

Rozšíření clusteru katedry D3S MFF UK

Jedná se o dodávku technického vybavení pro rozšíření aplikačního clusteru o další CPU-GPU uzly a nové datové úložiště. Instalaci software provede zadavatel. Součástí dodávky je návrh a kompletace dodávaných strojů, jejich dodání a zajištění požadovaných záručních podmínek.

Součástí dodávky nejsou rackové skříně ani jiné, v zadávací dokumentaci neuvedené komponenty.

Nepřekročitelný cenový limit: 1 132 000,- Kč bez DPH

Je požadováno dodání následujících systémů:

I. CPU-GPU výpočetní server

- Provedení určené pro montáž do skříně rack, dodání včetně lyžin.
 - Prostorové nároky: max 4U.
- 2x CPU s podporou HT, min 20 jader (celkem tedy min 40 fyzických / min 80 logických jader). Každý CPU musí mít dvě AVX-512 jednotky. Frekvence CPU minimálně 2,1GHz, podpora pro adaptivní řízení výkonu změnou taktovací frekvence, podpora pro virtualizaci, výrobní proces procesoru 14nm nebo lepší.
 - Požadovaná architektura CPU je x86_64.
 - Výkonnost procesoru alespoň 9.95 ve SPECint2017, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2017/results/cint2017.html>
 - Výkonnost serveru (2 CPU) alespoň 220 ve SPECint_rate2017, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2017/results/rint2017.html>
- 4x GPU akcelérátor. Jsou požadovány GPU akcelérátory minimálně s čipem NVIDIA Turing. Konkrétní výrobce GPU karet není určen, tento čip je vyžadován vzhledem k nutnosti zachovat homogenní výpočetní prostředí a kompatibilitu s existujícím programovým vybavením. Kritickým parametrem je podpora CUDA 10.0. Akcelérátory jsou požadovány dvou typů:
 - Parametry pro GPU1 a GPU2: paměť 11GB GDDR6, 352-bitové paměťové rozhraní, NVIDIA RTX NVLink Bridge, min 4352 CUDA cores, min 544 Tensor cores, 12 nm technologie, referenční chlazení.
 - Parametry pro GPU3 a GPU4: paměť 16GB GDDR6, min 2560 CUDA cores, min 320 Tensor cores, 12 nm technologie, pasivní chlazení. EULA nesmí omezovat použití karet v datacentrech.
 - Topologie připojení GPU akcelérátorů musí umožňovat vzájemnou komunikaci karet s účastí nejvýše jednoho CPU (tedy ne připojení kde různé GPU mají root complex z různých CPU).
- Podpora pro 4x NVMe, HBA.
 - 2x NVMe SSD, kapacita každého z nich min 1TB, DWPD min 1,0.
 - 2x min 3TB disk, SATA3 nebo SAS3, serverové provedení.
- Paměť specifikace minimálně DDR4 ECC Registered, 2933MHz. Servery musí mít osazeno minimálně 768GB RAM.
 - Paměťové moduly mohou být maximálně dual rank.
 - Časování modulů musí být nejméně takové jako doložené ve SPEC testech výše, moduly musí obsazovat rovnoměrně všechny dostupné kanály.
- Modul vzdálené správy přes internet (zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN, pro tuto funkci musí mít vlastní síťový konektor).
- Alespoň 1x rozhraní 1Gbps (nebo 10GbE-T se zpětnou kompatibilitou na 1Gbps Ethernet).

- Alespoň 1x rozhraní 10Gbps SFP+
- Server musí být schopen bootovat operační systém po Ethernetu.
- Je požadováno **redundantní napájení minimálně N+1** (výpadek jednoho zdroje nezpůsobí výpadek serveru), zdroje hot-swap (vyměnitelné za běhu systému), certifikace zdrojů 80 PLUS Platinum.
- Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím KVM po LAN).
- Je vyžadováno vzdálené ovládání vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro operační systém Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.
- Všechny jednotky/servery musí být schopny plnohodnotného provozu v operačním systému (OS) Linux. OS Linux je v současné době používán na všech výpočetních kapacitách instalovaných na pracovišti zadavatele. Jedná se o rozšířený a bezplatný OS. Použití jiného OS by znamenalo velmi významné zvýšení nákladů na instalaci a správu výpočetních kapacit. Zadavatel vyvíjí vlastní software pro výzkumné účely, který je závislý na operačním systému Linux jakožto jediné kompatibilní platformě. Používané distribuce jsou RedHat a Debian v 64-bitové verzi.
- Záruční doba na server: minimálně 3 roky, next-business-day, on-site.
- Záruční doba na GPU karty: minimálně 3 roky, mail-in.

II. Datové úložiště

- Provedení určené pro montáž do skříně rack, dodání včetně lyžin.
 - Prostorové nároky: max 7U na řešení.
- 1x CPU s podporou HT, min 10 jader (celkem tedy min 10 fyzických / min 20 logických jader), frekvence alespoň 2,2GHz, výrobní proces procesoru 14nm nebo lepší.
 - Požadovaná architektura CPU je x86_64.
 - Výkonnost procesoru alespoň 7.93 ve SPECint2017, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2017/results/cint2017.html>
 - Výkonnost serveru (1 CPU) alespoň 55 ve SPECint_rate2017, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2017/results/rint2017.html> (110 pro 2xCPU)
- Disky připojeny přes SAS3/NVMe HBA 2x interní port, 2x externí port (JBOD, ZFS filesystém).
 - 36x hot-swap pozice na HDD.
 - 2x SSD, kapacita každého z nich alespoň 240GB, DWPD minimálně 1.3.
 - 18x min 14TB rotační disk, heliový, 7200RPM, SAS3, 512MB cache, nativně 4k sektory.
- Paměť specifikace minimálně DDR4 ECC Registered, 2666MHz. Servery musí mít osazeno alespoň 192GB RAM.
 - Paměťové moduly mohou být maximálně dual rank.
 - Časování modulů musí být nejméně takové jako doložené ve SPEC testech výše, moduly musí obsazovat rovnoměrně všechny dostupné kanály.
- Modul vzdálené správy přes internet (zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN, pro tuto funkci musí mít vlastní síťový konektor).
- 1x rozhraní 1Gbps Ethernet.
- 4x rozhraní 10GbE SFP+.
- 2x 5m 10GE SFP kabel.

- Je požadováno **redundantní napájení minimálně N+1** (výpadek jednoho zdroje nezpůsobí výpadek serveru), zdroje hot-swap (vyměnitelné za běhu systému), certifikace zdrojů 80 PLUS Platinum nebo vyšší.
- Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD, a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím KVM po LAN).
- Je vyžadováno vzdálené ovládání vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro operační systém Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.
- Všechny jednotky/servery musí být schopny plnohodnotného provozu v operačním systému (OS) Linux. OS Linux je v současné době používán na všech výpočetních kapacitách instalovaných na pracovišti zadavatele. Jedná se o rozšířený a bezplatný OS. Použití jiného OS by znamenalo velmi významné zvýšení nákladů na instalaci a správu výpočetních kapacit. Zadavatel vyvíjí vlastní software pro výzkumné účely, který je závislý na operačním systému Linux jakožto jediné kompatibilní platformě. Používané distribuce jsou RedHat a Debian v 64-bitové verzi.
- Záruční doba minimálně 3 roky, next-business-day, on-site.

III. Rozšíření Supermicro Microblade

- Katedra disponuje jedním chassis Supermicro MicroBlade 628E-422 6U osazeným výpočetními servery clusteru. Zadáním je dodání druhého identického chassis a tří modulů (serverů), což umožní přerozdělením modulů dobudovat systém do symetrické podoby kvůli zajištění plné provozní redundance.
 - Prostorové nároky: max 6U.
- Specifikace chassis: Supermicro MicroBlade 628E-422 6U, 1x MBM-CMM-001, 1x MBM-XEM-002 L2 switch 2x40GbE (QSFP), 4x 10GbE (SFP+)/56x 10GbE.
- Specifikace serverových modulů (3ks):
 - Modul MicroBlade 6128R-TX2 - 2S-R3, 2xSFF, 2x10GbE-T,8DDR4-VLP.
 - 2x CPU s podporou HT, 8 jader (celkem tedy 16 fyzických / 32 logických jader). Frekvence CPU minimálně 2,1GHz, podpora pro adaptivní řízení výkonu změnou taktovací frekvence, podpora pro virtualizaci, výrobní proces procesoru 14nm nebo lepší.
 - Požadovaná architektura CPU je x86_64.
 - Výkonnost procesoru alespoň 56.7 v SPECint2006, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2006/results/cint2006.html>
 - Výkonnost serveru (2 CPU) alespoň 630 v SPECint_rate2006, sloupec Base dle spec.org: <https://www.spec.org/cpu2006/results/rint2006.html>
 - Navrhovatel může případně doložit výkon také pomocí SPEC CPU 2017 za analogických podmínek.
 - 2x SSD, minimální kapacita každého z nich 480GB, DWPD minimálně 3,6.
- Paměť specifikace minimálně DDR4 ECC Registered, 2400MHz, osazeno 128GB nebo více.
 - Paměťové moduly mohou být maximálně dual rank.
 - Časování modulů musí být nejméně takové jako doložené ve SPEC testech výše, moduly musí obsazovat rovnoměrně všechny dostupné kanály.
- Modul vzdálené správy přes internet (zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN, min. IPMI 2.0).

- Alespoň **2x rozhraní 10Gbps**. Server musí být schopen bootovat operační systém po Ethernetu.
- Je požadováno **redundantní napájení minimálně N+1** (výpadek jednoho zdroje nezpůsobí výpadek serveru), zdroje hot-swap (vyměnitelné za běhu systému), certifikace zdrojů 80 PLUS Platinum.
- Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD, a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím KVM po LAN).
- Je vyžadováno vzdálené ovládání vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro operační systém Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.
- Všechny jednotky/servery musí být schopny plnohodnotného provozu v operačním systému (OS) Linux. OS Linux je v současné době používán na všech výpočetních kapacitách instalovaných na pracovišti zadavatele. Jedná se o rozšířený a bezplatný OS. Použití jiného OS by znamenalo velmi významné zvýšení nákladů na instalaci a správu výpočetních kapacit. Zadavatel vyvíjí vlastní software pro výzkumné účely, který je závislý na operačním systému Linux jakožto jediné kompatibilní platformě. Používané distribuce jsou Redhat a Debian v 64-bitové verzi.
- **Záruční doba na server: minimálně 3 roky.**