

NFS — sieciowy system plików komputerów SUN

- Specyfikacja i implementacja systemu dostępu do plików zdalnych w sieciach (głównie, ale nie tylko) lokalnych.
- Implementacja jest częścią systemów Solaris i SunOS i pochodnych. Korzysta ona z protokołu datagramowego UDP/IP i sieci Ethernet.
- Zbiór niezależnych stacji roboczych połączonych siecią, z lokalnymi niezależnymi systemami plików.
- NFS umożliwia dzielenie części zasobów pomiędzy systemami, na wyraźne zamówienie, w sposób przezroczysty.
- Koncepcja klient-serwer, ale bez wyróżniania konkretnych stacji - każda może być zarówno klientem jak serwerem.
- Aby jakiś katalog maszyny serwera stał się widoczny musi zostać zamontowany przez klienta.
 - Katalog montowany jest w lokalnym systemie plików jako poddrzewo w pewnym katalogu lokalnym i zasłania drzewo lokalne.
 - Specyfikacja zdalnego katalogu do zamontowania nie jest przezroczysta. Konieczne jest podanie jego położenia w sieci.
 - Potencjalnie dowolny system plików można zamontować w wierzchołku dowolnego (również /) lokalnego katalogu. Dopuszczalne jest montowanie kaskadowe: można montować katalog zdalny we wcześniej zamontowanym podkatalogu zdalnym.
- Specyfikacja zakłada dzielenie zasobów w heterogenicznym środowisku
- na różnych maszynach, różnych systemach operacyjnych i różnych architekturach sieciowych.
- Osiąga się to poprzez użycie elementarnych wywołań RPC

korzystających z protokołu XDR (eXternal Data Represesntation).

— Specyfikacja usług RPC określająca NFS dzieli te usługi (zdalne wywołania) na dwie grupy. Każda z tych grup określa odrębny protokół: protokół montowania i protokół dostępu zdalnego.

Protokół montowania

- Nawiązywanie wstępnego połączenia klienta i serwera.
- Operacja montowania specyfikuje nazwę zdalnego katalogu do zamontowania i nazwę maszyny (serwera).
 - jest przekształcane na wywołanie RPC i przesyłane do odpowiedniego serwera na maszynie serwera
 - serwer utrzymuje listę eksportowanych katalogów (w Uniksie /etc/exports) wraz z nazwami maszyn, które mają prawo montować te katalogi
- W przypadku zgodności zamówienia z listą eksportową serwer zwraca uchwyt plikowy (w Unixie identyfikator systemu i numer i-węzła)
- Serwer utrzymuje listę klientów i aktualnie zamontowanych katalogów.
- Statyczna, wstępna lista montażu.
- Serwer obsługuje jeszcze kilka innych operacji, np.: demontowanie i udostępnianie listy eksportowej.
- Operacja montowania praktycznie nie wpływa na zmianę stanu serwera. Zmienia sytuację po stronie użytkownika.

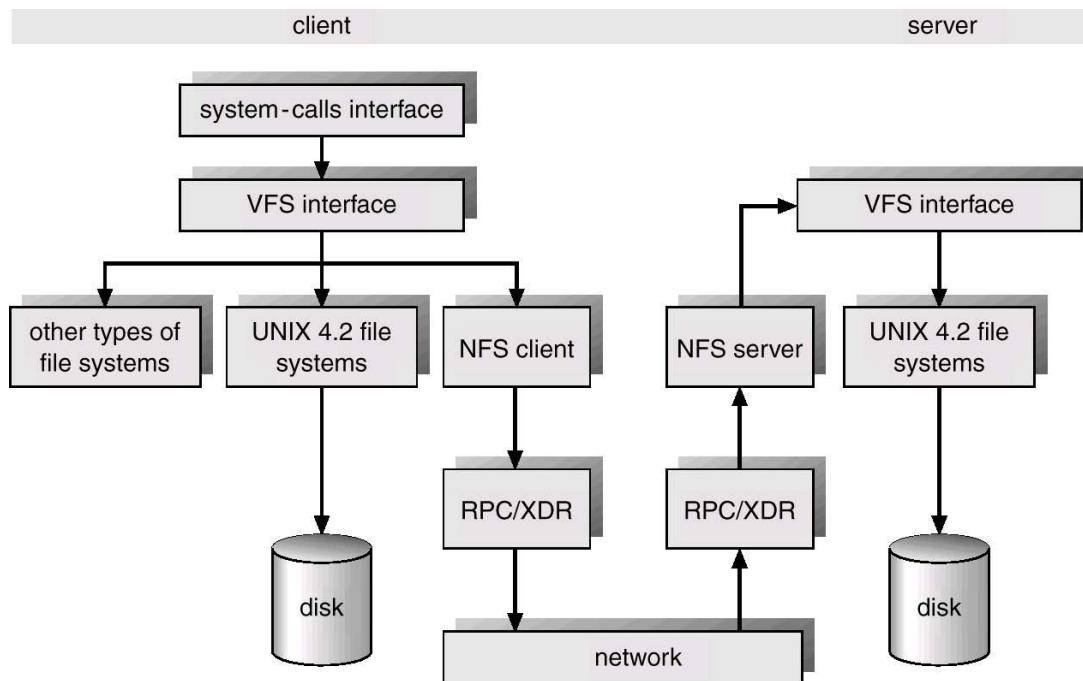
Protokół dostępu

- Definiuje zbiór wywołań RPC do zdalnej obsługi plików:

- szukanie pliku w katalogu
 - czytanie katalogu
 - manipulowanie linkami i katalogami
 - dostęp do atrybutów pliku
 - czytanie i pisanie pliku
- Korzystanie z procedur jest możliwe dopiero po zamontowaniu — uzyskaniu uchwytu do pliku
 - **Brak operacji open/close** — serwer bezstanowy, niewrażliwy na awarie
 - Serwer nie utrzymuje informacji o klientach i ich wcześniejszych dostęпах — każda operacja musi zawierać komplet informacji
 - Zmienione dane w plikach (również bloki pośrednie itp.) muszą być zapisane na dysku serwera przed przekazaniem do klienta — operacje są synchroniczne.
 - Ewentualne przechowywanie podręczne tylko po stronie klienta — można zakładać, że bloki odebrane przez serwer **są na dysku**. Straty na wydajności.
 - NFS nie dostarcza mechanizmów sterowania współbieżnością: ze względu na ograniczenia NFS i UDP współbieżne pisanie do tego samego pliku może powodować problemy (write nie jest niepodzielny!!!). Mechanizmy lockowania plików muszą pochodzić spoza NFS.

Architektura NFS

Architektura trzywarstwowa:



- Pierwsza warstwa klasyczna, funkcje systemowe i deskryptory plików
- Druga warstwa *wirtualny system plików*:
 - oddziela operacje plikowe od ich implementacji — możliwość istnienia wielu implementacji — dostęp lokalny do różnych typów systemów plików
 - plik reprezentowany przez v-węzeł unikalny w obrębie widzianej sieci — lokalnie wskazuje na i-węzeł, zdalnie na r-węzeł

VFS pozwala na odróżnienie plików lokalnych i zdalnych. Zdalne traktowane są jako oddzielny typ. Uaktywnia odpowiedni dla każdego typu sposób obsługi poszczególnych operacji na plikach. Dla plików zdalnych uruchamiany jest klient NFS

Tłumaczenie nazw ścieżkowych

- Nazwa dzielona jest na składowe i wywoływana jest procedura NFS dla każdej pary nazwy składowej i v-węzła katalogu: zwracany jest kolejny

v-węzeł, itd.

- Zastosowanie pamięci pośredniej po stronie klienta pozwala na zwiększenie efektywności

Operacje zdalne

- Niemal zupełna odpowiedniość wywołań systemowych i procedur NFS
- W praktyce stosuje się jednak buforowanie i pamięci podręczne
- Pamięć podręczna bloków: przy okazji otwierania sprawdza się (porównuje) atrybuty — jeśli zgodne uznaje się bloki za aktualne
- Pamięć podręczna atrybutów uaktualniana zawsze, kiedy od serwera dotrą zmienione atrybuty
- Zapis z opóźnieniem — klient trzyma bloki dopóki serwer nie potwierdzi zapisu
- Nastawienie NFS na wydajność powoduje problemy ze spójnością — nie jest zachowana uniksowa semantyka operacji pisania i czytania