

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT DE MATERIAL PER A COMPUTACIÓ D'ALT RENDIMENT I EMMAGATZEMATGE D'EQUIPS INFORMÀTICS PEL DEPARTAMENT DE MATEMÀTIQUES I INFORMÀTICA DE LA FACULTAT DE MATEMÀTIQUES I INFORMÀTICA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

1. Objecte del contracte

L'objecte del contracte és:

- **Lot 1.** Subministrament i instal·lació de material per a computació d'alt rendiment per a la configuració d'un clúster de *high performance computing*, incloent un servidor amb capacitat de supercomputació per GPU i la infraestructura necessària per a la configuració d'un *parallel file system* per a la ràpida lectura i escriptura d'arxius. També inclou un servei de manteniment dels equips, instal·lació de sistema operatiu i software necessari i formació a nivell d'administrador i usuari del software escollit.
- **Lot 2.** Subministrament d'un armari rack amb sistema de climatització *inrow* i SAI. També inclou un servei d'instal·lació i manteniment.

2. Context / Necessitats

2.1. Lot 1

Actualment, la facultat de matemàtiques i informàtica no disposa d'un equipament de computació d'alt rendiment d'ús compartit. Disposar d'un clúster d'alt rendiment ens permetrà donar resposta a la creixent demanda de recursos computacionals per part dels diferents docents i equips d'investigació, que treballen en projectes que requereixen el processament d'imatges i de grans volums de dades, així com l'execució d'algorismes complexos. Les àrees de treball dels docents i investigadors són, principalment: *computer vision*, intel·ligència artificial, *machine learning*, *natural language processing* o computació vectorial i iterativa d'altres prestacions.

En una primera fase (l'actual contracte) es volen adquirir els servidors necessaris per tenir un clúster funcional des de l'inici (amb un node d'accés, un d'emmagatzematge i un de computació amb GPU, juntament amb dues xarxes de connexió entre nodes, una per gestió i una per càlcul), amb una arquitectura fàcilment escalable, a la que s'hi puguin afegir més nodes de computació en un futur i que compti amb un *parallel file system*. En un futur proper, s'hi afegiran més nodes de computació.

2.2. Lot 2

Cal actualitzar la infraestructura destinada a emmagatzemar equips informàtics de la facultat. Es vol comptar amb un entorn controlat de temperatura per als

components electrònics crítics, principalment alguns dels servidors de l'equip docent de la facultat, així com els servidors que formaran part del futur clúster. L'adquisició d'un rack amb un sistema de climatització és fonamental per a garantir un entorn operatiu fiable i eficient, amb impactes positius en el rendiment i els costos operatius. El rack no estarà omplert i amb una potència màxima des de l'inici, per tant, és important que el sistema de refrigeració pugui regular-se en funció de la càrrega de potència dels servidors.

3. Descripció de les prescripcions tècniques

En aquest apartat es detalla el conjunt de consideracions **mínimes** que hauran de tenir en compte les empreses licitadores a l'hora de presentar la seva solució tècnica. Les propostes que ofereixin característiques inferiors no seran preses en consideració en el present procediment d'adjudicació.

Els licitadors podran oferir prestacions superiors a les sol·licitades, que es consideraran positivament en la valoració de la oferta.

3.1. Lot 1

3.1.1. Condicions generals

- L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà del bon funcionament de tota la infraestructura oferta, que haurà de ser nova, mai de segona mà o reparada (*refurbished*).
- La solució oferta serà de tipus clúster, amb un servidor de *login/gestió*, un servidor de càlcul amb GPU, una cabina/servidors d'emmagatzematge per a *parallel file system*. Haurà de disposar d'un mínim de dues xarxes: una xarxa de gestió i administració (ethernet) i una xarxa d'interconnexió entre nodes dedicada a càlcul (infiniband). A més, el node de *login/gestió* haurà de disposar d'una connexió a la xarxa pública.
- Els servidors llistats han de ser en format enrackable, amb guies incloses per col·locar a l'armari rack.
- Tots els servidors han de ser del mateix model o, com a mínim, han de ser compatibles entre ells en termes de hardware, com ara processadors, memòria, emmagatzematge i controladors de xarxa, per assegurar una uniformitat i eficiència en el clúster.
- Tant els servidors com la seva configuració han d'estar equipats amb tots els recursos i components necessaris per a una posada en marxa exitosa. L'empresa adjudicatària haurà de subministrar tots els elements necessaris perquè els equips quedin plenament operatius.

- Es requereix, tant per l'equipament com pels seus elements accessoris, el subministrament del cablejat d'interconnexió i de connexió a la xarxa informàtica i elèctrica, necessaris pel bon funcionament; així com de fonts d'alimentació redundants adequades a la potència de consum de cada servidor.

3.1.2. Configuració

- 1x 1 node de login/gestió:
 - 1 CPU de 16 cores. Freqüència base 3GHz o millor.
 - 128GB de memòria RAM DDR4/3200 MHz ECC.
 - 2 discs SSD de 4TB SATA en RAID 1.
 - Controladora RAID que suporti RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.
 - 2 ports LAN a 1GB/s.
- 1x 1 node de computació amb GPU
 - 2 CPU de 64 cores. Freqüència base 3GHz o millor.
 - 1 GPU NVIDIA H100.
 - 768GB de memòria RAM DDR5/4800 MHz ECC.
 - 1 disc SSD de 2TB.
 - Targeta Mellanox Infiniband, *single port* i interfície PCIe 3.0/4.0.
 - 2 ports LAN a 1GB/s.
- 1x Cabina *Parallel File System* (BeeGFS)
 - 1 CPU de 16 cores. Freqüència base 3GHz o millor.
 - 256GB de memòria RAM DDR4/3200 MHz ECC.
 - 18 discs HDD de 18 TB SAS en RAID 6 per als arxius *scratch*.
 - 2 discs NVMe 1.6 TB, amb endurance diària de 3 per a metadades en RAID 1.
 - 2 discs SSD de 2 TB SATA per al sistema.
 - 1 controladora RAID, 2GB de caché que suporti RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.
 - 1 controladora RAID Tri-Mode amb 8 GB de caché i que suporti RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.
 - Targeta Mellanox Infiniband, *single port* i interfície PCIe 3.0/4.0.
 - 1 any de suport de BeeGFS Enterprise (original del fabricant *Thinkparq*).
 - 2 ports LAN a 1GB/s.
- 1x Servidor Backup
 - 1 CPU de 16 cores. Freqüència base 3GHz o millor.
 - 256GB de memòria RAM DDR4/3200 MHz ECC.
 - 12 discs HDD de 18 TB SAS en RAID 6.
 - 2 discs SSD de 2 TB SATA per al sistema.
 - 1 controladora RAID que suporti RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.
 - 2 ports LAN a 1GB/s.
- Connectivitat
 - 1 switch Gigabit Ethernet 48 ports

- 1 switch Infiniband 40 ports
- Cablejat necessari.

6. Software

- Sistema Operatiu: Tots els nodes del clúster tindran instal·lat ROCKY LINUX 8.8 o versió estable més recent.
- Sistema d'administració del clúster:
 - o Software de monitorització del clúster (ex.: Gigabit Server Management o similars).
 - o Gestor de cues (SLURM).
 - o Serveis d'autenticació (LDAP).
- Entorns de desenvolupament
 - o Gestor de mòduls (LMOD).
 - o Gestor d'aplicacions (Easybuild).
 - o Llibreries i compiladors: CUDA, OpenMP, MPI, C++, Python, Java, F i altres llibreries Open Source.
 - o *Parallel File System* (BeeGFS).

7. Formació

- 10h formació presencial o online a nivell administratiu
- 4h de formació presencial o online usuari

3.2. Lot 2

3.2.1. Condicions generals

- L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà del bon funcionament de tota la infraestructura oferta, que haurà de ser nova, mai de segona mà o reparada (*refurbished*).
- L'empresa adjudicatària haurà de proporcionar instruccions detallades de les connexions i altres infraestructures que caldran a la sala on s'ubicarà l'equipament i que siguin necessàries per al correcte funcionament de l'equipament subministrat.
- La solució oferta ha d'estar equipada amb tots els recursos i components necessaris per a una posada en marxa exitosa. L'empresa adjudicatària haurà de subministrar tots els elements necessaris pera què tot sigui plenament operatiu.

3.2.2. Característiques tècniques

L'equipament a subministrar és el següent:

- 1 x armari rack 42U de dimensions 2000x800x1200 (alçada x amplada x profunditat), que suporti 1500kg i amb portes perforades frontals i posteriors.
- 2x PDU's trifàsiques de 32A.
- Sistema de climatització en format *inrow* que satisfaci els requisits següents:
 - Sistema de refrigeració per aire.
 - Amb una potència adaptable en funció del consum i les càrregues del rack, que vagi des dels 3kW fins als 20kW de càrrega IT.
 - La unitat exterior ha de tenir unes dimensions màximes de 1500x1400x450 mm (alçada x amplada x profunditat) i una potència mínima de 20kW.
- SAI (per apagada gradual del sistema en cas de fallida de la connexió elèctrica) compacte de 20kW, TRI-TRI gestionable.
- Sistema enrackable d'extinció d'incendis.
- Sistema de monitorització SNMP que permeti controlar variables ambientals.

4. Condicions d'execució

Tots els materials s'hauran de lliurar i muntar a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica. El muntatge es farà a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica, en la data acordada prèviament amb el responsable del Centre.

Facultat de Matemàtiques i Informàtica
 Gran Via de les Corts Catalanes, 585
 08007 Barcelona, Spain
 Responsable: Joana Cirici
 Correu electrònic: jcirici@ub.edu
 Telèfon: 93 402 16 04

4.1. Lot 1

4.1.1. Entrega i instal·lació

El termini de lliurament serà de màxim **3 mesos**, a comptar de l'endemà de la formalització del contracte, en una data acordada amb el responsable. S'estableix un període màxim de **15 dies** per a la instal·lació des del lliurament. La instal·lació inclourà la posada a punt del clúster (connexió entre nodes, sistema operatiu i software instal·lats, *parallel file system*, connexió remota a punt), així com la posada en marxa del servidor de *backup*. Caldrà realitzar comprovació que tot funcioni correctament per donar per a finalitzada la instal·lació.

4.1.2. Garantia i manteniment

Tot l'equipament haurà de comptar amb la garantia del fabricant durant 3 anys a partir de la data de l'acta de recepció dels equips. La garantia ha de contemplar qualsevol peça, consumible, mà d'obra, dieta, desplaçament i

manteniment preventiu davant de qualsevol incidència durant el període de cobertura.

La cobertura serà de dilluns a divendres, dies laborables, en horari d'avís 9x5 i amb un termini de reparació, substitució o resolució *next business day* respecte la notificació de la incidència.

4.2. Lot 2

4.2.1. Entrega i instal·lació

El termini de lliurament serà de màxim **2 mesos** a comptar de l'endemà de la formalització del contracte, en una data acordada amb el responsable del centre. S'estableix un període màxim de **15 dies** per a la instal·lació des del lliurament.

4.2.2. Garantia i suport / Manteniment

Tot l'equipament haurà de comptar amb la garantia del fabricant durant 2 anys a partir de la data de l'acta de recepció dels equips.

El manteniment contractat serà d'1 any i inclourà 2 revisions anuals del sistema de climatització i 1 revisió anual del SAI.