

Arkadiusz RZUCIDŁO

Politechnika Rzeszowska, Zakład Informatyki

## ZDALNE, BEZINSTALACYJNE URUCHAMIANIE APLIKACJI WINDOWS Z WYKORZYSTANIEM SERWERÓW LINUX

**Streszczenie.** Praca przedstawia sposób wykorzystania serwerów Linux oraz usług NetBIOS'u do bezinstalacyjnego udostępniania aplikacji stacjom klienckim, pracującym w systemie Windows. Metoda oparta jest na zdalnym wykorzystaniu oprogramowania zainstalowanego w ogólnodostępnym katalogu na serwerze. Usługi NetBIOS'u oraz wpisy do rejestru Windows klienta pozwalają na stworzenie środowiska pracy dla zdalnego nauczania typu laboratoryjnego.

## REMOTE, NON-INSTALLATION APPLICATION ACTIVATION WITH USE OF LINUX SERVERS

**Summary.** The paper describes the use of Linux servers and NetBIOS services for serving Windows applications without installation. The method is based on remote use of application installed in shared server folder. The NetBIOS services and the Windows registry entries allow creating a working environment suitable for shared applications base.

### 1. Wstęp

W zdalnym nauczaniu typu zajęcia laboratoryjne konieczne jest korzystanie z pakietów programowych udostępnianych z serwera sieci Internet komputerom klientom. Oznacza to bezinstalacyjne uruchamianie aplikacji Windows, i wykorzystanie tychże programów na stanowisku klienta bez konieczności ich instalacji. Niemal wszystkie pakiety użytkowe przeznaczone dla systemów Microsoftu wymagają modyfikacji ustawień systemowych dla środowiska, w którym pracują. To sprawia, że rozwiązanie problemu zdalnego uruchamiania programów na zasadzie udostępniania jedynie współużytkowanych plików nie daje

zadowalających rezultatów. Niezbędna jest modyfikacja ustawień systemu operacyjnego klienta.

Przedstawiona problematyka zaistniała przy okazji projektowania systemu wirtualnej nauki, nazwanego „Soft-Portal”. W założeniach przyjęto, że klient „Soft-Portalu” ma jedynie korzystać z udostępnionych aplikacji, bez możliwości przeprowadzenia standardowej instalacji wybranego zasobu. Istnienie takiej ewentualności zaprzeczałoby „bezinstalacyjności”. Tego typu współpraca nie różniłaby się przy tym od tzw. instalacji sieciowej programów.

Do badań nad możliwością udostępniania aplikacji przez serwer Linux wybrano pakiet Microsoft Office w wersji 97. Jego złożoność pozwoliła na dogłębne zbadanie procesu instalacji z uwzględnieniem zarówno zasobu plików wchodzących w jego skład, w środowisku lokalnym klienta i na serwerze, jak i ustawień systemowych Windows. Jako system operacyjny klienta wybrano (wciąż jeszcze szeroko używany) Windows 98. Serwer obsługuje system Linux w dystrybucji RedHat 7.2.

## 2. Rejestr Windows

Poprawna praca aplikacji systemu Windows uzależniona jest od ustawień systemowych. Głównym elementem, gromadzącym tego typu dane, jest Rejestr Windows. Stanowi on źródło ustawień zarówno statycznych, jak i dynamicznie zmieniających się podczas pracy. Zapisane tam informacje stanowią bazę danych konfiguracyjnych na temat wszelkiego sprzętu i oprogramowania w systemie.

Rejestr w przeciwieństwie do plików INI, będących jego poprzednikami, ma strukturę hierarchiczną. Zawarty jest w dwóch plikach systemowych *system.dat* i *user.dat*. Klucze, dane i wartości, stanowiące jego zawartość, są nośnikami informacji wykorzystywanymi w czasie pracy systemu i jego otoczenia. Ponieważ pliki rejestru są binarne, ich edycja za pomocą edytora tekstu nie jest możliwa. Służy do tego celu program *RegEdit*. Windows posiada również inne powszechnie używane narzędzia, stanowiące pośredni interfejs dla rejestru. Są to programy składowe *Panelu Sterowania*.

Modyfikacja rejestru jest procesem o dużym stopniu ryzyka, ponieważ jej przedmiot jest niezwykle delikatnym i wrażliwym elementem systemu. Brak operacji *Undo* czy *Cofnij* wymusza tylko przemyślane działania. Często po źle wprowadzonych zmianach środowisko systemowe albo działa nieprawidłowo, albo ulega całkowitemu załamaniu.

Proces instalacji aplikacji systemu Windows ma za zadanie tak przygotować otoczenie, aby zapewnić należytą bazę sterowników oraz bibliotek systemowych dla urządzeń wykorzystywanych przez program. Odwołując się do wpisów w rejestrze kreator instalacyjny



aplikacji tworzy nowe klucze oraz ich wartości bazujące niejednokrotnie na już istniejących wpisach. Każda gałąź kluczy w rejestrze odpowiada za określone czynności. Instalacja oprogramowania zazwyczaj modyfikuje gałąź *HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software*, stanowiącą najbardziej rozbudowaną i „fizyczną” część rejestru, do której odwołują się pozostałe dane. Ta część bazy ustawień zawiera informacje o wszystkich instalowanych programach w systemie.

Sam proces instalacji jest w głównej mierze kopiowaniem plików stanowiących bazę aplikacji instalowanego pakietu. Umieszczane są one domyślnie w folderze *Program Files*. Zdarza się również, że nowsze wersje oprogramowania wymagają przy instalacji na starszych wersjach systemu podmiany niektórych bibliotek systemowych umieszczonych w folderze *Windows/System/*. Tak dzieje się w przypadku pakietu MsOffice 97.

### 3. Przygotowanie środowiska Windows dla aplikacji

Możliwość wyboru lokalizacji folderu instalowania aplikacji jest niezwykle ważnym czynnikiem stanowiącym o możliwości wykorzystania programu do używania go w formie zdalnej. Domyślnie, folder „domowy” programu znajduje się w lokalnym środowisku pracy. Windows pozwala jednak na modyfikację ustawień systemowych tworząc dowiązania będące trwałą (tworzoną podczas uruchamiania systemu) lub tymczasową lokalizacją sieciową. Powstałe w ten sposób ścieżki do hostów, zwane potocznie *dyskami mapowanymi*, prezentują zasoby postrzegane jako lokalne zbiory danych. Zwykle są one statycznymi „hurtowniami” zasobów informacji, z których korzysta większa grupa uczestników sieci. Nie ogranicza to jednak możliwości wykorzystania ich do innych celów, jak np. instalacji oprogramowania współdzielonego przez klientów. Przesłanką dla tego typu instalacji może być choćby posiadanie licencji edukacyjnej na specjalistyczne oprogramowanie i ułatwienie administracji bazą udostępnianego pakietu. Aby jednak odpowiednio przygotować program dla zdalnych klientów, nie wystarczy tylko odpowiednio ustawić umiejscowienie folderu ze współdzieloną aplikacją. Proces ten jest dużo bardziej złożony.

Idea współdzielenia aplikacji przez sieć przypomina rozwijającą się w środowisku Microsoft technologii *ThinClient*. W tym jednak przypadku wybrano jako serwer stację z systemem Linux. Współdzieleniem plików w sieciach Microsoftu zajmuje się kilka protokołów opatrzonych różnymi nazwami. Najnowszym i najbardziej standardowym jest *Common Internet File System (CIFS)* wywodzący się z protokołu *Server Message Block (SMB)*. W praktyce jest on jednak nową nazwą SMB. Stacje Unix'owe wykorzystują do połączeń pomiędzy klientami Microsoftu program *Samba*, wykorzystujący *SMB*.

Rozwiązanie bezinstalacyjnego sposobu użytkowania aplikacji Windows z serwerów Unixowych oparto na bazie tego właśnie programu.

## 4. Współdzielenie aplikacji z serwera Linux

Producent Pakietu Office 97 zapewnia szeroki wachlarz instalacji programu. Jedną z nich jest wersja wielodostępna. Daje ona korzyść w postaci gotowej grupy współdzielonych plików umieszczonych na serwerze oraz ogranicza ilość zasobów lokalnych klienta. Analizie poddano właśnie ten typ instalacji, przy jednoczesnym wprowadzeniu modyfikacji pozwalającej na odciążenie w sposób jeszcze większy niż standardowo lokalnego środowiska użytkownika.

### 4.1. Modyfikacja środowiska pracy aplikacji Windows

Instalacja pakietu Office 97 bazuje na ścieżkach dostępu wykorzystywanych przez aplikacje wchodzące w jej skład, jak również wpisach do rejestru stanowiących odwołania do potrzebnych plików. W badaniach zastosowano środowisko sieciowe z dowiązaniem dyskiem Z:. Dowiązanie wykonane zostało za pomocą polecenia *net use*. Tego typu narzędzie pozwala na zastosowanie w ścieżce dostępu zamiast nazwy NetBios'owej hosta np. *zi* jego adresu IP.

Np.: `net use z: \\212.182.46.100\d\`

Zaletą tej metody jest odmienny sposób zapisu ścieżek dostępu:

zamiast `Z:\dl\MsOffice\`

podaje się `\\\\212.182.46.100\d\dl\MsOffice\`

Oznaczenie dysku jako Z: nie ma specjalnego znaczenia, ponieważ może być to dowolna litera alfabetu możliwa do zastosowania na etapie tworzenia dowiązania sieciowego. Raz jednak wybrana powinna być stosowana konsekwentnie w procesie instalacji. W opisie analizy problemu przyjęto literę Z:.

Zastosowanie standardowej notacji (z nazwą dysku i grupą folderów) wymagałoby tworzenia dowiązania do niezbędnej lokalizacji sieciowej każdorazowo przy uruchamianiu komputera, ponieważ programy odwoływałyby się do fizycznego dysku np. Z:. W przypadku podania adresu IP system znajduje potrzebne połączenie sam na żądanie klienta. Żądanie to może być egzekwowane poprzez np. uruchomienie skrótu aplikacji na pulpicie. Ponieważ SMB działa ponad TCP/IP (protokołem transmisyjnym jest TCP), wykorzystanie w tego rodzaju dowiązaniach IP hosta pozwala na połączenie się z dowolnego punktu sieci Internet z portalem udostępniającym usługę współdzielenia aplikacji dla Windows. To sprawia,



ze środowisko pracy klienta w kontekście liczby stosowanych aplikacji staje się bardzo elastyczne.

#### 4.2. Instalacja administracyjna pakietu na serwerze – obraz danych „czystego” systemu

Pierwsza faza udostępniania pakietu Office jest związana z instalacją administratora. Polega ona na odpowiednim skopiowaniu do folderów *MSAPPS* i *MsOffice* bazy plików potrzebnych w późniejszej fazie budowania środowiska MsOffice. W tej części, elementy współużytkowane przemieszczane są do folderu *MSAPPS*. Są nimi aplikacje stanowiące uzupełnienie dla MsExcel, jak np. MsQuery, Galeria ClipArtów, MsEquation itp. *MsOffice* – przeznaczony jest dla klienta. W folderze tym znajdują się pliki instalacyjne oraz binarne aplikacje MsOffice'a. Instalacja administratora nie wprowadza żadnych zmian w ustawieniach rejestru. Powoduje jedynie skopiowanie i przegrupowanie zbiorów na serwerze.

Po opisanej procedurze utworzono obraz „czystego” systemu Windows przez skopiowanie całości foldera *C:\Windows* oraz *C:\Program Files*. Wyeksportowano również plik rejestru, a ściślej tylko gałąź *:HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software*. Gałąź ta odpowiada za ustawienia oprogramowania w systemie. W późniejszym czasie posłuży również jako wzór do pozyskania odpowiednich wpisów po instalacji MsOffice. Obrazy umieszczono na innym nośniku danych (płytkę CDRW). Pozostały w ten sposób system Windows mógł być używany w dalszej części analizy.

#### 4.3. Pierwsza instalacja użytkownika – obraz globalnego środowiska klienta

Druga faza, zbierająca dane potrzebne do analizy, jest właściwą instalacją użytkownika. W tej części aplikacja ustala odpowiednie wpisy do rejestru oraz dostosowuje swoje otoczenie zgodnie z instrukcjami wydanymi przez użytkownika. Jest to jedyny moment, kiedy instalacja przeprowadzana jest jako całościowy proces. W późniejszym czasie klient „Soft-Portalu” opierać się będzie tylko na modyfikacji rejestru swojego systemu, nie wykonując czynności instalacyjnych pakietu.

Proces instalacji wykorzystuje opisane wcześniej dowiązania bazujące na numerze IP hosta udostępniającego programy. Na serwerze w katalogu domowym klienta utworzone zostaje sztywne dowiązanie do folderów *MSAPPS* oraz *MSOffice*. Zapobiega to przypadkowemu usunięciu ich zawartości. Jest to czynność administratora serwera. Posłuży również do utworzenia domyślnej ścieżki instalacyjnej wskazującej na folder domowy klienta jako źródła instalacyjnego. Dowiązanie w systemie klienta do opisywanego katalogu ustala się np. jako *Z:*. Dzięki temu tworzone jest globalne środowisko pracy MsOffice. Foldery

domowe na serwerze zapewniają właścicielom prawa do zapisu, odczytu i wykonywania jako ustawienia domyślne. Stąd możliwość instalacji na „mapowanym dysku” Z:.

Tryb instalacji ustalony został tak, aby wszystkie aplikacje korzystały ze wspólnych zasobów na serwerze, pozostawiając tylko lokalnie (dowiązanie - Z:) pliki z wymaganym prawem do zapisu.

Po poprawnie przeprowadzonym procesie budowania środowiska MsOffice utworzono w podobny jak poprzednio sposób obraz systemu.

#### 4.4. Analiza danych po instalacji MsOffice

Analiza stanowi główną część pracy. Ma za zadanie określić, jak głęboko instalowana aplikacja ingeruje w system użytkownika. Wyniki pozwolą na wyizolowanie odpowiednich informacji rejestru, jak również grup plików niezbędnych do poprawnej pracy programu. Niezwykle istotne jest, aby po „zaaplikowaniu” wydzielonych informacji do środowiska klienta „Soft-Portalu”, jego system działał bez zarzutu, nie powodując jednocześnie żadnych zagrożeń związanych z bezpieczeństwem czy stabilnością pracy.

W badaniach posłużono się trzema programami narzędziowymi, w tym jednym wykonanym specjalnie do tego typu analizy. Ogólny kształt zmian systemu przed i po instalacji nakreślono za pomocą aplikacji ConfigSafe. Jest to program administrujący ustawieniami systemowymi, potrafiący śledzić procesy instalacyjne zachodzące w systemie. Zakres monitoringu tej aplikacji jest bardzo szeroki. Zastosowanie jej do badań dało efekt w postaci listy plików nowych i zmodyfikowanych w systemie, wartości dopisanych i modyfikowanych w rejestrze oraz wartości dopisywanych do plików, takich jak *system.ini* oraz *win.ini*. Program podczas porównywania obrazów systemów (utworzonych wcześniej) generuje dane w postaci przejrzystego raportu.

Dla wyizolowania plików nowych oraz modyfikowanych w systemie posłużono się programem Windows Commander w wersji 4.54. Opcja *Synchronizuj katalogi* pozwala na porównanie struktury dwóch folderów oraz ich późniejszą synchronizację. Synchronizacja pozwala zmodyfikować ścieżkę kopiowania wybranych przez program plików. To w efekcie daje różnicę dwóch obrazów *Windows*. Operację powtórzono dla obrazów folderów *Program Files*.

Wpisy do rejestru z uwagi na ich liczbę nie mogły być pozyskane z raportów *ConfigSafe*. Program ten generuje zestawienia w sposób, który uniemożliwia utworzenie pliku typu *Reg*, przyjmowanego przez program *RegEdit* jako domyślny zbiór importowanych ustawień systemowych. Edycja do formy właściwej byłaby niezwykle pracochłonna. Należy również zwrócić uwagę, że potencjalny błąd podczas edycji danych tego typu mógłby okazać się potencjalnym zagrożeniem dla systemu klienta. Porównanie dwóch obrazów kluczy



*HKEY\_LOCLA\_MACHINE\Software* zostało zrealizowane za pomocą specjalnie opracowanego programu. Program utworzono za pomocą środowiska Delphi. Algorytm, bazując na jednym obrazie rejestru (po instalacji) porównuje go z drugim obrazem (przed instalacją), wyszukując zmiany naniesione w trakcie procesu budowania MsOffice. Klucz obrazu po instalacji jest porównywany z każdym kluczem obrazu przed instalacją. Jeśli program odnajdzie podobne klucze, sprawdza ich zawartość (dane), odnotowując jednocześnie zmiany w pliku wynikowym. Jeśli nie wystąpi zgodność z żadnym z kluczy, porównywany klucz, wraz z zawartością przenoszony jest do pliku wyników. Postać zapisu wyniku porównania jest zgodna z budową plików typu *Reg*. Dzięki temu plik wynikowy można wykorzystać bezpośrednio po sprawdzeniu całej zawartości eksportowanych obrazów rejestru. Istotna jest również bezbłądność wpisów wynikowych.

#### 4.5. Finalizacja ustawień i testy

Przeprowadzone analizy wykazały, że pakiet Office 97 modyfikuje lokalne środowisko systemowe poprzez dodanie dodatkowych plików do następujących folderów :

##### *Windows*

*\APPLLOG*

*\Fonts*

*\Forms*

*\Help*

*\Media*

*\ShellNew*

*\System*

##### *Program Files*

*\Common Files\ODBC\Data Sources*

*\Windows Messaging*

Badania wykazały, że pliki zgromadzone w podanych lokalizacjach są niezbędne do poprawnej pracy zarówno programów pakietu Office97, jak i systemu. Stąd też nie istnieje możliwość przeniesienia ich na serwer. Testy wykazały również, że odwołania aplikacji Ms Office do bibliotek *dll* z foldera *Windows\System* są realizowane również spoza rejestru, co uniemożliwia ich relokację. Z powyższych uwag wynika, że poprawna praca pakietu może być zapewniona jedynie po odpowiedniej modyfikacji zawartości folderów *Windows* i *Program Files*. Mimo iż pliki ze wspomnianych katalogów są niezbędne w lokalnym stanowisku pracy, to stanowią tylko niecałe 10% ogólnej liczby zasobów pakietu.

W przypadku rejestru Windows uzyskany po porównaniach plik wynikowy odzwierciedla w pełni ustawienia MsOffice 97. Wprowadzenie go do systemu klienta wraz z przytoczoną wyżej grupą zbiorów owocuje poprawną pracą z pakietem udostępnionym przez serwer.

## 5. Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że istnieje możliwość współużytkowania aplikacji Windows w przedstawionej formie bezinstalacyjnej. Po odpowiednim przetworzeniu i analizie środowiska daje się wyodrębnić zasoby stanowiące gwarancję poprawnej pracy.

Zaletą tego typu formy pracy z aplikacjami jest ich dostępność z dowolnego miejsca w Internecie. Istotny jest również fakt, że klient nie dostaje aplikacji na własność. Będąc uczestnikiem zajęć wirtualnej uczelni korzysta z niej w celach edukacyjnych. „Soft-Portal” stanowi wirtualną salę laboratoryjną do nauki informatyki za pomocą własnych, udostępnianych „narzędzi”. Różnorodność oprogramowania stosowanego w tego typu przedsięwzięciach może stanowić problem dla studentów wirtualnych uczelni. Poprzez rozwiązanie przedstawione w niniejszym opisie droga do zdobycia wiedzy znacznie się skraca.

Efektywność pracy z aplikacją współdzieloną zależy w głównej mierze od szybkości łącza sieciowego, nierzadko z Internetem. Jest to mankament stanowiący barierę w tego typu przedsięwzięciach. Jak dotąd, projekt przedstawiony w artykule nie wyszedł poza ramy sal laboratoryjnych i trudno w obecnym momencie stwierdzić minimalną szybkość transmisji potrzebnej do efektywnej pracy.

## LITERATURA

1. Honeycutt J.: Rejestry Windows 95/NT4. Czarna Księga. Helion, Gliwice 1998.
2. Tidrow R.: Rejestr Windows 95, wykrywanie i usuwanie problemów oraz konfiguracja i optymalizacja systemu. ReadMe, Warszawa 1997.
3. Hunt C.: TCP/IP Administracja sieci - drugie wydanie. ReadMe, Warszawa 1997.
4. Zwickey E. D., Cooper S., Chapman D. B.: Internet Firewalls. Tworzenie zapór ogniowych. ReadMe, Warszawa 2001.
5. Anonim: Linux, agresja i ochrona. Robomatic, Wrocław 2000.
6. Anonim: Internet, agresja i ochrona. Robomatic, Wrocław 1998.

Recenzent: Dr inż. Jarosław Francik

Wpłynęło do Redakcji 25 marca 2002 r.



## Abstract

This paper presents a way for activating Windows application served by Linux server, on remote client stations. The presented method assumes no need for typical installation process of the software being used. Preparation of the environment for application on client's computer is done, by modifying system settings with data acquired during analysis of operation of the shared application. Communication between the client and the server relies on NetBIOS services. Access to shared applications is managed by Samba program.

The goal of this paper was to find a universal method of sharing Windows applications from Unix server. Complexity of some applications requires modification of client's system settings in order to assure that the shared application will work correctly. The case being studied in this paper is an example of possible use of the technique described for conducting laboratory exercises in distance learning form.