

Procedura testowa

1. Przygotowanie systemu komputerowego do testów

Przygotowanie systemu komputerowego do testów obejmuje:

- instalację, podłączenie, konfigurację i uruchomienie wszystkich składowych systemu komputerowego w tym: serwera danych D0, stacji obliczeniowych SO, przełączników internetowych SWITCH oraz zapory sieciowej FIREWALL;
- skonfigurowanie wszystkich dysków systemowych serwera danych D0 w macierz RAID1;
- instalację systemu operacyjnego CentOS w wersji 7.9 z najnowszym dostępnym jądrem na wszystkich komputerach: serwerze danych D0 oraz stacjach obliczeniowych SO;
- konfigurację i uruchomienie szyfrowania dysków danych i systemowych serwera danych D0 z wykorzystaniem sprzętowego modułu TPM;
- skonfigurowanie połączeń sieciowych sieci 10Gb pomiędzy komponentami systemu komputerowego: zapory sieciowej FIREWALL, przełącznikami internetowymi SWITCH, serwera danych D0 i stacji obliczeniowych SO;
- skonfigurowanie sieci zarządzającej IPMI 1Gb dla serwera danych D0 z wykorzystaniem przełącznika 1Gb oraz komputera (pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego Windows) dostarczonego przez zamawiającego;
- skonfigurowanie zarządzania składowymi systemu komputerowego (w tym serwerem danych D0) na komputerze dostarczonym przez zamawiającego pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego Windows;
- skonfigurowanie wszystkich dysków danych serwera danych D0 w macierz RAID50 i udostępnienie przestrzeni dysków danych poprzez sieciowy system plików NFS oraz zamontowanie go na wszystkich stacjach obliczeniowych SO;
- zainstalowanie na wszystkich komputerach (serwerze danych D0 i stacjach obliczeniowych SO) programów testowych: *iperf3* (w wersji nie niższej niż 3.11), *iozone* (w wersji nie niższej niż 3.414), *strees-ng* (w wersji nie niższej niż 0.14.00);
- zainstalowanie na wszystkich stacjach obliczeniowych SO programów testowych: *glmark2* (w wersji nie niższej niż 2021.12), *lcdtest* (w wersji nie niższej niż 1.18).

2. Testy uruchomieniowe

Testy uruchomieniowe będą przeprowadzone w obecności przedstawicieli Zamawiającego.

2.1 Test poprawnego włączenia i wyłączenia systemu

Wszystkie elementy systemu komputerowego w tym serwer danych D0, stacje obliczeniowe SO, przełączniki wraz z zaporą sieciową mają:

- a) zostać włączone zgodnie z kolejnością określoną przez Dostawcę;
- b) po pełnym włączeniu systemu mają funkcjonować poprawnie i zgodnie ze swoimi parametrami w tym:
 - brak informacji o błędach uruchomienia maszyny w logach systemowych i raportach dostępnych poprzez interfejs IPMI;
 - widoczne wszystkie dyski (lub macierze RAID) w systemie z pojemnością docelową i jednakową przy każdym uruchomieniu;
 - poprawnie działające i o docelowych parametrach wszystkie interfejsy sieciowe w systemie po każdym uruchomieniu systemu; komunikacja sieciowa pomiędzy wszystkimi komponentami systemu ma przebiegać prawidłowo;
 - częstotliwość pracy systemu, rozmiar pamięci RAM o wartościach docelowych i jednakowych po każdym uruchomieniu systemu;
- c) mają zostać całkowicie wyłączone zgodnie z kolejnością określoną przez Dostawcę.

Kroki a) – c) muszą zostać wykonane co najmniej 5 razy i za każdym razem system komputerowy oraz wszystkie jego komponenty mają pracować poprawnie i zgodnie ze swoimi parametrami (punkt b) sekwencji). Jakakolwiek nieprawidłowość w trakcie startu, pracy lub wyłączeniu systemu skutkuje powtórzeniem całego testu 2.1.

2.2 Test monitorów LCD

Wszystkie monitory LCD dostarczone wraz ze stacjami obliczeniowymi SO nie mogą mieć „martwych pixeli” i zniekształceń oraz muszą poprawnie odzwierciedlać kolory i kształty. Prawidłowość wyświetlania ma zostać wykazana z wykorzystaniem programu *lcdtest* (w wersji nie niższej niż 1.18).

2.3 Test klawiatur i myszy

Wszystkie klawiatury i myszy dostarczone wraz ze stacjami obliczeniowymi SO mają działać poprawnie i bez zacięć. Wszelkie nieprawidłowości mają zostać usunięte poprzez wymianę myszy lub klawiatury na identyczny model, a test dla danej myszy lub klawiatury powtórzony w takim przypadku.

2.4 Test macierzy RAID

Wszystkie macierze RAID dysków danych serwera D0 oraz dyski systemowe serwera danych D0 mają być poprawnie skonfigurowane zgodnie z punktem 1. W ramach testu:

- a) ma zostać zasymulowane uszkodzenie jednego z dysków macierzy RAID (np. poprzez wyciągnięcie dysku);
- b) ma zostać zasymulowana wymiana na dysk nowy (np. poprzez włożenie dysku);
- c) ma zostać wykazane, że macierz RAID poprawnie się odbudowuje.

Kroki a) – c) mają zostać przeprowadzone dla każdej macierzy RAID lub grupy parzystości dysku w ramach macierzy RAID50. Wszelkie nieprawidłowości w odbudowie macierzy mają zostać usunięte, a test dla danej macierzy RAID powtórzony w takim przypadku.

2.5 Test sieciowego systemu plików NFS serwera danych D0

Z wykorzystaniem programu testowego *iozone* zostanie przetestowany zapis i odczyt danych z dysków danych serwera D0 udostępnianych przez sieciowy system plików NFS. Sieciowy system plików NFS musi być zamontowany na każdej stacji obliczeniowej SO.

W ramach testów:

- a) na stacji obliczeniowej SO musi zostać uruchomiony program *iozone*:

```
iozone -RAcez -f <nfs_mount/wn_num_iozone.test> 2>&1 | tee wn_num_iozone.log
```

gdzie <nfs_mount> jest punktem montowania zasobu NFS na stacji obliczeniowej SO

- b) wyniki przeprowadzonego testu muszą zostać zapisane do pliku *wn_num_iozone.log*.

Kroki a) i b) muszą zostać przeprowadzone dla każdej stacji obliczeniowej SO z osobna. Wyniki testu z poszczególnych stacji obliczeniowych muszą zostać porównane. Różnice odpowiednich wydajności poszczególnych operacji dyskowych pomiędzy stacjami obliczeniowymi SO nie mogą być większe niż 10%. W przypadku większych różnic ich przyczyny muszą zostać zdiagnozowane i usunięte oraz test w całości powtórzony.

2.6 Test komunikacji siecią 10Gb pomiędzy serwerem danych D0 a stacjami obliczeniowymi SO

Z wykorzystaniem programu testowego *iperf3* ma zostać przetestowana komunikacja siecią 10Gb pomiędzy serwerem danych D0 a stacjami obliczeniowymi SO. W tym celu serwer danych D0 ma zostać ustawiony jako serwer komunikacji testowej poprzez uruchomienie serwera *iperf3* poleceniem: *iperf3 -s*.

W ramach testów:

- a) na stacji obliczeniowej SO musi zostać uruchomiony klient *iperf3* komunikujący się z serwerem *iperf3* przez 60 s komendą:

```
iperf3 -c <d0_ip> --reverse -t 60
```

gdzie <d0_ip> jest adresem serwera danych D0;

- b) w trakcie komunikacji średnia przepustowość komunikacji (ang. *Bitrate*) pomiędzy stacją SO a serwerem danych D0 w czasie 60 s (z interwałem raportowania 1 s) nie może być gorsza niż 9 Gbits/sec.

Kroki a) i b) muszą zostać przeprowadzone dla każdej stacji obliczeniowej SO z osobna. Wszelkie nieprawidłowości w komunikacji muszą zostać zdiagnozowane i usunięte, a test dla danej stacji SO musi zostać powtórzony w takim przypadku.

2.7 Test komunikacji HA

Połączenie sieciowe pomiędzy serwerem danych D0, stacjami obliczeniowymi SO i przełącznikami 10Gb SWITCH ma zostać skonfigurowane do pracy w trybie wysokiej dostępności HA. W ramach testu:

- a) ma zostać zasymulowane uszkodzenie jednego z połączeń HA (np. poprzez wyłączenie jednego z przełączników SWITCH);
- b) ma zostać wykazane, że komunikacja pomiędzy elementami systemu odbywa się nadal;
- c) ma zostać przywrócona komunikacja HA;
- d) ma zostać zasymulowane uszkodzenie drugiego z połączeń HA;
- e) ma zostać wykazane, że komunikacja pomiędzy elementami systemu odbywa się nadal;
- f) ma zostać przywrócona komunikacja HA.

Kroki a) – f) mają zostać przeprowadzone dla wszystkich połączeń HA. Wszelkie nieprawidłowości w komunikacji mają zostać usunięte, a test dla danego połączenia w takim przypadku powtórzony.

3. Testy obciążeniowe

Testy obciążeniowe mają trwać kilka dni i mają za zadanie intensywnie wykorzystywać dane elementy składowe dostarczonego systemu komputerowego. W trakcie testów nie może dojść do zawieszenia się systemu lub jego części, samoczynnego restartu lub wyłączenia urządzenia, przegrzania się serwera, stacji obliczeniowej lub któregoś z ich komponentu. W przypadku pojawienia się takiej sytuacji w danym teście przyczyna musi zostać zdiagnozowana i usunięta, a cały test powtórzony w całości.

Testy obciążeniowe rozpoczynane są i kończone z udziałem przedstawicieli Zamawiającego. W trakcie trwania testu obciążeniowego Dostawca jak i Zamawiający nie mogą ingerować w pracę systemu poza sytuacjami koniecznymi, które wiążą się z zabezpieczeniem sprzętu przed uszkodzeniem (np. konieczność wyłączenia prądu, przerwania testu ze względu na przegrzewanie się elementu systemu komputerowego, itp.).

3.1 Testy obciążeniowe kart graficznych stacji obliczeniowych SO

Z wykorzystaniem programu testowego *glmark2* mają zostać przetestowane karty graficzne wszystkich stacji obliczeniowych SO. W ramach testu:

- a) na czas co najmniej 24 godz. ma zostać uruchomiony program testowy *glmark2* komendą:

```
glmark2 --size 3800x1200 --run-forever | tee glmark2_SR<numer>.txt
```

Wraz z zapisywaniem logów przeprowadzonych testów do pliku *glmark2_SR<numer>.txt* (gdzie *<numer>* jest numerem stacji obliczeniowej);

- b) wszystkie wyniki testów muszą zostać zestawione w postaci tabeli współczynniki FPS, *FrameTime* i *glmark Score* dla wszystkich przeprowadzonych testów w czasie co najmniej 24 godz. prowadzenia testu;
- c) dla każdej maszyny w tabeli mają zostać podane wartości minimalne, maksymalne i średnie dla danej maszyny dla poszczególnych testów; wartości minimalne i maksymalne nie mogą się różnić więcej niż 10%;
- d) w trakcie wykonywania testu nie może dojść do przegrzania się komputera lub karty graficznej, samoczynnego restartu, zablokowania lub innych nieprawidłowości działania stacji obliczeniowej lub karty graficznej.

Punkty a) – d) mają zostać przeprowadzone dla wszystkich stacji obliczeniowych SO jednocześnie w ciągu co najmniej 24 godz. Wszelkie nieprawidłowości w muszą zostać usunięte, a test dla danej stacji obliczeniowej w takim przypadku powtórzony. Rozrzut wartości średnich wszystkich wyników testów dla wszystkich maszyn SO nie może się różnić więcej niż 10%. Jeśli tak się stanie to maszyny z wynikami testów odbiegającymi powyżej 10% od średniej muszą zostać wymienione (lub odpowiednie ich komponenty) i cały test musi zostać powtórzony.

3.2 Testy obciążeniowe sieci 10Gb

Z wykorzystaniem programu testowego *iperf3* ma zostać przetestowana komunikacja sieci 10Gb pomiędzy serwerem danych D0 i stacjami obliczeniowymi SO w czasie co najmniej 24 godz. W ramach testu:

- a) na serwerze danych D0 zostaną uruchomione serwery *iperf3* nasłuchujące na różnych portach przeznaczone do komunikacji z klientem *iperf3* na poszczególnych stacjach obliczeniowych; uruchomienie serwerów komendą:

```
iperf3 -s -i 60 -p <port_dla_wn_num>
```

gdzie <port_dla_wn_num> jest portem przeznaczonym do komunikacji z klientem na stacji obliczeniowej SO o numerze num;

- b) na wszystkich stacjach obliczeniowych SO zostaną uruchomieni klienci *iperf3* komunikujący się z serwerem danych D0; uruchomienie klientów komendą:

```
iperf3 -c <d0_serwer> -t 86400 -i 60 -p <port_dla_wn_num> --reverse --logfile <wn_num_d0_iperf3.log>
```

gdzie <port_dla_wn_num> jest portem przeznaczonym do komunikacji z klientem na stacji obliczeniowej o numerze num; <d0_serwer> jest adresem serwera danych D0; <wn_num_d0_iperf3.log> jest plikiem logów komunikacji;

Komunikacja z punktów a) – b) musi przebiegać jednocześnie w czasie co najmniej 24 godz. Wszelkie nieprawidłowości muszą zostać zdiagnozowane i usunięte, a cały test w takim przypadku powtórzony. Rozrzut wartości średnich przepustowości komunikacji (ang. *Bitrate*) pomiędzy stacjami obliczeniowymi SO a serwerem danych D0 nie może przekraczać 10%. Jeśli warunki nie zostaną spełnione to przyczyny muszą zostać zdiagnozowane oraz usunięte a cały test musi zostać powtórzony.

3.3 Test obciążeniowe sieciowego systemu plików NFS serwera danych D0

Z wykorzystaniem programu testowego *iozone* zostanie przetestowany zapis i odczyt danych z dysków danych serwera D0 udostępnianych przez sieciowy system plików NFS. Sieciowy system plików NFS musi być zamontowany na każdej stacji obliczeniowej SO. Test zostanie przeprowadzony co najmniej przez 24 godz.

W ramach testów:

- a) na stacji obliczeniowej SO musi zostać uruchomiony program *iozone*:

```
iozone -Acez -f <nfs_mount/wn_num_iozone.test> » wn_num_iozone.log
```

gdzie <nfs_mount> jest punktem montowania zasobu NFS na stacji obliczeniowej SO

- b) wyniki przeprowadzonego testu muszą zostać dopisane do pliku *wn_num_iozone.log*.

Kroki a) i b) muszą zostać przeprowadzone dla każdej stacji obliczeniowej SO jednocześnie w pętli przez co najmniej 24 godz. Wyniki testu z poszczególnych stacji obliczeniowych muszą zostać porównane. W ramach pojedynczej stacji obliczeniowej wahania uzyskanych wyników testów w czasie trwania testu nie mogą przekroczyć 10%. Różnice odpowiednich średnich wydajności poszczególnych operacji dyskowych pomiędzy stacjami obliczeniowymi SO nie mogą być większe niż 10%. W przypadku większych różnic ich przyczyny muszą zostać zdiagnozowane i usunięte oraz test w całości powtórzony.

3.4 Test obciążeniowy serwera danych D0 i stacji obliczeniowych SO

Z wykorzystaniem programu testowego *stress-ng* zostaną przetestowane elementy składowe serwera danych D0 oraz stacji obliczeniowych SO. Test zostanie przeprowadzony co najmniej przez 72 godz.

W ramach testów:

- a) jednocześnie na serwerze danych D0 oraz każdej stacji obliczeniowej SO musi zostać uruchomiony program *stress-ng* poleceniem:

```
stress-ng -t 259200 --tz --all 10 2>&1 | tee stress_ng_test_<maszyna>.log
```

gdzie <nfs_mount> jest punktem montowania zasobu NFS na stacji obliczeniowej;

- b) wyniki przeprowadzonego testu na każdej maszynie muszą zostać zapisane do pliku *stress_ng_test_<maszyna>.log* gdzie <maszyna> określa nazwę maszyny, na której został przeprowadzony test.

W trakcie trwania testu z punktu a) nie może dojść do zawieszenia się systemu lub jego części, samoczynnego restartu lub wyłączenia urządzenia, przegrzania się serwera danych, którejkolwiek stacji obliczeniowej SO lub któregoś z ich komponentów. W przypadku pojawienia się takiej sytuacji przyczyna musi zostać zdiagnozowana i usunięta a cały test powtórzony w całości. Wszystkie błędy i ostrzeżenia zapisane w plikach *.log* muszą zostać sprawdzone i zweryfikowane. Jeśli nie są do pominięcia to muszą zostać naprawione i cały test musi zostać przeprowadzony ponownie.