
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Wydział Matematyki i Informatyki
Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Instytut Fizyki

Tomasz Pawłowski

Nr albumu: 146956

Praca magisterska
na kierunku Informatyka

Monitorowanie stanu serwerów i stacji roboczych w lokalnej
sieci komputerowej

Praca wykonana pod kierunkiem
dr. hab. Jacka Kobusa
Zakład Mechaniki Kwantowej

TORUŃ 2006

Spis treści

1	Wstęp	3
2	Monitoring	5
2.1	Co należy monitorować	5
2.2	Architektura systemu zarządzania i monitoringu sieci	7
2.3	Typy informacji	8
2.4	Odpytywanie i raportowanie zdarzeń	9
3	Monitorowanie pracy systemu GNU/Linux	11
4	Architektura systemu HostMonitor	15
5	Implementacja	19
5.1	Funkcje podsystemu Agent	21
5.1.1	Instalacja i rejestracja klienta	21
5.1.2	Gromadzenie informacji o pracy systemu	23
5.1.3	Realizowanie polityki monitoringu	29
5.1.4	Wykrywanie alarmów	31
5.1.5	Wysyłanie raportów	32
5.2	Funkcje podsystemu Manager	33
5.2.1	Instalacja	33
5.2.2	Interfejs użytkownika	34
5.2.3	Rejestrowanie klienta	36
5.2.4	Definiowanie polityki monitoringu oraz alarmów	37
5.2.5	Prezentacja raportów	39
5.2.6	Powiadamianie	41
5.2.7	Baza danych o hostach	42
5.2.8	Generowanie plików konfiguracyjnych	48
6	Podsumowanie	50
A	Dokumentacja systemu HostMonitor	52
A.1	Agent	52
A.1.1	Agent.pm	52
A.1.2	agent.pl	56
A.1.3	install.pl	57
A.1.4	uninstall.pl	58
A.1.5	check-alarms.pl	58
A.1.6	send-snaps.pl	59
A.1.7	update-tasks.pl	59
A.2	Manager	60

A.2.1	HostDB.pm	60
A.2.2	Admins.pm	65
A.2.3	IPTools.pm	65
A.2.4	Log.pm	66
A.2.5	Methods.pm	66
A.2.6	Register.pm	67
A.2.7	Reports.pm	68
A.2.8	Tasks.pm	69
A.2.9	start.pl	70
A.2.10	ga.pl	71
A.2.11	register-mail.pl	71
A.2.12	install.pl	71
A.2.13	uninstall.pl	72
B	Wymagania	74
C	Dokumenty DTD	75
C.1	admins.dtd	75
C.2	hostdb.dtd	75
C.3	methods.dtd	76
C.4	register.dtd	76
C.5	tasks.dtd	77
C.6	reports.dtd	77
D	Pliki konfiguracyjne	81

1 Wstęp

Celem projektu projektu FOLA (the Friend of a Lazy Administrator) realizowanego w ramach seminarium magisterskiego było stworzenie modułowego systemu służącego do wygodnego nadzorowania, konfigurowania oraz monitorowania grupy serwerów oraz stacji roboczych pracujących pod systemem GNU/Linux. Z założenia każdy moduł powinien pracować samodzielnie i być pełnowartościowym programem wykonującym ściśle określone zadania. Jednocześnie poprzez korzystanie ze wspólnej bazy danych o hostach, jednolitemu układowi katalogów, wspólnemu formatowi plików konfiguracyjnych, itp. powinno być możliwe scalenie tych modułów poprzez jeden dodatkowy moduł centralny będący jednolitym interfejsem do funkcji oferowanych przez poszczególne moduły.

Sprawne zarządzanie sieciami komputerowymi, w skład których wchodzi wiele serwerów oraz stacji roboczych, wymaga posiadania bogatego zestawu rozmaitych narzędzi oraz aplikacji automatyzujących czynności administratora. W szczególności bardzo ważną rzeczą jest stałe nadzorowanie maszyn, aby móc szybko wykrywać nieprawidłowości i podejmować konieczne środki do naprawy systemu. Dlatego w projekcie FOLA nie mogło zabraknąć modułu o nazwie HostMonitor do monitorowania oraz zarządzania serwerami i stacjami roboczymi.

Moduł HostMonitor składa się z pojedynczej centralnej stacji zarządzającej (podsystem Manager), która gromadzi i przetwarza informacje pochodzące od klientów systemu. Klientami są hosty, które zostały zarejestrowane w systemie oraz zostały wyposażone w odpowiednie oprogramowanie (podsystem Agent) gromadzące dane o stanie hosta (obciążenie jednostki centralnej, zajętość systemów plików, aktywność interfejsów sieciowych, itp.). Zakres oraz częstotliwość wykonywanych przez klientów czynności jest konfigurowalny. System pozwala na określenie domyślnej polityki nadzoru dla hostów, a także ustalenie odrębnych zasad monitorowania wybranych hostów lub grup hostów. Przyjęta architektura i sposób realizacji pozwalają mieć nadzieję, że moduł będzie skalowalny. Dzięki temu można będzie go z powodzeniem używać do monitorowania pojedynczej maszyny (np. swojego osobistego komputera), jak i setek maszyn w lokalnej sieci komputerowej.

Rejestracja klienta w systemie polega na utworzeniu na stacji zarządzającej specjalnego konta użytkownika związanego z monitorowaną stacją oraz ustanowieniem bezpiecznego kanału komunikacyjnego przy pomocy protokołu SSH. Dzięki temu monitorowane stacje mają możliwość przekazywania zgromadzonych danych do stacji zarządzającej oraz pobierania ze stacji zarządzającej zleceń określających zakres oraz częstotliwość zbierania informacji o działaniu nadzorowanego systemu.

Do implementacji przedstawionego w pracy systemu został wykorzystany skryptowy język programowania Perl, gdyż posiada on duże możliwości przetwarzania danych tekstowych. Perl posiada również bogaty zestaw stale rozwijanych

modułów zgromadzonych w archiwum CPAN, które również zostały wykorzystane podczas implementacji. Stworzony system nadzorczy ma postać szeregu bibliotek oraz skryptów perlowych. Dla podsystemu Manager został również zaprojektowany tekstowy interfejs użytkownika, zbudowany z zaawansowanych elementów składowych (m.in. menu, okna, listy wyboru, okienka komunikatów) pochodzących z modułu Curses::UI. Dzięki temu administrator systemu otrzymuje narzędzie do zarządzania systemem oraz przeglądania raportów od monitorowanych maszyn.

Układ pracy jest następujący. Po wstępie, w rozdziale drugim podane zostały podstawowe pojęcia związane z nadzorowaniem systemów komputerowych i urządzeń sieciowych, a także opisałem co należy monitorować w lokalnej sieci komputerowej, jakie typy informacji są zbierane, architekturę systemów zarządzania i nadzoru sieci oraz dwie podstawowe techniki monitorowania, czyli odpytywanie i raportowanie zdarzeń. W rozdziale trzecim przedstawiam narzędzia dostarczane przez system GNU/Linux do monitorowania pracy systemu komputerowego oraz jak te narzędzia można wykorzystać w implementacji systemu HostMonitor. Po omówieniu proponowanej architektury systemu HostMonitor w rozdziale czwartym, przechodzę do zasadniczej części pracy, czyli szczegółowego opisu implementacji podsystemu Agent, a następnie podsystemu Manager. Pracę kończy krótkie podsumowanie oraz dodatki: dokumentacja systemu w formacie POD (Plain Old Documentation), opis wymagań, dokumenty DTD oraz opis plików konfiguracyjnych.

Do pracy dołączona została płyta CD-ROM zawierająca oprogramowanie oraz dokumentację składającą się na system FOLA HostMonitor, który jest udostępniany na zasadach licencji GNU GPL (General Public License).