

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UN CLÚSTER DE CÁLCULO LIGADO AL PROYECTO “CLÚSTER DE CÁLCULO Y SERVICIO EN REMOTO DEL NODO ESPAÑOL DE EPOS ESPACIO (UCMA15-EE-3294)” PARA EL INSTITUTO DE GEOCIENCIAS (IGEO) DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

El clúster de cálculo consiste en un sistema de cálculo de alta capacidad y alta densidad, basada en nodos de arquitectura de estándar industrial, con CPUs de última generación con tecnología QPI (Quick Path Interconnect), Turbo Boost 2.0 de ajuste dinámico de la frecuencia de trabajo del procesador, y extensiones vectoriales avanzadas (AVX 2.0), en placas base de primeras marcas y sistema operativo Linux.

Se indica la configuración del clúster con referencia a las CPUs intel de la familia E5-2600 v4. Se admitirán configuraciones con CPUs con funcionalidades y capacidades similares a las aquí especificadas.

Ha de constar de:

- 1) Nodo de gestión y almacenamiento.
 - a. Nodo dual con 2 Procesadores Intel XeonBroadwell E5-2630 V4, 10 cores, 2,2 GHz, o superior (más cores y/o más velocidad de reloj) o CPUs similares con tecnología QPI, Turbo Boost y extensiones vectoriales avanzadas (AVX 2.0)
 - b. Al menos 128 GB de memoria DDR4/2400 MHz, o velocidad superior, reg. ECC, instalada en placa, en módulos de 16 GB o mayores. Capacidad de expansión hasta 1 TB de RAM o superior. Al menos 16 slots de memoria.
 - c. VGA integrada en placa
 - d. Conexiones rj45- 10GB (al menos 2) y 1 GB (al menos 1). Slots de expansión PCIe-3.0 x16 y x8
 - e. Controladora de discos en PCIe-3.0 con al menos 1 GB de memoria y al menos 4 puertos SAS/SATA 6 GB/s
 - f. 2 discos SSD de 480 GB o superior, velocidad de escritura >300 MB/s y lectura >400 MB/s con interface SATA *para metadatos (ver j)* con endurance class (DWPD) de más de 4.
 - g. Controladora Raid de 12 GB/s con al menos 2 GB de cache y 8 puertos. Raid 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60. Con batería de backup y soporte write-back y write-through
 - h. 2 Discos Duros SSD de 256 GB (o superior) con interface SATA de 6 Gb/s en RAID 1 de calidad enterprise o server, para sistema operativo
 - i. >16 Discos Duros SAS de 8 TB SeagateConstellation 3,5” Enterprise Server, 7200 rpm, 256 MB de caché o similares o superiores en calidad, para servidor y unidad NAS, (en Raid 6), todos extraíbles en caliente o Hot Swap (capacidad total >112 TB en RAID 6). *Se valorará número adicional de discos instalados*

- j. Rack de 4-U con fuente *redundante* de >1200 W, con capacidad para al menos 36 discos en extracción en caliente de 3,5" y slots adicionales 2 x 2,5" para metadatos. Con soporte de cabinas adicionales hasta 1 PB
 - k. Almacenamiento configurado con BeeGFS, con soporte
 - l. Grabador blu-ray externo
- 2) Nodos de cálculo científico. Sistemas de alta densidad. El conjunto de los nodos de cálculo no ocupará más de 8 Us. Al menos 32 Procesadores Intel Broadwell E5-2640 V4 (10 cores) de 2,4 GHz nominales, o superior (más cores por cpu y/o más frecuencia de reloj), o CPUs de velocidad y capacidades similares con tecnología QPI, Turbo Boost y extensiones vectoriales avanzadas (AVX 2.0). 1 TB de memoria RAM DDR4/2400 Mhz ECC Reg o superior. El conjunto de los nodos de cálculo ha de proporcionar al menos 320 cores a al menos 2,4 GHZ y con al menos 3,2 GB de RAM por core. La configuración típica consistirá en 16 nodos duales, es decir 4 nodos (2 cpus por nodo) en 2 U, con fuente de alimentación redundante, o configuraciones con 4 o más nodos por chasis. Dado que se busca la mayor densidad posible, será aceptada cualquier oferta que suponga una densidad de ½ U o inferior, por nodo dual. 2 puertos 10 GBaseT y al menos 1 puerto de gestión por nodo. 2 PCIe 3.0 por nodo. Y un disco SSD de 256 GB de calidad enterprise o server con tecnología 3D NAND por cada nodo, para el sistema operativo.
- 3) Nodo de cálculo científico GPU CUDA enabled. Al menos 1 GPU Nvidia GTX 1080 con refrigeración pasiva y capacidad de hasta un máximo de 8 GPUs GTX 1080 con refrigeración pasiva. Con 2 procesadores Intel Broadwell E5-2640 V4 de 2,4 GHz diez cores (o superior), o CPUs de velocidad y capacidades similares con tecnología QPI, Turbo Boost y extensiones vectoriales avanzadas (AVX 2.0), en Placa Dual con al menos 16 bancos de memoria, VGA, slots PCIe 3.0 x16 y PCIe 3.0 x8, 2 tarjetas 10G SFP+ Intel integradas. Con IPMI 2.0 para gestión remota y KVM over LAN. Cable de conexión SFP+ de 1 metro. 128 GB de memoria DDR4/2400 Mhz ECC Reg. en módulos de 16 GB o mayores. Disco SSD de 1 TB con interface SATA de 6 Gb/s. Rack 2U con fuente de alimentación redundante de 2 x 2000W, con capacidad para 8 discos de 2,5" en extracción en caliente, enracable. Configurado conCentOS 7.2 y CUDA 8, o versiones más recientes.
- 4) SAI con 9000 W de potencia, Sistema trifásico de entrada (220-240 V) y monofásico de salida con autonomía de >40 minutos a carga típica y >20 minutos a plena carga, con interfaz Ethernet para comunicación y configuración con el servidor y los nodos.
- 5) Switch 10 GB para interconexión nodos de cálculo y servidor de almacenamiento. Al menos 20 puertos x10 GBaseT y 4 x10GbaseX SFP+

- 6) Switch 10/100/1000 MB gestionable, al menos 24 puertos, para gestión
- 7) Armario RACK para al menos 42-U
- 8) Cables de conexión eléctrica de armario a nodos, y de SAI a puntos de potencia trifásicos
- 9) Cables de conexión 10 GB de nodos de cálculo y de gestión y almacenamiento al switch de 10 GB
- 10) Cables de conexión 1 GB de nodos de cálculo y de gestión y almacenamiento al switch, para gestión
- 11) Instalación y configuración de las siguientes versiones, o superiores, o con funcionalidades equivalente o superiores

Sistema Operativo CENTOS 7.2 x64 + Epel repo + CENTOS 7.2 x64 MINIMAL en todos los nodos, o versiones superiores y/o más modernas

- Gestión y seguridad: Entorno de red securizado con iptables entre la tarjeta que el servidor expone a la red y la que utiliza para comunicar con los nodos
- Instalación de nodos con CPU y nodos con GPU con implementación de CUDA 8 (según compatibilidad de las aplicaciones)
- Gestión de usuarios y grupos. Posible integración en LDAP y Active Directory (kerberos) o como tabla independiente de usuarios y privilegios
- Sistema que permita aislar distintas aplicaciones y sus versiones, con las correspondientes librerías necesarias
- Sistema de control y monitorización gráfica. Posibilidad de incorporar dispositivos IPMI 2.0
- Gestión centralizada con servicios web, servicio de backup.
- Gestión de ficheros por NFS. Posibilidad de tener un disco de exportación global mediante BeeGFS, cuando se disponga del hardware necesario
- Sistema de colas con control del uso de los recursos de los diversos usuarios, gestionado por cuentas
- Sistema para realizar el apagado selectivo de los nodos que no se están utilizando
- Librerías y compiladores Open Source, necesarios para los diversos programas. Facilidad de despliegue de programas y sus librerías

Instalación y dos jornadas de formación. Incluye desplazamiento. Realizado por personal técnico que pueda demostrar su experiencia de al menos 5 años en el campo del HPC y haya impartido cursos similares anteriormente

Mantenimiento y garantía:

- Garantía de hardware y mano de obra, actualizaciones software: 3 años In Situ en horario laboral con respuesta al día siguiente. 100 horas de soporte del software instalado, válidas durante el periodo de garantía del clúster.

En Madrid, a nueve de marzo de dos mil diecisiete.

El investigador principal,



Fdo.: José Fernández Torres