

Znak postępowania ZZ.2130.312.2019.LZI

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

SPECYFIKACJA SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa platformy badawczej do prac nad sztuczną inteligencją do prac własnych NASK PIB.

1. Wstęp	
1.1	Wymagania projektu
	<p>Przedmiotem zamówienia jest dostawa platformy badawczej do prac nad sztuczną inteligencją.</p> <p>Zamawiający wymaga dostarczenia platformy badawczej do prac nad sztuczną inteligencją, która umożliwi wykonywanie obliczeń na przynajmniej 8 układach GPU nVidia V100 32GB SXM2 równocześnie.</p> <p>Zamawiający dopuszcza, aby platforma została dostarczona w formie jednego serwera wyposażonego w przynajmniej 8 układów GPU, bądź też 2 serwerów wyposażonych w przynajmniej 4 układy GPU, ale w takim przypadku w ramach realizacji dostawy należy również dostarczyć przełącznik IB EDR 100Gb/s wraz z okablowaniem pozwalającym na podłączenie każdego z serwerów przynajmniej 4 łączami IB 4xEDR (100Gb/s). Dostarczony przełącznik musi posiadać po podłączeniu wskazanych serwerów co najmniej 4 wolne porty IB 4xEDR celem podłączenia do przełączników wyższego poziomu.</p> <p>Dostarczone urządzenia muszą stanowić gotowy, funkcjonujący zestaw. A zatem jeżeli wykonawca zdecyduje się na dostarczenie platformy w postaci 2 serwerów i przełącznika IB 4xEDR, to w ramach dostawy muszą zostać również dostarczone kable pozwalające na połączenie serwerów z przełącznikiem – mogą być to kable DAC lub kable i wkładki światłowodowe.</p>
1.2	Definicja pojęć
1.2.1	<p>Moc obliczeniowa</p> <p>Maksymalna (szczytowa) teoretyczna moc obliczeniowa procesora:</p> $R_{proc} = C * I * F \quad (1)$ <p>gdzie:</p> <p>R_{proc} moc obliczeniowa w GFLOPS</p> <p>C liczba rdzeni procesora</p>

	<p>I Liczba instrukcji zmiennoprzecinkowych typu dodawanie i mnożenie w podwójnej precyzji wykonywanych przez pojedynczy rdzeń procesora w czasie jednego cyklu zegarowego. Przykładowo, dla procesorów z serii Intel Skylake liczba I wynosi 16, dla procesorów z serii AMD Epyc (Zen) wynosi 8.</p> <p>F częstotliwość zegara procesora w GHz.</p> <p>Dla potrzeb niniejszej specyfikacji Zamawiający jako częstotliwość zegara przyjmuje nominalną częstotliwość zegara procesora podawaną przez producenta procesora przy handlowym opisie procesora. Pomimo, że procesor może pracować z częstotliwością niższą lub wyższą niż wyżej wspomniana częstotliwość, jako częstotliwość do obliczenia mocy obliczeniowej procesora w niniejszej specyfikacji należy przyjąć właśnie częstotliwość podawaną przy opisach handlowych przez producentów procesorów. Przykładowo, dla procesora Intel Xeon E5-2690 v4 należy przyjąć taktowanie 2,6 GHz.</p> <p>W zapisach niniejszej specyfikacji wymagana przez Zamawiającego moc obliczeniowa zdefiniowana we wzorze (1) i opisana w niniejszym akapicie jest oznaczana dużą literą (MOC OBLICZENIOWA) w odróżnieniu od innych mocy obliczeniowych.</p>												
<p>1.2.2.</p>	<p>Wydajność procesora</p> <p>Wydajność procesorów na potrzeby niniejszej specyfikacji opisana jest w niniejszym akapicie.</p> <p>W celu określenia wydajności procesorów, Zamawiający posługuje się danymi zebranymi na stronie http://www.cpubenchmark.net/. Dla potrzeb Zamawiającego istotna jest syntetyczna wartość uzyskana w teście: PassMark - CPU Mark .</p>												
<p>1.2.3</p>	<p>Przepustowość</p> <p>W celu uniknięcia nieporozumień związanych z pojęciem przepustowości, które użyte jest dalej w tekście, Zamawiający podaje wartości, które należy przyjąć przy obliczaniu przepustowości na potrzeby niniejszej specyfikacji.</p> <table border="1" data-bbox="502 1456 1404 1742"> <thead> <tr> <th>Standard</th> <th>Przepustowość [Gb/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DDR4-1866; -2133 ; -2400; -2666</td> <td>14,9 ; 17,0 ; 19,2; 21,3 [GB/s]</td> </tr> <tr> <td>10 Gigabit Ethernet ; 1 Gigabit Ethernet</td> <td>10 ; 1</td> </tr> <tr> <td>EDR; FDR; QDR InfiniBand</td> <td>25 ;14,5 ; 10</td> </tr> <tr> <td>12G ; 6G ; 3G SAS</td> <td>12 ; 6 ; 3</td> </tr> <tr> <td>6G ; 3G ; 1,5G SATA</td> <td>6 ; 3 ; 1,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>W zapisach niniejszej specyfikacji wymagana przez Zamawiającego przepustowość, a opisana w niniejszym akapicie jest oznaczana dużą literą (PRZEPUSTOWOŚĆ) w odróżnieniu od innych przepustowości.</p>	Standard	Przepustowość [Gb/s]	DDR4-1866; -2133 ; -2400; -2666	14,9 ; 17,0 ; 19,2; 21,3 [GB/s]	10 Gigabit Ethernet ; 1 Gigabit Ethernet	10 ; 1	EDR; FDR; QDR InfiniBand	25 ;14,5 ; 10	12G ; 6G ; 3G SAS	12 ; 6 ; 3	6G ; 3G ; 1,5G SATA	6 ; 3 ; 1,5
Standard	Przepustowość [Gb/s]												
DDR4-1866; -2133 ; -2400; -2666	14,9 ; 17,0 ; 19,2; 21,3 [GB/s]												
10 Gigabit Ethernet ; 1 Gigabit Ethernet	10 ; 1												
EDR; FDR; QDR InfiniBand	25 ;14,5 ; 10												
12G ; 6G ; 3G SAS	12 ; 6 ; 3												
6G ; 3G ; 1,5G SATA	6 ; 3 ; 1,5												
<p>1.2.4</p>	<p>Pojemność dysków twardych</p> <p>Ilekość w specyfikacji dysków twardych przeznaczonych dla serwerów opisanych w pkt. 2.1 – 2.3 używane są wielokrotności bajtów należy przyjąć zgodnie z systemem przedrostków SI:</p>												

		<table border="1"> <tr> <td>1 MB</td> <td>10⁶ B</td> </tr> <tr> <td>1 GB</td> <td>10⁹ B</td> </tr> <tr> <td>1 TB</td> <td>10¹² B</td> </tr> <tr> <td>1 PB</td> <td>10¹⁵ B</td> </tr> </table>	1 MB	10 ⁶ B	1 GB	10 ⁹ B	1 TB	10 ¹² B	1 PB	10 ¹⁵ B
1 MB	10 ⁶ B									
1 GB	10 ⁹ B									
1 TB	10 ¹² B									
1 PB	10 ¹⁵ B									
1.3	Wymagania ogólne									
	<p>a) Cały dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, tzn. nieużywany przed dniem dostarczenia, z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testów jego poprawnej pracy.</p> <p>b) Dostarczone elementy oraz dostarczone wraz z nimi oprogramowanie muszą pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych producenta, zapewniających w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych.</p> <p>c) Zamawiający dopuszcza, aby dostarczone urządzenie było zgodne z nowszymi wersjami dokumentów normalizacyjnych (standardów), niż podano w specyfikacji.</p> <p>d) W formularzu ofertowym - zamawiający wymaga podania faktycznych parametrów sprzętu o którym mowa w punkcie 2 poniżej, w taki sposób by oceniający byli w stanie stwierdzić czy zaoferowany sprzęt spełnia wymagania specyfikacji. Przedmiotowe informacje są składane na potwierdzenie, iż oferowane urządzenia spełniają wymagania Zamawiającego.</p> <p>e) Dla jednoznacznej identyfikacji oferowanego sprzętu należy podać co najmniej nazwę producenta, a także nazwę i model oferowanego sprzętu.</p>									
2. Specyfikacja sprzętu										
2.1.	Serwer obliczeniowy wyposażony w 8 lub więcej kart GPU <i>Pozycja 1 w Tabeli Cenowej</i>									
	<p>Zamawiający wymaga dostarczenia jednego serwera, który spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.1.1 – 2.1.9.</p> <p><i>Alternatywnie wykonawca może zaoferować dwa serwery obliczeniowe wyposażone w 4 lub więcej kart GPU oraz przełącznik IB EDR opisane w punktach 2.2 oraz 2.3.</i></p>									
2.1.1	Procesory	<p>a) typ/model: Intel Xeon, AMD Opteron lub inny spełniający poniższe wymagania</p> <p>b) liczba: 2 lub więcej</p> <p>c) liczba rdzeni każdego z procesorów: 18 lub więcej</p> <p>d) Sumaryczna MOC OBLICZENIOWA (pkt. 1.2.1) wszystkich procesorów nie mniejsza niż 1300 GFlops</p> <p>e) WYDAJNOŚĆ PROCESORA (pkt. 1.2.2) nie mniejsza niż 21800 pkt.</p>								
2.1.2	Pamięć RAM	<p>a) Nie mniej niż 512GB RAM DDR4 RDIMM/LRDIMM</p> <p>b) Pamięć z mechanizmem korekcji błędów.</p> <p>c) Częstotliwość taktowania – minimum 2133 MHz</p> <p>d) Zamawiający wymaga, aby w serwerze obsadzone były równomiernie wszystkie kanały pamięci jakie są udostępnione przez procesory wymienione w punkcie 2.1.1.</p>								

2.1.3	Dyski SSD	<ul style="list-style-type: none"> a) 4 szt. lub więcej b) o łącznej pojemności w RAID0 powyżej 7.5 TB c) wyposażone w port lub porty SATA/SAS 6Gb/12Gb d) obsługiwane przez protokół NVME e) dyski skonfigurowane fabrycznie w RAID0 f) odczyt sekwencyjny z macierzy RAID0 powyżej 2 GB/s
2.1.4	Karty graficzne	<ul style="list-style-type: none"> a) 8 szt lub więcej nVidia Tesla V100 32GB SXM2 b) 32GB pamięci operacyjnej każda c) wyposażone w złącze SXM2 d) karty muszą być skomunikowane między sobą z wykorzystaniem interfejsów NVLink. e) Każda z kart musi wykorzystywać wszystkie 6 połączeń NVLink z innymi kartami. f) Jeżeli oferowany jest serwer, którego producentem nie jest producent kart GPU to musi znajdować się na liście produktów zgodnych z układami GPU: https://www.nvidia.com/en-us/data-center/tesla/tesla-qualified-servers-catalog/
2.1.5	Porty komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> a) 4 lub więcej portów Infiniband EDR 100Gb/s z możliwością konfiguracji jako 4 lub więcej portów Ethernet 100Gb/s b) Dwa lub więcej portów ETHERNET 10Gb Base-T lub SFP+
2.1.6	Zasilanie, chłodzenie i obudowa	<ul style="list-style-type: none"> a) Redundantny (N+N) system zasilania wymienny podczas pracy serwera b) Obudowa serwerowa typu RACK
2.1.7	Zarządzanie	<p>Karta zarządzania niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej, b) zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. poborze prądu, temperaturze itd), c) szyfrowane połączenie, d) możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów, e) wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury
2.1.8	System operacyjny i oprogramowanie	<ul style="list-style-type: none"> a) system operacyjny: DGX OS lub system Linux zgodny z kontenerami nvidia-docker (lub równoważnym rozwiązaniem AMD) b) dostępność zoptymalizowanych dla danej platformy bibliotek do sztucznej inteligencji – przynajmniej PyTorch oraz TensorFlow c) możliwość uruchomienia nVidia NGC oraz nVidia Digits
2.1.9	Okablowanie sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> a) Do serwera muszą być dołączone przynajmniej 2 kable 10Gb o długości przynajmniej 3 metrów pasujące do portów wymienionych w punkcie 2.1.5 oraz przełącznika z portami SFP+. Mogą być to kable miedziane/światłowodowe z wkładkami SFP+.
2.2.	<p>Serwer obliczeniowy wyposażony w 4 karty GPU <i>Pozycja 2 w Tabeli Cenowej</i></p> <p>Zamawiający dopuszcza jako rozwiązanie alternatywne dla serwera opisanego w punkcie 2.1 dostarczenie dwóch serwerów, z który każdy spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.2.1 – 2.2.9.</p>	
2.2.1	Procesory	<ul style="list-style-type: none"> a) typ/model: Intel Xeon, AMD Opteron lub inny spełniający poniższe wymagania

		<ul style="list-style-type: none"> b) liczba: 2 lub więcej c) liczba rdzeni każdego z procesorów: 18 lub więcej d) Sumaryczna MOC OBLICZENIOWA (pkt. 1.2.1) wszystkich procesorów nie mniejsza niż 1300 GFlops e) WYDAJNOŚĆ PROCESORA (pkt. 1.2.2) nie mniejsza niż 21800 pkt.
2.2.2	Pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> a) Nie mniej niż 256GB RAM DDR4 RDIMM/LRDIMM b) Pamięć z mechanizmem korekcji błędów. c) Częstotliwość taktowania – minimum 2133 MHz d) Zamawiający wymaga, aby w serwerze obsadzone były równomiernie wszystkie kanały pamięci jakie są udostępnione przez procesory wymienione w punkcie 2.1.1.
2.2.3	Dyski SSD	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 szt. lub więcej b) o łącznej pojemności w RAID0 powyżej 3.75 TB c) wyposażone w port lub porty SATA/SAS 6Gb/12Gb d) obsługiwane przez protokół NVME e) dyski skonfigurowane fabrycznie w RAID0 f) odczyt sekwencyjny z macierzy RAID0 powyżej 2 GB/s
2.2.4	Karty graficzne	<ul style="list-style-type: none"> a) 4 szt lub więcej nVidia Tesla V100 32GB SXM2 b) 32GB pamięci operacyjnej każda c) wyposażone w złącze SXM2 d) karty muszą być skomunikowane między sobą z wykorzystaniem interfejsów NVLink. e) Każda z kart musi wykorzystywać wszystkie 6 połączeń NVLink z innymi kartami. f) Jeżeli oferowany jest serwer, którego producentem nie jest producent kart GPU to musi znajdować się na liście produktów zgodnych z układami GPU: https://www.nvidia.com/en-us/data-center/tesla/tesla-qualified-servers-catalog/
2.2.5	Porty komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> a) 4 lub więcej portów Infiniband EDR 100Gb/s z możliwością konfiguracji jako 4 lub więcej portów Ethernet 100Gb/s b) Dwa lub więcej portów ETHERNET 10Gb Base-T lub SFP+
2.2.6	Zasilanie, chłodzenie i obudowa	<ul style="list-style-type: none"> c) Redundantny (N+N) system zasilania wymienny podczas pracy serwera d) Obudowa serwerowa typu RACK
2.2.7	Zarządzanie	<p>Karta zarządzania niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej, b) zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. poborze prądu, temperaturze itd), c) szyfrowane połączenie, d) możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów, e) wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury
2.2.8	System operacyjny i oprogramowanie	<ul style="list-style-type: none"> a) system operacyjny: DGX OS lub system Linux zgodny z kontenerami nvidia-docker (lub równoważnym rozwiązaniem AMD) b) dostępność zoptymalizowanych dla danej platformy bibliotek do sztucznej inteligencji – przynajmniej PyTorch oraz TensorFlow c) możliwość uruchomienia nVidia NGC oraz nVidia Digits

2.2.9	Okablowanie sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> a) Do serwera muszą być dołączone przynajmniej 4 kable IB EDR 100Gb/s o długości przynajmniej 3 metrów do podłączenia do przełącznika EDR. b) Do serwera muszą być dołączone przynajmniej 2 kable 10Gb o długości przynajmniej 3 metrów pasujące do portów wymienionych w punkcie 2.1.5 oraz przełącznika z portami SFP+. Mogą być to kable miedziane/światłowodowe z wkładkami SFP+.
2.3.	Przełącznik IB EDR 100Gb/s <i>Pozycja 2 w Tabeli Cenowej</i>	
		Zamawiający dopuszcza jako rozwiązanie alternatywne dla serwera opisanego w punkcie 2.1 dostarczenie dwóch serwerów opisanych w punkcie 2.2 wraz z przełącznikiem, który spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.3.1 – 2.3.4.
2.3.1	Obudowa	Obudowa przystosowana do montażu w szafie RACK o wysokości nie więcej niż 2U.
2.3.2	Zasilanie i chłodzenie	Redundantny (N+1) system zasilania i chłodzenia wymienny podczas pracy przełącznika
2.3.3	Porty	<ul style="list-style-type: none"> a) Wszystkie porty INFINIBAND EDR 100Gb/s znajdujące się w serwerach, a biorące udział w spełnianiu wymagań Zamawiającego muszą tworzyć nieblokującą sieć połączeń b) Po podłączeniu wymaganej ilości serwerów przełącznik lub przełączniki muszą posiadać jeszcze 4 porty lub więcej, dostępne w całej grupie przełączników INFINIBAND, do wykorzystania przez Zamawiającego, każdy port w standardzie IB EDR 100Gb/s.
2.3.4	Zarządzanie	Należy dostarczyć oprogramowanie do zestawiania i diagnostyki połączeń INFINIBAND lub oświadczyć o zgodności z oprogramowaniem o otwartym kodzie źródłowym.
3.	Gwarancja	
3.1		<ul style="list-style-type: none"> a) Zamawiający wymaga co najmniej 36 miesięcy gwarancji na dostarczony sprzęt i oprogramowanie. <i>W wypadku udzielenia gwarancji przez producenta Wykonawca zobowiązuje się do przekazania Zamawiającemu dokumentu gwarancyjnego producenta najpóźniej w chwili dostarczenia sprzętu.</i> b) W przypadku oprogramowania Zamawiający wymaga, by w okresie obowiązywania gwarancji dostępne były dla Zamawiającego w ramach oferowanej ceny uaktualnienia oprogramowania. c) Usługa napraw gwarancyjnych musi być w pierwszej kolejności świadczona w miejscu instalacji sprzętu. d) Jeżeli naprawa sprzętu na miejscu nie jest możliwa to transport sprzętu odbywa się na koszt Wykonawcy a dyski serwerów nie mogą opuszczać centrum przetwarzania danych Zamawiającego. e) Wszystkie dyski które ulegną uszkodzeniu w trakcie trwania umowy wynajmu muszą zostać przekazane Zamawiającemu. f) Czas reakcji nie dłuższy niż 1 dzień roboczy. g) Usunięcie Awarii w czasie nie dłuższym niż 5 dni roboczych. h) Firma serwisująca musi posiadać aktualny certyfikat ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta serwera – dokumenty potwierdzające

	<p>załączyć do oferty. W wypadku braku wskazanego certyfikatu Wykonawca gwarantuje, że serwis będzie wykonywany bezpośrednio przez producenta i składa oświadczenie o treści: „Wykonawca oświadcza, że usługi serwisowe będą wykonywane przez producenta sprzętu, w sytuacji w której firma serwisująca nie będzie posiadać Certyfikatu ISO 9001-2000.”</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------