

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

**Załącznik Nr 1
do umowy Nr IGS/...../2014
z dnia**

I. Opis przedmiotu umowy:

Przedmiotem umowy jest klaster obliczeniowy wysokiej wydajności na potrzeby analiz numerycznych.

1. Specyfikacja:

Klaster musi być rozwiązaniem „pod klucz”. Wszystkie komponenty muszą zostać dostarczone i zestawione w pokoju serwerowym w naszej siedzibie Korporacyjnego Centrum Badawczego ABB Sp. z o.o. w Krakowie. Oprogramowanie i wymagane usługi muszą zostać skonfigurowane. System musi przejść zestaw testów akceptacyjnych. Po odbiorze klaster administrowany jest przez Kupującego.

Specyfikacja nie narzuca konkretnych rozwiązań architektonicznych. Określone jest minimum funkcjonalne. Rozmiar klastra określony jest przez zakres sumy rdzeni w węzłach obliczeniowych.

Kupujący zastrzega sobie prawo do ostatecznego doboru ilości węzłów obliczeniowych w klastrze zgodnie z zakresem zdefiniowanym w punkcie S.0.

Sprzęt

- **S.0. Wymagania ogólne**
 - Jednostki centralne CPU umożliwiające uzyskanie optymalnej wydajności przy oprogramowaniu kompilowanym i wykorzystującym biblioteki pakietu Intel Composer XE oraz optymalizujące wykorzystanie dostępnych licencji pakietów Ansys Fluent i Abaqus.
 - Pamięć operacyjna taktowana z częstotliwością 1866MHz.
 - Sumaryczna ilość rdzeni w węzłach obliczeniowych w zakresie 180-320.
 - Komplet niezbędnego okablowania.
- **S.1. Węzeł centralny / zarządzający**
 - CPU: minimum 8 rdzeni.
 - RAM: minimum 64GB.
 - Dysk lokalny: minimum 1TB.
 - Musi posiadać złącza rozszerzeń umożliwiające przyszłą instalację akceleratorów graficznych GPU w celu wspierania zdalnych sesji z akceleracją 3D.
 - Węzeł musi być w stanie pełnić swoją funkcję w wypadku awarii pojedynczego dysku.
- **S.2. Węzły obliczeniowe**
 - CPU: minimum 16 rdzeni/węzeł.
 - RAM: minimum 4GB/rdzeń.
 - Dysk lokalny: minimum 4 węzły muszą posiadać lokalny dysk o pojemności przynajmniej 600GB do wykorzystania, jako lokalna przestrzeń typu *scratch* dla obliczeń *out-of-core*.
- **S.3. Węzeł obliczeniowy ze zwiększoną ilością pamięci operacyjnej**
 - CPU: minimum 16 rdzeni.
 - RAM: 256GB.
 - Dysk lokalny: minimum 600GB.
 - Może być zrealizowany, jako węzeł obliczeniowy identyczny z S.2 ze zwiększoną ilością pamięci operacyjnej, lub jako dedykowany węzeł typu SMP.

- **S.4. NAS / Macierz dyskowa**
 - Łączna pojemność rzeczywista: minimum 30TB.
 - Konfiguracja RAID 5.
 - Komponent może być zrealizowany w połączeniu z S.1.
- **S.5. Sieć**
 - A. Główna sieć dla zadań obliczeniowych: Infiniband FDR (przełącznik + interfejsy sieciowe dla komponentów komunikujących się + okablowanie).
 - B. Sieć zarządzania: Ethernet 1GigE zdolna do przejęcia funkcji głównej sieci dla zadań obliczeniowych na wypadek awarii sieci Infiniband.
- **S.6. Zasilacz awaryjny**
 - Zdolny podtrzymać działanie klastra na czas potrzebny do automatycznego zamknięcia systemu na wypadek zaniku zasilania.
- **S.7. Szafa Rack**
 - Odpowiednia dla instalacji wszystkich elementów składających się na klastery.

Oprogramowanie

- **O.1. System operacyjny**
 - Musi być kompatybilny z oprogramowaniem Ansys Fluent oraz Abaqus. Zgodny z RHEL.
 - Ilość licencji wymagana dla całego klastra.
- **O.2. System zarządzania zadaniami (*Workload Manager*)**
 - Musi być w stanie integrować się z serwerem licencji FlexLM i nie dopuszczać zadania do wykonania dopóki nie ma wolnych licencji (np. Moab HPC Suite, LSF).
- **O.3. Biblioteka MPI**
 - Musi umożliwiać kompilację programów korzystających z MPI za pomocą kompilatorów z pakietu Intel Composer XE.
 - Musi umożliwiać łatwe przełączanie sieci komunikacyjnej (np. poprzez parametr polecenia *mpirun*) w celu przejścia na sieć Ethernet w przypadku awarii sieci Infiniband.

Usługi / Serwis

- **U.2. Licencje na oprogramowanie**
 - Bezpośredni dostęp do standardowego serwisu producenta oprogramowania i aktualizacji na okres 3 lat. Kupującemu przysługuje prawo licencji do oprogramowania.
- **U.3. Instalacja i początkowa konfiguracja klastra**
 - Klastery po montażu i konfiguracji, przez dostawcę, w siedzibie Korporacyjnego Centrum Badawczego ABB w Krakowie musi pozytywnie przejść zestaw niżej opisanych testów akceptacyjnych.
 - Zakres początkowej konfiguracji definiują testy akceptacyjne.
 - Instalacja oprogramowania Ansys Fluent, Abaqus, Intel Composer XE oraz kompilacja oprogramowania ABB zostanie wykonana przez zamawiającego.

Testy Akceptacyjne

Skrypty testów akceptacyjnych oraz dane wejściowe zostaną przygotowane przez Kupującego. Testy zostaną wykonane przez Kupującego. Wynik testów będzie stanowił podstawę do sporządzenia protokołu odbioru.

- **T.1. Test integracji systemu kolejkowego z serwerem licencji FlexLM**
 - A. Kolejowanie zadania Abaqus przy dostępnych licencjach.
 - B. Kolejowanie zadania Abaqus przy niedostępnych licencjach.
 - C. Kolejowanie zadania Fluent przy dostępnych licencjach.
 - D. Kolejowanie zadania Fluent przy niedostępnych licencjach.
 - Kryteria akceptacji:
 - Rezultatem testów A i C jest niezwłoczne rozpoczęcie wykonywania zadania.

- Rezultatem testów B i D jest zakolejkowanie zadania i dopuszczenie do wykonywania, gdy wymagane licencje staną się dostępne.
- **T.2. Test Intel MPI Benchmark (zakres IMB-MPI1)**
 - A. Test na sieci Infiniband z użyciem wszystkich węzłów obliczeniowych.
 - B. Test na sieci Ethernet z użyciem wszystkich węzłów obliczeniowych.
 - Kryteria akceptacji:
 - Poprawne wykonanie kompletu testów IMB-MPI1.
 - Wyniki jakościowo zgodne z fabryczną specyfikacją osiągnięć testowanych sieci (latency / bandwidth).
- **T.3. Test kolejowania 100 zadań wewnętrznej aplikacji MPI**
 - Skrypt automatycznie zakolejkuje 100 różnego rozmiaru zadań równoległych obliczających rozkład pola elektrycznego. Dane wejściowe będą czytane, a wyniki zapisywane na współdzielonym przez wszystkie węzły klastra dysku sieciowym zrealizowanym na NAS/macierzy dyskowej.
 - Kryteria akceptacji:
 - Poprawne zakończenie wszystkich zakolejkowanych zadań.
- **T.4. Test zdalnej sesji tekstowej SSH**
 - Kryteria akceptacji:
 - Poprawne zestawienie sesji SSH ze stacji roboczej znajdującej się w obrębie biurowej sieci LAN.
- **T.5. Test zdalnej sesji graficznej VNC**
 - Kryteria akceptacji:
 - Poprawne zestawienie zdalnej sesji desktopowej VNC ze stacji roboczej znajdującej się w obrębie biurowej sieci LAN umożliwiającej zdalną interakcję z graficznym interfejsem użytkownika Ansys Workbench oraz Abaqus/CAE.
- **T.6. Test poprawnego zamknięcia się klastra przy zaniku zasilania**
 - Odłączenie zasilania nastąpi podczas wykonywania obliczeń jak w teście T.1.C.
 - Kryteria akceptacji:
 - Klaster automatycznie zamyka się po fizycznym odłączeniu zasilania.
 - Po ponownym uruchomieniu klaster przechodzi test T.2.A.
- Opis ogólny architektury rozwiązania, w tym:
 - Schemat wypełnienia szafy rack.
 - Schemat połączeń sieci Infiniband.
 - Schemat połączeń sieci Ethernet.
- Opis ogólny konfiguracji oprogramowania zaproponowanego rozwiązania. Opis powinien wzmiankować wszystkie komponenty systemu (usługi, np. serwer NFS, VNC, ssh) niezbędne do realizacji testów akceptacyjnych.

SPRZEDAWCA

KUPUJĄCY