

UNIwersytet MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU

Wydział Matematyki i Informatyki

Wydział Fizyki, Astronomii
i Informatyki Stosowanej

Szymon Klimuk

Nr albumu: 187408

Praca magisterska
na kierunku Informatyka

**Monitorowanie i zarządzanie urządzeniami
sieciowymi przy pomocy narzędzi Net-SNMP**

Praca wykonana pod kierunkiem
dra hab. J. Kobusa
Zakład Mechaniki Kwantowej

TORUŃ 2010

Spis treści

1	Wstęp	5
2	Zdalne monitorowanie sieci	7
2.1	Wprowadzenie	7
2.2	Protokół SNMP	7
2.3	Funkcjonowanie	7
2.4	Baza informacji MIB	8
2.5	Wersje SNMP	12
2.6	Komunikaty SNMP	14
2.7	Implementacje	15
2.7.1	Scli	16
2.7.2	Net-SNMP	16
2.8	Wady i zalety SNMP	18
3	Architektura i działanie FolaSNMP	20
3.1	folaget.pl oraz folaset.pl	21
3.1.1	Podstawowe wywołania	21
3.1.2	Podpowiedzi i listowanie	22
3.1.3	Współpraca z bazą danych o urządzeniach systemu FolaSNMP	23
3.1.4	Zalety korzystania z bazy danych o urządzeniach	24
3.1.5	Klucze	24
3.1.6	Problem znajdowania obiektów read-write	26
3.2	scanner.pl	27
3.2.1	Łączenie kluczy z grupami	27
3.2.2	Podstawowe wywołanie	28
3.2.3	Parsowanie wyników	29
3.2.4	Wartości krytyczne	31
4	Implementacja FolaSNMP	33
4.1	Działanie skanera	33
4.1.1	Sprawdzenie warunków wstępnych	33
4.1.2	Ustalenie zadań do wykonania	34
4.1.3	Wykonanie zadań	34
4.1.4	Przetwarzanie wyników	34
4.1.5	Prezentacja wyników	35
4.2	Działanie folaget.pl	35
4.2.1	Sprawdzenie warunków wstępnych	36

4.2.2	Przygotowanie listy obiektów	36
4.2.3	Przygotowanie danych o urządzeniu	36
4.2.4	Wysyłanie komend Get	38
4.2.5	Przetwarzanie i prezentacja wyniku	39
4.3	Działanie folaset.pl	40
4.3.1	Sprawdzenie warunków wstępnych	40
4.3.2	Przygotowanie danych o urządzeniu	40
4.3.3	Wysyłanie komend SET	40
4.3.4	Przetwarzanie i prezentacja wyniku	44
4.4	Narzędzia pomocnicze	44
4.5	Plik konfiguracyjny	45
4.6	Dziennik zdarzeń	45
4.7	Organizacja danych	46
4.7.1	hostdb.xml	46
4.7.2	keys.xml	47
4.7.3	group2keys.xml	47
4.7.4	parsers.xml	48
4.8	Biblioteki	48
4.9	Zależności	50
4.10	Instalacja	51
5	Podsumowanie	53
	Literatura	54
A	Dokumentacja narzędzi systemu FolaSNMP	56
A.1	dbtool.pl	56
A.2	folaget.pl	58
A.3	folaset.pl	61
A.4	group2keystool.pl	63
A.5	keytool.pl	65
A.6	scanner.pl	67
B	Dokumentacja bibliotek systemu FolaSNMP	69
B.1	fnetsnmp.pm	69
B.2	fsnmpConfig.pm	70
B.3	fsnmpConstants.pm	71
B.4	fsnmpReports.pm	71

C	Plik konfiguracyjny systemu FolaSNMP	73
D	Struktura katalogów systemu FolaSNMP	74
E	Pliki DTD	75
E.1	group2keys.dtd	75
E.2	hostdb.dtd	75
E.3	keys.dtd	76
E.4	parsers.dtd	76

1 Wstęp

Problem zarządzania i administrowania siecią internetową jest problemem często niezauważanym i niedocenianym przez przeciętnych użytkowników Internetu. System FOLA stanowi niezbędną pomoc dla administratora, w tym trudnym zadaniu, jakim jest utrzymanie lokalnej sieci komputerowej w dobrym stanie. FOLA jest skrótem angielskiej nazwy systemu: *the Friend Of a Lazy Administrator*. System FOLA jest zbiorem programów, które pomagają administratorom serwerów i lokalnej sieci komputerowej łatwo nadzorować stan serwerów i urządzeń sieciowych. System stara się uprościć i zautomatyzować jak najwięcej czynności, które muszą być wykonane podczas pielęgnacji lokalnej sieci komputerowej. System został podzielony na moduły, z których każdy jest w stanie działać osobno. Istnieją m. in. moduły do gromadzenia informacji o komputerach w sieci (FolaHosts) [1], profilowania ruchu sieciowego w systemie (FolaTC) [2], nadzorowania stanu serwerów i ich wykorzystania przez użytkowników (Fola HostMonitor Web) [3], zarządzania kopiami zapasowymi danych użytkowników (Fola BMM) [4].

Jednym z tych modułów jest moduł FolaSNMP [5] przeznaczony do monitorowania urządzeń sieciowych w oparciu o możliwości protokołu SNMP [6]. Działanie obecnej wersji tego modułu opiera się na napisanym w Perlu programie scanner.pl służącym do zbierania i przetwarzania informacji o urządzeniach sieciowych oraz na bazie danych, która przechowuje informacje na temat tych urządzeń. Sam program scanner.pl wykorzystuje w swej pracy pakiet scli [7], który przy pomocy prostych komend pozwala administratorowi na łatwe określenie bieżącego stanu nadzorowanego urządzenia. Scli to narzędzie, które co prawda oferuje bardzo przejrzysty zestaw komend, ale liczba tych komend jest ograniczona i zależna od marki oraz typu sprzętu. Nie pozwala to na uzyskanie wszystkich informacji na temat urządzenia, a ponadto nie istnieje możliwość dostosowywania i dodawania zapytań według aktualnych potrzeb administratora bez dokonywania zmian w kodzie programu i jego przekompilowywania. Program scli był intensywnie rozwijany w latach 2001-2004, po czym nastąpiła przerwa w rozwoju narzędzia na prawie 3 lata. W roku 2007 prace wznowiono na krótki okres. Obecnie narzędzie scli nie jest rozwijane.

Celem niniejszej pracy jest rozszerzenie możliwości modułu FolaSNMP, a także zastąpienie funkcjonalności dostarczanej przez program scli przez możliwości jakie oferuje pakiet narzędzi NET-SNMP [8]. Jest to w tej chwili jeden z najpopularniejszych, silnie rozwijanych zestawów narzędzi do komunikacji z urządzeniami zarządzanymi przy pomocy protokołu SNMPv1, SNMPv2 oraz SNMPv3. Jest to darmowe oprogramowanie rozpowszechniane na licencji GNU GPL i dostępne na większości systemów uniksowych i linuxowych, a także dla systemów Windows. Do

modułu dodany został skrypt perlowy folaget.pl, który pozwala na pobieranie informacji o nadzorowanych urządzeniach poprzez zastosowanie narzędzi oferowanych w pakiecie NET-SNMP. Dzięki temu wszystkie odwołania do programu scli zostały zastąpione odwołaniami do folaget.pl. Wygoda używania przejrzystego zestawu komend została zachowana. Dodano możliwość łatwego definiowania własnych komend poprzez nową bazę danych i narzędzia do jej obsługi. Dodano także skrypt folaset.pl, który pozwala modyfikować ustawienia urządzenia. Za jego pomocą można również wyszukać obiekty bazy MIB mające prawo do zapisu.

Niniejsza praca rozpoczyna się wstępem teoretycznym rozważającym problem zdalnego monitorowania urządzeń sieciowych. Następnie przedstawiony jest zwarty opis protokołu SNMP i jego trzech najważniejszych wersji. Omówione zostały także niektóre narzędzia służące do pracy z tym protokołem. Kolejny rozdział poświęcony jest omówieniu trybów działania systemu FolaSNMP. Rozdział czwarty zawiera opis działania składowych systemu oraz szczegóły implementacyjne. Na końcu pracy znajdują się załączniki: dokumentacja narzędzi oraz bibliotek systemu FolaSNMP, plik konfiguracyjny, struktura katalogów systemu oraz pliki DTD [9] opisujące składnię plików XML. Do pracy załączona została płyta CD z wersją instalacyjną systemu FolaSNMP.

Moduł FolaSNMP jest udostępniany na licencji GNU GPL.