

Zalecenia dotyczące wydajności dla aplikacji NU

Spis treści

Hardware (Serwer)	3
Procesor (CPU).....	3
Rdzeń fizyczny (Physical Core).....	3
Rdzeń logiczny, Wątek (Logical Core).....	3
Wirtualne CPU	3
Pamięć operacyjna (RAM)	4
Pamięć dyskowa (Storage)	4
RAID	4
Dyski	4
Macierz	5
Karty sieciowe (Ethernet)	5
Karta Ethernet 1GB.....	5
Karta SFP+ (światłowód).....	5
Karta Fibre Channel (FC) (światłowód).....	5
Software (Serwer).....	5
System operacyjny (OS).....	5
Wirtualizacja.....	6
Baza Danych (MSSQL).....	6
Oprogramowanie dodatkowe	7
Hardware (Klient)	7
Software (Klient).....	7
Podsumowanie	8
Konfiguracja 1.....	8
Serwer	8
Konfiguracja serwera.....	8
Konfiguracja oprogramowania	8
Konfiguracja 2.....	9
Serwer	9
Konfiguracja serwera.....	9
Konfiguracja oprogramowania	9

Hardware (Serwer)

Jednym z ważniejszych elementów wpływających na wydajność jest sprzęt (hardware). Kupując sprzęt, mamy możliwość wyboru różnych konfiguracji. Najczęściej skupiamy się na takich elementach jak: procesor, pamięć RAM, przestrzeń dyskowa, karta sieciowa (w mniejszym stopniu). Dodatkowym elementem mającym wpływ na wybór sprzętu jest wirtualizacja, która wykorzystywana jest już w większości środowisk w Urzędach.

Poniżej zostaną opisane elementy, na które należałoby zwrócić szczególną uwagę.

Procesor (CPU)

Podstawowy element serwera/komputera/laptopa, charakteryzuje się takimi cechami jak generacja, taktowanie, ilość rdzeni fizycznych i ilość rdzeni logicznych (wątki), pamięcią podręczną. Optymalnie powinny być zainstalowane dwa fizycznie procesory (w większości jest to maksimum, który można zainstalować na płycie głównej). Istnieje możliwość zakupu serwera możliwością zainstalowania większej ilości CPU np. 4szt, jednak ten wybór powinien być przemyślany ze względu na późniejsze instalacje oprogramowania. Ilość fizycznych CPU może wymusić większe koszty licencji. Ważnym elementem CPU jest taktowanie. Dla przykładu procesor Intel posiada 2 wartości taktowania: bazowe taktowanie oraz maksymalne (przy wykorzystaniu technologii firmy Intel).

Zalecana konfiguracja: 2xCPU (Intel Xeon), 2,2GHz (bazowe), 12 rdzeni fizycznych/24 wątki, co do generacji CPU trzeba zweryfikować przed zakupem.

Rdzeń fizyczny (Physical Core)

Kolejny istotny element będący elementem fizycznego CPU. Rdzeń to nic innego jak wydzielona fizyczna część procesora CPU wykonująca operacje obliczeniowe. Rdzeń też posiada takie cechy jak taktowanie, wątki oraz pamięć podręczna. Z definicji liczba rdzeni to określenie liczby niezależnych centralnych jednostek obliczeniowych w jednym składniku komputerowym (CPU). Współczesne procesory posiadają różne ilości fizycznych rdzeni, optymalna ilość do 12. Tak ja w przypadku fizycznego CPU ilość rdzeni może wymusić większe koszty licencji.

Zalecana konfiguracja: 12 rdzeni fizycznych/24 wątki

Rdzeń logiczny, Wątek (Logical Core)

Rdzeń logiczny to wydzielana logiczna część CPU. Z definicji wątek (wątki przetwarzania) to pojęcie dotyczące oprogramowania określające podstawową kolejność instrukcji, które mogą zostać przetworzone przez jeden rdzeń procesora. W procesorach ilość wątków jest uzależniona od ilości fizycznych rdzeni. Standardowo na jeden rdzeń przypadają 2 wątki czyli dla 12 rdzeniowego CPU logicznych rdzeni (wątków) jest 24.

Zalecana konfiguracja: 24 wątki.

Wirtualne CPU

Termin używany w związku z wirtualizacją. Jest to nic innego jak wirtualny procesor, którego ilość determinuje ilość logicznych rdzeni CPU. Można przyjąć założenie, że maszyna wirtualna może posiadać tyle CPU ile jest logicznych rdzeni.

Tworzymy oprogramowanie

Pamięć operacyjna (RAM)

Kolejnym ważnym elementem sprzętu jest pamięć operacyjna RAM. W przypadku RAM'u sprawdza się zasada im więcej tym lepiej, tym bardziej że jak już zostało napisane większość oprogramowania jest instalowane na maszynach wirtualnych. Zatem im więcej wirtualnych środowisk tym więcej pamięci będzie używane (każda maszyna to osobny system operacyjny z zainstalowanym oprogramowaniem, która wymaga pamięci to poprawnej i wydajnej pracy).

Zalecana konfiguracja: 64-128GB (gdzie jedna kość pamięci posiada 16GB)

Pamięć dyskowa (Storage)

Pamięć dyskowa to następny ważny element wiążący się z wydajnością. W kontekście pamięci dyskowej mamy do czynienia z RAID'em, pojemnością dysku czy wolumenu logicznego. Możliwości konfiguracji jest wiele, wszystko zależy od posiadanego sprzętu.

RAID

Z definicji nadmiarowa macierz niezależnych dysków. Dzięki tej funkcjonalności dyski zainstalowane w serwerze możemy odpowiednio skonfigurować mając na uwadze m. in. 3 aspekty: bezpieczeństwo, szybkość, pojemność. Możemy np. tak skonfigurować dyski aby było i szybko i bezpiecznie jednak kosztem pojemności

np. dla dysków 4x600GB,

- RAID10 (szybkość i bezpieczeństwo) to dysk logiczny o pojemności 1200GB,
- RAID5 (wolniej ale bezpieczniej, odporny na awarie 1 dysku) to dysk logiczny o pojemności 1800GB,
- RAID6 (wolniej ale bezpieczniej, odporny na awarie 2 dysków) to dysk logiczny o pojemności 1200GB

Dlatego dobór RAIDa jest bardzo ważny i jego ustawienie wykonuje w pierwszym kroku konfiguracji sprzętu

Zalecana konfiguracja: RAID10 dla wirtualnych maszyn, baz danych. RAID1 dla OS

Dyski

Do wyboru są dwa rodzaje: mechaniczne (HDD), półprzewodnikowe (SSD). Patrząc przez pryzmat kosztów najlepiej użyć dysków mechanicznych SAS 10k/15k RPM bo są tańsze, a wydajne. Jeżeli koszty nie są problemem i zależy nam na bardzo dużej wydajności to wyborem są dyski SSD. Druga istotna kwestia to pojemność.

Zalecana konfiguracja:

- **SSD dla baz danych, usługi wymagające dużej wydajności (jeżeli koszty nie stanowią problemu). Oszacowanie wielkości dysków zależy od danych jakie będą tam przechowywane. Dyski SSD zazwyczaj mają pojemność 480GB, 960GB. RAID10 to min. 4 dyski**
- **HDD dla baz danych, usługi, OS (jeżeli koszty są problemem). Oszacowanie wielkości dysków zależy od danych jakie będą tam przechowywane. Dyski HDD zazwyczaj mają pojemność 600GB, 900GB, 1200GB i więcej. RAID10 to min. 4 dyski (15k), RAID1 to min 2 dyski**

Tworzymy oprogramowanie

Macierz

Rozwiązaniem Enterprise aczkolwiek kosztowym jest macierz dyskowa (zew) np. Dell EMC ME4024. Dzięki temu urządzeniu miejsce składowania jest niezależne od serwera, daje większe możliwości konfiguracji (np. Cluster). Oczywiście wymaga m.in. rozbudowania serwerów o dodatkowe elementy jak karty FC, a czasami nawet całej infrastruktury sieciowej w danej jednostce

Karty sieciowe (Ethernet)

Wydajność również uzależniona jest od zastosowanych kart sieciowych (zazwyczaj ten element jest pomijany przy konfiguracji serwera i instalowany jest standard). Zakup serwera i wybór kart sieciowych zazwyczaj uzależniony jest od tego jaka sieć jest w danej jednostce. Domyślenie serwery są wyposażone w 2 karty Ethernet. W przypadku wykorzystywania wirtualizacji ilość kart sieciowych powinna być większa czyli min. 4szt i więcej po to aby odpowiednio odciążyć ruch sieciowy.

Karta Ethernet 1GB

Najczęściej używany rodzaj karty sieciowej. Przepustowość na poziomie 1Gbit/s.

Karta SFP+ (światłowod)

Karty używane i do połączenia serwer z macierzą ale również do standardowych połączeń serwer ↔ przełącznik. Przepustowość do 10Gbit/s

Karta Fibre Channel (FC) (światłowod)

Karty używany zazwyczaj do połączenia serów z macierzami. Przepustowość do 16Gbit/s

Zalecana konfiguracja:

- **Standardowo 4x Ethernet 1Gbit (jeżeli będzie więcej środowisk wirtualnych to dobrze zakupić większą ilość kart sieciowych),**
- **Dla połączeń pomiędzy serwerami/macierzami - SFP+/FC**

Software (Serwer)

Bardzo istotnym elementem w kontekście środowiska informatycznego jest oprogramowanie. To jak oprogramowanie wykorzystuje zasoby sprzętowe, jak jest skonfigurowane i jak jest napisane przekłada się na wydajność całego środowiska.

Poniżej zostaną opisane elementy, na które należałoby zwrócić szczególną uwagę.

System operacyjny (OS)

Po odpowiednim wyborze serwera, jego komponentów oraz konfiguracji systemu operacyjnego jest najważniejszym elementem. Z racji tego iż system NU wykorzystuje komponenty firmy Microsoft naturalnym wyborem jest system Windows Server. Do wyboru dwie edycje Standard oraz Datacenter. Wybór edycji uzależniony w większości przypadków od ceny jednak trzeba pamiętać, hardware może zdeterminować to jaka licencja musi być zakupiona. Instalacja oraz konfiguracja powinna być wykonana w taki sposób aby jak najlepiej wykorzystać zasoby sprzętowe.

Zalecana konfiguracja:

- **Instalacja OS na dyskach 600GB (Dyski HDD 10k RAID1)**
- **Ustawienie 1xEthernet jako port do komunikacji z serwerem (dla Administratora)**
- **Ustawienie 3xEthernet jako porty do użycia przez wirtualizator (jeżeli będzie używany) konfiguracja dowolna np. 1 fizyczny port Ethernet 1 wirtualny przełącznik. Dla lepszej**

Tworzymy oprogramowanie

wydajności można zagregować porty w OS ale trzeba pamiętać że to samo trzeba zrobić na przełączniku. Pomocne również są VLAN'y

- Jeżeli dostępne są porty SFP+ to w zależności ile ich jest odpowiednio użyć do komunikacji czy to na poziomie serwerów czy wirtualnych maszyn
- Jeżeli jest używany wirtualizator fizyczny host powinien posiadać min. 8GB pamięci RAM

Wirtualizacja

Jako, że OS to Windows Server jego natywną funkcjonalnością jest rola wirtualizatora Hyper-V (czyli fizycznego hosta, którym będą wdrażane maszyny wirtualne). Instalując tę rolę trzeba mieć odpowiednie zasoby oraz mieć je dobrze skonfigurowane w szczególności pamięć dyskową (od strony sprzętu oraz OS) oraz sieć (od strony sprzętu oraz OS). Dodatkowo przystępując do konfiguracji maszyn wirtualnych trzeba dobrze zaplanować kwestie związane z dyskami wirtualnymi (dyski maszyny wirtualnej) oraz wirtualnymi przełącznikami (sieć wirtualnej maszyny).

Zalecana konfiguracja:

- Tworzenie wirtualnych maszyn oraz wirtualnych dysków na innych dyskach fizycznych niż OS (Dyski HDD 15k/SSD RAID10)
- Ustawienie dysku statycznego dla maszyn z bazami danych lub ustawienie fizycznego dysku dla plików bazodanowych (jeżeli jest taka możliwość)
- Ustawienie różnych wirtualnych przełączników dla różnych maszyn wirtualnych
- Agregacja portów jeżeli jest możliwa należy zastosować

Baza Danych (MSSQL)

Instalacja oraz konfiguracja bazy to jeden z ostatnich elementów, które wpływają na wydajność aplikacji. Domyślna instalacja jest jak najbardziej poprawna jednak wymaga pewnych zmian żeby jej praca była wydajniejsza i bezpieczniejsza. Aby można było przeprowadzić poprawnie instalację MSSQL wszystkie wcześniejsze kwestie takie jak: konfiguracja pamięci dyskowej, instalacja i konfiguracja OS czy Hyper-V muszą zostać wykonane. Najnowsza wersja MSSQL daje możliwość konfiguracji pamięci z poziomu instalatora (nie trzeba wykonywać tego po instalacji). Przy serwerach, na których jest zainstalowana baza danych trzeba zdawać sobie sprawę, że jest to oprogramowanie które zmienia się w czasie (przybysza i ubywa danych, te dane są zmieniane). Co za tym idzie trzeba obserwować zachowanie bazy i w odpowiednim momencie reagować rekonfigurując ją i zmieniając parametry.

Zalecana konfiguracja:

- Serwer przeznaczony na instalację bazy danych nie powinien być instalowany na serwerach gdzie już jest zainstalowane inne oprogramowanie wymagające wydajności (np. baza danych Oracle, Postgres, serwery aplikacyjne) lub jest używane do innych zadań (np. Kontroler Domeny, DNS, DHCP, VPN itp.)
- Na każdy procesor (fizyczny czy wirtualny) 1 plik temp
- Jeżeli jest taka możliwość przerzucić pliki temp na szybkie dyski (SSD). Jeżeli całość jest na dyskach SSD pominąć krok
- Maksymalna ilość pamięci RAM dla MSSQL uzależniona od przydziału. Trzeba pamiętać, że OS ma mieć min 8GB. Jeżeli są dodatkowe serwisy to 16GB. Minimum dla MSSQL 64-128GB pamięci RAM przy założeniu, że zainstalowane wszystkie moduły NU

Tworzymy oprogramowanie

- Pliki bazodanowe na statycznym dysku wirtualnym albo na fizycznym (dołączonym do wirtualnego OS jako dysk)
- Pliki bazodanowe powinny być na tyle duże żeby nie było jak najmniej przypadków operacji rozszerzania pliku np. jeżeli baza zajmuje 10GB to plik mdf powinien mieć przynajmniej 15GB
- Plik ldf (z logami transakcyjnymi) przynajmniej 2x większy od pliku mdf
- Włączenie DAC
- Zmiana parametrów w zależności od specyfikacji serwera (fizycznego czy wirtualnego)
- Zmiana parametrów (wymaga restartu MSSQL – parametry wymagają monitoringu i ewentualnych modyfikacji)
 - Max Degree of Parallelism – domyślna wartość to 0. Wartość 0 określa, że wykorzystywane są wszystkie CPU\rdzenie wykonaniu zapytania. Wartość 1 funkcja wyłączona. Zalecane max to 8 (jeżeli jest taka ilość CPU\rdzenie). Ilość powinna być określona na podstawie monitorowania MSSQL. **Ustawić na 0**
 - Cost Threshold for Parallelism – domyślna wartość 5. **Ustawić na 50**. W momencie przekroczenia wskazanej wartości kolejny CPU\rdzeń jest aktywowany to równoczesnego wykonania zapytania

Oprogramowanie dodatkowe

Na serwerach gdzie instalowana jest baza danych, instalowane są też aplikacje NU w celu powołania serwisów komunikacyjnych do komunikacji między modułami. Z przeprowadzonej analizy wynika, że bardzo obciążają serwer i bazę danych, a co za tym idzie powodują spadek wydajności. W tej sytuacji należy serwisy zweryfikować i zoptymalizować.

Dodatkowo każde oprogramowanie (monitoring, antywirusy itp.) które skanuje w czasie rzeczywistym wszystkie pliki w systemie będą powodowały spadek wydajności

Hardware (Klient)

Architektura oprogramowania determinuje użycie max 3GB pamięci RAM. W związku z tym każdy współczesny komputer/laptop będzie spełniał wymagania.

Zalecana konfiguracja:

- Procesor Intel i5
- 16GB pamięci RAM
- 512GB dysk SSD
- Karta sieciowa Ethernet 1Gbit/s, Karta WIFI ac
- Ekran FullHD
- Mysz

Software (Klient)

Oprogramowanie klienckie wymaga do pracy systemu operacyjnego Windows. Każde oprogramowanie (monitoring, antywirusy itp.) które skanuje w czasie rzeczywistym wszystkie pliki w systemie oraz obciążają połączenie sieciowe będą powodowały spadek wydajności dlatego trzeba ustawić je tak aby jak praca w systemie NU była wydajna.

Tworzymy oprogramowanie

Zalecana konfiguracja:

- Windows 10
- Poprawna konfiguracja oprogramowani typu antywirus itp. (prze Administratora w Urzędzie)
- Najnowsze sterowniki + BIOS

Podsumowanie

Konfiguracja 1

Reasumując serwer (dla przykładu) do zastosowań NU z odpowiednią ilością zasobów i możliwością rozbudowy to:

Serwer

- Dell PowerEdge R740
- Chassis with up to 16 x 2.5" SAS/SATA Hard Drives for 2CPU Configuration
- Trusted Platform Module 2.0
- 2 x Intel® Xeon® Silver 4214 2.2G, 12C/24T, 9.6GT/s, 16.5M Cache, Turbo, HT (85W)
- DDR4-2400 16 x 16GB RDIMM, 2933MT/s, Dual Rank
- 2x600GB 10K RPM SAS, 4x1.2TB 10K RPM SAS Hot-plug Hard Drive, 4x900GB 15K RPM SAS Hot-plug Hard Drive, 4x 960GB SSD
- PERC H730P RAID Controller, 2Gb NV Cache, Adapter, Low Profile
- iDRAC9, Express
- Broadcom 5720 Quad Port 1GbE BASE-T, rNDC
- SFP+ Dual 10GB
- Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 750W 2 x Rack

Konfiguracja serwera

- 2x600GB 10k RPM- RAID1 (jedna grupa dyskowa)
- 4x1,2TB 10k RPM/4x900GB 15k RPM/4x960GB - RAID10 (druga grupa dyskowa) - RAID10 (druga grupa dyskowa)
- Konfiguracja portu iDRAC do zdalnego zarządzania serwerem

Konfiguracja oprogramowania

- Instalacja OS na dyskach 600GB 10k RPM (RAID1)
- 1xEthernet – port dostępowy dla RDP (dla Administratora)
- 3x Ethernet – porty dla przełączników wirtualnych.
- Jeżeli byłby dostępne są porty SFP+ to w zależności ile ich jest odpowiednio użyć do komunikacji czy to na poziomie serwerów czy wirtualnych maszyn.
- Przy użyciu wirtualizatora fizyczny host powinien posiadać min. 8GB pamięci RAM
- Tworzenie wirtualnych maszyn oraz wirtualnych dysków na drugiej grupie dyskowej (RAID10) – zalecane najszybsze dyski
- **DLA MSSQL:** Tworzenie statycznych dysków wirtualnych na drugiej trzeciej grupie dyskowej (RAID10) lub **DLA MSSQL:** Ustawienie fizycznego dysku dla plików bazodanowych na drugiej grupie dyskowej (RAID10) – zalecane najszybsze dyski

Tworzymy oprogramowanie

- **DLA MSSQL:** Serwer przeznaczony na instalację bazy danych nie powinien być instalowany na serwerach, gdzie już jest zainstalowane inne oprogramowanie wymagające wydajności (np. baza danych Oracle, Postgres, serwery aplikacyjne) lub jest używane do innych zadań (np. Kontroler Domeny, DNS, DHCP, VPN itp.)
- Ustawienie różnych wirtualnych przełączników dla różnych maszyn wirtualnych
- Agregacja portów, jeżeli jest możliwa, należy zastosować (zależy od konfiguracji sieci w danej jednostce)
- Na każdy procesor (fizyczny czy wirtualny) 1 plik temp
- Jeżeli jest taka możliwość, przetrzymać pliki temp na szybkich dyskach (SSD). Jeżeli całość jest na dyskach SSD, pominąć krok
- Maksymalna ilość pamięci RAM dla maszyny z MSSQL uzależniona od przydziału i ilości pracujących użytkowników. Trzeba pamiętać, że OS ma mieć min 8GB. Jeżeli są dodatkowe serwisy to 16GB. Minimum dla MSSQL 128GB pamięci RAM przy założeniu, że zainstalowane wszystkie moduły NU
- Pliki bazodanowe powinny być na tyle duże, żeby nie było jak najmniej przypadków operacji rozszerzania pliku np. jeżeli baza zajmuje 10GB to plik mdf powinien mieć przynajmniej 15GB
- Plik ldf (z logami transakcyjnymi) przynajmniej 2x większy od pliku mdf
- Włączenie DAC
- Zmiana parametrów w zależności od specyfikacji serwera (fizycznego czy wirtualnego)
- Zmiana parametrów (wymaga restartu MSSQL – parametry wymagają monitoringu i ewentualnych modyfikacji)
 - Max Degree of Parallelism – domyślna wartość to 0. Wartość 0 określa, że wykorzystywane są wszystkie CPU\rdzenie przy wykonaniu zapytania. Wartość 1 funkcja wyłączona. Zalecane max to 8 (jeżeli jest taka ilość CPU\rdzenie). Ilość powinna być określona na podstawie monitorowania MSSQL. **Ustawić na 0**
 - Cost Threshold for Parallelism – domyślna wartość 5. **Ustawić na 50**. W momencie przekroczenia wskazanej wartości kolejny CPU\rdzeń jest aktywowany do równoczesnego wykonania zapytania

Konfiguracja 2

Serwer

- Huawei RH2288H V3,
- 2x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2637 v4 @ 3.50GHz
- 512RAM
- 8x600GB 15K RPM SAS
- Karty sieciowe 10Gbit
- Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply

Konfiguracja serwera

- 8x600GB 15k RPM - RAID10

Konfiguracja oprogramowania

- Instalacja OS na dyskach 600GB (RAID1)
- 2xEthernet – port dostępowy dla RDP (dla Administratora)

Tworzymy oprogramowanie

- 2xSFP+ – porty dla przełączników wirtualnych.
- Przy użyciu wirtualizatora fizyczny host powinien posiadać min. 8GB pamięci RAM
- Tworzenie wirtualnych maszyn oraz wirtualnych dysków na grupie dyskowej z RAID10
- **DLA MSSQL:** Tworzenie statycznych dysków wirtualnych (RAID10)
- **DLA MSSQL:** Serwer przeznaczony na instalację bazy danych nie powinien być instalowany na serwerach, gdzie już jest zainstalowane inne oprogramowanie wymagające wydajności (np. baza danych Oracle, Postgres, serwery aplikacyjne) lub jest używane do innych zadań (np. Kontroler Domeny, DNS, DHCP, VPN itp.)
- Ustawienie różnych wirtualnych przełączników dla różnych maszyn wirtualnych
- Agregacja portów jeżeli jest możliwa należy zastosować (zależy od konfiguracji sieci w danej Jednostce)
- Na każdy procesor (fizyczny czy wirtualny) 1 plik temp
- Maksymalna ilość pamięci RAM dla maszyny MSSQL to 96GB (60GB dla samej instancji DB)
- Pliki bazodanowe powinny być na tyle duże, żeby nie było jak najmniej przypadków operacji rozszerzania pliku np. jeżeli baza zajmuje 10GB to plik mdf powinien mieć przynajmniej 15GB
- Plik ldf (z logami transakcyjnymi) przynajmniej 2x większy od pliku mdf
- Zmiana parametrów w zależności od specyfikacji serwera (fizycznego czy wirtualnego)
- Zmiana parametrów (wymaga restartu MSSQL – parametry wymagają monitoringu i ewentualnych modyfikacji)
 - Max Degree of Parallelism – domyślna wartość to 0. Wartość 0 określa, że wykorzystywane są wszystkie CPU\rdzenie wykonaniu zapytania. Wartość 1 funkcja wyłączona. Zalecane max to 8 (jeżeli jest taka ilość CPU\rdzenie). Ilość powinna być określona na podstawie monitorowania MSSQL. **Ustawić na 1**
 - Cost Threshold for Parallelism – domyślna wartość 5. **Ustawić na 50.** W momencie przekroczenia wskazanej wartości kolejny CPU\rdzeń jest aktywowany to równoczesnego wykonania zapytania