



Centralny nr postępowania: **CRZP/202/009/D/24, ZP/84/WETI/24**

Załącznik nr 4 do SWZ – Opis przedmiotu zamówienia

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Dostawa serwerów i kart graficznych na potrzeby
Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej**

Część 1 – Dostawa serwera do wirtualizacji środowiska laboratoryjnego

Ilość : 1 sztuka

Opis	Serwer umożliwiający wirtualizację i zmigrowanie istniejących rozwiązań
Typ	Serwer jednoprocessorowy
Procesor	Maksymalna moc TDP 285 W Procesor zapewniający wydajność: W jednowątkowym teście PassMark co najmniej 2847 punktów W wielowątkowym teście PassMark co najmniej 76556 punktów (dla 1 CPU)
Pamięć RAM	Pojemność: Minimum 4x 64 GB Typ: DDR5 RDIMM Taktowanie: nie mniej niż 4800 MHz
Kontroler RAID	Typ: sprzętowy PCIe Gen4 x8 Wymagane obsługiwane poziomy RAID: 0,1,5,10,50,60 Wymagane obsługiwane rodzaje dysków: SATA, SAS Maksymalny transfer: minimum 12 Gb/s Wymagane wspierane systemy: Windows, Linux, Proxmox Wewnętrzne porty SAS3: minimum 8
Dyski twarde	Obsługa minimum 10 dysków typu 2,5", z obudową Hot-swap Serwer dostarczony z: minimum 1 dyskiem SSD o parametrach: - minimalna pojemność 960GB - interfejs minimum NVME PCIe Gen4 minimum 2 dyskami SSD o parametrach: - minimalna pojemność 3,8 TB - interfejs minimum SATA 3 lub SAS3 - MTBF nie gorzej niż 2000000 h - PBW nie mniej niż 7 PB
Złącza	Co najmniej 1x gigabit ethernet Co najmniej 2x usb 3.0 na przednim panelu serwera
Zasilanie	Co najmniej 2 redundantne zasilacze z obsługą Hot-plug, o mocy dostosowanej do dostarczonego serwera
Cechy fizyczne	Serwer do montażu w szafie RACK 19", w zestawie szyny do montażu w szafie. Wysokość max 2U
Gwarancja	minimum 36 miesięcy w formie „door-to-door”

Część 2 – Dostawa kart graficznych

Ilość: 6 sztuk

Pamięć RAM	Posiadająca co najmniej 24 GB pamięci RAM, Taktowanie zegarów przynajmniej 16000 Mhz
Jednostki przetwarzania	Przynajmniej 8100 jednostek cieniujących ROP nie mniejsze niż 96 Przynajmniej 256 jednostek teksturujących Przynajmniej 64 rdzenie RT Przynajmniej 256 rdzeni do obliczeń tensorowych
Efektywność karty	Wydajność karty: Dla obliczeń przy precyzji FP16 - 27,77 TFLOP Dla obliczeń przy precyzji FP32 - 27,77 TFLOP Dla obliczeń przy precyzji FP64 - 867,8 GFLOP Liczba renderowanych pikseli na sekundę nie mniej niż 162 GPixel/s Liczba renderowanych tekstur nie mniejsza niż 433 GTexel/s Benchmarki ML: AIME GPU Benchmark - Single GPU - Tensorflow 2.9 - float 32bit - ResNET50 Training Benchmark – wynik przynajmniej 560 IME GPU Benchmark - Single GPU - Tensorflow 2 - mixed precision - ResNET50 Training Benchmark – wynik przynajmniej 1300
Taktowanie rdzenia	Przynajmniej 1100 MHz Przynajmniej 1690 MHz w trybie boost
Rodzaj chłodzenia	Chłodzenie aktywne typu blower
Liczba zajmowanych slotów	Maksymalnie 2 sloty
Obsługiwane technologie	Minimalne wymaganie: Real-Time Ray Tracing, DirectX 12 Ultimate, OpenGL 4.6, Vulkan 1.0
Złącze do podłączenia	PCIe x16 4.0,
Rodzaje wyjść	DisplayPort – przynajmniej 4 szt.
Parametry termiczne i zasilania	Pobór mocy w zakresie 220-270 W Złącza zasilania: 1x PCIe 8-pin
Gwarancja	minimum 36 miesięcy

Część 3 – Dostawa serwera z dedykowanym procesorem graficznym

Ilość: 1 sztuka

Typ	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer
Procesor	<ul style="list-style-type: none"> • Zainstalowane minimum 2 procesory, każdy spełniający wymagania: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 48 rdzeni fizycznych ◦ Minimum 96 rdzeni wirtualnych (wątki) ◦ Taktowanie bazowe 2.1 GHz ◦ Pamięć cache minimum 260 MB ◦ TPD – max 330W • architektura 64-bitowa • architektura wieloprocessorowa SMP • sprzętowa obsługa wirtualizacji
Wydajność obliczeniowa procesora	<ul style="list-style-type: none"> • W teście SPECrate@2017_int_base w konfiguracji dwuprocessorowej minimum 850 pkt (throughput) oraz integer speed ≥ 14.6. Wynik ma dotyczyć samego CPU na dowolnym producencie opublikowanym na stronie www.spec.org/cpu2017/
Pamięć operacyjna	<ul style="list-style-type: none"> • Zainstalowane minimum 512 GB pamięci DDR5-4800MHz ECC RDIMM w modułach minimum 64GB • Korekcja błędów ECC lub technologia zapewniająca podobną funkcjonalność • Pamięci RAM kompatybilne z płytą główną oraz zastosowanymi procesorami i taktowaniem minimum 4800MHz • Wszystkie moduły powinny być identyczne, rozłożone równo pomiędzy procesory • Połowa ilości slotów na pamięć RAM musi pozostać wolna do dalszej rozbudowy
Parametry pamięci masowej	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość instalacji następujących typów pamięci masowych: dyski SSD/SAS/SATA/NVMe, 2.5"/NVMe M.2, • Zainstalowany w systemie minimum 1 dysk SSD o pojemności nie mniejszej niż 1,92TB U.3, interfejs minimum NVMe PCIe Gen4, minimum klasy enterprise, wytrzymałość minimum 1 DWPD, MTTF minimum 2,0 mln godzin, odczyt sekwencyjny minimum 6800MB/s, zapis sekwencyjny minimum 2700MB/s • Zainstalowane w systemie minimum 2 dyski 2,5" o pojemności minimum 240GB, minimum klasy enterprise, MTTF minimum 2,0 mln godzin, interfejs minimum SATA3 6MB/s, wytrzymałość minimum 1 DWPD • Wymiana każdego napędu bez wyłączania komputera (hot-swap)

Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość instalacji minimum 16 modułów pamięci RAM • Obsługiwana pojemność pamięci RAM we wszystkich slotach RAM min 4TB 3DS ECC RDIMM, DDR5-5600MT/s • PCI-e 5.0: minimum 4 PCIe x16 • Ilość socketów na procesor: minimum 2, co najmniej każdy do 350W TDP • Ilość portów SATA: minimum 6 szt.
Złącza i porty	<ul style="list-style-type: none"> • min. 6 gniazd USB 3.0 • min. 1 port RJ45 dla zdalnego zarządzania • min. 1 port VGA
Interfejsy sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> • system powinien być wyposażony w następujące interfejsy sieciowe: <ul style="list-style-type: none"> ◦ minimum 2 szt. interfejsy pracujące w technologii RJ45 1 Gigabit LAN • dodatkowy interfejs sieciowy: <ul style="list-style-type: none"> ◦ minimum 2 szt. interfejsy pracujące w technologii SPF28 25GB ◦ wspieranie prędkości transferu: 25GB, 10GB, 1 GbE ◦ kompatybilny z przełącznikiem sieciowym posiadanym przez zamawiającego
Obudowa i zasilacz	<ul style="list-style-type: none"> • obudowa (wysokość max 2U) z możliwością montażu w szafie RACK 19" • redundancja zasilania • dwa zasilacze o mocy minimum 2600W z certyfikatem 80 PLUS lub równoważnym tzn. osiągającym przy 50% obciążenia aż 90% sprawności, oraz 87% sprawności przy 20% i 100% obciążenia, minimum Titanium LEVEL • wymiana zasilaczy bez wyłączania komputera (hot-swap) • obieg powietrza wewnątrz obudowy wymuszony kanałami powietrznymi • Minimum 6 kieszeni na dyski typu Hot-swap 2,5" SAS/SATA/NVMe • Możliwy montaż do 4 kart GPU dwu slotowych z pasywnym chłodzeniem • Możliwość dołożenia drugiej karty graficznej o podobnych parametrach jak ta wyszczególniona w tym serwerze (patrz wyposażenie dodatkowe) • Wentylatory wewnętrzne hot-swap, wymieniane bez wyłączania komputera.

<p>Wyposażenie dodatkowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zainstalowana 1 karta graficzna GPU o parametrach przedstawionych poniżej: Karta graficzna: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pamięć GPU: min. 94GB HBM3 ▪ Jednostki cieniujące: min. 16000 ▪ Interfejs: minimum PCI Express 5.0 x16 ▪ Przepustowość pamięci: min. 3.30 TB/s ▪ FP64 (double): min. 30 TFLOPS ▪ FP32 (float): min. 60 TFLOPS ▪ Rodzaj chłodzenia: pasywne ▪ Wsparcie dla technologii CUDA compute capability 9.0 ◦ wydajność obliczeniowa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ w teście Geekbench OpenCL – minimum 282000 punktów. Wynik testu musi pochodzić ze strony https://browser.geekbench.com/opencl-benchmarks z okresu od dnia opublikowania przetargu do dnia składania ofert lub zostać potwierdzony za pomocą testu Geekbench OpenCL, wykonanego na sprzęcie dostarczonym przez dostawcę w siedzibie zamawiającego
<p>Zarządzanie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie zdalne przez wydzielony interfejs 1 GbE • Wbudowany system zdalnego zarządzania IPMI 2.0 lub oprogramowanie zapewniające podobną funkcjonalność niezależne od zainstalowanego systemu operacyjnego. <ul style="list-style-type: none"> ◦ zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera – minimum o prędkości obrotowej wentylatorów, poborze prądu przez serwer, wartości napięcia i temperatury, ◦ zdalne włączanie i wyłączanie serwera (power on / power off), ◦ zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web modułu zarządzającego i interfejsu CLI ze wsparciem dla szyfrowania połączeń SSLv3 i ssh wraz z uwierzytelnieniem i autoryzacją użytkownika, ◦ dostęp do wirtualnej konsoli graficznej z obsługą myszy i klawiatury, bez konieczności instalowania dodatkowych modułów do przeglądarki (np. realizowany za pomocą HTML5) ◦ mapowanie zdalnych wirtualnych napędów, ◦ wsparcie dla SNMP, IPMI2.0, VLAN tagging, ◦ wsparcie dla powiadomień e-mail w przypadku awarii lub zmiany

	konfiguracji sprzętowej oraz przekroczenia zadanych progów parametrów pracy
Wymagania dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer powinien być wyposażony w osprzęt montażowy do uniwersalnych szaf 19" • Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www Producenta serwera
Warunki gwarancji	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer wraz z całym wyposażeniem musi być objęty minimum 36 miesięcznym okresem gwarancyjnym „door-to-door” z 24 godzinnym czasem reakcji. Naprawa do 21 dni roboczych.

Część 4 – Dostawa serwera do badań w obszarze sztucznej inteligencji

Ilość: 1 sztuka

Typ	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer do badań w obszarze sztucznej inteligencji
Płyta główna	<p>- Serwer i w szczególności płyta główna muszą być zgodne dla wybranych przez oferenta procesorów CPU i GPU. W szczególności wymagana jest, aby zgodność względem GPU była zwalidowana (lista zgodności wybranych procesorów GPU z płytą główną).</p> <p>Serwer musi mieć możliwość rozbudowy do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - min. 6 identycznych GPU - 2 TB RAM przy pomocy takich samych modułów - 2 SSD NVMe M.2 - min. 8 szt. SSD SATA typu hot-swap.
Procesory jednostki centralnej (CPU)	<p>- 2 procesory 64-bitowe klasy x86, z których każdy posiada min. 12 rdzeni, (24 wątki robocze) i jest taktowany z częstotliwością min. 2,0GHz, cache min. 30MB.</p> <p>Dwa procesory powinny osiągać w teście wydajności PassMark PerformanceTest co najmniej 49000 punktów Passmark CPU Mark (wynik dostępny: https://www.cpubenchmark.net/multi_cpu.html) na dzień xx.xx 2024)</p>
Pamięć systemowa (RAM)	- minimum 512 GB pamięci RAM DDR5 z ECC
Pamięć dyskowa	- min. 4x7,68 TB SSD NVMe U.2
Wewnętrzna pamięć masowa na system	- min. 1 szt. SSD NVME klasy Enterprise, przestrzeń użytkowa min. 1,9TB; rodzaj montażu – złącze M2.

operacyjny	
Karty obliczeniowe (GPU)	<p>- 2 identyczne, pasywne, karty GPU dedykowane do akceleracji obliczeń, z których każda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada min. 48 GB pamięci o przepustowości min. 800 GB/s - typ: GDDR6 - ma wydajność obliczeniową min.: <ul style="list-style-type: none"> o 90 TFLOPS FP32, o 350 TFLOPS TF32, - jest kompatybilna ze stosowanymi w wykorzystywanym przez Zamawiającego oprogramowaniu bibliotekami CUDA oraz OpenCL.
Karta sieciowa (LAN)	- min. 2 porty SFP+ o przepustowości 10GbE.
Port zarządzania (BMC)	- port RJ45 o przepustowości 1GbE
Zasilanie	- zasilacze skonfigurowane do pełnej redundancji (N + N), min. 2 + 2, klasy min. Titanium, o mocy co najmniej 2700 W
Obudowa	- obudowa o wysokości maksymalnej 4U, wraz z szynami do zamontowania w szafie rack 19".
Oprogramowanie	- wszystkie elementy systemu muszą być obsługiwane przez 64-bitowy system GNU/Linux Ubuntu co najmniej 22.04 LTS.
Gwarancja	minimum 36 miesięcy w formie „on-site”, świadczona na miejscu u klienta w następnym dniu roboczy