helion.pl
KSIĘGARNIA INTERNETOWA · WYDAWNICTWO

IDŹ DO
PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ
SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK
KATALOG ONLINE
ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK
DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE
ZAMÓW INFORMACJE O NOWOŚCIACH
ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA
FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Windows XP. Rejestr systemu



Autor: Olga Kokoreva
Tłumaczenie: Piotr Pilch
ISBN: 83-7361-664-0
Tytuł oryginału: Windows XP Registry
Format: B5, stron: 488

Rejestr jest magazynem wszystkich informacji dotyczących sprzętu i komponentów systemu. Jest jednocześnie "drzwiami" do niemal wszystkich funkcji systemu. Dzięki możliwościom modyfikowania rejestru można dostosować Windows XP do swoich wymagań i zoptymalizować jego działanie. Tak jak wiele innych komponentów systemu Windows XP, rejestr jest bardzo podobny do rejestru systemów Windows NT/2000. Jednak istnieje pomiędzy nimi też wiele różnic, z których część jest oczywista, natomiast inne trudno zauważalne. Rejestr systemu Windows XP zawiera też ogromną liczbę nowych wpisów.

Książka „Windows XP. Rejestr systemu" opisuje istotne komponenty rejestru systemów Windows NT/2000/XP oraz przedstawia podobieństwa i różnice, które występują pomiędzy rejestrami. Można w niej znaleźć metody archiwizowania i przywracania rejestru, a także najważniejsze wskazówki techniczne dotyczące modyfikowania rejestru i zabezpieczania go przed uszkodzeniem oraz zmianami dokonywanymi przez źle napisane programy i niedoświadczonych użytkowników.

- Struktura rejestru systemowego
- Archiwizacja i odtwarzanie rejestru
- Sposoby edycji rejestru
- Modyfikowanie rejestru w celu zmodyfikowania systemu Windows
- Opis kluczy rejestru
- Zabezpieczanie rejestru

Jeśli korzystasz z systemu Windows XP, uważasz się za zaawansowanego użytkownika i chcesz poznać system jeszcze lepiej — sięgnij po tę książkę.

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Wprowadzenie 9

Rozdział 1. Ogólne informacje na temat rejestru systemu Windows XP 15
Wprowadzenie 15
Historia rejestru 17
Wady plików .ini 18
Rola rejestru 19
Struktura rejestru 23
Przechowywanie danych w rejestrze 27
Problem z rozmiarem rejestru 31
W jakiej sytuacji powinno się edytować zawartość rejestru? 34
Alternatywne metody edytowania rejestru 35
Podsumowanie 46

Rozdział 2. Archiwizacja i przywracanie rejestru 47
Przygotowanie się do edycji rejestru 48
Zastosowanie narzędzia Przywracanie systemu 49
Tworzenie punktu przywracania 49
Przywracanie stanu systemu za pomocą narzędzia Przywracanie systemu 50
Konfigurowanie narzędzia Przywracanie systemu 52
Diagnozowanie narzędzia Przywracanie systemu 55
Zastosowanie narzędzia Kopia zapasowa firmy Microsoft 56
Przygotowanie do automatycznego przywracania systemu 60
Wykonanie procedury automatycznego przywracania systemu 62
Archiwizowanie i przywracanie danych o stanie systemu 65
Zastosowanie narzędzia Konsola odzyskiwania 71
Metody uruchamiania narzędzia Konsola odzyskiwania 72
Ręczne archiwizowanie i przywracanie rejestru systemów Windows NT/2000/XP 75
Eksportowanie i importowanie rejestru 76
Archiwizowanie rejestru przy użyciu narzędzi pakietu Resource Kit 79
Narzędzie REG zawarte w pakiecie Resource Kit systemu Windows 2000 79
Podsumowanie 81

Rozdział 3. Zastosowanie narzędzia Edytor rejestru 83
Zastosowanie narzędzia regedit.exe 84
Uruchamianie narzędzia regedit.exe 85
Omówienie interfejsu użytkownika programu regedit.exe 85
Polecenia menu Plik 88
Polecenia menu Edycja 93
Polecenia menu Widok 99

Zarządzanie zabezpieczeniami rejestru ... 103
Ustawianie uprawnień do kluczy rejestru ... 104
Inspekcja rejestru ... 109
Podsumowanie ... 113

Rozdział 4. Najprostsze metody dostosowywania systemu Windows ... 115
Przygotowanie się do modyfikacji rejestru ... 116
Dostosowywanie kolejności ładowania ... 117
Najprostsza metoda edycji pliku boot.ini ... 118
Ręczna edycja pliku boot.ini ... 123
Dostosowywanie procesu logowania ... 126
Określanie własnego logo wyświetlanego w trakcie logowania ... 126
Szybkie przełączanie użytkowników w systemie Windows XP ... 127
Dodanie niestandardowego komunikatu wyświetlanego w trakcie logowania ... 130
Proces automatycznego logowania ... 134
Ukrywanie nazwy ostatnio zalogowanego użytkownika ... 135
Konfigurowanie katalogów systemowych ... 136
Usuwanie z okna Mój komputer katalogów udostępnionych dokumentów ... 137
Wyświetlanie opcji udostępniania systemu Windows XP podobnie jak w systemie Windows 2000 ... 140
Inne popularne metody dostosowywania ... 141
Konfigurowanie funkcji automatycznego odtwarzania ... 142
Przywracanie domyślnych ikon ... 143
Zmiana nazwy ikony kosza ... 143
Zmiana ikony kosza ... 144
Usuwanie strzałek z ikon skrótów systemu Windows ... 144
Blokowanie automatycznego uruchamiania programu Windows Messenger ... 144
Usuwanie niepożądanych komponentów systemu Windows ... 145
Podsumowanie ... 146

Rozdział 5. Technologia Plug and Play w systemie Windows XP ... 147
Rejestr i podsystem Plug and Play ... 148
Historia technologii Plug and Play ... 149
Obsługa technologii Plug and Play w systemie Windows NT 4.0 ... 150
Technologia Plug and Play w systemach Windows 2000/XP ... 150
Drzewo urządzeń Plug and Play ... 161
Profile sprzętowe ... 168
Zarządzanie energią ... 171
Zakładka Schematy zasilania ... 171
Zakładka Hibernacja ... 173
Zakładka Zaawansowane ... 174
Zakładka APM ... 175
Klucze rejestru związane z technologią APM ... 177
Zakładka Zasilacz UPS ... 179
Narzędzia systemów Windows 2000/XP służące do zarządzania energią ... 179
Schematy zasilania ... 180
Klucze rejestru powiązane z zarządzaniem energią ... 181
Podsumowanie ... 182

Rozdział 6. Rejestr i proces ładowania systemu ... 183
Operacje wykonywane w trakcie uruchamiania komputera ... 184
Procedura POST ... 186
Pliki wymagane do uruchomienia systemów Windows NT/2000/XP ... 187
Proces wstępnego ładowania ... 188
Proces wykonywany przez program ładujący ... 191

Ładowanie jądra ... 199
Logowanie ... 204
Ładowanie innych usług i sterowników ... 206
Ochrona plików systemów Windows 2000/XP ... 212
Uruchamianie systemu z problemami dotyczącymi konfiguracji ... 221
Konsola odzyskiwania ... 225
Raportowanie błędów ... 227
Podsumowanie ... 231

Rozdział 7. Omówienie kluczy rejestru ... 233
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE ... 233
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE ... 235
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE\SAM ... 244
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE\SECURITY ... 244
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE ... 245
Klucz HKEY_LOCAL_MACHINE\System ... 252
Klucz HKEY_CLASSES_ROOT ... 269
Klucz HKEY_CURRENT_CONFIG ... 269
Klucz HKEY_CURRENT_USER ... 269
Klucz HKEY_USERS ... 272
Podsumowanie ... 272

Rozdział 8. Ustawienia sieciowe w rejestrze ... 273
Instalowanie komponentów sieciowych za pomocą apletów okna Panel sterowania ... 274
Ustawienia sieciowe w rejestrze systemu Windows NT 4.0 ... 279
Typy komponentów sieciowych w rejestrze systemu Windows NT 4.0 ... 280
Wpływ instalacji komponentów sieciowych na rejestr systemu Windows NT 4.0 ... 280
Ustawienia sieciowe zawarte w rejestrze systemów Windows 2000/XP ... 285
Powiązanie instalacji komponentów sieciowych z rejestrem systemów Windows 2000/XP ... 285
Dostosowywanie sieci przy użyciu rejestru ... 296
Automatyczna konfiguracja adresów IP ... 296
Wyłączanie dynamicznej rejestracji na serwerach DNS ... 298
Wyłączanie trwałych połączeń sieciowych ... 299
Metoda instalacji protokołu NetBEUI w systemie Windows XP ... 300
Podsumowanie ... 301

Rozdział 9. Zabezpieczanie rejestru ... 303
Najprostsze metody ograniczania dostępu do rejestru ... 305
Dodatkowa ochrona w systemach Windows 2000/XP ... 305
Modyfikowanie praw dostępu do kluczy rejestru ... 307
Standardowe prawa dostępu systemu Windows XP ... 309
Domyślne prawa dostępu systemów Windows 2000/ XP do obiektów systemu plików i kluczy rejestru ... 311
Udostępnianie plików i uprawnienia w systemie Windows XP ... 316
Najważniejsze klucze rejestru systemów Windows NT/2000/XP wymagające ochrony ... 320
Ochrona rejestru przed nieautoryzowanym zdalnym dostępem ... 323
Ochrona gałęzi SAM i Security ... 325
Metoda ochrony gałęzi SAM ... 325
Ograniczanie anonimowego dostępu do systemu ... 329
Ograniczanie anonimowego dostępu w systemie Windows 2000 ... 329
Rozszerzenia systemu Windows XP i kwestie związane ze zgodnością ... 330
Narzędzie Zaplanowane zadania jako potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa systemu ... 333
Podsumowanie ... 336

Rozdział 10. Zarządzanie środowiskiem pracy użytkownika 337
Podstawowe informacje na temat profili użytkowników 338
Zalety profilu użytkownika 338
Ustawienia przechowywane w profilu użytkownika 340
Struktura profilu użytkownika 340
Plik ntuser.dat 345
Mobilne profile użytkownika w środowiskach mieszanych 346
Rozszerzenia mobilnych profili użytkowników systemu Windows XP 347
Skrypty 352
Zastosowanie narzędzia WSH w skryptach logowania 353
Ogólne informacje na temat zasad systemowych 353
Szablony administracyjne 354
Ustawienia zabezpieczeń 355
Przyrostowe szablony zabezpieczeń 356
Sposób przechowywania zasad grupy 356
Podsumowanie 359

Rozdział 11. Rozwiązywanie częstych problemów 361
Rozwiązywanie problemów z uruchamianiem systemu 361
Diagnozowanie problemów z uruchamianiem systemu 363
Równoległa instalacja systemu operacyjnego 363
Dodatkowe profile sprzętowe 366
Problemy z urządzeniem Zip Iomega korzystającym z portu równoległego 367
Sposób wymuszania wyświetlenia „niebieskiego ekranu śmierci" 369
Uruchamianie z wiersza poleceń narzędzia Przywracanie systemu 370
Ponowne tworzenie brakującej dyskietki ASR 371
Rozwiązywanie problemów z zamykaniem systemu 373
Konfigurowanie systemów Windows NT/2000/XP w celu usuwania pliku stronicowania przy ich zamykaniu 374
Odblokowywanie stacji roboczej z systemem Windows XP 374
Inne problemy 376
Uaktywnianie rejestrowania wyników debuggingu profili użytkowników i zasad systemowych 376
Konfigurowanie narzędzia Kopia zapasowa 376
Usuwanie nieaktualnych pozycji z listy zawartej w oknie Dodawanie lub usuwanie programów 381
Konfigurowanie rejestrowania zdarzeń związanych z przydziałami dysku 383
Podsumowanie 384

Rozdział 12. Zaawansowane dostosowywanie i rozwiązywanie problemów 385
Dostosowywanie interfejsu użytkownika 385
Wpisy rejestru powiązane z konfiguracją menu Start systemu Windows XP 386
Zmiana sposobu działania grupowania przycisków paska zadań 391
Wyłączanie porad „dymkowych" wyświetlanych w obszarze powiadomień 392
Uniemożliwianie wyświetlenia programu na liście najczęściej używanych aplikacji 393
Wyłączanie wyświetlania na ekranie powitalnym systemu Windows XP powiadamiania o otrzymanych wiadomościach pocztowych 395
Metody pomocne przy rozwiązywaniu problemów 397
Dostosowywanie narzędzia Przywracanie systemu 397
Uaktywnianie rejestrowania zdarzeń związanych z programem Instalator Windows 402
Modyfikowanie w systemie Windows XP ustawień protokołów TCP/IP 403
Uaktywnianie w systemie Windows XP narzędzia Pomoc zdalna 404
Rozwiązywanie problemów z uruchamianiem usług 409
Podsumowanie 417

Rozdział 13. Inne narzędzia modyfikujące rejestr ... 419
Pakiet narzędzi PowerToys dla systemu Windows XP ... 419
Narzędzie Image Resizer ... 420
Narzędzie Fast User Switcher ... 421
Narzędzie Open Command Window Here ... 422
Shell Audio Player ... 422
Narzędzie PowerToy Calculator ... 423
Narzędzie Tweak UI ... 423
Narzędzie RegMaid porządkujące rejestr ... 426
Narzędzie Regmon monitorujące rejestr ... 428
Narzędzie NTFSDOS Professional ... 429
Narzędzie RegSafe Professional firmy imagine LAN ... 429
Narzędzie ERD Commander 2003 ... 432
Podsumowanie ... 439

Rozdział 14. Automatyzacja zarządzania rejestrem przy użyciu narzędzia WSH ... 441
Podstawowe informacje na temat narzędzia WSH ... 442
Zalety narzędzia WSH ... 442
Model obiektowy narzędzia Host skryptów systemu Windows ... 444
Obiekt WshShell ... 445
Metoda RegRead ... 445
Metoda RegWrite ... 446
Metoda RegDelete ... 447
Przykład skryptu napisanego w języku JScript ... 447
Przykłady skryptów języka VBScript ... 449
Podsumowanie ... 455

Dodatek A Zasoby internetowe ... 459

Bibliografia ... 465

Słownik ... 467

Skorowidz ... 473

Rozdział 1.

Ogólne informacje na temat rejestru systemu Windows XP

Cóż, dość dobrze wiesz, co mam na myśli...

— E. M. Blake: „SF story for telepathists"

Książka została napisana z myślą o administratorach systemów, personelu działu pomocy technicznej i zaawansowanych użytkowników systemu Windows XP. Zapewne większość z Was dysponuje już przynajmniej pewną wiedzą z zakresu rejestru. Prototyp nowoczesnego rejestru istniał już nawet w systemie Windows 3.1. Już wtedy większość programistów wiedziała, co mają na myśli ich rozmówcy wspominający o rejestrze. Po pojawieniu się na rynku systemu operacyjnego Windows 95 zagadnienia związane z rejestrem stały się popularne wśród zwykłych użytkowników. Nie jest to zaskoczeniem, ponieważ rejestr jest najważniejszym komponentem każdej nowoczesnej wersji systemu operacyjnego Windows. W tym rozdziale zostanie dokonany krótki przegląd rejestru systemów Windows NT/2000/XP, opisana struktura i typy danych rejestru, a także metody przechowywania danych stosowane w przypadku rejestru systemu Windows XP. Niestety, objętość książki jest ograniczona, dlatego nie miałam możliwości zawarcia w niej szczegółowego opisu różnic występujących pomiędzy rejestrami systemów Windows 95/98/ME i Windows NT/2000/XP. Jednak w książce dodatkowo zostaną omówione główne różnice.

Wprowadzenie

Czy kiedykolwiek znalazłeś się w sytuacji, w której konieczne było wykonanie pilnego zadania, ale na ekranie pojawiały się dziwne i przerażające komunikaty informujące o braku możliwości załadowania systemu operacyjnego z powodu uszkodzenia rejestru?

Np. wśród użytkowników systemu Windows NT 4.0 jest wiele osób, które były zszokowane po pojawieniu się w trakcie ładowania systemu następującego komunikatu:

```
OS Loader V 4.0
....
Windows NT could not start because the following file is missing or corrupt:
```

(uruchomienie systemu Windows NT nie było możliwe, ponieważ następującego pliku brakuje lub został uszkodzony)

```
\WINNT\SYSTEM32\CONFIG\SYSTEM
You can attempt to repair this file by starting Windows NT Setup using
the original Setup floppy disk or CD-ROM.
```

(można spróbować naprawić ten plik przez uruchomienie z oryginalnej dyskietki lub dysku CD-ROM programu instalacyjnego systemu Windows NT)

```
Select 'r' at the first screen to repair
```

(w celu rozpoczęcia naprawy pliku po pojawieniu się pierwszego okna należy nacisnąć klawisz *R*).

Jeśli już dokonano migracji systemu Windows do wersji 2000 lub XP, na ekranie może pojawić się prawie taki sam komunikat. Oto on:

```
Windows 2000/XP could not start because the following file is missing or corrupt:
```

(uruchomienie systemu Windows 2000/XP nie było możliwe, ponieważ następującego pliku brakuje lub został uszkodzony)

```
\WINNT\SYSTEM32\CONFIG\SYSTEM
You can attempt to repair this file by starting Windows 2000/Whistler
```

(można spróbować naprawić ten plik przez uruchomienie programu instalacyjnego systemu Windows 2000/Whistler)

```
Setup using the original Setup floppy disk or CD-ROM.
```

(program instalacyjny korzysta z oryginalnej dyskietki lub dysku CD-ROM)

```
Select 'r' at the first screen to repair.
```

(w celu rozpoczęcia naprawy pliku po pojawieniu się pierwszego okna należy nacisnąć klawisz *R*).

Powyższe przykłady wyraźnie pokazują, że pojedynczy błąd zaistniały w rejestrze systemowym (plik *System* wymieniony w powyższych komunikatach zawiera informacje na temat rejestru) może mieć wpływ na całą konfigurację systemu operacyjnego, a nawet uniemożliwić jego załadowanie. Dodatkowo istnieją aplikacje, które będą działały poprawnie tylko po zmodyfikowaniu zawartości rejestru systemowego. Z tego powodu nie można zlekceważyć tego, jak ważne jest zrozumienie rejestru i zdobycie umiejętności jego przetwarzania.

Rejestr jest trudny do zrozumienia i rozszyfrowania. Jednak jest jednym z najważniejszych komponentów każdego nowoczesnego systemu operacyjnego należącego do rodziny systemów Windows. Ani systemy Windows 9x/ME, ani systemy Windows NT/2000/XP nie mogą bez rejestru działać. A zatem czym właściwie jest rejestr? Rejestr

jest zcentralizowaną bazą danych przechowującą wszystkie ustawienia systemu operacyjnego i aplikacji w nim uruchomionych. To sprawia, że rejestr jest podobny do różnych plików *.ini*, a także takich plików, jak *autoexec.bat* i *config.sys* stosowanych w poprzednich wersjach systemu Windows. W rejestrze są też zapisane informacje na temat wszystkich urządzeń, w tym zgodnych z technologią Plug and Play. Dodatkowo w rejestrze znajdują się dane OLE i powiązania aplikacji z plikami. Rejestr zawiera wszystkie dane dotyczące aplikacji obsługujących technologie Plug and Play i OLE, a także parametry sieci, profile sprzętowe i profile użytkowników.

W ramach podsumowania można powiedzieć, że jeśli w komputerze znajduje się dowolne urządzenie lub oprogramowanie mające na niego określony wpływ, można być pewnym, że w rejestrze systemowym znajduje się informacja na temat takiego komponentu.

Historia rejestru

Samo zagadnienie rejestru nie jest czymś nowym w systemie Windows. Jednak w nowoczesnej wersji rejestru dokonano imponującego postępu w zakresie zwiększania możliwości zarządzania systemem z jednego miejsca, czyli *bazy danych rejestru*. Baza danych została stworzona jako baza dla wszystkich parametrów powiązanych ze sprzętem i oprogramowaniem występującym w komputerze, a także ustawień niestandardowych dokonanych w systemie Windows przez użytkowników.

Pierwszym systemem operacyjnym z rodziny systemów Windows, który odniósł sukces, był system Windows 3.1. W systemie tym występowały trzy różne typy plików konfiguracyjnych:

- *Systemowe pliki inicjalizacyjne*. Po wykonaniu standardowej instalacji systemu Windows 3.1 dostępnych było sześć systemowych plików inicjalizacyjnych — *control.ini*, *progman.ini*, *protocol.ini*, *system.ini*, *win.ini* i *winfile.ini*.
  - Plik *win.ini* zawierał podstawowe informacje dotyczące konfiguracji oprogramowania, a także kilka parametrów dodawanych przez dodatkowe aplikacje po ich zainstalowaniu przez użytkownika. W starszych wersjach systemu Windows każda nowa zainstalowana aplikacja swoje ustawienia umieszczała w pliku *win.ini*. A zatem jeśli użytkownik zainstalował dużą liczbę aplikacji, plik bardzo szybko zwiększał swój rozmiar. Jednocześnie wielkość pliku była ograniczona do 64 kB. Ograniczenie to było przyczyną problemów, gdy została osiągnięta maksymalna wielkość pliku. Różne wersje systemu Windows 3.1 nie ostrzegały użytkownika, gdy maksymalna wielkość pliku *win.ini* została przekroczona. W efekcie wszystkie modyfikacje dokonane w ostatnich sekcjach pliku (znajdujących się poza zakresem inicjalizacyjnym) były ignorowane przez system. Z tego powodu Microsoft zalecał twórcom oprogramowania, aby informacje na temat aplikacji przechowywali w oddzielnych plikach nazywanych *prywatnymi plikami inicjalizacyjnymi* (prywatne pliki *.ini*).
  - Plik *system.ini* spełniał rolę głównego magazynu danych systemowych dotyczących sprzętu. W przeciwieństwie do pliku *win.ini* przechowującego

informacje związane głównie z działaniem systemu, w pliku *system.ini* znajdowały się dane dotyczące urządzeń i ich sterowników, a także powłok do załadowania itp.

- Plik *progman.ini* zawierał ustawienia inicjalizacyjne komponentu Windows Program Manager. Z kolei plik *winfile.ini* przechowywał ustawienia dotyczące komponentu Windows File Manager. Jeśli jeden z tych plików lub oba nie istniały (w przeciwieństwie do plików *win.ini* i *system.ini*), załadowanie systemu Windows nadal było możliwe. Jednak w takiej sytuacji zarówno komponent Windows Program Manager, jak i Windows File Manager zostaną uruchomione przy użyciu standardowej konfiguracji, co spowoduje utratę wszystkich ustawień niestandardowych. Plik *control.ini* przechowuje ustawienia powiązane z komponentem Control Panel.
- Plik *protocol.ini* pojawił się w wersjach systemu operacyjnego Windows for Workgroups 3.1. W pliku były przechowywane ustawienia inicjalizacyjne dotyczące sieci Windows.

- *Prywatne pliki inicjalizacyjne*. Były to pliki *.ini* dodawane przez aplikacje instalowane w systemie. Pliki służyły do przechowywania informacji na temat aplikacji uwzględniających wielkość i położenie okien programów i listy ostatnio używanych plików (parametr `MRUList`).
- Istniał jeszcze plik *reg.dat* będący bezpośrednim protoplastą rejestru systemów Windows 95/98/ME i Windows NT/2000/XP. Plik był hierarchiczną bazą danych zawierającą strukturę opartą na pojedynczym głównym kontenerze o nazwie `HKEY_CLASSES_ROOT`. W takiej strukturze były zagnieżdżone inne struktury przechowujące dane systemowe niezbędne do obsługi technologii OLE (*Object Linking and Embedding*) i powiązań aplikacji z plikami. Baza danych rejestru umożliwiała użytkownikom systemu Windows 3.1x dokonywanie zmian w zachowaniu obiektów OLE i dawała możliwość przeglądania listy aplikacji zarejestrowanych w środowisku Windows.

W przeciwieństwie do plików *.ini* będących tekstowymi plikami ASCII, które można było edytować przy użyciu dowolnego edytora tekstu, plik *reg.dat* był plikiem binarnym. Aby go zmodyfikować, użytkownik musiał użyć specjalnego programu o nazwie Registry Editor (*regedit.exe*). Po wykonaniu przez użytkownika polecenia `regedit.exe /v` program wyświetlał plik *reg.dat* zawierający hierarchiczną strukturę z zagnieżdżonymi parametrami. Jednak struktura pliku *reg.dat* była znacznie prostsza od struktury nowoczesnego rejestru.

Wady plików .ini

Jeden z najbardziej widocznych problemów związanych z plikami *.ini* był związany z możliwością ich zarządzania. Standardowy zestaw plików *.ini* tworzony w trakcie instalacji systemu Windows 3.x nie stwarzał żadnych trudności. Jednak gdy użytkownik instalował i usuwał aplikacje, liczba plików *.ini* cały czas rosła. Takie rozwiązanie miało kilka poważnych wad. Oto one:

- Ręczna edycja plików *.ini* i ustawianie prawidłowych wartości dla różnych parametrów aplikacji dla zaawansowanych użytkowników nie stanowiło większego problemu. Jednak nawet doświadczeni użytkownicy czasami w celu uzyskania pożądanego rezultatu byli zmuszeni do podejmowania kilku prób. W przypadku początkujących użytkowników takie zadania czasami wykraczały poza zakres ich umiejętności i wiedzy.
- Nie istniały jasne zasady przechowywania plików *.ini*. Prywatne pliki inicjalizacyjne mogły być przechowywane w dowolnym katalogu. Pliki nie były chronione przed zapisem. Zawsze istniało ryzyko ich usunięcia. W efekcie użytkownik często musiał szukać niezbędnych plików *.ini* i czasami znalezienie ich nie było proste.
- Pliki *.ini* nie oferowały żadnej obsługi środowiska wielu użytkowników. W konsekwencji użytkownicy nie mogli modyfikować do własnych potrzeb ustawień związanych z systemami i aplikacjami.
- Pliki *.ini* nie obsługiwały wielu konfiguracji sprzętowych. Z tego powodu w systemach Windows 3.x nie była obecna technologia Plug and Play.
- Każda aplikacja swoje ustawienia przechowywała we własnym prywatnym pliku inicjalizacyjnym. Oczywiście było to oficjalne zalecenie Microsoftu mające na celu ominięcie ograniczenia wielkości pliku *win.ini*, o którym wspomniałam wcześniej. Swoją drogą zalecenie to było powodem kolejnego ograniczenia, ponieważ redukowało możliwości współdzielenia informacji pomiędzy aplikacjami.



Każda aplikacja zgodna z systemem Windows (dotyczy to zarówno systemów Windows 9x/ME, jak i Windows NT/2000/XP) musi spełniać zestaw wymagań, spośród których jednym z najważniejszych jest możliwość jej usunięcia. Funkcja automatycznego usuwania aplikacji pozwalająca użytkownikowi prawidłowo usunąć program nie jest czymś nowym. Jednak łatwość korzystania z takiej funkcji w systemie Windows 3.x była daleka od doskonałości. Nowoczesne systemy operacyjne należące do rodziny systemów Windows wszystkie dane konfiguracyjne przechowują w rejestrze. Dzięki temu zastosowanie funkcji usuwania aplikacji nie stanowi problemu.

Rola rejestru

Rejestr jest następcą plików *.ini*, które miały poważne wady i ograniczenia, a poza tym były bardzo niewygodne w użyciu. System operacyjny Windows NT 3.5 był pierwszym z rodziny systemów Windows, w którym występował rejestr mniej więcej przypominający jego nowoczesną postać (w tamtym czasie w rejestrze znajdowały się 4 wstępnie zdefiniowane klucze: *HKEY_LOCAL_MACHINE*, *HKEY_CURRENT_USER*, *HKEY_CLASSES_ROOT* i *HKEY_USERS*). Nowy komponent systemu operacyjnego reprezentował zcentralizowane źródło informacji konfiguracyjnych umożliwiające znacznie efektywniejsze zarządzanie środowiskiem systemowym.

Poniżej w skrócie omówiono komponenty systemów Windows NT/2000/XP korzystające z rejestru. Oto one:

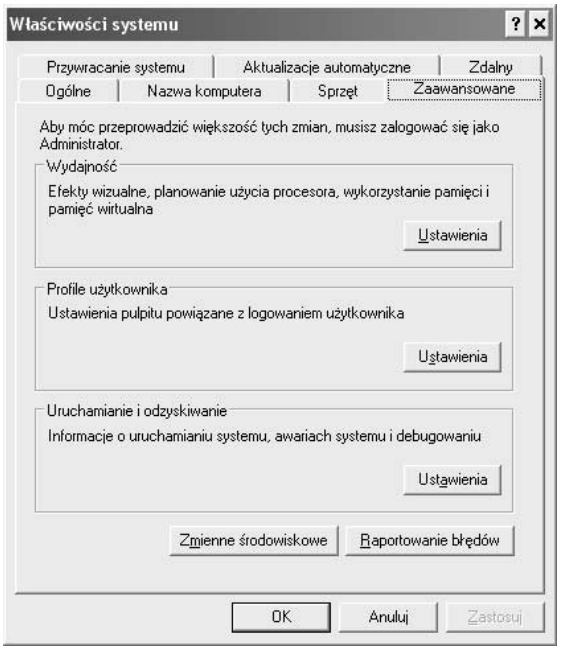
- *Programy instalacyjne*. Po każdym uruchomieniu program instalacyjny (jest nim zarówno program instalacyjny systemu Windows, jak i inne narzędzia służące do instalacji aplikacji lub sterowników urządzeń) dodaje do rejestru nowe dane konfiguracyjne. Jeśli program instalacyjny został poprawnie stworzony, w celu stwierdzenia, czy w systemie występują wszystkie komponenty niezbędne do wykonania procedury instalacyjnej zakończonej powodzeniem, odczyta dane zawarte w rejestrze. Ze względu na to, że rejestr jest zcentralizowanym magazynem danych konfiguracyjnych, wszystkie aplikacje mogą je współdzielić i uzyskać większe możliwości wzajemnej interakcji. Każda aplikacja posiadająca logo „Designed for Windows" (zaprojektowana dla systemu Windows) musi korzystać z rejestru i oferować specjalny program umożliwiający użytkownikowi prawidłowe jej usunięcie (rysunek 1.1). Informacje dotyczące aplikacji przechowywane w rejestrze pozwalają użytkownikowi poprawnie wykonać procedurę bez jednoczesnego usunięcia współdzielonych komponentów (DLL, OCX itp.), które mogą być wymagane przez inne programy.



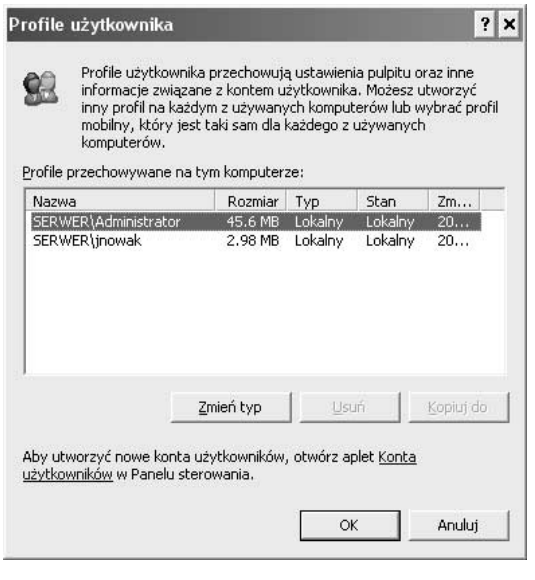
Rysunek 1.1. *Narzędzie usuwające aplikację usuwa z rejestru powiązane z nią ustawienia*

- *Program wykrywający urządzenia*. Przy każdej inicjalizacji systemów Windows NT/2000/XP program wykrywający sprzęt tworzy listę zidentyfikowanych urządzeń i przechowuje ją w rejestrze. W przypadku komputerów wyposażonych w procesory Intela operacja identyfikacji urządzeń jest realizowana przez program wykrywający (*ntdetect.com*) i jądro systemów Windows NT/2000/XP (*ntoskrnl.exe*).
- *Jądro systemów Windows NT/2000/XP*. W trakcie ładowania systemów Windows NT/2000/XP ich jądro odczytuje z rejestru informacje na temat sterowników urządzeń i kolejności, w jakiej powinny być załadowane. Program *ntoskrnl.exe* też umieszcza w rejestrze informacje na swój temat, na przykład dane dotyczące wersji systemu i kompilacji. Microsoft dokonał wielu rozszerzeń jądra systemu Windows XP mających głównie na celu poprawienie wydajności i stabilności. Jak to zostanie pokazane w dalszej części rozdziału, takie rozszerzenia jądra będą też uwzględniały zmodyfikowanie rejestru (przykładem jest usunięcie ograniczenia rozmiaru rejestru).

- *Menedżer PnP*. Ten nowy komponent jądra po raz pierwszy pojawił się w systemie Windows 2000. Menedżer PnP przy użyciu dwóch identyfikatorów — identyfikatora producenta (Vendor ID lub VID) i *identyfikatora urządzenia* (Device ID lub DID) — wykrywa i identyfikuje urządzenia. Kombinacja obu identyfikatorów w unikatowy sposób identyfikuje urządzenie. Po określeniu niepowtarzalnej kombinacji identyfikatorów VID i DID menedżer PnP kieruje do rejestru żądanie przekazania informacji na temat magistrali, na której urządzenie wykryto. Dodatkowo menedżer PnP sprawdza, czy został zainstalowany odpowiedni sterownik urządzenia. Jeśli go nie zainstalowano, menedżer PnP informuje o tym podsystem PnP trybu użytkownika. Z kolei ten podsystem musi zidentyfikować właściwy plik *.ini* i rozpocząć wykonywanie procedury instalacji sterownika.
- *Sterowniki urządzeń*. Sterowniki urządzeń wymieniają z rejestrem informacje dotyczące parametrów inicjalizacyjnych i danych konfiguracyjnych. Tego typu dane są podobne do zawartości wierszy `DEVICE=` znajdujących się w pliku *config.sys* stosowanym przy ładowaniu systemu MS-DOS. Sterownik urządzenia musi przekazać informacje na temat wymaganych zasobów systemowych, w tym przerwania IRQ i kanału DMA. Uzyskane dane system umieszcza w rejestrze. W celu udostępnienia użytkownikom odpowiednich narzędzi instalacyjnych i konfiguracyjnych aplikacje i sterowniki urządzeń mogą odczytywać te dane z rejestru.
- *Narzędzia administracyjne*. Narzędzia administracyjne systemów Windows NT/2000/XP, w tym aplety okna *Panel sterowania* i programy zawarte w grupie *Narzędzia administracyjne*, są najbezpieczniejszymi i najwygodniejszymi w użyciu programami umożliwiającymi modyfikowanie rejestru. Edytory rejestru, które szczegółowo zostaną omówione w rozdziale 3., są specjalnymi wbudowanymi narzędziami przeznaczonymi do przeglądania i modyfikowania zawartości rejestru. Jednak narzędzia te powinny być używane z rozwagą i ostrożnością.
- *Profile użytkowników*. Systemy Windows NT/2000/XP obsługują wiele profili użytkowników. Wszystkie informacje powiązane z nazwą pojedynczego użytkownika i przypisanymi mu uprawnieniami są przechowywane w rejestrze. W rozdziale 10. dokładniej omówiono profile użytkowników. W tym miejscu należy zauważyć, że profile użytkowników definiują niestandardowe ustawienia związane z wyświetlaniem na ekranie, parametry sieci, drukarki itp. Można wyróżnić trzy typy profili użytkowników. *Lokalne profile użytkowników* są automatycznie tworzone w momencie pierwszego logowania użytkownika w lokalnym systemie. *Mobilne profile użytkowników* są tworzone przez administratora sieci i przechowywane na serwerze. Z kolei *obowiązkowe profile użytkowników* są typem profili mobilnych, które po stworzeniu muszą zostać zastosowane. Informacje na temat profili użytkowników są też przechowywane w rejestrze. Aby w systemie Windows 2000 zarządzać profilami użytkowników, w oknie *Panel sterowania* należy dwukrotnie kliknąć ikonę *System* i uaktywnić zakładkę *Profile użytkownika*. Aby w systemie Windows XP Professional zarządzać profilami użytkownika, w oknie *Panel sterowania* należy uruchomić aplet *System*, a następnie przejść do zakładki *Zaawansowane* (rysunek 1.2) i w celu otwarcia okna *Profile użytkownika* (rysunek 1.3) kliknąć przycisk



Rysunek 1.2. *Zakładka Zaawansowane okna Właściwości systemu*



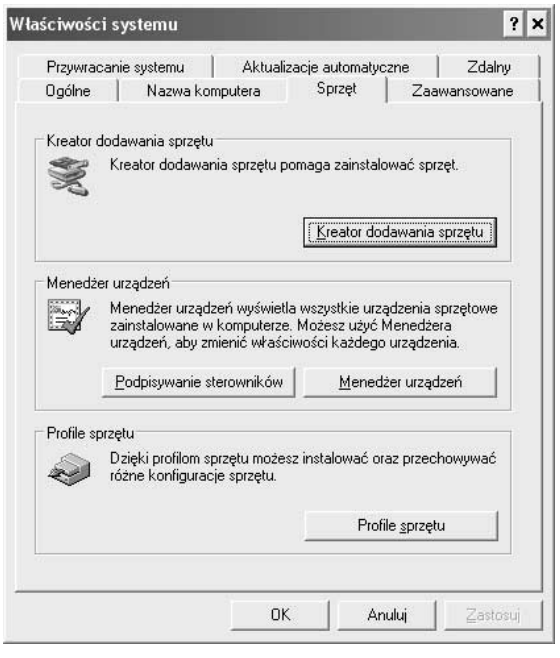
Rysunek 1.3. *Okno Profile użytkownika*

Ustawienia zawarty w sekcji *Profile użytkownika*. Po otwarciu okna nowe profile użytkownika mogą być utworzone przez skopiowanie już istniejących. Profile użytkownika można też usuwać lub zmienić ich typ. Warto zauważyć, że w celu wykonania tych operacji konieczne będzie zalogowanie w lokalnym systemie z uprawnieniami administratora.

- *Profile sprzętowe*. W przeciwieństwie do plików *.ini* rejestr obsługuje wiele konfiguracji sprzętowych. Np. możliwe jest zdefiniowanie profili sprzętowych

dla stacji dokujących (ma to szczególne znaczenie dla mobilnych użytkowników) i urządzeń przenośnych. Każdy profil sprzętowy jest zestawem instrukcji stosowanych do określenia sterowników urządzeń, które muszą zostać załadowane w trakcie inicjalizacji systemu. Aby w systemie Windows XP stworzyć nowe profile sprzętowe, w oknie *Panel sterowania* należy dwukrotnie kliknąć ikonę *System*, a następnie przejść do zakładki *Sprzęt* (rysunek 1.4) i kliknąć przycisk *Profile sprzętu*. Spowoduje to otwarcie okna *Profile sprzętu* pokazanego na rysunku 1.5. Podobnie jak w przypadku systemu Windows 2000, w trakcie instalacji systemu Windows XP program instalacyjny tworzy standardowy profil sprzętowy zawierający informacje na temat wszystkich wykrytych urządzeń.

Rysunek 1.4. *Zakładka Sprzęt okna Właściwości systemu*

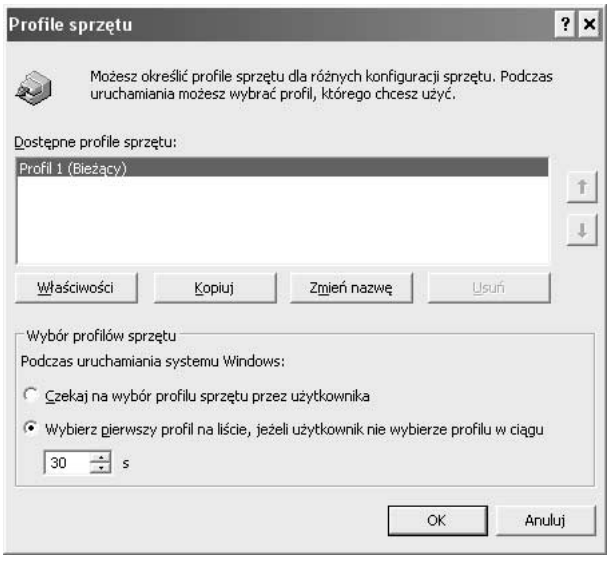


Struktura rejestru

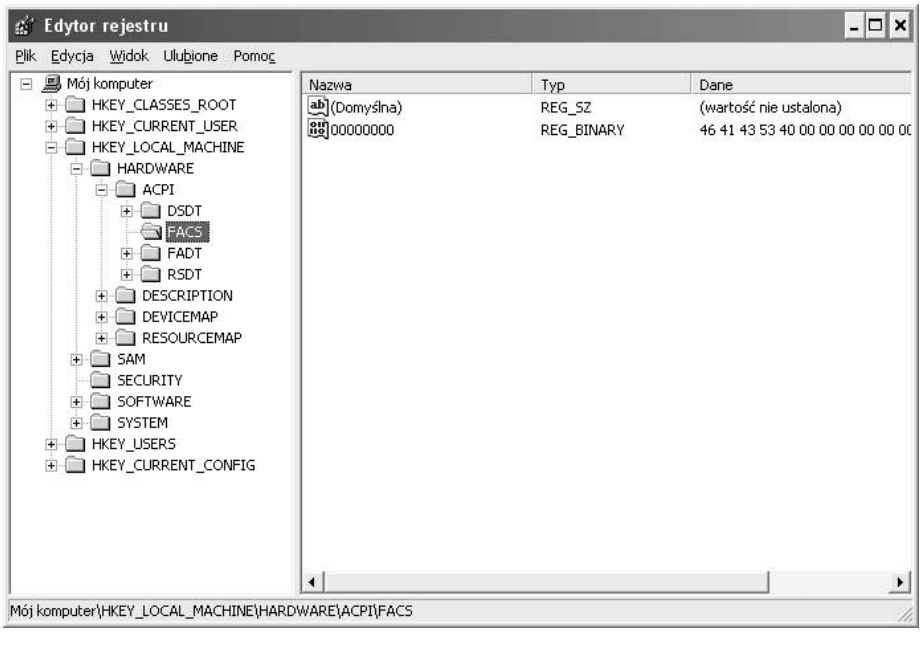
Aby lepiej zrozumieć logiczną strukturę rejestru, warto porównać ją z systemem plików dysku. Rejestr zawiera *klucze* przypominające katalogi i *wartości*, które można przyrównać do plików zapisanych na dysku. Klucze rejestru są obiektami-kontenerami przechowującymi *podklucze* i wartości. Wartości rejestru — podobnie jak pliki — zawierają dane. Klucze najwyższego poziomu takiej hierarchicznej struktury są nazywane *wstępnie zdefiniowanymi kluczami* (ang. *root keys*).

Konwencja stosowana przy nadawaniu nazw kluczom i wartościom rejestru również jest podobna do wykorzystywanej w przypadku plików i katalogów. Dla przykładu można porównać typową ścieżkę katalogów taką jak *D:\PRACA\BHV* i standardową ścieżkę klucza rejestru `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet`.

Rysunek 1.5.
Okno Profile sprzętu



Rejestr systemów Windows 2000/XP składa się z pięciu następujących wstępnie zdefiniowanych kluczy: *HKEY_CLASSES_ROOT*, *HKEY_CURRENT_USER*, *HKEY_LOCAL_MACHINE*, *HKEY_USERS* i *HKEY_CURRENT_CONFIG*. Na rysunku 1.6 zilustrowano hierarchiczną strukturę rejestru.



Rysunek 1.6. *Hierarchiczna struktura rejestru*

Wszystkie nazwy wstępnie zdefiniowanych kluczy rozpoczynają się od łańcucha *HKEY_*, który wskazuje, że klucz jest uchwytem, który może być użyty przez program. Uchwyt

reprezentuje wartość stosowaną do niepowtarzalnego identyfikowania zasobu, który może być użyty przez program. W tabeli 1.1 zawarto listę wstępnie zdefiniowanych kluczy istniejących w rejestrze systemów Windows NT/2000/XP wraz z krótkim opisem.

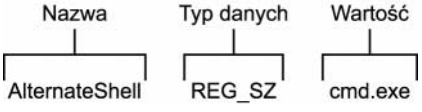
Tabela 1.1. *Wstępnie zdefiniowane klucze*

Wstępnie zdefiniowany klucz	Opis
HKEY_LOCAL_MACHINE	Klucz zawiera globalne informacje na temat sprzętu i systemu operacyjnego, takie jak typ magistrali, pamięć systemowa, sterowniki urządzeń i inne dane wykorzystywane w trakcie inicjalizacji komputera. Informacje na temat tego klucza dotyczą wszystkich użytkowników logujących się w lokalnym systemie. Dla tego klucza można wyróżnić trzy aliasy górnego poziomu. Są to: *HKEY_CLASSES_ROOT*, *HKEY_CURRENT_CONFIG* i *HKEY_DYN_DATA*.
HKEY_CLASSES_ROOT	Klucz zawiera informacje dotyczące powiązań aplikacji z plikami, danych OLE powiązanych z obiektami COM i powiązań plik-klasa (tego typu dane są równoważne rejestrowi występującemu w starszych wersjach systemu Windows). Parametry zawarte w tym kluczu są równoważne przechowywanym poniżej klucza *HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Classes*.
HKEY_CURRENT_CONFIG	Klucz zawiera dane aktualnie stosowanego profilu sprzętowego. Profile sprzętowe są zbiorami zmian dokonanych w standardowej konfiguracji usług i urządzeń zdefiniowanych przy użyciu podkluczy *Software* i *System* wstępnie zdefiniowanego klucza *HKEY_LOCAL_MACHINE*. Klucz *HKEY_CURRENT_CONFIG* zawiera tylko zmodyfikowane dane. Co więcej, dane przechowywane w tym kluczu znajdują się też w kluczu *HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\HardwareProfiles\Current*.
HKEY_CURRENT_USER	Klucz zawiera profil użytkownika, który aktualnie jest zalogowany w systemie. Klucz uwzględnia też zmienne środowiskowe, ustawienia pulpitu i sieci, a także aplikacji. Klucz ten odwołuje się do klucza *HKEY_USERS\użytkownik_SID*, gdzie *użytkownik_SID* jest identyfikatorem Security ID użytkownika aktualnie zalogowanego w systemie.
HKEY_USERS	Klucz zawiera wszystkie aktywne profile użytkowników, w tym dane klucza *HKEY_CURRENT_USER* i domyślny profil użytkownika. Użytkownicy, którzy mogą za pośrednictwem sieci połączyć się z serwerem, nie posiadają w tym kluczu profili. Wynika to stąd, że ich profile są ładowane zdalnie na używanych przez nich stacjach roboczych. Systemy Windows NT/2000/XP wymagają, aby każdy logujący się użytkownik posiadał własne konto. Klucz *HKEY_USERS* zawiera podklucz *\.Default* stosowany przy tworzeniu profilu dla użytkownika logującego się w systemie po raz pierwszy. Klucz zawiera też inne podklucze powiązane z identyfikatorem Security ID przydzielonym właściwemu użytkownikowi.



Jak wspomniano wcześniej, zagadnienie rejestru początkowo pojawiło się w pierwszej wersji systemu Windows NT o numerze 3.5. Rejestr systemów Windows 9x/ME został stworzony na podstawie tej pierwszej wersji. Jednak obecnie pomiędzy rejestrami występującymi w systemach Windows 9x/ME i Windows NT/2000/XP istnieją znaczne różnice. Najważniejszą z nich jest to, że rejestr systemów Windows 95/98/ME posiada dodatkowy wstępnie zdefiniowany klucz o nazwie *HKEY_DYN_DATA*. Klucz zawiera informacje systemowe, które mogą wymagać ciągłej aktualizacji. Systemy Windows 9x/ME przechowują takie informacje bez angażowania dysku twardego. Klucz *HKEY_DYN_DATA* był obecny we wszystkich wersjach beta systemu Windows 2000, ale wszelkie próby jego otwarcia generowały komunikaty błędów. Obecnie narzędzia *regedit.exe* i *regedt32.exe* systemu Windows 2000 i program *Edytor rejestru* (*regedit.exe*) systemu Windows XP nie wyświetlają tego klucza.

Dane rejestru są parametrami przechowywanymi w kluczach. Każdy parametr posiada własną nazwę, typ danych i wartość. Trzy części wpisu w rejestrze są przechowywane w następującej kolejności:



W tabeli 1.2 zawarto wszystkie typy danych zdefiniowane i stosowane w rejestrze systemów Windows NT/2000/XP.

Tabela 1.2. *Typy danych rejestru*

Typ danych	Opis
REG_BINARY	Dane binarne. Z danych binarnych korzysta większość komponentów sprzętowych. Edytory rejestru tego typu dane wyświetlają w formacie szesnastkowym.
REG_DWORD	Tego typu dane są reprezentowane przez 4-bajtową wartość binarną (podwójne słowo). Z tego typu danych korzysta większość usług i sterowników urządzeń. Edytory rejestru tego typu dane wyświetlają w formacie dwójkowym, szesnastkowym lub dziesiętnym.
REG_EXPAND_SZ	Łańcuch danych o zmiennej długości. Łańcuch zawiera nazwę zmiennej, która po wywołaniu przez aplikację może zostać zastąpiona przez wartość zmiennej.
REG_MULTI_SZ	Ciąg wielokrotny. Standardowo z tego typu danych korzystają wszystkie wartości reprezentujące listy łańcuchów tekstowych. W roli separatora jest stosowany znak *NULL*.
REG_SZ	Łańcuch tekstowy zapisany w formacie przyjaznym dla użytkownika. Zwykle ten typ danych jest stosowany w opisach komponentów.
REG_DWORD_LITTLE_ENDIAN	32-bitowa liczba zapisana w formacie *little-endian*. Ten typ danych jest równoważny typowi danych REG_DWORD. Przy korzystaniu z formatu *little-endian* najmniej znaczący bit („little end" — „mały koniec") pojawia się przy reprezentowaniu wartości jako pierwszy. Np. wartość szesnastkowa *A02Bh* będzie reprezentowana jako *2BA0*. Format *little-endian* jest stosowany w procesorach Intela.

Tabela 1.2. *Typy danych rejestru — ciąg dalszy*

Typ danych	Opis
REG_DWORD_BIG_ENDIAN	32-bitowa liczba zapisana w formacie *big-endian*. W przeciwieństwie do formatu *little-endian* przy reprezentowaniu wartości przez format *big-endian* jako pierwszy pojawia się najbardziej znaczący bit („big end" — „duży koniec").
REG_LINK	Łącze symboliczne oparte na standardzie Unicode. Ten typ danych jest przewidziany wyłącznie do użytku wewnętrznego.
	Typ danych REG_LINK jest szczególnie interesujący, ponieważ umożliwia jednemu wpisowi rejestru odwoływanie się do innego klucza lub wartości. Jeśli na przykład rejestr zawiera wpis *\Root1\Link* typu danych REG_LINK i o wartości *\Root2\RegKey*, natomiast klucz *RegKey* ma wartość *RegValue*, taka wartość może zostać zidentyfikowana przy użyciu dwóch następujących ścieżek: *\Root1\Link\RegValue* i *\Root2\RegKey\RegValue*. Systemy Windows NT/2000/XP w aktywny sposób korzystają z tej metody. Przykładowo,: niektóre ze wstępnie zdefiniowanych kluczy zawartych w tabeli 1.1 spełniają rolę łączy do zagnieżdżonych kluczy innych wstępnie zdefiniowanych kluczy.
REG_NONE	Brak zdefiniowanego typu danych.
REG_QWORD	64-bitowa wartość.
REG_QWORD_LITTLE_ENDIAN	64-bitowa wartość reprezentowana przy użyciu formatu *little-endian*. Typ danych jest równoważny typowi danych REG_QWORD.
REG_RESOURCE_LIST	Lista zasobów sprzętowych, które są wykorzystywane tylko w ramach klucza *HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE*.
REG_FULL_RESOURCE_DESCRIPTOR	Uchwyt zasobów sprzętowych, który jest wykorzystywany tylko w ramach klucza *HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE*.
REG_RESOURCE_REQUIREMENTS_LIST	Lista zasobów sprzętowych, która jest wykorzystywana tylko w ramach klucza *HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE*.

Przechowywanie danych w rejestrze

W rejestrze systemów Windows NT/2000/XP zapisywane wpisy są przechowywane w postaci atomowej struktury. Rejestr jest dzielony na komponenty nazywane *gałęziami* (ang. *hives*). Angielska nazwa nawiązuje do komórkowej struktury plastrów tworzonych przez pszczoły. Gałąź rejestru jest odosobnionym komponentem złożonym z kluczy, podkluczy i wartości umieszczonych na najwyższym poziomie hierarchii rejestru. Podstawowa różnica występująca pomiędzy gałęziami i innymi grupami kluczy rejestru polega na tym, że gałęzie są stałymi komponentami rejestru. Gałęzie nie są dynamicznie tworzone w trakcie ładowania systemu i nie są usuwane, gdy ktoś wyłączy komputer. A zatem klucz *HKEY_LOCAL_MACHINE\Hardware* dynamicznie tworzony przez program wykrywający urządzenia w trakcie inicjalizacji systemu nie może być uznany za gałąź.

Dane gałęzi rejestru są przechowywane w plikach dyskowych, które z kolei są zapisywane w katalogach *%SystemRoot%\System32\Config* i *%SystemRoot%\Profiles\Nazwa_użytkownika* (system Windows NT 4.0). W systemie Windows 2000 pliki gałęzi



Podobnie jak w przypadku systemu Windows 2000 rejestr systemu Windows XP także jest przechowywany na dysku w postaci wielu plików nazywanych plikami gałęzi spełniających rolę magazynu danych konfiguracyjnych. Kod rejestru systemu Windows XP został przebudowany tak, aby oferował lepszą wydajność przy jednoczesnym utrzymaniu przeźroczystości dla aplikacji, co uzyskano przy użyciu istniejących interfejsów programowania rejestru. Udoskonalenia wprowadzone w rejestrze systemu Windows XP mają głównie na celu poprawienie wydajności. Więcej informacji na ich temat zawarto w dalszej części rozdziału.

rejestru są przechowywane w katalogach *%SystemRoot%\System32\Config* i *%SystemDrive%\Documents and Settings\Nazwa_użytkownika*.

Każda gałąź rejestru jest powiązana z zestawem standardowych plików wspomagających. W tabeli 1.3 zawarto standardowe gałęzie rejestru systemów Windows NT/2000/XP wraz z plikami wspomagającymi.

Tabela 1.3. *Gałęzie rejestru systemów Windows NT/2000*

Gałąź rejestru	Pliki wspomagające
HKEY_LOCAL_MACHINE\SAM	*sam*, *sam.log*, *sam.sav*
HKEY_LOCAL_MACHINE\Security	*security*, *security.log*, *security.sav*
HKEY_LOCAL_MACHINE\Software	*software*, *software.log*, *software.sav*
HKEY_LOCAL_MACHINE\System	*system*, *system.alt**, *system.log*, *system.sav*
HKEY_CURRENT_CONFIG	*system, system.alt**, *system.log*, *system.sav*
HKEY_USERS\.DEFAULT	*default*, *default.log*, *default.sav*
(Pliki niepowiązane z kluczami)	*userdiff*, *userdiff.log*, *userdifr***, *userdifr.log***
HKEY_CURRENT_USER	*ntuser.dat*, *ntuser.dat.log*

* Pliki, które wyeliminowano w systemie Windows XP.

** Pliki, które pojawiły się w systemie Windows XP.



Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić, że z systemu Windows XP usunięto kilka plików rejestru, a także kilka innych dodano. Jest to wynikiem rozszerzeń rejestru systemu Windows XP, które bardziej szczegółowo zostaną omówione w dalszej części książki.

Wszystkie pliki gałęzi z wyjątkiem pliku gałęzi *HKEY_CURRENT_USER* są przechowywane w katalogu *%SystemRoot%\System32\Config*.

Gałąź *HKEY_CURRENT_USER* jest obsługiwana przez pliki *ntuser.dat* i *ntuser.dat.log*. Plik *ntuser.dat* zawiera profile użytkowników, natomiast plik *ntuser.dat.log* uwzględnia wszystkie zmiany dokonane w pliku *ntuser.dat*. System Windows NT 4.0 oba pliki przechowuje w podkatalogach katalogu *%SystemRoot%\Profiles* (z wyjątkiem podkatalogu *\All Users*). Z kolei system Windows 2000 pliki zapisuje w katalogach *%SystemDrive%\Documents and Settings\%Username%*.

Pliki *ntuser* i *userdiff* po raz pierwszy pojawiły się w systemie Windows NT 4.0. Oto one:

- *ntuser.dat*. W tym pliku jest przechowywany profil użytkownika. Plik zastąpił pliki *usernamexxx* i *adminxxx* stosowane w starszych wersjach systemu Windows NT.
- *ntuser.dat*. Plik ten przechowywany w katalogu *%SystemRoot%\Profiles\Default User* zastąpił plik *userdef* stosowany w starszych wersjach systemu Windows NT. Ten plik profilu użytkownika jest używany do stworzenia gałęzi *HKEY_CURRENT_USER*, gdy nowy użytkownik po raz pierwszy loguje się w systemie.
- Pliki *userdiff* przechowywane w katalogu *%SystemRoot%\System32\Config* nie są powiązane z żadną gałęzią. Pliki te są stosowane przy aktualizacji profili użytkowników istniejących w poprzednich wersjach systemu Windows NT. Aktualizacja ma na celu dostosowanie profili do wymagań systemów Windows NT/2000 i XP.

Można wyróżnić cztery typy plików powiązanych z gałęziami rejestru. Wszystkie typy plików wraz z podaniem ich odpowiednich rozszerzeń zawarto w tabeli 1.4.

Tabela 1.4. *Typy plików powiązane z gałęziami rejestru systemów Windows NT 4.0/2000/XP*

Rozszerzenie pliku	Opis
Brak	Zawiera kopię gałęzi rejestru.
*.alt**	W systemach Windows NT/2000 pliki *.alt* przechowują kopię zapasową gałęzi *HKEY_LOCAL_MACHINE\System*. Gałąź *\System* jest jedyną, która posiada tego typu kopię zapasową przechowywaną w pliku *system.alt*. Jak już wspomniano, pliki *.alt* zostały wyeliminowane w systemie Windows XP, ponieważ kod rejestru został przebudowany w celu zaoferowania lepszych algorytmów zwiększających szybkość przetwarzania zapytań, poprawiających stabilność i obsługujących większe rejestry.
.log	Plik *.log* zawiera dziennik transakcji. Plik ten jest tworzony po dokonaniu jakichkolwiek zmian w kluczach i wartościach.
.sav	Plik *.sav* zawiera kopie plików gałęzi rejestru stworzonych w chwili wykonywania części instalacji opartej na trybie tekstowym. Istnieją pliki *.sav* dla następujących gałęzi rejestru: *\Software*, *\System*, *\SAM*, *\Security* i *\Default*. Systemy Windows NT/2000/XP wykonują kopie zapasowe gałęzi rejestru w trakcie instalacji. Procedura instalacyjna składa się z dwóch etapów opartych na trybie tekstowym i graficznym interfejsie użytkownika. Po zakończeniu etapu opartego na trybie tekstowym program instalacyjny zapisuje do plików *.sav* kopię zapasową gałęzi rejestru. Ma to na celu zabezpieczenie gałęzi przed awariami, które mogą mieć miejsce w trakcie przeprowadzania części instalacji opartej na graficznym interfejsie użytkownika. Jeśli do takiej awarii dojdzie, graficzny program instalacyjny zostanie uruchomiony po ponownej inicjalizacji systemu i pliki *.sav* posłużą do odbudowania gałęzi rejestru.

* Pliki, które wyeliminowano w systemie Windows XP.

Atomowość gałęzi i jej odzyskiwanie

Rejestr zapewnia atomowość poszczególnych operacji. Oznacza to, że każda modyfikacja wartości rejestru (ponowne ustawienie, usunięcie lub zapisanie) powiedzie się lub nie.

Taki mechanizm eliminuje kombinacje uszkodzonych starych i nowych wartości rejestru w sytuacji, gdy system przestanie działać na skutek zaniku zasilania, awarii urządzenia lub wystąpienia problemów z oprogramowaniem. Dla przykładu można rozważyć przypadek, w którym w trakcie ustawiania wartości przez aplikację dojdzie do nieoczekiwanego wyłączenia systemu. Po ponownym uruchomieniu komputera wpis rejestru zostanie przywrócony do poprzedniej wartości lub będzie miał nową wartość, ale nie powstaną niemające żadnej wartości kombinacje obu parametrów rejestru. Co więcej, niezależnie od tego, czy wartość została zmieniona, czy nie, informacja dotycząca rozmiaru i czasu modyfikacji klucza zawierającego wartość będzie poprawna.

Zapisywanie danych na dysku

Systemy Windows NT 4.0 i Windows XP zapisują dane rejestru tylko po wystąpieniu operacji opróżniania pamięci RAM. Opróżnianie pamięci ma miejsce tylko wtedy, gdy upłynie kilka sekund od chwili zmodyfikowania danych. Dodatkowo operacja opróżniania może zostać zainicjowana przez aplikację wykonującą bezpośrednie wywołanie w celu zamierzonego zapisania danych na dysku twardym.

System dla wszystkich gałęzi rejestru (z wyjątkiem gałęzi *\System*) wykonuje następującą procedurę opróżniania:

1. Wszystkie zmodyfikowane dane są zapisywane w pliku *.log* odpowiedniej gałęzi wraz z informacją na temat ich dokładnej lokalizacji. Po wykonaniu tej operacji system dokona opróżnienia, co spowoduje zapisanie wszystkich zmodyfikowanych danych w pliku *.log*.
2. Pierwszy sektor pliku gałęzi jest zaznaczany, co oznacza, że plik znajduje się w stanie przejściowym.
3. Zmodyfikowane dane są zapisywane w pliku gałęzi.
4. Na końcu plik gałęzi jest oznaczany jako przetworzony.



Jeśli w trakcie wykonywania procedury system nieoczekiwanie wyłączy się (pomiędzy krokami 2. i 4.), przetwarzana gałąź zostanie przez niego przywrócona. Gdy taka gałąź jest ładowana w trakcie inicjalizacji systemu (wyjątkiem są gałęzie profili użytkowników, które są wczytywane w chwili logowania się użytkownika), poinformuje on o znaczniku wstawionym w 2. kroku procedury i przy użyciu zmodyfikowanych danych zapisanych w pliku *.log* będzie kontynuował przywracanie gałęzi. A zatem jeśli plik gałęzi nie znajduje się w stanie przejściowym, jej pliki *.log* nie są używane. Jeśli w chwili zawieszenia systemu plik gałęzi znajdował się w stanie przejściowym, nie będzie możliwe jego załadowanie bez istnienia powiązanego z nim pliku *.log*.

Gałąź *\System* odgrywa istotną rolę i jest stosowana w początkowych etapach inicjalizacji systemu. Swoim zakresem gałąź obejmuje klucz *HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control* zawierający informacje niezbędne do przeprowadzenia inicjalizacji rejestru w trakcie ładowania systemu. Np. wpisy rejestru przechowywane w kluczu *HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\hivelist* identyfikują położenie wszystkich pozostałych gałęzi rejestru. A zatem jeśli gałąź *\System* nie istnieje lub jest uszkodzona, nie może zostać przywrócona przy użyciu procedury omówionej powyżej. Z tego powodu system dla gałęzi użyje innego procesu opróżniania.

Plik *system.alt* zawiera kopię danych gałęzi *\System*. W trakcie procesu opróżniania wszystkie zmiany są oznaczane, zapisywane, a następnie zaznaczane jako przetworzone. Po zakończeniu procesu opróżniania jeszcze raz jest on wykonywany dla pliku *system.alt*. Jeśli dojdzie do zaniku zasilania, awarii urządzenia lub wystąpią problemy z oprogramowaniem będące przyczyną wyłączenia systemu na dowolnym etapie procesu opróżniania, system spróbuje odszukać prawidłowe informacje w pliku *system* lub *system.alt*.

Plik *system.alt* jest podobny do pliku *.log*, z tym że system w trakcie ładowania zamiast próbować ponownie zastosować wszystkie zmiany zapisane w pliku *.log* użyje pliku *system.alt*. Jeśli plik *system* nie znajduje się w stanie przejściowym, plik *system.alt* nie będzie potrzebny.



System Windows XP rozwiązuje ten problem przez przeniesienie rejestru ze stronicowanej puli pamięci i zarządzanie nim za pomocą menedżera pamięci podręcznej. A zatem w przypadku systemu Windows XP nie ma potrzeby stosowania pliku *system.alt*.



Znaczne różnice występują także pomiędzy metodami przechowywania danych rejestru stosowanymi w systemach Windows 9x/ME i Windows NT/2000/XP. Systemy Windows 95/98 korzystają tylko z dwóch plików rejestru, a mianowicie *system.dat* i *user.dat*. W przypadku systemu Windows ME istnieje kolejny plik rejestru o nazwie *classes.dat*, który zastosowano w celu przyspieszenia inicjalizacji. W celu uproszczenia procesu edycji edytor rejestru przy użyciu zunifikowanego interfejsu wyświetla oba pliki *.dat*. Plik *user.dat* przechowuje informacje powiązane z użytkownikiem (np. niestandardowe ustawienia pulpitu), natomiast plik *system.dat* zawiera dane na temat systemu, takie jak domyślne ustawienia pulpitu, profile sprzętowe, ustawienia sieci itd. Oba pliki mają ustawiony atrybut *Ukryty* i są przechowywane w katalogu systemu Windows (katalog, w którym są instalowane pliki systemów operacyjnych Windows 95/98). Warto zauważyć, że w trakcie instalacji systemu Windows 95 program instalacyjny automatycznie tworzy kopię zapasową obu plików o nazwach *user.da0* i *system.da0*. Także te kopie zapasowe są ukrytymi plikami przechowywanymi w katalogu systemu Windows 95. W przeciwieństwie do systemu Windows 95 w systemie operacyjnym Windows 98 nie występują takie pliki, ponieważ korzysta on z nowszej i bardziej skutecznej metody zapewniania spójności rejestru. Jeśli pliki *user.dat* i *system.dat* ulegną uszkodzeniu, system Windows 95 podejmie próbę zastosowania pliku *user.da0* lub *system.da0*. W trakcie ładowania system Windows 95 automatycznie uaktualnia pliki kopii zapasowych. Polega to na zastąpieniu ich plikami z aktualnym rejestrem. Teoretycznie taki mechanizm gwarantuje, że w systemie zawsze jest obecna najbardziej aktualna konfiguracja (ostatnia konfiguracja, która umożliwiła bezproblemowe przeprowadzenie inicjalizacji).

Problem z rozmiarem rejestru

Przy omawianiu na początku rozdziału wad plików *.ini* wspomniałam o problemach wywoływanych przez ograniczenie rozmiaru pliku *win.ini*. Rejestr systemów Windows NT/2000 wydawał się je rozwiązywać, ale w dalszym ciągu pozostało ograniczenie rozmiaru. Jednocześnie pojawiła się stała tendencja do używania przez komponenty rejestru w roli bazy danych, na skutek czego cały czas zwiększały się wymagania dotyczące rozmiaru rejestru. W oryginalnym projekcie rejestru wszystkie jego pliki były przechowywane w puli stronicowanej, która w przypadku 32-bitowego jądra jest skutecznie ograniczona

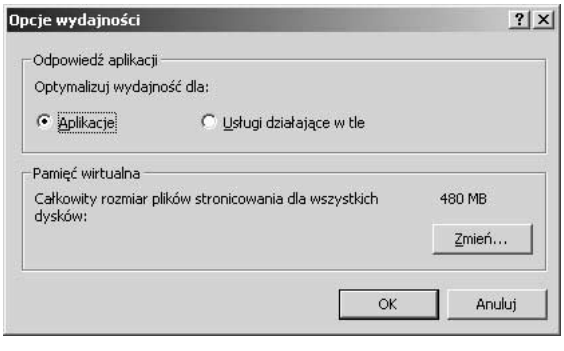
do pojemności w przybliżeniu wynoszącej 160 MB. Ograniczenie to wynika z budowy wirtualnej przestrzeni adresowej jądra. Problem stawał się coraz poważniejszy, ponieważ po pojawieniu się takich technologii, jak Terminal Services i COM, które w dużym stopniu korzystały z rejestru, tylko na jego potrzeby była przeznaczana znaczna ilość puli stronicowanej, co stwarzało zagrożenie, że zbyt mało pamięci pozostanie dla innych komponentów działających w trybie jądra.

Ograniczenie rozmiaru rejestru systemów Windows NT/2000

Aby rozwiązać wyżej omówiony problem, systemy Windows NT 4.0/2000 oferują możliwość określenia maksymalnego rozmiaru rejestru. Aby w systemie Windows 2000 zdefiniować ograniczenie rozmiaru rejestru, należy wykonać następującą procedurę:

1. W oknie *Panel sterowanie* dwukrotnie kliknąć ikonę *System*. Zostanie otwarte okno *Właściwości systemu*.
2. Po przejściu do zakładki *Zaawansowane* w celu otwarcia okna *Opcje wydajności* (rysunek 1.7) kliknąć przycisk *Opcje wydajności*. W sekcji *Pamięć wirtualna* kliknąć przycisk *Zmień*. Zostanie otwarte okno *Pamięć wirtualna* (rysunek 1.8). W dolnej części okna znajduje się sekcja *Rozmiar rejestru* zawierająca pole *Maksymalny rozmiar rejestru (MB)* umożliwiające użytkownikowi ręczne ustawienie maksymalnego rozmiaru rejestru.

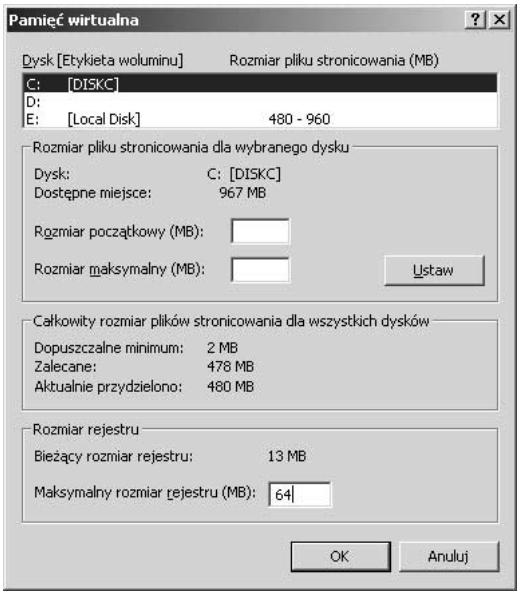
Rysunek 1.7. *Okno Opcje wydajności*



Dane rejestru systemów Windows NT/2000 załadowane do pamięci są przechowywane w stronicowanej puli będącej obszarem pamięci fizycznej przeznaczonej do magazynowania danych, które mogą zostać zapisane na dysku twardym, jeśli nie zostały użyte przez długi czas. Ograniczenie rozmiaru rejestru jest definiowane w celu uniknięcia sytuacji, w których rejestr zużyje całą pamięć wymaganą przez inne procesy.

Rozszerzenia rejestru systemu Windows XP

W przeciwieństwie do systemów Windows NT/2000 w systemie Windows XP usunięto ograniczenie rozmiaru rejestru. Obecnie kod rejestru został tak przebudowany, aby zaoferować większą wydajność przy jednoczesnym zachowaniu jego przeźroczystości dla aplikacji, co uzyskuje się przy użyciu istniejących interfejsów programowania rejestru.

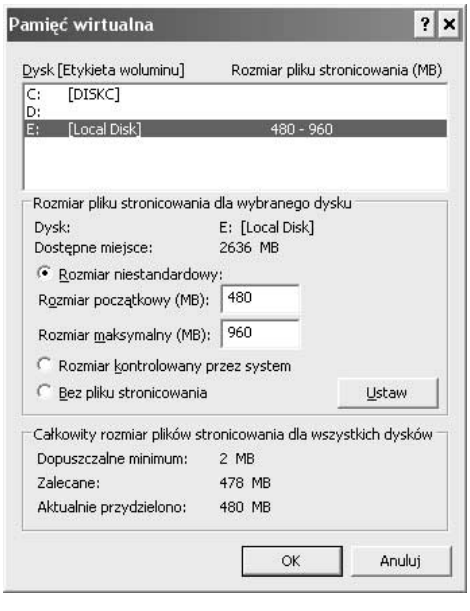


Rysunek 1.8. *Ustawianie maksymalnego rozmiaru rejestru systemu Windows 2000*

Nowa wersja rejestru oferuje dwie następujące kluczowe korzyści:

- Większy rozmiar rejestru.
- Krótszy czas realizacji zapytań.

A zatem w systemie Windows XP nie znajdzie się opcji umożliwiającej określenie maksymalnego rozmiaru rejestru (rysunek 1.9).



Rysunek 1.9. *W systemie Windows XP nie istnieje opcja służąca do określania maksymalnego rozmiaru rejestru*

Przyjrzyjmy się dokładniej wyżej wymienionym rozszerzeniom rejestru systemu Windows XP.

- *Większy rozmiar rejestru*. Jądro systemu Windows XP w porównaniu z poprzednimi jego wersjami (w przypadku tych jąder rejestr maksymalnie mógł zająć około 80% całkowitej pojemności stronicowanej puli) obsługuje rejestr o większym rozmiarze. W nowej wersji rejestru jego rozmiar jest tylko ograniczony przez dostępną przestrzeń dyskową. W systemie Windows XP ograniczenie rozmiaru rejestru wyeliminowano przez przeniesienie danych rejestru ze stronicowanej puli i zastosowanie menedżera pamięci podręcznej do zarządzania mapowanymi widokami plików rejestru. Zamiast do stronicowanej puli widoki są mapowane do systemowej pamięci podręcznej przy użyciu segmentów o wielkości 256 kB.
- *Krótszy czas realizacji zapytań*. Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na wydajność rejestru w starszych wersjach systemu Windows był *problem lokalności* (ang. *locality problem*). Powiązane ze sobą komórki są rozmieszczane we wszystkich plikach rejestru. Uzyskanie dostępu do określonych informacji, takich jak atrybuty klucza, może wygenerować błędy stron, co powoduje spadek wydajności. Przy alokowaniu nowych komórek rejestr systemu Windows XP posługuje się ulepszonym algorytmem, który powiązane ze sobą komórki utrzymuje w niewielkiej odległości od siebie. Przykładem jest utrzymywanie komórek na tej samej stronie lub na stronach ze sobą sąsiadujących. Dzięki temu rozwiązuje się problem lokalności i redukuje liczbę błędów stron występujących przy uzyskiwaniu dostępu do powiązanych ze sobą komórek. Członek nowej struktury gałęzi zamiast opierać się na łączach zwolnionych komórek śledzi takie komórki. Przy alokowaniu nowych komórek w celu zapewnienia, że zostaną umieszczone w tym samym miejscu co gałąź, jest stosowana lista zwolnionych komórek i argument lokalności.

W systemie Windows XP usprawniono sposób, w jaki rejestr obsługuje dużą ilość danych. W starszych wersjach systemu Windows było tak, że jeśli mało wydajna aplikacja cały czas w niewielkim stopniu zwiększała wartość, powodowała tworzenie pliku rejestru, w którym wykorzystana była jego niewielka część. W systemie Windows XP problem ten rozwiązano przez zastosowanie dużych komórek. Komórki o wielkości przekraczającej 16 kB są dzielone na wiele komórek o takim rozmiarze. Dzięki temu redukuje się stopień fragmentacji występującej, gdy pojemność danych wartości przekroczy określony próg.

W jakiej sytuacji powinno się edytować zawartość rejestru?

Najlepsza odpowiedź na to pytanie brzmi: „Tylko w ostateczności”. Na pewno nie powinno się edytować rejestru każdorazowo po pojawieniu się problemu. Projektanci systemu Windows XP nie stworzyli go, aby użytkownicy byli zmuszeni do rozwiązywania problemów przez edytowanie rejestru. Microsoft dołożył znacznych starań, aby stworzyć

bogate w możliwości i elastyczne narzędzia administracyjne służące pomocą użytkownikom przy wykonywaniu codziennych zadań związanych z konfigurowaniem systemu i rozwiązywaniem problemów. Wszystkim użytkownikom zaleca się próbować rozwiązywać problemy przy użyciu tych narzędzi i edytować rejestr tylko wówczas, gdy wszystkie inne metody nie dadzą rezultatów.

Jednak zawsze może się zdarzyć, że wszystkie metody konfigurowania systemu przy użyciu apletów okna *Panel sterowania* lub modyfikowanie ustawień urządzeń za pomocą narzędzia *Menedżer urządzeń* nie da pożądanych efektów. Jeśli tak się stanie, trzeba wiedzieć, jak przetwarzać rejestr i jak go modyfikować przy użyciu edytora.

Niektóre operacje związane z dostosowywaniem aplikacji mogą być wykonane tylko przez bezpośrednią edycję rejestru. Jeśli na przykład zależy Ci na tym, aby po dwukrotnym kliknięciu ikony *Mój komputer* został uruchomiony program Eksplorator Windows lub żeby w systemie Windows XP uaktywnić wbudowaną funkcję wykrywania przepełnienia stosu, konieczna będzie edycja rejestru, ponieważ nie istnieją inne metody zrealizowania tych zadań. Jeśli konieczne będzie zmodyfikowanie rejestru, należy postępować bardzo ostrożnie i zgodnie z instrukcjami.

W internecie można znaleźć rady dotyczące edytowania rejestru. Zwykle związane są one z definiowaniem w rejestrze niektórych wpisów. Jeśli zdecydujesz się na edycję rejestru, nie wolno zapomnieć o wykonaniu kopii zapasowej przed rozpoczęciem dokonywania zmian.

Alternatywne metody edytowania rejestru

Trzeba pamiętać, że nawet w sytuacjach, gdy edycja rejestru jest konieczna, użytkownik pozbawiony odpowiednich umiejętności może w trakcie wykonywania modyfikacji wywołać jeszcze większe problemy. Np. błędy, które wystąpią w trakcie edytowania rejestru, mogą doprowadzić do problemów z ładowaniem sterowników urządzeń lub logowaniem w systemie. Jeśli nie masz całkowitej pewności, że zmiany, które zostaną dokonane w rejestrze, są prawidłowe lub zwyczajnie nie dysponujesz wystarczającą ilością czasu wymaganą na identyfikację i rozwiązanie problemu, to lepiej nie eksperymentuj z rejestrem systemu operacyjnego (dotyczy to zarówno systemów Windows NT 4.0/2000, jak i Windows XP). Pojedynczy błąd może oznaczać konieczność ponownej instalacji systemu operacyjnego.



Narzędzia administracyjne zawsze oferują metodę konfiguracji systemu bardziej preferowaną od bezpośredniej edycji rejestru. Korzystanie z narzędzi administracyjnych jest znacznie szybsze, ponieważ nie pozwalają one na zapisanie w rejestrze systemu niepoprawnych wartości. Jeśli w trakcie używania jednego z edytorów rejestru zostanie popełniony błąd, nie pojawi się ostrzeżenie, ponieważ tego typu narzędzia nie rozpoznają takich błędów i w związku z tym nie podejmują działań mających na celu ich usunięcie.

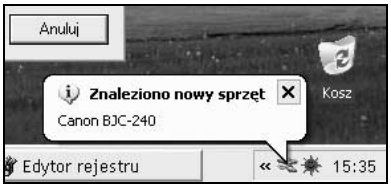
Po zapoznaniu się z rejestrem można ulec pokusie zmodyfikowania go w celu zainstalowania lub skonfigurowania urządzeń. Edytor rejestru omówiony w rozdziale 3. jest specjalnym narzędziem służącym do przeglądania i modyfikowania rejestru. Jednak przed

rozpoczęciem bezpośredniej edycji rejestru warto spróbować wykonać to samo zadanie przy użyciu narzędzi administracyjnych. Większość wpisów rejestru związanych ze sprzętem jest bardzo trudna do zrozumienia, jeśli nie ma się praktycznej wiedzy na temat formatu heksadecymalnego. Takie ustawienia mają wpływ tylko na urządzenia, które z nich korzystają.

Przykładowo, nie powinno się ręcznie modyfikować rejestru w trakcie instalowania nowego urządzenia. Wynika to z metod, jakich system używa przy konfigurowaniu urządzeń Plug and Play. W rozdziale 5. dowiesz się, że urządzenia Plug and Play posiadają ustawienia domyślne. Jeśli urządzenie zażąda zasobu, który jest już wykorzystywany przez inne urządzenie Plug and Play, system może zmienić ustawienia drugiego z nich w taki sposób, aby wyeliminować konflikty z pierwszym. Jeśli ręcznie zmodyfikuje się w rejestrze ustawienia urządzeń Plug and Play, pozostaną one niezmienne. Ustawienia te nie mogą zostać zmienione przez system operacyjny, gdy inne urządzenie zażąda tego samego zasobu.

Instalowanie nowych urządzeń

Jeśli nawet system Windows XP zidentyfikuje nowe urządzenie jeszcze nieuwzględnione w rejestrze, na temat którego nie posiada żadnych informacji, najpierw spróbuje je wykryć. Jeśli nowe urządzenie z powodzeniem zostanie wykryte i rozpoznane, w dolnym prawym narożniku pulpitu pojawi się niewielkie okienko informujące o znalezieniu nowego sprzętu (rysunek 1.10). Warto zauważyć, że w tym przypadku system automatycznie zainstaluje sterownik urządzenia, skonfiguruje je i po kilku sekundach wyświetli kolejne okienko, w którym poinformuje o gotowości nowo zainstalowanego sprzętu (rysunek 1.11).



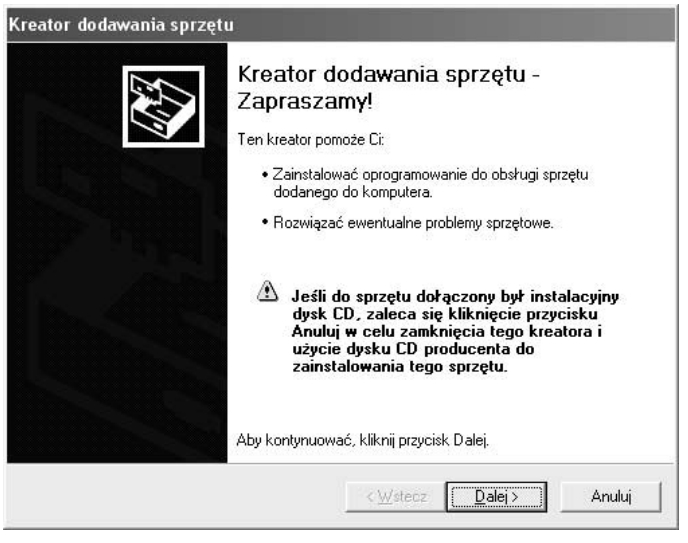
Rysunek 1.10. *System Windows XP automatycznie wykryje nowe urządzenie*



Rysunek 1.11. *Nowo wykryte urządzenie zostanie prawidłowo zainstalowane i skonfigurowane*

W przeciwieństwie do urządzeń Plug and Play starsze urządzenia stworzone przed pojawieniem się systemu Windows 95 posiadają sztywne ustawienia. Instalacja i konfiguracja starszych urządzeń jest bardziej złożona niż urządzeń Plug and Play. Zawsze należy pamiętać o tym, aby przed rozpoczęciem bezpośredniej modyfikacji rejestru próbować osiągnąć ten sam efekt przy użyciu narzędzia *Kreator dodawania sprzętu*. W systemie Windows XP program ten został w znaczący sposób udoskonalony — nawet w porównaniu z systemem Windows 2000 — przez poszerzenie jego funkcjonalności i zastosowanie bardziej intuicyjnego interfejsu użytkownika. W celu zainstalowania w systemie Windows XP starszego urządzenia należy wykonać następującą procedurę:

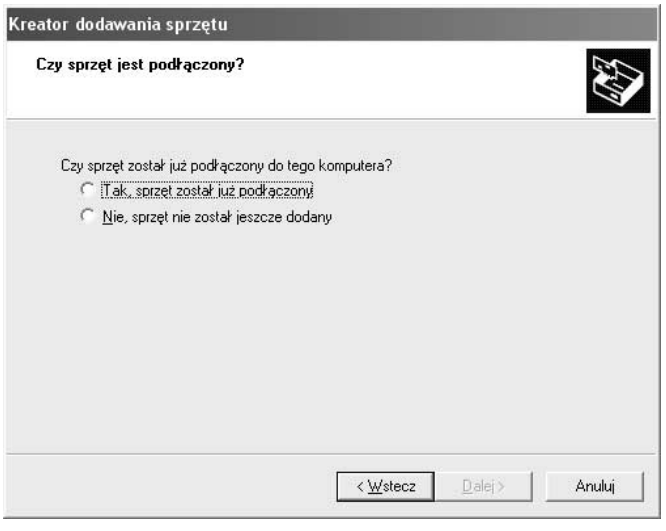
1. Po otwarciu okna *Panel sterowania* należy dwukrotnie kliknąć ikonę *Dodaj sprzęt*. Inna metoda polega na uruchomieniu apletu *System* w celu otwarcia okna *Właściwości systemu*, a następnie przejściu do zakładki *Sprzęt* i kliknięciu przycisku *Kreator dodawania sprzętu*. Po użyciu jednej z metod zostanie otwarte okno *Kreator dodawania sprzętu* pokazane na rysunku 1.12. Po otwarciu okna należy kliknąć przycisk *Dalej*.



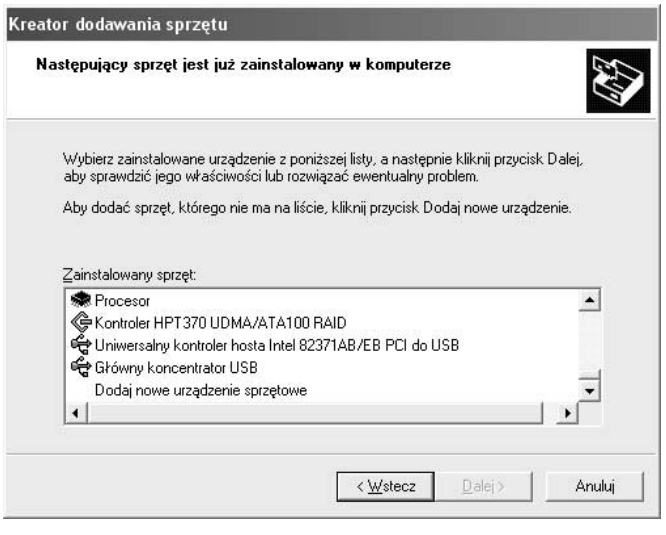
Rysunek 1.12. *Pierwsze okno narzędzia Kreator dodawania sprzętu*

2. Kreator spróbuje wykryć nowe urządzenie. Jeśli mu się nie uda, wyświetli kolejne okno, w którym poprosi użytkownika o stwierdzenie, czy nowe urządzenie zostało już podłączone (rysunek 1.13). Kreator wyświetli kilka okien zawierających instrukcje i opcje, które można wybierać. Aby zainstalować i skonfigurować nowe urządzenie, wystarczy postępować zgodnie z instrukcjami, zaznaczyć żądane opcje i w celu kontynuowania kliknąć przycisk *Dalej*. Poza instalowaniem nowego urządzenia narzędzie *Kreator dodawania sprzętu* umożliwia przeglądnięcie listy zainstalowanych urządzeń i rozwiązanie problemów ze sprzętem, który nie działa prawidłowo (rysunek 1.14). W celu zainstalowania nowego urządzenia niewymienionego na liście należy zaznaczyć pozycję *Dodaj nowe urządzenie sprzętowe* i kliknąć przycisk *Dalej*.

3. W dalszej kolejności narzędzie *Kreator dodawania sprzętu* prosi użytkownika o wybranie, czy urządzenie zostanie poszukane automatycznie, czy też będzie wybrane z listy (rysunek 1.15). Ze względu na rozszerzoną obsługę urządzeń przez system Windows XP nawet w porównaniu z systemem Windows 2000, nie mówiąc już o poprzednich wersjach systemu Windows NT, zaleca się, aby zdecydować się na automatyczną detekcję urządzenia. Ogólna zasada jest taka, że system z powodzeniem wykryje wszystkie urządzenia prawidłowo podłączone do komputera zarówno te starsze, jak i zgodne z technologią Plug and Play. A zatem ręczne wybieranie urządzenia z listy będzie konieczne jedynie w najgorszym przypadku (rysunek 1.16). Jeśli urządzenie nie zostanie znalezione nawet na liście, należy zaznaczyć pozycję *Pokaż wszystkie urządzenia* i kliknąć



Rysunek 1.13. *Następne okno narzędzia Kreator dodawania sprzętu*



Rysunek 1.14. *Narzędzie Kreator dodawania sprzętu umożliwia zapoznanie się z listą zainstalowanych urządzeń i rozwiązanie problemów z nieprawidłowo działającym sprzętem*

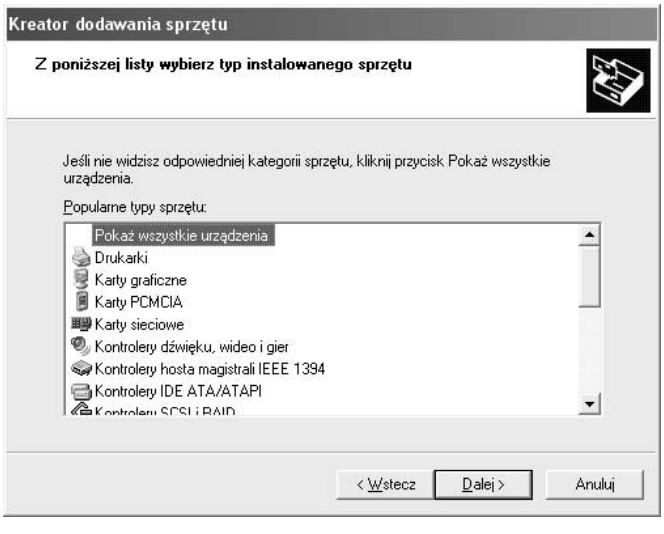
przycisk *Dalej*. W tym przypadku zostanie wyświetlone kolejne okno (rysunek 1.17) zawierające długą listę (podobną do tej z systemów Windows NT/2000) wszystkich obsługiwanych urządzeń.

Jak już wspomniano wcześniej, *Kreator dodawania sprzętu* wykryje wszystkie zgodne urządzenia znajdujące się na liście HCL (*Hardware Compatibility List*) i prawidłowo podłączone do komputera. Dotyczy to również starszych urządzeń. Jeśli pojawią się problemy, najpierw należy sprawdzić, czy instalowane urządzenie znajduje się na liście HCL systemu Windows, a następnie czy jest sprawne i prawidłowo podłączone do komputera.

Taka metoda instalowania i konfigurowania nowych urządzeń jest znacznie bezpieczniejsza od bezpośredniej edycji rejestru, ponieważ eliminuje ryzyko wystąpienia problemów ze zgodnością. Jednak czasem może być konieczna zmiana ustawień starszych



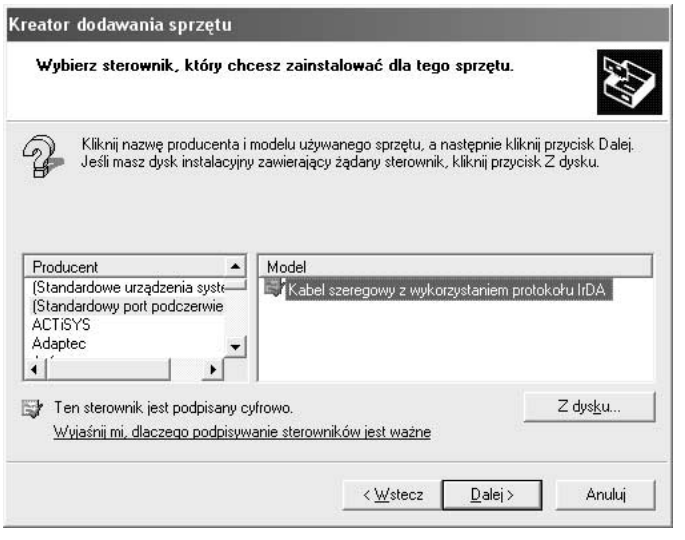
Rysunek 1.15. *W trakcie instalowania nowego urządzenia narzędzie Kreator dodawania sprzętu oferuje możliwość jego automatycznego odszukania lub ręcznego wybrania z listy*



Rysunek 1.16. *Narzędzie Kreator dodawania sprzętu wyświetla listę kategorii urządzeń. Jeśli nie jest widoczna wymagana kategoria urządzeń, należy zaznaczyć pozycję Pokaż wszystkie urządzenia*

urządzeń przez bezpośrednią edycję rejestru. Wielu zaawansowanych użytkowników jest zainteresowanych modyfikacją ustawień urządzeń. Wiesz już, że menedżer urządzeń automatycznie zarządza tymi ustawieniami w trakcie instalowania nowego sprzętu lub ładowania systemu Windows. Jednak czasem może być niezbędne ręczne ustawienie tych parametrów. Np. taka sytuacja jest możliwa, gdy wystąpi konflikt sprzętowy, który nie może zostać rozwiązany przez menedżera zajmującego się konfiguracją. Dla przykładu załóżmy, że istnieje konflikt pomiędzy przerwaniami IRQ i kanałami DMA dwóch starszych urządzeń. W takim przypadku w celu rozwiązania problemu można też skorzystać z narzędzia *Menedżer urządzeń*.

Klucze rejestru powiązane ze sprzętem bardziej szczegółowo omówiono w rozdziałach 5. i 6. Zawarto w nich też instrukcje dotyczące edytowania parametrów rejestru i wybierania właściwych wartości.



Rysunek 1.17. *Lista obsługiwanych urządzeń podobna do tych z systemów Windows NT/2000*

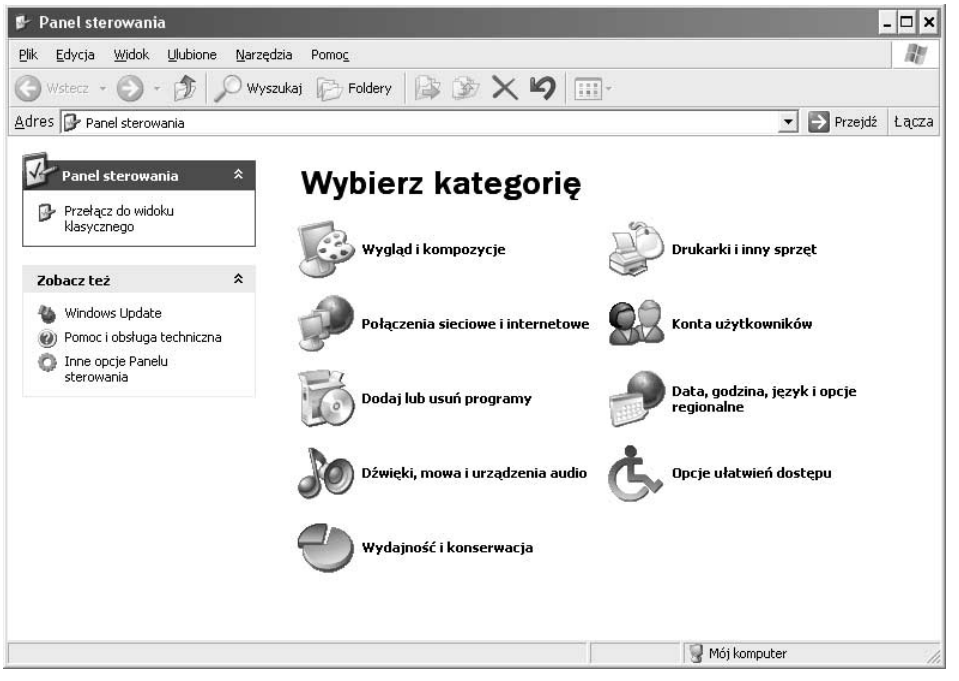
Zmiana konfiguracji przy użyciu apletów okna Panel sterowania

Większość naprawdę przydatnych ustawień sprzętowych i systemowych może być zmieniana przy użyciu apletów okna *Panel sterowania*. W celu wykonania takich operacji nie jest w ogóle konieczne edytowanie rejestru.

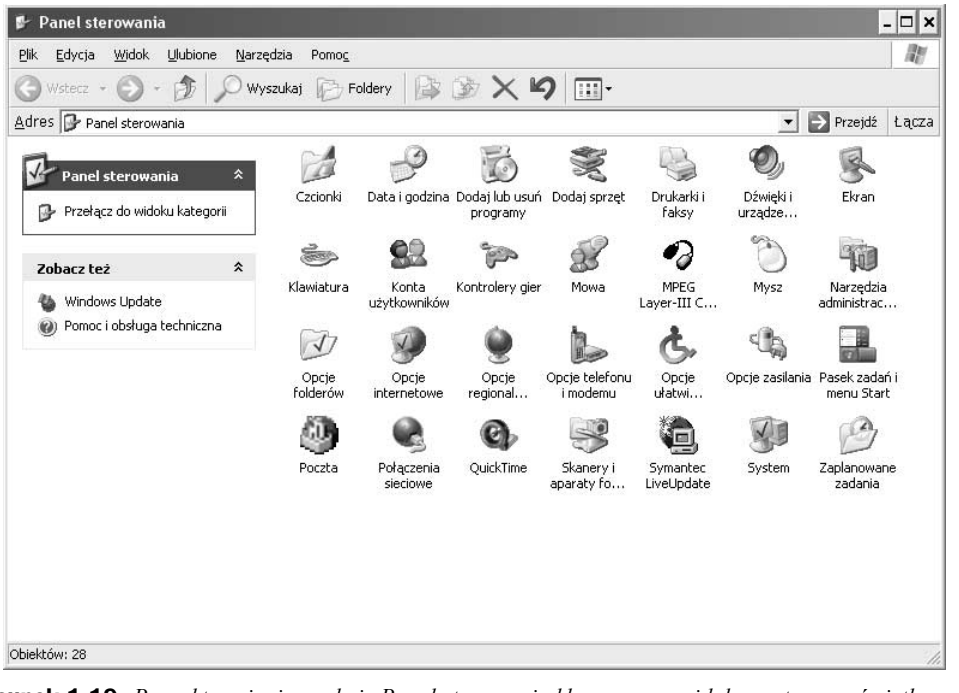


Nie bądź zaskoczony lub zakłopotany, gdy w oknie *Panel sterowania* systemu Windows XP nie będą widoczne wszystkie opcje. Domyślnie po pierwszym uruchomieniu systemu Windows XP w oknie *Panel sterowania* są wyświetlane tylko ogólne opcje (rysunek 1.18) w logiczny sposób grupujące ustawienia systemowe i jednocześnie oferujące łącza do powiązanych zagadnień, a także dostęp do tematów systemu pomocy. Doświadczeni użytkownicy systemu Windows mogą pamiętać, że podobne rozwiązanie po raz pierwszy zostało zastosowane w systemie Windows Millennium Edition. Ta nowa postać okna *Panel sterowania* nazywana widokiem kategorii jest przeznaczona przede wszystkim dla początkujących użytkowników. Jeśli wolisz korzystać z okna *Panel sterowania* opartego na znanym Ci interfejsie, przez proste kliknięcie łącza *Przełącz do widoku klasycznego* z łatwością można uaktywnić klasyczny widok. Po wykonaniu tej operacji w oknie *Panel sterowania* zostaną wyświetlone wszystkie dostępne opcje (rysunek 1.19).

Z pewnością każdy, kto instalował system Windows XP i przez jakiś czas z niego korzystał, zauważył, że w interfejsie użytkownika wprowadzono wiele wizualnych zmian i innych rozszerzeń, które swoim zakresem obejmują głównie dwa obszary. Obecnie system Windows XP oferuje bogaty wybór w dużym stopniu artystycznych ikon, schematów kolorów, graficznych obiektów, efektów wizualnych i wielu innych elementów. Jednocześnie obecnie pulpit domyślnie jest prawie pusty i całkowicie eliminuje ikony i skróty pozostawiając jedynie *Kosz*. Jedno z najbardziej interesujących rozszerzeń jest związane z paskiem zadań i menu *Start*, które posiada nowy wygląd i mnóstwo ciekawych opcji umożliwiających dostosowywanie. Aby uzyskać dostęp do ustawień paska zadań i menu *Start*, wystarczy prawym przyciskiem myszy kliknąć

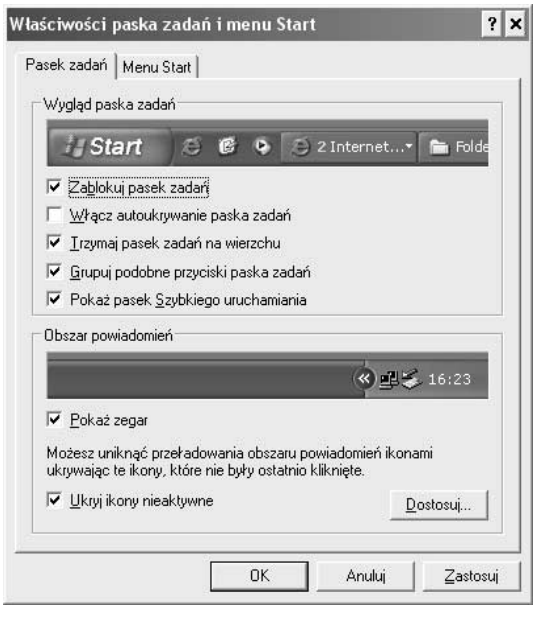


Rysunek 1.18. *Nowa postać okna Panel sterowania nazywana widokiem kategorii, w przypadku której domyślnie są wyświetlane tylko najczęściej stosowane opcje*



Rysunek 1.19. *Po uaktywnieniu w oknie Panel sterowania klasycznego widoku zostaną wyświetlone wszystkie dostępne opcje*

pasek zadań i z menu podręcznego wybrać polecenie *Właściwości*. Można też uruchomić aplet *Pasek zadań i menu Start* zawarty w oknie *Panel sterowania*. W efekcie zostanie otwarte okno *Właściwości paska zadań i menu Start* (rysunek 1.20).



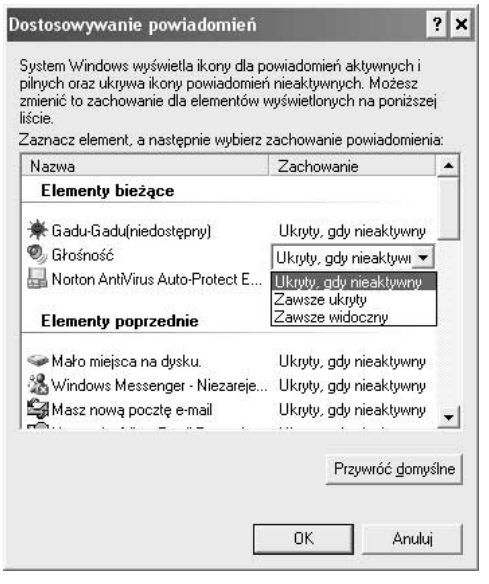
Rysunek 1.20. *Zakładka Pasek zadań okna Właściwości paska zadań i menu Start*

Jak prawdopodobnie zauważyłeś, system Windows XP domyślnie grupuje podobne przyciski paska zadań (część użytkowników jest z tego zadowolona, natomiast część poirytowana). Jeśli zaliczasz się do tych, którzy nie są zwolennikami tej funkcji, można ją wyłączyć. W tym celu wystarczy usunąć zaznaczenie opcji *Grupuj podobne przyciski paska zadań* znajdującej się w zakładce *Pasek zadań*.

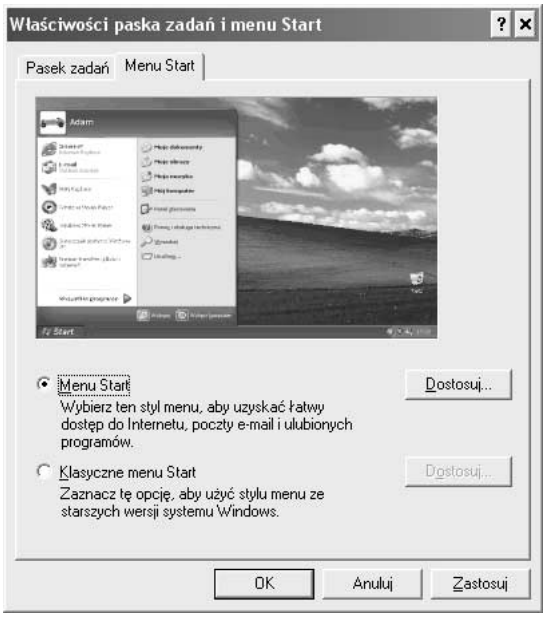
Warto też zwrócić uwagę na sekcję *Obszar powiadomień* znajdującą się w dolnej części okna. Jeśli przeszkadzają Ci powiadomienia regularnie pojawiające się w prawym dolnym narożniku pulpitu, w celu otwarcia okna *Dostosowywanie powiadomień* należy kliknąć przycisk *Dostosuj*. W oknie zawarte są opcje umożliwiające zmodyfikowanie sposobu działania powiadomień wyświetlanych przez system (rysunek 1.21).

Samo menu *Start* stało się bardziej elastyczne pod względem możliwości dostosowywania. Aby określić właściwości menu *Start*, należy otworzyć okno *Właściwości paska zadań i menu Start* i uaktywnić zakładkę *Menu Start* (rysunek 1.22). Jeśli nie podoba Ci się nowy wygląd menu *Start*, przez uaktywnienie opcji *Klasyczne menu Start* możliwe jest przywrócenie klasycznego widoku menu *Start*.

Ogólnie rzecz biorąc, w interfejsie użytkownika systemu Windows XP wprowadzono wiele różnych rozszerzeń, spośród których część jest naprawdę przydatna, natomiast inne spełniają rolę czysto kosmetycznych. Włączenie lub wyłączenie tych rozszerzeń może w znaczący sposób zmniejszyć lub zwiększyć wydajność komputera. Jest to podstawowy powód, dla którego w określonym momencie możesz uznać za stosowne wyłączenie niektórych komponentów nowego interfejsu. W celu dostosowania interfejsu



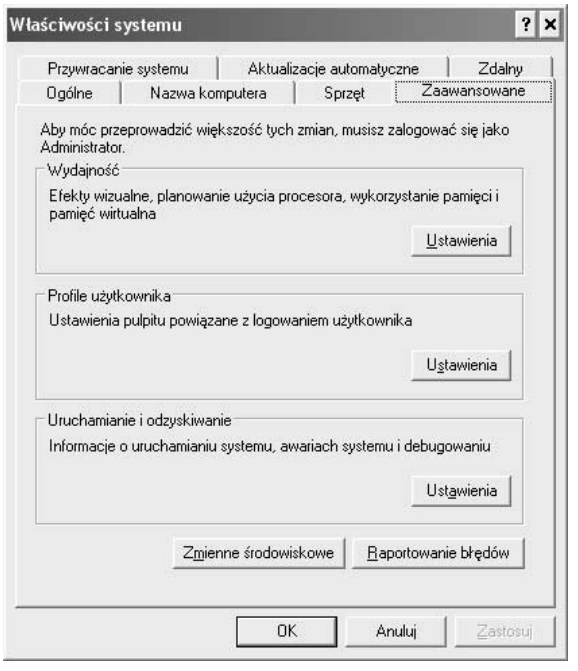
Rysunek 1.21. *Okno Dostosowywanie powiadomień*



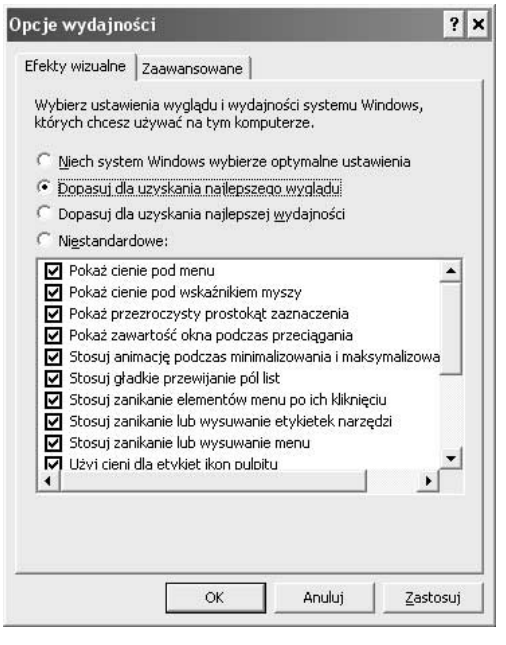
Rysunek 1.22. *Zakładka Menu Start okna Właściwości paska zadań i menu Start*

użytkownika systemu Windows XP przez włączenie lub wyłączenie jednego lub kilku nowych komponentów systemu należy wykonać następujące czynności:

1. W oknie *Panel sterowania* uruchomić aplet *System*. Zostanie otwarte okno *Właściwości systemu*. Po uaktywnieniu zakładki *Zaawansowane* (rysunek 1.23) w sekcji *Wydajność* kliknąć przycisk *Ustawienia*.
2. Zostanie otwarte okno *Opcje wydajności* z aktywną zakładką *Efekty wizualne* (rysunek 1.24). W celu włączenia wszystkich efektów wizualnych zaznaczyć



Rysunek 1.23. *Zakładka Zaawansowane okna Właściwości systemu*



Rysunek 1.24. *Zakładka Efekty wizualne okna Opcje wydajności*

opcję *Dopasuj dla uzyskania najlepszego wyglądu*. Z kolei w celu wyłączenia wszystkie efektów należy zaznaczyć opcję *Dopasuj dla uzyskania najlepszej wydajności*. Jeśli zależy Ci na przywróceniu domyślnych ustawień, wystarczy zaznaczyć opcję *Niech system Windows wybierze optymalne ustawienia*.

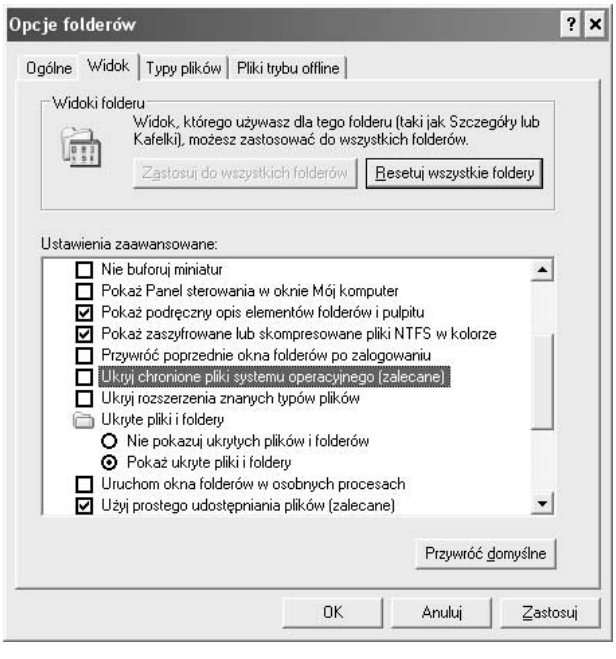
Warto też zauważyć, że przez zaznaczenie opcji *Niestandardowe* i wybranie z zawartej poniżej listy żądanych ustawień można zdefiniować niestandardową kombinację opcji.

Wyświetlanie chronionych plików systemu operacyjnego

Począwszy od systemu Windows 2000, projektanci rozpoczęli wyposażać interfejs użytkownika w różne środki chroniące początkujących użytkowników przed nimi samymi. Wśród tych nowości jest funkcja, która wyjątkowo dobrze ukrywa pliki. Domyślnie program Eksplorator Windows nie wyświetla plików, dla których ustawiono atrybuty *Ukryty* i *System*. Takie pliki są uważane za chronione pliki systemu operacyjnego, które nie powinny być modyfikowane, a nawet widziane przez zwykłych użytkowników. Oczywiście domyślna lista takich plików uwzględnia wszystkie pliki wymagane do załadowania systemu operacyjnego. Podobna funkcja została zastosowana w systemie Windows ME i oczywiście w systemie Windows XP.

Warto jednak zauważyć, że zawsze można skorzystać z wiersza poleceń. Aby zobaczyć listę wszystkich plików, niezależnie od ich atrybutów, należy użyć polecenia `dir /a`.

Aby zobaczenie takich plików możliwe było w programie Eksplorator Windows, w oknie *Panel sterowania* należy uruchomić aplet *Opcje folderów* i uaktywnić zakładkę *Widok* (rysunek 1.25). W ramce *Ustawienia zaawansowane* należy zaznaczyć opcję *Pokaż ukryte pliki i foldery* i wyłączyć opcję *Ukryj chronione pliki systemu operacyjnego (zalecane)*. Od teraz w oknie programu Eksplorator Windows i w oknie *Mój komputer* będą wyświetlane wszystkie pliki włącznie z tymi chronionymi przez system operacyjny.



Rysunek 1.25. *Zakładka Widok okna Opcje folderów*



W systemie Windows 2000 konieczne będzie zalogowanie się jako administrator lub użytkownik należący do grupy *Administratorzy*. W przeciwnym razie nie uzyska się żądanych rezultatów.

Inne narzędzia modyfikujące rejestr

Poza apletami zawartymi w oknie *Panel sterowania* i innymi narzędziami oferowanymi przez system Windows XP wyposażonymi w graficzny interfejs użytkownika dostępne są niezależne programy modyfikujące rejestr. Oto ich lista:

- Można skorzystać z okien dialogowych opcji dostępnych w aplikacjach Windows. Jak już wspomniano, każda aplikacja Windows swoje ustawienia musi przechowywać w rejestrze i oferować użytkownikowi graficzne narzędzia umożliwiające ich modyfikowanie.
- Ustawienia zawarte w rejestrze mogą też być modyfikowane przy użyciu aplikacji typu *shareware* i *freeware* stworzonych przez Microsoft i inne firmy. Więcej informacji na temat najpopularniejszych narzędzi przetwarzających rejestr zawarto w dalszej części książki.
- Pliki *.reg* i *.inf*.
- Programy instalacyjne.

Podsumowanie

W niniejszym rozdziale dokonano pobieżnego omówienia rejestru systemów Windows NT/2000/XP, a także jego historii, roli i możliwości. Wyjaśniono, jakie miejsce rejestr zajmuje w architekturze systemów Windows NT/2000/XP. Większość aspektów związanych z rejestrem poruszonych w tym rozdziale zostanie dokładniej omówiona w dalszej części książki.