS.

Servicios en HA (Alta disponibilidad)

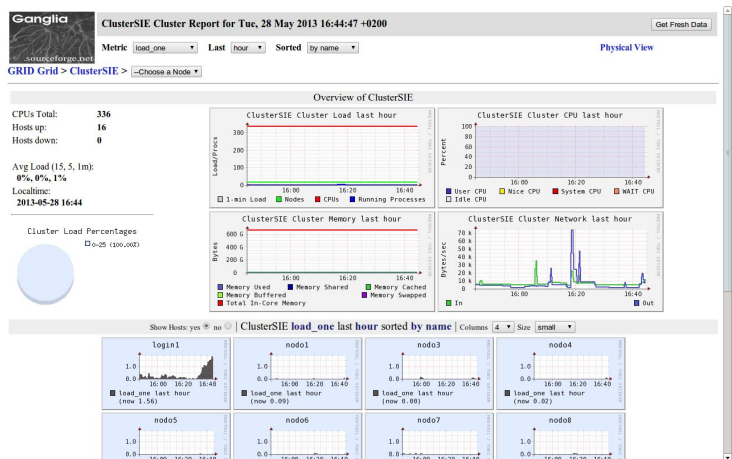
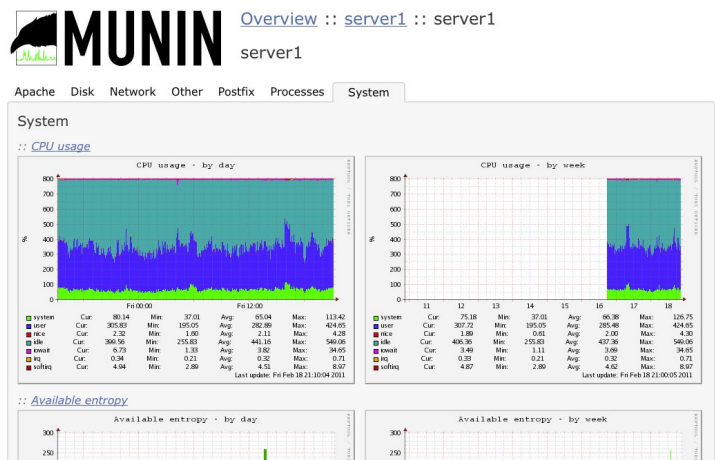
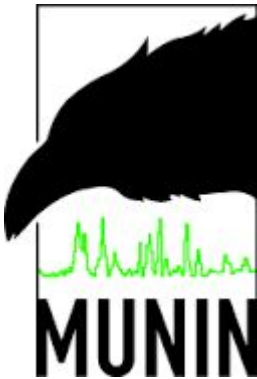
- Dirección IP virtual de acceso externo.
- Servidor HTTP.

CONTROL Y MONITORIZACION

Diversas utilidades de control y monitorización son instaladas por defecto en los entornos HPC LadonOS:

- Monitorización Ganglia: Muestra la carga del sistema global y por nodo. Muy sencilla y funcional:
- Munin: Monitorización de todo el sistema, con gráficos históricos y posibilidad de añadir plugins:

Así mismo LadonOS es compatible con diversos sistemas: Nagios, Zabbix, Icinga, Cacti, etc..



GESTION CENTRALIZADA

El servidor de LadonOS, será el encargado del manejo en conjunto del sistema HPC. Dispone de los servicios necesarios para el correcto funcionamiento del entorno. Siempre apostamos por soluciones sencillas y fiables, que cumplan todas las funciones necesarias.

Además, en entornos críticos, se ofrece la posibilidad de hacer instalaciones en diversos servidores con tecnología HA, servicios maestro-esclavo, réplicas o entornos de virtualización para servicios dedicados por VM, con posibilidad de migrado, snapshot, HA, etc...

El servidor dispone de las siguientes soluciones para la gestión del entorno HPC entre otras.

Directorio de Usuarios	Directorio de HOSTS
Directorios compartidos NFS	Directorios compartidos GFS
Routing y NAT Nodos	Servidor WEB
Servicio de Gestor de Colas	Servicio de DMZ Lan
Servicio de IPMI (Nodos)	Servicio de PXE
Servicio FirewallID	Servicio Backup
Librerías X11	Servicio Log
Servicio OFED IB	Servicio Update



GESTION DE FICHEROS

LadonOS dispone de diversos directorios exportados por NFS, dichos directorios son utilizados para la instalación y compilación de programas en el entorno HPC, de este modo el resto de nodos podrá disponer de ellos a la hora de ejecutar programas y cargar librerías. El entorno usado es NFS o GlusterFS (tanto por lan, 10G o Infiniband) dada su estabilidad.

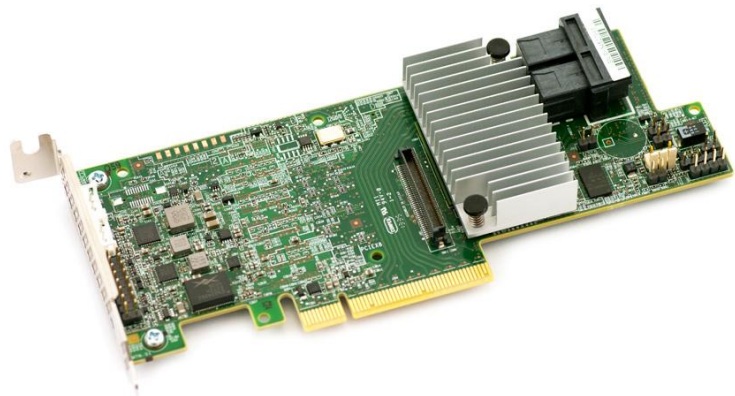
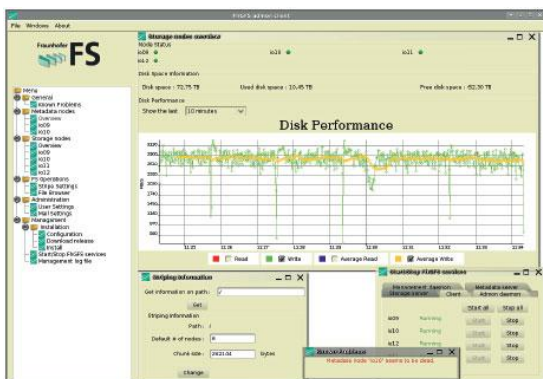
En entornos de cálculo en Paralelo y sistema de ficheros distribuido de alto rendimiento se instala la solución BeeGFS.

http://www.beegfs.com/docs/Introduction_to_BeeGFS_by_ThinkParQ.pdf

http://www.beegfs.com/docs/BeeGFS_Flyer.pdf



BeeGFS[®]
developed by Fraunhofer



Se amplía información en la siguiente página

BEEGFS

BeeGFS es el sistema de ficheros de alto rendimiento del Centro de Computación de Fraunhofer. La arquitectura distribuida de metadatos BeeGFS ha sido diseñado para proporcionar la escalabilidad y la flexibilidad que se requiere para ejecutar aplicaciones HPC más exigentes de hoy en día.

Sistema Distribuido de Almacenamiento y Metadatos

La división de sistema de almacenamiento y metadatos evita importantes cuellos de botella. Igualmente el sistema Striping permite que varios servidores puedan heredar dichos roles, aumentando el performing y los IOPS, Los grandes sistemas se benefician enormemente de estos sistemas gracias a los múltiples servidores de metadatos.

Tecnología HPC

BeeGFS no requiere parches del Kernell, los componentes son fácilmente instalables gracias a sus herramientas de gestión. Igualmente permite añadir más clientes y servidores en el sistema HPC siempre que se desee. Así mismo el rendimiento es excepcional dado que dispone de protocolo nativo RDMA. En caso de no disponer de infiniband el rendimiento en 10G es sobresaliente.

BeeGFS On Demand

En cálculos puntuales, es posible generar un entorno dedicado sumando particiones de diversos nodos para obtener un sistema distribuido temporal para cálculos específicos. Todo ello se realiza de un modo inmediato, siendo de un manejo extremadamente sencillo para el usuario..

Cliente y servidores en cualquier máquina

A diferencia de otros sistemas como Lustre, BeeGFS no requiere hardware específico, incluso en pequeños entornos los servidores puede efectuar funciones de cliente en pequeños entornos de HPC. Procurando Storage y Metadatos en el mismo servidor, ahorrando importantes costes de HW.

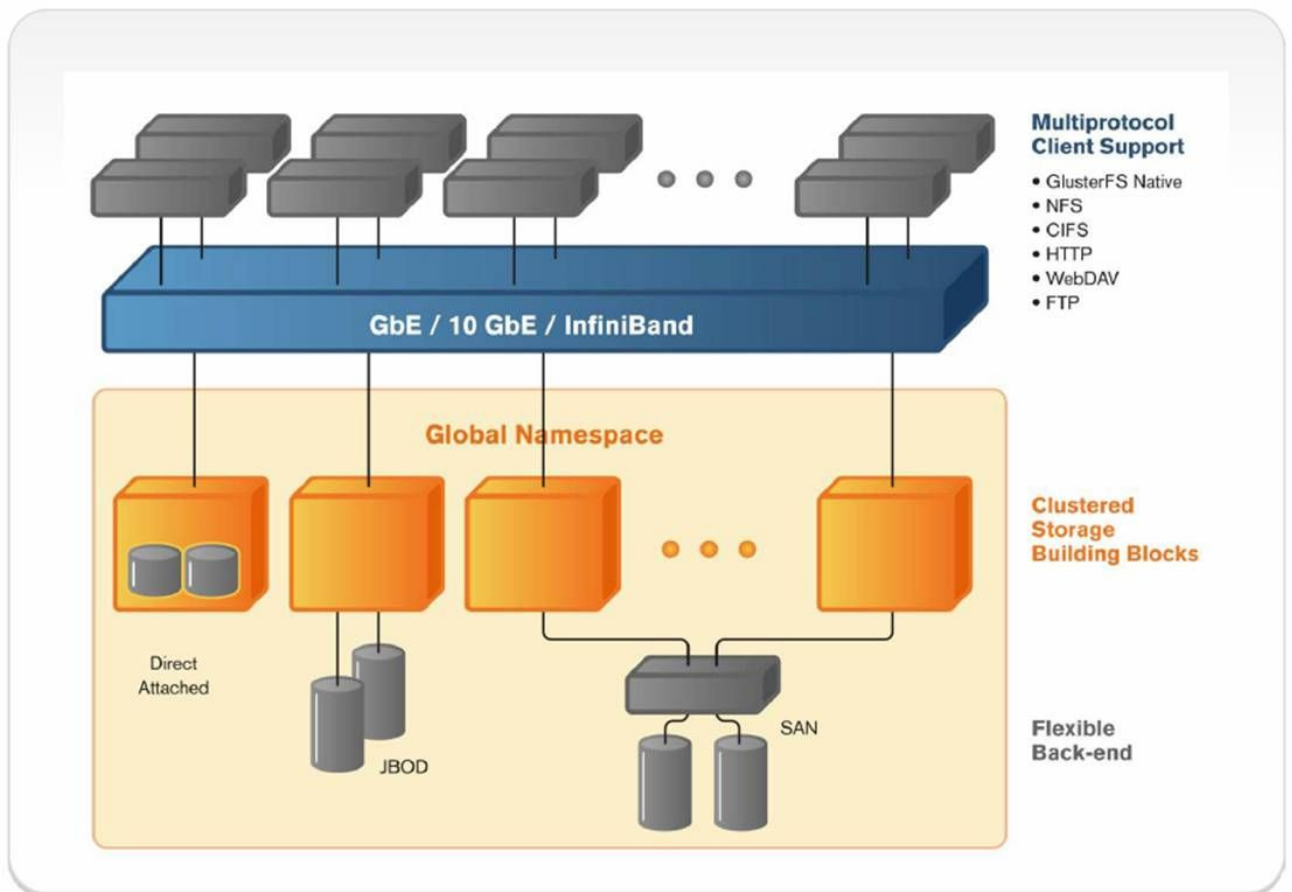
Gran aumento de coherencia

Comparado con el sistema NFS los cambios son inmediatamente visibles, lo que garantiza un aumento de coherencia y concurrencia.

GLUSTERFS

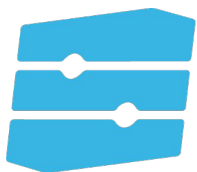
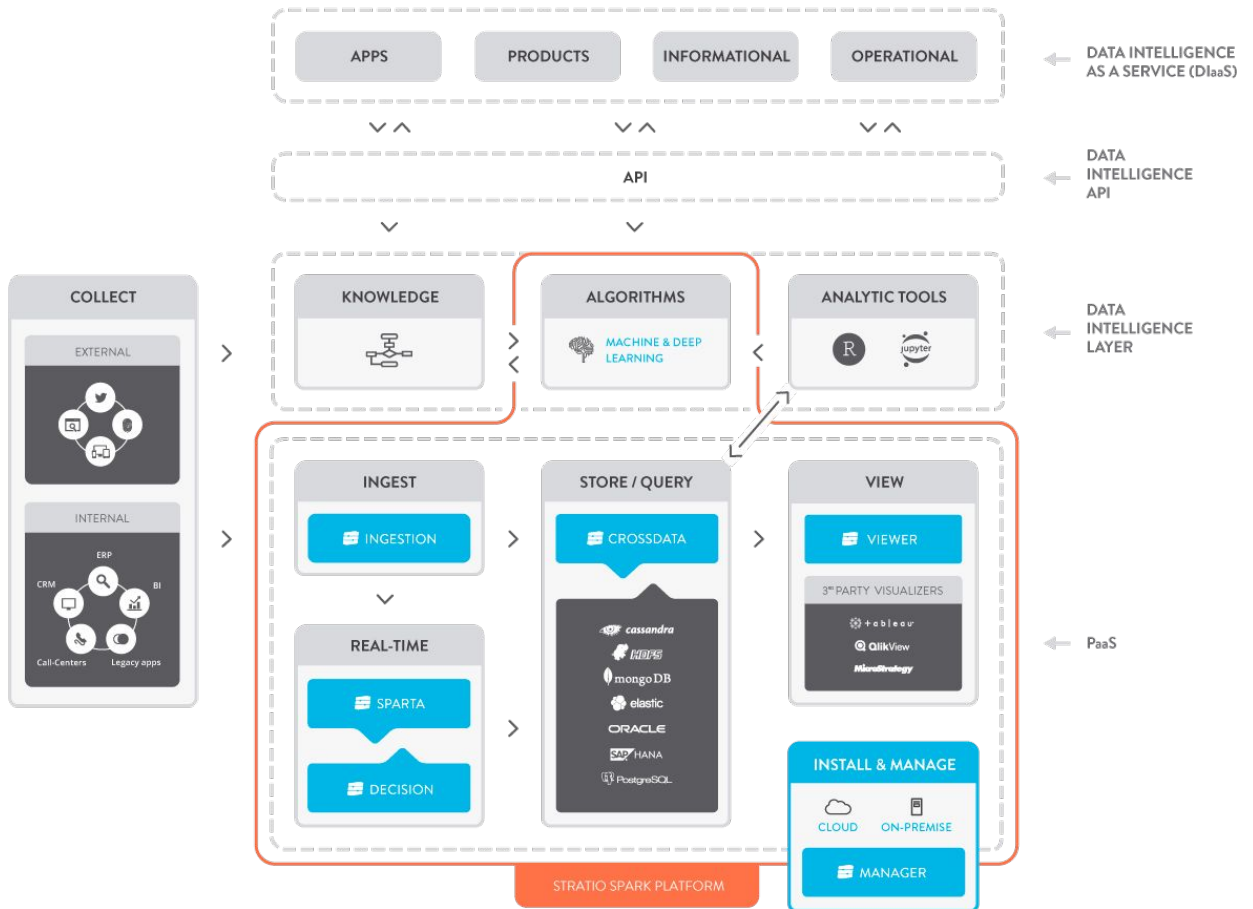
Para sistemas de ficheros que requieran un alto grado de seguridad sin perder rendimiento. La opción utilizada en estas infraestructuras es GlusterFS.

GlusterFS permite montar un sistema de archivos distribuido con protocolo nativo de Infiniband, el cual puede ser replicado y distribuido en diferentes servidores. Esto permite que ante un error o apagado de un servidor, los ficheros sigan siendo accesibles.



BIGDATA - STRATIO

Stratio es un entorno big-data en base Hadoop, el cual es muy sencillo de configurar y ofrece un excelente rendimiento. Todo ello gestionable desde un amigable entorno web.



STRATIO



OPEN GRID ENGINE

Open Grid Scheduler/Grid Engine es un sistema de colas de código abierto con soporte comercial para la gestión de recursos distribuidos. OGS/GE se basa en Sun Grid Engine, es mantenido por el mismo grupo de desarrolladores que comenzaron a contribuir al código a partir de 2001, y está liberado bajo una licencia libre y de código abierto. Basado en PBS ofrece una sencilla migración desde entornos del mismo diseño tales como Torque + Maui.

Las principales características de este gestor de colas son las que se enumeran a continuación:

- Reservas con antelación.
- Trabajos en matriz, o paramétricos, y trabajos con interdependencias.
- Control de cuotas de recursos basada en reglas.
- Verificador de envío de trabajos (tanto el cliente como el servidor).
- Planificación teniendo en cuenta la topología (a nivel de nodo).
- Tolerancia a fallos.



LadonOS se entrega con el entorno de colas plenamente configurado, y se ofrece siempre una formación a los administradores de su uso y configuración.



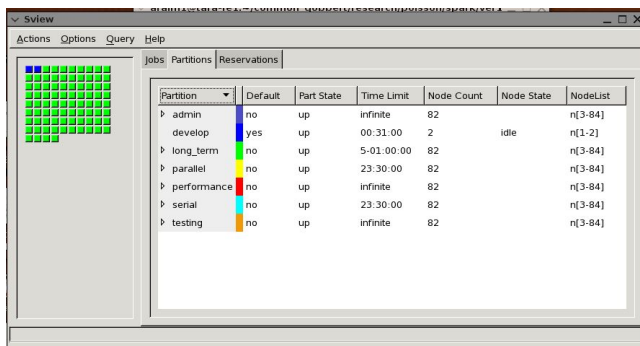
SLURM



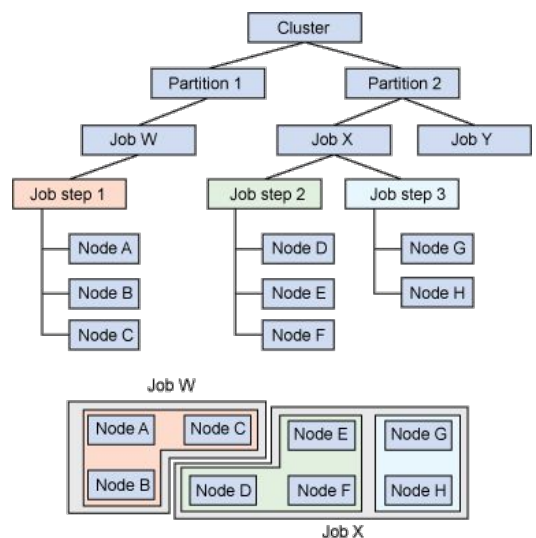
Slurm es un gestor de colas actual y extremadamente potente, designado para un total control y optimización de recursos de los entornos HPC.

Slurm ofrece entre otras opciones.

- Escalabilidad: Está diseñado para operar en un cluster heterogéneo con hasta decenas de millones de procesadores.
- Rendimiento: Se puede ejecutar 500 trabajos simples por segundo (dependiendo de la configuración del hardware y del sistema).
- Libre y Open Source: Su código fuente está disponible libremente bajo la Licencia Pública General de GNU.
- Portabilidad: Slurm es compatible con un amplio entorno de lenguajes.
- Administración de energía: Cada trabajo puede especificar su frecuencia de la CPU y la potencia deseada por el uso de trabajos. Los recursos que no sean usados pueden ser apagados hasta su requerimiento.
- Tolerancia a fallos.
- Integra componentes MPI.
- Mejora notablemente la estructura HW, aprovechando el 100% de recursos.
- Trabajos modificables bajo demanda. Permite asignar mayor número de recursos a un trabajo “en caliente”
- Soporte profesional: SLURM dispone del soporte profesional ofrecido por SchedMD



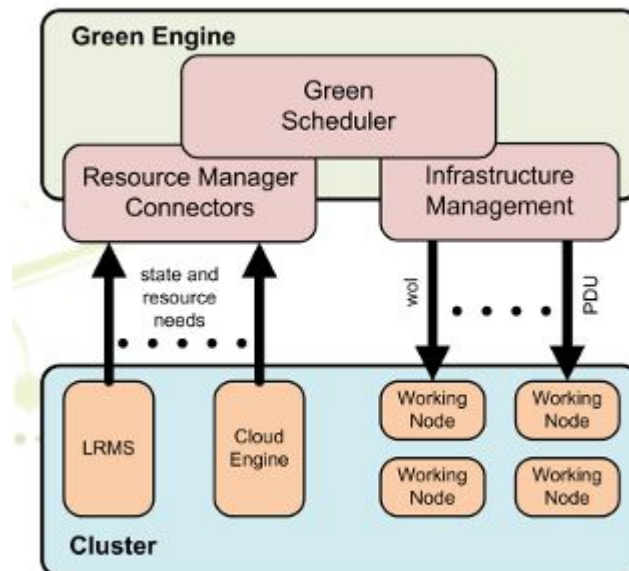
Partition	Default	Part State	Time Limit	Node Count	Node State	NodeList
admin	no	up	infinite	82		n[3-84]
develop	yes	up	00:31:00	2	idle	n[1-2]
long_term	no	up	5-01:00:00	82		n[3-84]
parallel	no	up	23:30:00	82		n[3-84]
performance	no	up	infinite	82		n[3-84]
serial	no	up	23:30:00	82		n[3-84]
testing	no	up	infinite	82		n[3-84]



GREEN HPC

Desde SIE somos plenamente conscientes del coste actual de la electricidad, por este motivo nuestros sistemas HPC disponen de una herramienta de apagado y encendido automático en caso de que un nodo no se esté utilizando.

Este sistema llamado clues (Desarrollado por la UPV) , está conectado al gestor de colas. En caso de que un nodo no tenga carga de trabajo será apagado de un modo correcto. Cuando el gestor de colas indique que este nodo debe ser usado, el software lo encenderá a través de IPMI o WakeonLan para su uso nuevamente.



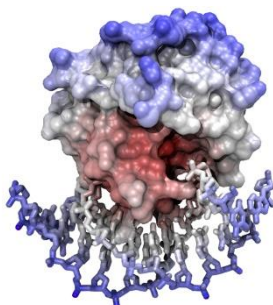
LIBRERIAS Y COMPILADORES

Dependiendo del uso, LadonOS será instalado y compilado en función de los programas o deseos de los usuarios finales. Sin embargo se entregan siempre una serie de elementos comunes plenamente configurados para su inmediata puesta en marcha. Todo el entorno HPC queda en óptimo funcionamiento en el instante de la instalación.

LadonOS incluye entre otros:

GCC , C++ y Boost ++	Atlas, Lapack, Scalapack
HDF5	NetCDF
GSL	FFTW
Blas	OpenMP
Python	GnuPlot
OpenMotif	Hwloc
Valgrind	StdC
Glibc	QT

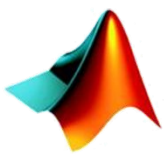
Aún así, si se requiere mayor o menor número de librerías, éstas serán configuradas. Gracias a los directorios de exportación y a los sources compartidos, se pueden propagar en conjunto HPC sin problemas y con una gran escalabilidad



TODDO LO QUE NECESITE

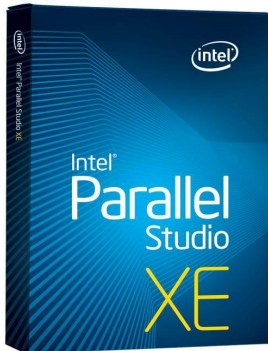
LadonOS no se limita al software citado anteriormente, en función de los requerimientos se hará una instalación personalizada. Así mismo, los updates están garantizados, por lo que no debe de preocuparse por la estabilidad y seguridad. Siempre se realiza una auditoría y asesoramiento preventa para realizar una instalación totalmente personalizada

Numerosos programas han sido instalados en perfectas condiciones en los entornos LadonOS de SIE. Citamos algunos de ellos:



MATLAB®

NAMD
Scalable Molecular Dynamics



OpenFOAM

The Open Source CFD Toolbox

GROMACS
Groningen Machine for Chemical Simulations



ANSYS®

FLUENT®

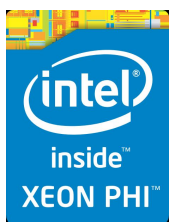
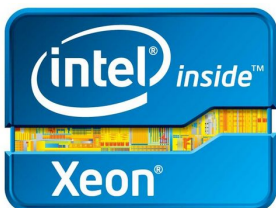


Wolfram Mathematica 9



INTEL PARALLEL STUDIO

LadonOS puede ser instalado con las utilidades Intel Parallel Studio en sus diferentes versiones. Para grandes entornos con cálculo en paralelo se ofrece bajo licencia Intel Parallel Studio XE 2016



	Cluster Edition	Professional Edition	Composer Edition
C/C++ compiler	✓	✓	✓
Fortran compiler	✓	✓	✓
Intel® MKL Math library (C++, Fortran)	✓	✓	✓
Intel® TBB threading library (C++)	✓	✓	✓
Intel® IPP media and data library (C++)	✓	✓	✓
Intel® Advisor XE thread design and prototype (C++, Fortran)	✓	✓	
Intel® Inspector XE memory and thread debugging (C++, Fortran)	✓	✓	
VTune™ Amplifier XE performance profiler (C++, Fortran, C#, Java)	✓	✓	
Intel® MPI library (C++, Fortran)	✓		
Intel® ITAC MPI analyzer and profiler (C++, Fortran)	✓		
IMSL® numeric library (Fortran)	Add-on	Add-on	Add-on and bundled

FORMACION LADONoS

Siempre que se instala un entorno HPC. SIE pone especial hincapié en una formación clara y transparente. Desde el primer momento, cuando se empieza la instalación de las plataformas, empieza el gran proceso de instalación de HPC. La formación que se ofrece depende del número de componentes y herramientas, así como del número de usuarios y Administradores. Ésta siempre será in-situ o remota, Divididos en varias jornadas. e impartidas por nuestros desarrolladores de HPC.

FORMACIÓN ADMINISTRADORES

Aproximadamente 8 / 10 Horas

- Detalle de instalación física y estructura de redes
- Gestión y manejo de componentes HW. Monitorización y control vía IPMI
- Estructura lógica de servidor, sistema de particiones y gestión de disco
- Estructura de archivos distribuido.
- Sistema de usuarios y host.
- Elementos de seguridad y backup
- Instalación y actualización del software.
- Sistema de librerías y repositorios.
- Uso de clustershell.
- Sistemas SAI y elementos de apagado.
- Instalación de nodos con KS
- Uso gestor de colas.
- Servicio Postventa
- Servicio de Asesoramiento
- Acceso remoto desde SIE

FORMACIÓN USUARIOS

Aproximadamente 2 / 3 Horas

- Buenas prácticas de seguridad.
- Conexión segura SSH.
- Claves RSA y directorio HOME
- Uso de programas y gestor de colas.
- Límites
- Ruegos y preguntas

FORMACIÓN DESARROLLO

Presupuesto previo

- Compilación de programa y herramientas.
- Desarrollo de apps.
- Formación exclusiva desde “cero” de componentes HPC para el correcto funcionamiento.



LADONOS ES DIFERENTE

Desde SIE estamos muy satisfechos de nuestra distribución, pero quienes mejor nos pueden valorar son nuestros clientes. LadonOS es una referencia a nivel nacional y ha sido instalado también en universidades de otros países como La universidad Addis Abeba de Etiopía.

LadonOS es diferente.



- Entorno totalmente Libre y sin capas.
- Cada instalación se personaliza al proyecto final, ofreciendo en todas ellas una formación a los administradores y usuarios sobre aspectos técnicos, de seguridad y administración. Se personaliza todo para adaptarlo al entorno deseado.
- Actualizaciones durante años sin coste.
- Entorno sencillo, amigable y potente.
- Repositorios EPEL y Cern mejorando librerías y programas.
- Podrá añadir nodos anteriores o actualizar su entorno.
- Podrá actualizar en el futuro con más nodos.
- Dispondrá de respuesta NBD durante el periodo de garantía.
- Tendrá asesoramiento de primera mano para las tareas cotidianas, tales como:
 - Control de usuarios y grupos
 - Gestor de colas
 - Tratamiento de programas y librerías
- Personalizable en HW a la carta:
 - Particiones de disco duro.
 - Entorno de Red.
 - Entornos de redundancia y seguridad.
 - Particiones y entorno de nodos.
 - Auditoría siempre con el cliente para adaptarlo a sus deseos y necesidades.
 - SIEMPRE LLAVE EN MANO.
 - Funciona con una enorme abanico de HW y fabricantes.



COLABORA CON LADONoS

Nuestro objetivo es mejorar LadonOS todo lo posible, es por ello que desde SIE estamos encantados de diversos ingenieros e investigadores se unan al proyecto LadonOS. Aportando sus ideas y soluciones para poder ofrecer día a día un entorno más robusto, estable y potente

SI DESEAS FORMAR PARTE DEL EQUIPO DE DESARROLLO DE LADONoS NO DUDES EN INFORMARTE



LADONoS PROYECT
WWW.LADONOS.COM

WWW.SIE.ES @hpcsie

PREVENTA Y POSTVENTA

En Sistemas Informáticos Europeos nos tomamos muy en serio la calidad del servicio. Por eso antes de la instalación el equipo de desarrollo contacta con el cliente. LadonOS incluye de serie:

- Auditoría Pre-Instalación, para optimizar el entorno y escuchar peticiones o sugerencias del cliente.
- Soporte NBD para consultas y configuraciones.
- Soportes de diferentes nivel. Siempre atendido por personas físicas.
- Formación y entrega de documentación en el cliente una vez realizada la instalación.



Sistemas Informaticos Europeos, S.L. Tlf. +34 913611002 Fax. +34 913611087
Email: comercial@sie.es soporte@sie.es