

Wrocław, 19. stycznia 2006

## Zarządzanie Projektem Informatycznym

*Politechnika Wroclawska*  
*Wydział Informatyki i Zarządzania*  
*IV rok studiów*

## Prezentacja wybranego systemu do zarządzania wersjami CVSNT

Autor dokumentu: **STAWARZ Pawel**  
Indeks: **125939**  
Grupa: **czwartek np. / 11.15**  
Termin seminarium: **15. grudnia 2005**

Prowadząca: **dr Urszula Markowska-Kaczmar**

# Spis treści

<b>ABSTRAKT .....</b>	<b>3</b>
<b>SYSTEM KONTROLI WERSJI (CVS).....</b>	<b>4</b>
GŁÓWNE IDEE WYKORZYSTANIA CVS .....	4
KRÓTKA HISTORIA CVS .....	4
<b>SYSTEM CVSNT .....</b>	<b>4</b>
CHARAKTERYSTYKA CVSNT .....	4
SKRÓTOWY OPIS DZIAŁANIA CVSNT.....	4
INSTALACJA CVSNT .....	5
<i>Miejsce instalacji.....</i>	<i>5</i>
<i>Określenie rozszerzeń plików binarnych.....</i>	<i>5</i>
<i>Stworzenie katalogów CVS.....</i>	<i>5</i>
<i>Proces instalacji.....</i>	<i>5</i>
OMÓWIENIE WYBRANYCH MECHANIZMÓW .....	10
<i>Przechowywanie danych.....</i>	<i>10</i>
<i>Blokowanie plików w repozytorium.....</i>	<i>10</i>
<i>Bezpieczeństwo danych.....</i>	<i>10</i>
<i>Numerowanie wersji .....</i>	<i>11</i>
ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH KOMEND CVSNT .....	11
<i>Struktura komendy.....</i>	<i>11</i>
<i>Wybrane opcje.....</i>	<i>11</i>
<i>Wybrane instrukcje .....</i>	<i>12</i>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>14</b>

## Abstrakt

Rozwój technik projektowania systemów informatycznych, a także wynikające z niego zwiększanie się grup projektowych, jak również samych rozmiarów realizowanych projektów, w znacznej mierze przyczyniają się do wzrostu zapotrzebowania na oprogramowania umożliwiające wersjonowanie realizowanych projektów/systemów przy jednoczesnym zapewnieniu szybkiego do nich dostępu jak i optymalnego wykorzystania pamięci masowej. Możliwość tę coraz częściej zaczęły doceniać przedsiębiorstwa zatrudniające sporą liczbę osób pracujących nad coraz większymi projektami wynikającymi z coraz większych oczekiwań klienta, którym z jednej strony pozwalała ona zapewnić bezpieczeństwo przed nieudanymi modyfikacjami poprzez umożliwianie powrotu do ostatniej sprawnej wersji, z drugiej strony pozwalała również śledzić wykonywanie zadań przez poszczególnych pracowników oraz zaawansowanie prac całego projektu.

W niniejszej pracy zostanie omówiony jeden z programów opartych na technologii CVS (Concurrent Versions System), które umożliwiają tworzenie tzw. repozytorium (miejsca uporządkowanego przechowywania dokumentów, które mogą być jednocześnie przeznaczone do udostępnienia szerszej grupie osób). Nazwą prezentowanego programu jest CVSNT w wersji 2.5.03.2151.

W pierwszej części pracy zostanie przedstawiona ogólna charakterystyka wybranego programu, w której znajdują się zarówno ogólne pojęcia dotyczące samego CVS, jak również charakterystyczne cechy tego programu wraz z ogólnym schematem jego działania.

W drugiej części pracy uwaga zostanie przede wszystkim skupiona na elementach najistotniejszych z punktu widzenia idei „wersjonowania” - omówione w niej będzie wykorzystanie podstawowych komend prezentowanego programu.

# System kontroli wersji (CVS)

## Główne idee wykorzystania CVS

Najogólniej rzecz biorąc CVS (Concurrent Versions System) jest systemem kontroli wersji, wykorzystywanym przede wszystkim w celu archiwizowania plików, nad którymi pracuje większa grupa osób w ramach określonego projektu. W abstrakcie niniejszej pracy została już nadmieniona jedna z wielkich korzyści wykorzystywania tego typu systemów, dotycząca odzyskiwania starych wersji plików, w których wprowadzone aktualnie zmiany doprowadziły do powstania nieokreślonych błędów, których naprawienie może okazać się dużo bardziej kosztowane niż rozpoczęcie podobnych modyfikacji od ostatniej działającej wersji. Kolejną istotną korzyścią systemu CVS jest optymalne wykorzystywanie przestrzeni dyskowej, na której archiwizowane są kolejne wersje plików. Sama idea archiwizowania nie jest przecież jakimś rewolucyjnym odkryciem – w końcu każdy może tworzyć własne archiwa plików poprzez grupowanie kolejnych ich wersji w kolejnych katalogach, ale łatwo można sobie wyobrazić jak wiele „cennej” pamięci w ten sposób się marnuje. Program CVSNT rozwiązuje tę sprawę poprzez zapisywanie w jednym pliku wszystkich jego wersji, wykorzystując do tego pewne przemyślane metody, które pozwalają przechowywać jedynie różnice pomiędzy kolejnymi wersjami. Kolejnym niemniej ważnym elementem jest zachowanie spójności zmian w plikach, nad którymi pracuje większa grupa osób i na których możliwe są nawet jednoczesne zmiany. Nietrudno jest wyobrazić sobie sytuację, w której modyfikacje jednego pliku pochodzące od co najmniej dwóch różnych osób nachodzą na siebie i ostateczną wersją pozostaje ta, której udało się zapisać jako ostatniej, powodując jednocześnie nieodwracalne wyśnięcie wszystkich innych wersji w niepamięć. CVSNT rozwiązuje ten problem rozdzielając osoby pracujące nad modyfikacją tego samego pliku poprzez zapewnienie im pracy nad nim w ich lokalnych katalogach roboczych.

## Krótką historia CVS

Pierwsze wersje systemu CVS wykuwały się już w 1986 roku na podstawie wielu skryptów (powłoki) napisanych przez Dick`a Grune`a. Choć w współczesnych wersjach realizujących ten system, żaden kod Grune`a nie jest już stosowany, to jednak pewne istotne rozwiązania algorytmiczne zaproponowane przez Grune`a są nadal wykorzystywane. W 1989 roku, Brian Berliner zaprojektował i zaimplementował pierwszą działającą wersję CVS. Nieco później do współpracy z Berlinerem dołączył jeszcze Jeff Polk. W grudniu 1999 roku Tony Hoyle po raz pierwszy przekonwertował CVS oparty na systemach Unix`owych na CVS działający pod systemem Windows NT, który jakiś czas później został wcielony w jego własny projekt systemu CVSNT.

# System CVSNT

## Charakterystyka CVSNT

Obecnie CVSNT jest wielkim komercyjnym projektem, którego szczegóły można znaleźć na oficjalnej stronie <http://www.cvsnt.org> – m.in. informacje dotyczące oferowanych wersji tego systemu w ramach, których wydzielone są dwie główne pozycje:

- wersja komercyjna – CVSNT for Professional,
- wersja darmowa – CVSNT Open Source.

Omawiana w niniejszej pracy wersja darmowa oprogramowania ogranicza się do wykorzystania pełnej funkcjonalności systemu z linii poleceń, co wiąże się z tym, że do użytkowania systemu niezbędna jest znajomość dostępnych komend oraz kombinacji ich wywołań.

Wersja komercyjna powyższego systemu dostarcza kilka dodatkowych aplikacji pomocniczych, z których każda zaopatrzona jest w graficzny interfejs użytkownika. Cena jednej podstawowej licencji użytkownika na cały zestaw wynosi 85£, a dodatkowo oferowane wsparcie techniczne użytkownika wynosi 2000£ rocznie.

## Skrótowy opis działania CVSNT

Repozytorium CVSNT przechowuje pełne kopie wszystkich plików oraz katalogów, których wersje są kontrolowane. Operowanie plikami zawartymi w repozytorium możliwe jest poprzez wykorzystanie określonych komend CVSNT, które umożliwiają skopiowanie określonej wersji pliku do lokalnego katalogu roboczego. Po zakończeniu modyfikacji związanych z określonym plikiem, wykorzystanie odpowiedniej komendy pozwala zatwierdzić wprowadzone zmiany i przesłać aktualną wersję pliku do repozytorium, w

którym zapisywane są również dodatkowe informacje - np. co, przez kogo i kiedy zostało zmodyfikowane. Ważne jest przy tym, aby repozytorium oraz katalog roboczy użytkownika znajdowały się w dwóch różnych lokalizacjach – niekoniecznie na dwóch różnych komputerach, ale co najmniej w dwóch różnych katalogach tej samej pamięci masowej. Dostęp do omawianego repozytorium może być przeprowadzany lokalnie (na jednym stanowisku komputerowym), poprzez sieć lokalną, albo poprzez sieć globalną.

## Instalacja CVSNT

Najważniejszym i jak się okazuje nie najłatwiejszym elementem w użytkowaniu systemu CVSNT jest jego instalacja, która potrafi dostarczyć wielu trudności mniej zorientowanym użytkownikom. W niniejszej części zostanie opisane poprawny proces instalacji oprogramowania.

### Miejsce instalacji

Repozytorium oraz katalogi tymczasowe muszą znajdować się na dysku, na którym znajduje się serwer CVSNT, w przeciwnym przypadku system nie będzie działał poprawnie. Okazuje się, że nie można wykorzystywać żadnych dysków sieciowych ani dysków mapowanych, ponieważ CVSNT działa jako usługa w systemie Windows, która jest uruchamiana pod nazwą użytkownika SYSTEM, który z kolei nie ma uprawnień do działania w sieci i dlatego też nie ma dostępu do plików znajdujących na serwerach zdalnych.

Zaleca się aby serwer wraz z repozytorium oraz katalogami tymczasowymi był zainstalowany na dysku obsługującym system plików NTFS, ponieważ dostarcza on dodatkowe mechanizmy zwiększające bezpieczeństwo oraz integralność przechowywanych danych. Chociaż system będzie równie dobrze działał na dysku obsługującym system plików FAT, to jednak stanowczo odradza się tego typu rozwiązania – głównie ze względu na bezpieczeństwo.

### Określenie rozszerzeń plików binarnych

Jeśli planowane jest przechowywanie jakichkolwiek plików binarnych w repozytorium, to warto upewnić się czy znane nam są wszystkie ich rozszerzenia, ponieważ dla nich trzeba będzie sporządzić specjalną listę, która zostanie później umieszczona w specjalnym pliku konfiguracyjnym 'cvswrappers'. Ma to na celu zdefiniowanie tych typów plików, dla których trzeba będzie zapewnić inny sposób przechowywania kolejnych wersji plików gwarantujący uniknięcie mogących powstać zniekształceń przy współbieżnym zatwierdzaniu zmian tego samego pliku przez wielu użytkowników. Domyślnie wszystkie pliki traktowane są 'tekstowo' i dla nich stosowane są tzw. algorytmy scalania optymalizujące proces współbieżnych modyfikacji tych plików.

### Stworzenie katalogów CVS

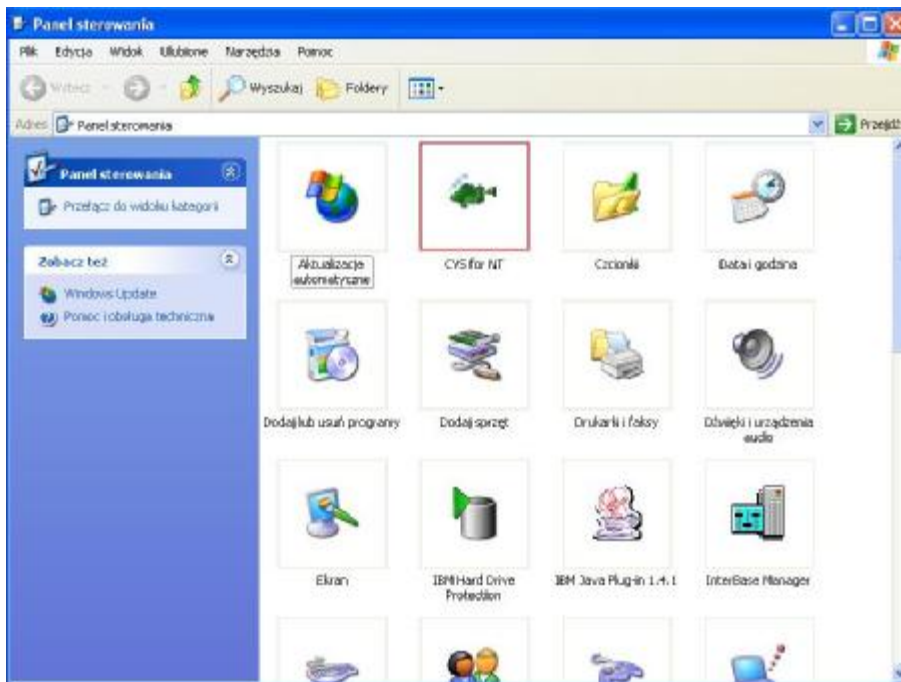
Na docelowej maszynie należy stworzyć dwa katalogi, np.:

- c:\cvsrepo – dla repozytorium, które będzie zawierać moduły oraz wersjonowane pliki,
- c:\cvstemp – dla tymczasowych plików wykorzystywanych wewnętrznie przez CVSNT.

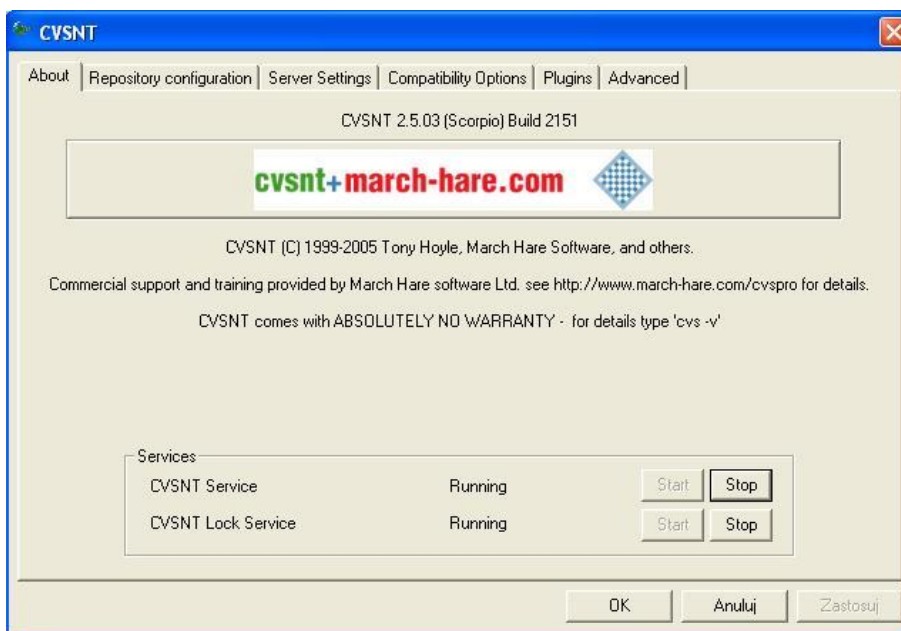
Zaleca się unikanie spacji w nazwach prowadzących do repozytorium, co najprawdopodobniej ma zapewnić poprawne zdalne współdziałanie z różnymi platform systemowych. Ważne jest aby katalog zawierający tymczasowe pliki CVSNT nie znajdował się ani wewnątrz katalogu c:\WINNT\Temp, ani wewnątrz katalogu c:\Documents and Settings" ze względu na możliwe ograniczenia w dostępie do danych w systemach Win2000 oraz WinXP. Na zakończenie należy jeszcze ustawić uprawnienia pełnej kontroli nad katalogiem cvstemp dla konta SYSTEM.

### Proces instalacji

Po uruchomieniu odpowiedniego pliku instalacyjnego, przeprowadzany jest proces instalacji, który prowadzi użytkownika „za rączkę”, umożliwiając określenie lokalizacji instalacji, wybranie komponentów aplikacji, itp. Jeżeli po zakończeniu instalacji pojawi się błąd dotyczący pliku genkey.exe, to znaczy, że sama instalacja oprogramowania CVSNT przebiegła poprawnie, tylko nie został wygenerowany klucz ssl z powodu niepoprawnego działania protokołu :sserver. Po zainstalowaniu należy ponownie uruchomić komputer, a następnie uruchomić aplet CVSNT z poziomu panelu sterowania (ikona zielonej rybki).



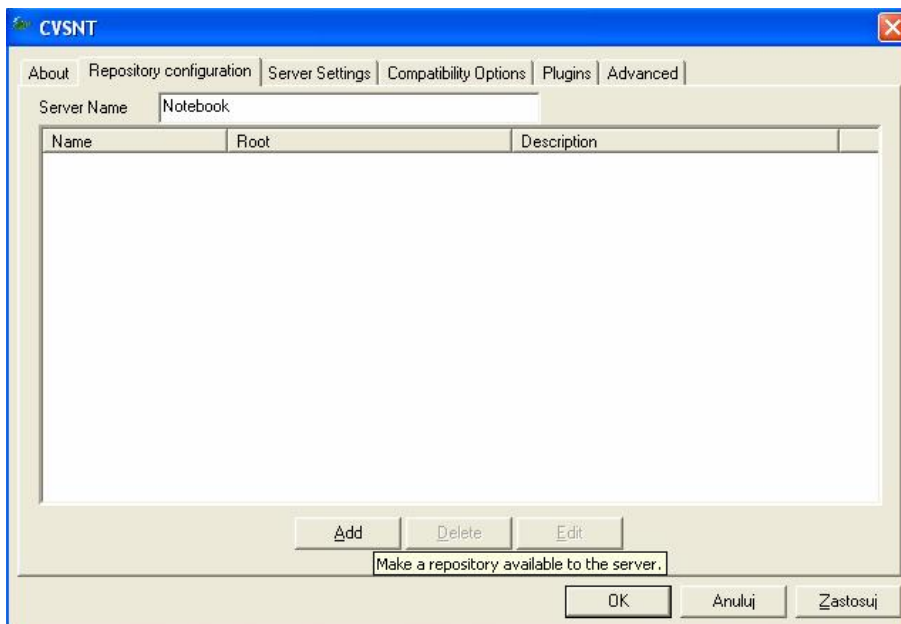
W tym momencie użytkownik przechodzi do konfiguracji działania usługi.



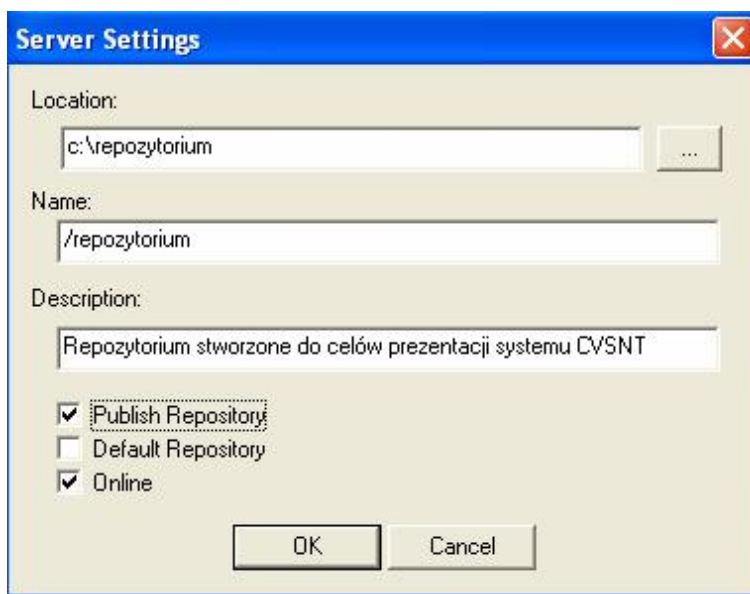
Z powyższego poziomu w przyjazny sposób można ustawić szereg opcji konfiguracyjnych, co oczywiście również jest możliwe z poziomu linii poleceń. Korzystając jednak z powyższej możliwości możemy na przykład skonfigurować lokalizację repozytoriów przechodząc na zakładkę 'Repository configuration'. Jednak przed przejściem należy jeszcze upewnić się czy usługa CVSNT jest zatrzymana – jeżeli nie, to należy ją zatrzymać:



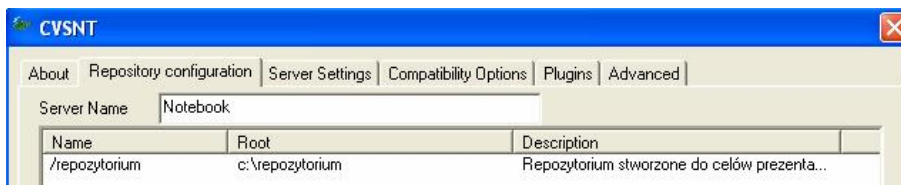
Po przejściu na zakładkę 'Repository configuration' możemy utworzyć nową lokalizację repozytorium poprzez wciśnięcie przycisku 'Add':



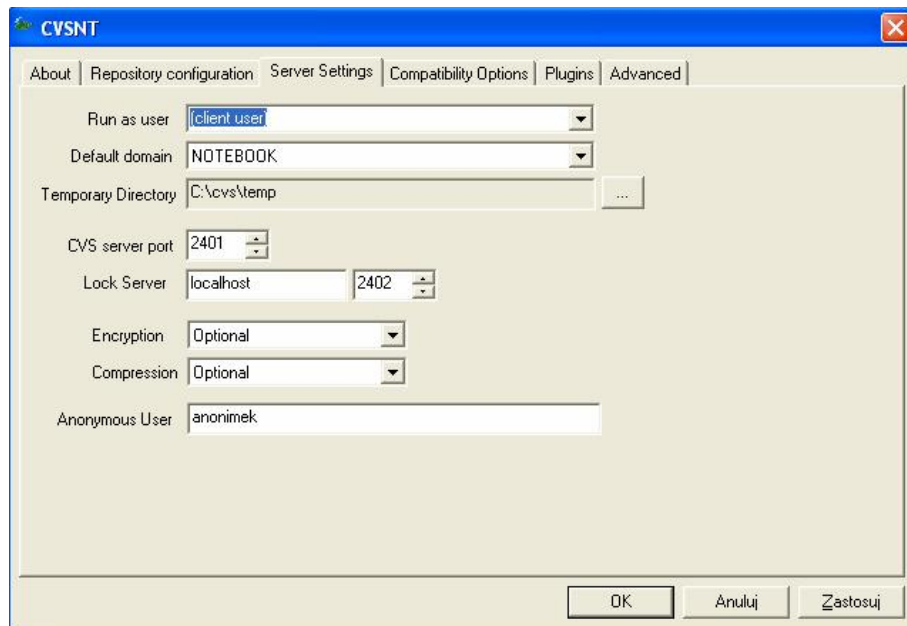
Po wykonaniu powyższej czynności pojawia się nowe okno dialogowe, w którym użytkownik może ustalić lokalizację dodawanego repozytorium: może wybrać istniejący katalog, bądź wpisać nową ścieżkę i wówczas zostanie zapytany o utworzenie katalogu pod wskazaną ścieżką. Kolejne dwa pola nie mają większego znaczenia na poprawne działanie repozytorium, wnoszą jedynie dodatkowe informacje: nazwę repozytorium oraz krótki jego opis.



Po dodaniu nowego repozytorium w poprzednim oknie na liście dostępnych repozytoriów powinny pojawić się jego nowe dane.



Następnie użytkownik może przejść na zakładkę 'Server Settings' w celu ustawienia parametrów serwera CVSNT.



Jak widać można ustawić m.in. katalog tymczasowy, o którym już wcześniej wspominałem, port, na którym działa serwer CVSNT oraz adres wraz z portem na którym działa Lock Server odpowiedzialny za obsługę blokad, o których wspomnę jeszcze w dalszej części pracy. Na tym etapie podstawowa konfiguracja usługi CVSNT może zostać zakończona, jednak użytkownik może jeszcze skorzystać z konfiguracji opcji kompatybilności (zakładka 'Compatibility Options') ze starymi wersjami CVSNT oraz z klientami, którzy łączą się z serwerem CVSNT za pomocą innego oprogramowania, może on również skonfigurować zainstalowane wtyczki (zakładka 'Plugins'), a także skonfigurować zaawansowane opcje serwera (zakładka 'Advanced'). Po zakończeniu konfiguracji serwera CVSNT użytkownik wraca do zakładki 'About' i wciskając przycisk 'Start' uruchamia usługę CVSNT ('CVSNT Service'). Od tej chwili można już korzystać z repozytorium ustalonego w katalogu 'c:\repozytorium'. Z ciekawości można sprawdzić, że w momencie założenia repozytorium, do powyższego katalogu zostały już wprowadzone jakieś katalogi i pliki.

```
C:\repozytorium>dir
```

```
Katalog: C:\repozytorium
```

```
2006-01-19 07:34 <DIR> .
2006-01-19 07:34 <DIR> ..
2006-01-19 07:34 <DIR> CVSROOT
```

```
C:\repozytorium> cd CVSROOT
C:\repozytorium\CVSROOT>dir
```

```
Katalog: C:\repozytorium\CVSROOT
```

```
2006-01-19 07:34 <DIR> .
2006-01-19 07:34 <DIR> ..
2006-01-19 07:34      493 .#checkoutlist
2006-01-19 07:34      807 .#commitinfo
2006-01-19 07:34      513 .#commit_email
2006-01-19 07:34      946 .#config
2006-01-19 07:34         0 .#cvsrc
2006-01-19 07:34      515 .#cvswrappers
2006-01-19 07:34      771 .#historyinfo
2006-01-19 07:34      924 .#keywords
2006-01-19 07:34      971 .#loginfo
2006-01-19 07:34      1 151 .#modules
2006-01-19 07:34      754 .#modules2
2006-01-19 07:34      851 .#notify
2006-01-19 07:34      509 .#notify_email
```



## Prezentacja wybranego systemu do zarządzania wersjami: CVSNT

```

2006-01-19 07:34          711 .#postcommand
2006-01-19 07:34          728 .#postmodule
2006-01-19 07:34          870 .#precommand
2006-01-19 07:34          790 .#premodule
2006-01-19 07:34          521 .#rcsinfo
2006-01-19 07:34          221 .#shadow
2006-01-19 07:34          919 .#taginfo
2006-01-19 07:34          511 .#tag_email
2006-01-19 07:34          282 .#triggers
2006-01-19 07:34          884 .#verifymsg
2006-01-19 07:34          493 checkoutlist
2006-01-19 07:34          740 checkoutlist,v
2006-01-19 07:34          807 commitinfo
2006-01-19 07:34    1 054 commitinfo,v
2006-01-19 07:34          513 commit_email
2006-01-19 07:34          760 commit_email,v
2006-01-19 07:34          946 config
2006-01-19 07:34    1 193 config,v
2006-01-19 07:34    <DIR>          CVS
2006-01-19 07:34          0 cvssrc
2006-01-19 07:34          247 cvssrc,v
2006-01-19 07:34          515 cvswrappers
2006-01-19 07:34          762 cvswrappers,v
2006-01-19 07:34    <DIR>          Emptydir
2006-01-19 07:34          771 historyinfo
2006-01-19 07:34    1 018 historyinfo,v
2006-01-19 07:34          924 keywords
2006-01-19 07:34    1 171 keywords,v
2006-01-19 07:34          971 loginfo
2006-01-19 07:34    1 218 loginfo,v
2006-01-19 07:34    1 151 modules
2006-01-19 07:34    1 398 modules,v
2006-01-19 07:34          754 modules2
2006-01-19 07:34    1 001 modules2,v
2006-01-19 07:34          851 notify
2006-01-19 07:34    1 098 notify,v
2006-01-19 07:34          509 notify_email
2006-01-19 07:34          756 notify_email,v
2006-01-19 07:34          711 postcommand
2006-01-19 07:34          958 postcommand,v
2006-01-19 07:34          728 postmodule
2006-01-19 07:34          975 postmodule,v
2006-01-19 07:34          870 precommand
2006-01-19 07:34    1 117 precommand,v
2006-01-19 07:34          790 premodule
2006-01-19 07:34    1 037 premodule,v
2006-01-19 07:34          521 rcsinfo
2006-01-19 07:34          768 rcsinfo,v
2006-01-19 07:34          221 shadow
2006-01-19 07:34          468 shadow,v
2006-01-19 07:34          919 taginfo
2006-01-19 07:34    1 166 taginfo,v
2006-01-19 07:34          511 tag_email
2006-01-19 07:34          758 tag_email,v
2006-01-19 07:34          282 triggers
2006-01-19 07:34          529 triggers,v
2006-01-19 07:34          0 val-tags
2006-01-19 07:34          884 verifymsg
2006-01-19 07:34    1 131 verifymsg,v

```

Jak widać katalog CVSROOT w repozytorium zawiera wiele plików oraz katalogów administracyjnych, które stanowią konfigurację wybranego repozytorium. Są to w pewnym sensie te same pliki i katalogi jak każde inne przechowywane przez docelowych użytkowników, którymi również można operować komendami CVSNT. Należy jednak uważać przy ich modyfikacji, ponieważ pomimo istnienia odzyskiwania ostatnich wersji konfiguracji, można doprowadzić do takich zmian, po których jej odzyskanie nie będzie możliwe.

## Omówienie wybranych mechanizmów

Zanim przejdę do omawiania zbioru najważniejszych komend systemu CVSNT, postaram się opisać kilka wybranych mechanizmów działania, na których oparty jest system CVSNT.

### Przechowywanie danych

Całkowitą strukturą repozytorium jest właściwie drzewo katalogów. Wewnątrz katalogów przechowywane są historie plików, których wersje są kontrolowane. Nazwa historii pliku jest nazwą odpowiedniego pliku, do której dołączana jest końcówka `‘,v’`. Pliki historii są najważniejszymi elementami przechowywanymi w repozytorium, ponieważ to właśnie one zawierają najważniejsze informacje o kolejnych wersjach plików i ich zmianach, logach potwierdzeń, autorów zmian, itp.

Wszystkie pliki historii tworzone są w trybie tylko-do-odczytu (read-only) i prawa dostępu do nich nie powinny być zmieniane. Katalogi wewnątrz repozytorium powinny być zapisywalne przez osoby, które posiadają uprawnienia do modyfikowania plików. Ustalanie uprawnień odbywa się na poziomie platformy systemowej, na której zainstalowany jest system obsługi repozytorium, a więc wiąże się to z ustalaniem uprawnień użytkowników bądź grup użytkowników działających w systemie.

### Blokowanie plików w repozytorium

CVSNT wykorzystuje Lock Server do dynamicznego zarządzania współbieżnymi blokadami. Każdy plik w repozytorium, którego nazwa rozpoczyna się od:

- `‘#cvs.rfl.’` zablokowany jest przed odczytem;
- `‘#cvs.wfl’` zablokowany jest przed zapisem.

Dodatkowo wykorzystywany jest katalog `‘#cvs.lock’`, który reprezentuje globalną blokadę wykorzystywaną do zakładania jakiegokolwiek innej wymienionej wyżej blokady.

Aby uzyskać blokadę odczytu, najpierw tworzony jest katalog `‘#cvs.lock’`. Uzyskiwanie blokady odczytu jest operacją atomową, co oznacza, że w przypadku gdy utworzenie katalogu `‘#cvs.lock’` się nie powiedzie z powodu istnienia katalogu o tej samej nazwie, to operacja jest anulowana i po jakimś czasie ponownie wykonywana. W przypadku gdy uda się założyć katalog `‘#cvs.lock’`, to następnie tworzony jest plik o nazwie `‘#cvs.rfl.’`, w której występuje również jakaś dodatkowa informacja (np. nazwa hosta albo numer identyfikacyjny procesu). Następnie katalog `‘#cvs.lock’` jest usuwany powodując tym samym zwolnienie globalnej blokady. Ostatecznie po dokonaniu odczytu z repozytorium zwalniana jest blokada odczytu poprzez usunięcie pliku `‘#cvs.rfl.’`.

Aby uzyskać blokadę zapisu, analogicznie jak poprzednio tworzony jest katalog `‘#cvs.lock’`. Po udanym założeniu tego katalogu, sprawdzane jest czy nie istnieje żaden plik rozpoczynający się od `‘#cvs.rfl.’`. Jeżeli okaże się, że istnieje co najmniej jeden taki plik, to usuwany jest katalog `‘#cvs.lock’` w celu zwolnienia globalnej blokady i po jakimś czasie operacja zostaje ponownie uruchomiona. W przeciwnym przypadku tworzony jest plik o nazwie `‘#cvs.wfl’`, w której występuje również jakaś dodatkowa informacja (np. nazwa hosta albo numer identyfikacyjny procesu). Obie założone blokady trzymane są do zakończenia wykonywania operacji zapisu w repozytorium, po czym zostają zwolnione: najpierw usuwany jest plik `‘#cvs.wfl’`, następnie katalog `‘#cvs.lock’`. Jak widać tworzenie pliku `‘#cvs.wfl’` nie wnosi nic nowego do logiki działania blokad w repozytorium, ponieważ wystarczyłoby wykorzystać jedynie blokadę globalną, aczkolwiek pełni ona dodatkowe funkcje informacyjne.

### Bezpieczeństwo danych

Dla zdalnego repozytorium CVSNT można wykorzystać wewnętrzny system bezpieczeństwa wbudowany w systemem CVSNT bądź skorzystać ze standardowych zabezpieczeń dostarczanych przez system operacyjny. Specjalne parametry konfiguracyjne serwera CVSNT określają domyślne zachowania wobec użytkowników uzyskujących dostęp do repozytorium. Repozytorium może być dostępne dla wszystkich użytkowników bez żadnych ograniczeń, nawet dla użytkowników anonimowych, a może też być zamknięte do grupy zdefiniowanych użytkowników, których prawa dostępu i operowania danymi zostały ograniczone nałożonymi

uprawnieniami. Dodatkowo dla bezpieczeństwa systemu odradza się korzystanie z protokołu :pserver, który przesyła wszystkie dane (nawet hasła) w jawnej postaci. Dla rodziny Windows NT zaleca się stosowanie zaszyfrowanego SSPI.

Korzystając z wbudowanego systemu bezpieczeństwa CVSNT można zarządzać kontami użytkowników oraz grupami kont użytkowników, którym przydzielane są różnego typu uprawnienia, np. odczytu przechowywanych danych ('read'), zapisu przechowywanych danych ('write'), tworzenia nowych plików bądź katalogów ('create'), nadawanie etykiet plikom ('tag'), zarządzania uprawnieniami dostępu do plików bądź katalogów ('control').

## Numerowanie wersji

Każda wersja pliku przechowywana w repozytorium CVSNT ma swój własny unikatowy numer wersji (np. 1.1, 3.1, 4.1.2.3, 3.2.1.2.3.3). Numery wersji składają się z parzystej liczby liczb rozdzielonych kropkami. Domyślnie pierwszy numer wersji pliku wynosi 1.1. Każda kolejna wersja powstaje w wyniku dodawania jedynki do ostatniej liczby w numerze wersji. Możliwe jest również powstawanie tzw. rozgałęzień, które powodują, że numer wersji zwiększa swoją długość, np. 1.4.2.3.

Dodawanie nowych plików do już istniejących w repozytorium powoduje, że pierwszy numer wersji jest wyznaczany na podstawie najwyższych numerów wersji wszystkich plików w repozytorium, z których wybierany jest plik o najwyższym numerze wersji (np. numer wersji 1.9 jest mniejszy od 2.1.). Na przykład, jeżeli w repozytorium istnieją pliki, których najwyższe numery wersji wynoszą kolejno 1.2, 3.1, 5.19, to numerem pierwszej wersji pliku dodawanego do repozytorium będzie 5.1. Może to być nieco kłopotliwe dla użytkowników, którzy chcieliby zawsze rozpoczynać numerację pierwszej wersji pliku od 1.1. Należy jednak traktować powyższą numerację jako wewnętrzną dla CVSNT, ponieważ istnieje dodatkowa możliwość wprowadzania etykiet do plików, w których użytkownicy mogą ustawiać ręcznie kolejne numery wersji przy wykorzystaniu dowolnego ustalonego przez nich systemu numerowania.

## Zestawienie najważniejszych komend CVSNT

### Struktura komendy

Wszystkie komendy udostępniane przez CVSNT wywoływane są na podstawie tego samego formatu:

```
cvs [ <opcje> ] <instrukcja> [ <opcje instrukcji> ] [ <argumenty instrukcji> ]
```

- cvs jest nazwą programu wykonywania instrukcji,
- <opcje> - opcje wpływające na większą część instrukcji,
- <instrukcja> - nazwa instrukcji bądź jej alias, która może zostać pominięta tylko i wyłącznie w dwóch sytuacjach: uzyskania listy wszystkich dostępnych instrukcji: cvs -H, oraz wyświetlenia informacji o wersji systemu CVSNT: cvs -v,
- <opcje instrukcji> - opcje charakterystyczne dla wybranej <instrukcji>,
- <argumenty instrukcji> - argumenty wywołania wybranej <instrukcji>.

### Wybrane opcje

Poniżej przedstawiam kilka wybranych <opcji> komendy cvs:

- -d <główny katalog cvs> - określa główną ścieżkę do repozytorium, nadpisując zmienną środowiskową \$CVSROOT,
- -e <plik edytora> - określa edytor do wprowadzania logów zatwierdzanych wersji, nadpisując zmienne środowiskowe \$CVSEEDITOR oraz \$EDITOR,
- -H lub -help - wyświetla przydatne informacje na temat określonej <instrukcji>; w przypadku nieokreślenia <instrukcji> wyświetlana jest ogólna pomoc CVSNT, zawierająca m.in. listę innych opcji pomocy,
- -l - wykonuje wskazaną <instrukcję> ale nie wpisuje jej do historii wywoływanych instrukcji,
- -r - powoduje przestawienie pracy nad pobranymi plikami z repozytorium na tryb tylko-do-odczytu,
- -T <katalog tymczasowy> - określa ścieżkę do tymczasowego katalogu wykorzystywanego przez CVSNT, nadpisując zmienną środowiskową \$TMPDIR,
- -v lub -version - wyświetla informację o wersji systemu CVSNT,
- -w - powoduje przestawienie pracy nad pobranymi plikami z repozytorium na tryb do odczytu i zapisu (tryb domyślny),

Aby uzyskać więcej informacji na temat dostępnych opcji wystarczy skorzystać z wywołania `cvs --help-options`.

## Wybrane instrukcje

Poniżej zostaną opisane wybrane <instrukcje> komendy cvs. Aby uzyskać więcej informacji na temat dostępnych instrukcji wystarczy skorzystać z wywołania `cvs --help-commands`.

### add – dodaj pliki/katalogi do repozytorium

Instrukcja `add` dodaje nowe pliki/katalogi do bieżącego katalogu roboczego użytkownika. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek operacji na tych plikach/katalogach należy dodać je do listy plików kontrolowanych przez cvs. Katalogi dodawane są do repozytorium natychmiastowo po wykonaniu instrukcji, natomiast zwykłe pliki, aby znaleźć się w repozytorium, muszą zostać zatwierdzone przez użytkownika.

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
katalog roboczy repozytorium	repozytorium	ad new

Wybrane opcje instrukcji:

- `-m <wiadomość>` - dodaje wiadomość do logu związanego ze stworzeniem pliku/katalogu.

### annotate – sprawdź kto wprowadził zmiany w plikach

Instrukcja `annotate` jest wykorzystywana w celu sprawdzenia kto jest odpowiedzialny za wprowadzone zmiany w określonych liniach plików. Instrukcja wyświetla w wyniku nazwę użytkownika, datę oraz numer wersji dla każdej linii plików.

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
katalog roboczy repozytorium	-	ann

Wybrane opcje instrukcji:

- `-l` – tylko dla lokalnego katalogu, bez rekursji,
- `-R` – dla lokalnego katalogu oraz rekursywnie dla wszystkich podkatalogów,
- `-r <wersja>/<etykieta>` - wyświetl informacje tylko dla wskazanej <wersji> bądź <etykiety>,
- `-D <data>` - wyświetl informacje tylko dla wskazanej <daty>.

### checkout – pobierz dane do edycji

Tworzy bądź aktualizuje katalog roboczy użytkownika zawierający kopie wszystkich danych zawartych we wskazanym katalogu. Powyższa instrukcja musi zostać wykonana przed jakimkolwiek innymi instrukcjami, ponieważ operują one na danych zawartych w katalogu roboczym. Wywołanie powyższej instrukcji w dowolnym katalogu roboczym powoduje stworzenie wszystkich niezbędnych plików/katalogów wskazanego modułu. Domyślnie wszystkie pobrane pliki z repozytorium znajdują się w trybie do zapisu i odczytu. Wywołanie powyższej instrukcji na katalogu, który został uprzednio stworzony przez wywołanie instrukcji `checkout`, jest również możliwe i powoduje zaktualizowanie wszystkich pobranych wcześniej plików oraz katalogów – wywołanie to musi się przy tym odbyć z najwyższego poziomu, z którego wcześniej została wywołana ta sama instrukcja.

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
repozytorium	katalog roboczy	co get

Wybrane opcje instrukcji:

- `-D <data>` - pobiera wszystkie ostatnie wersje nie późniejsze niż wskazana <data>
- `-f` – wykorzystywane wspólnie z `-D` bądź `-r` i powoduje pobranie najbardziej aktualnej wersji, w przypadku gdy wykorzystanie opcji `-D` bądź `-r` nie spowodowało pobrania odpowiednich wersji,
- `-R` – pobierz wszystkie dane rekursywnie (opcja domyślnie wykorzystywana),
- `-r <wersja>/<etykieta>` – pobierz wszystkie dane wskazanej <wersji> bądź <etykiety>.

### **commit – zatwierdź zmiany w repozytorium**

Zatwierdza zmiany dokonane na wskazanych plikach w katalogu roboczym użytkownika i wprowadza je do repozytorium, z którego zostały wcześniej pobrane. Jeśli nie zostaną wyspecyfikowane żadne pliki, to domyślnie zatwierdzane są wszystkie pliki znajdujące się w bieżącym katalogu roboczym – przy czym w repozytorium zamieniane są tylko te pliki, które faktycznie zostały zmodyfikowane. Przed wysłaniem zmodyfikowanych plików do repozytorium użytkownik może zostać poproszony o wprowadzenie wiadomości (zostanie wywołany domyślny edytor tekstowy).

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
katalog roboczy repozytorium	repozytorium	ci

Wybrane opcje instrukcji:

- -l – wywołuje zatwierdzenie plików znajdujących się lokalnie w bieżącym katalogu, bez rekurencji
- -R – zatwierdza zmiany rekursywnie (domyślnie),
- -F <plik> - pobiera wiadomość dotyczącą zmian ze wskazanego <pliku> i nie wywołuje edytora,
- -m <wiadomość> - zatwierdza zmiany wraz ze wskazaną <wiadomością> i nie wywołuje edytora.

### **diff – pokaż zmiany między wersjami**

Wykorzystywana jest do porównania zmian pomiędzy różnymi wersjami plików. Domyślnie porównywane są pliki znajdujące się w bieżącym katalogu roboczym z odpowiednimi plikami znajdującymi się w repozytorium i raportowane są wszelkie znalezione różnice. Jeśli wyspecyfikowane zostały nazwy plików, to tylko one są porównywane. Jeśli wyspecyfikowane zostały katalogi, to wszystkie pliki znajdujące się w nich są porównywane.

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
katalog roboczy repozytorium	-	-

Wybrane opcje instrukcji:

- -D <data> - porównaj pliki z ostatnią wersją nie późniejszą niż wskazana <data>,
- -l – porównaj pliki znajdujące się lokalnie w bieżącym katalogu,
- -R – porównaj pliki wybierane rekursywnie (domyślnie),
- -r <wersja> – porównaj pliki ze wskazaną wersją.

### **init – zainicjalizuj nowe repozytorium**

Tworzy nowe repozytorium. Instrukcja może zostać wykonana tylko i wyłącznie lokalnie na serwerze (nie zdalnie).

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
lokalny dysk	repozytorium	-

Wybrane opcje instrukcji:

- -a <alias> - definiuje alias dla nowego repozytorium,
- -d <opis> - definiuje opis dla nowego repozytorium,
- -f – wymusza nadpisanie istniejącego repozytorium.

### **log – wyświetl informacje o logach plików**

Wyświetla informacje o logach wskazanych plików (m.in. wiadomości wprowadzane przez użytkowników przy kolejnych zmianach): lokalizacja pliku rcs, numer ostatniej wersji, wszystkie etykiety, dla każdego numeru wersji: autor, liczba linii dodanych/zmodyfikowanych oraz wiadomość autora.

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
repozytorium katalog roboczy	-	-

### ls – wyświetl pliki oraz katalogi w repozytorium

Wyświetla listę zawartości repozytorium oraz opcjonalnie ostatni numer wersji dla każdego wyświetlonego pliku. Instrukcja użyta bez żadnych parametrów listuje główne katalogi

wymagania dostępu	zmiany	synonimy instrukcji
repozytorium	-	dir list rls

Wybrane opcje instrukcji:

- -d <data> - wyświetla wszystkie pliki ze wskazaną <data>,
- -l – wyświetla wszystkie szczegóły plików,
- -R – wyświetla rekursywnie wszystkie pliki,
- -r <wersja>/<etykieta> - wyświetla wszystkie pliki ze wskazaną <wersją> bądź <etykieta>.

## Literatura

CVSNT, CVSNT – *Concurrent Version System 2.5.03.2151*, 14-11-2005

<http://www.march-hare.com/cvspro/> - oficjalna strona prezentowanego systemu

<http://www.cvsnt.org/wiki/> - wsparcie techniczne do obsługi CVSNT