

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra počítačov a informatiky

**Aplikačný rámec pre sprostredkovanie IPFIX
správ v nástroji SLAmeter**

Diplomová práca

Príloha B

POUŽÍVATELSKÁ PRÍRUČKA Mediator v1.0

Študijný program: Informatika
Študijný odbor: Informatika
Školiace pracovisko: Katedra počítačov a informatiky (KPI)
Školiteľ: Ing. Peter Fecilák, PhD.
Konzultant: Ing. Adrián Pekár

Košice 2013

Bc. Rastislav Kudla

Copyright © 2013 Rastislav Kudla. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Text. A copy of the license can be found at <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>.

Zoznam obrázkov

Zoznam tabuliek

4–1	Voľby konfiguračného súboru 1	16
4–2	Voľby konfiguračného súboru 2	17
4–3	Voľby konfiguračného súboru 3	18
4–4	Voľby konfiguračného súboru 4	19
4–5	Logovacie úrovne programu	20

1 Funkcia programu

Program JXColl (Java XML Collector) slúži na zachytávanie a predspracovávanie informácií o tokoch v sieťach získané exportérom. Je súčasťou meracej architektúry BasicMeter, ktorý na základe nastavených parametrov konfiguračného súboru vie dané údaje ukladať do databázy alebo ich sprístupniť pomocou vlastného protokolu pre priame spracovanie (protokol ACP) používateľovi. Údaje uložené v databáze slúžia pre neskoršie vyhodnotenie prídavnými modulmi spomínanej meracej architektúry a sú v súlade s požiadavkami protokolu IPFIX. JXColl tiež generuje účtovacie záznamy, ktoré slúžia na analýzu používania siete konkrétnym používateľom z hľadiska IP adries, protokolov, portov a časových charakteristík. Program bol vytvorený Ľubošom Koščom, neskôr zoptimalizovaný a doplnený novými funkciami Michalom Kaščákom, Adriánom Pekárom a Tomášom Vereščákom.

2 Súpis obsahu dodávky

Program je dodávaný na jednom inštalačnom CD médiu (Príloha C - CD), ktoré obsahuje nasledujúce súčasti:

- zdrojové súbory programu
- samostatne spustiteľné binárne súbory
- knižnice potrebné pre funkčnosť programu
- DEB inštalačný balík
- dokumentáciu zloženú z:

diplomovej práce (PDF, \LaTeX)

systémovej príručky (PDF, \LaTeX)

tejto používateľskej príručky (PDF, \LaTeX)

systémovej dokumentácie tried - javadoc vo formáte HTML

databázového skriptu na vytvorenie tabuliek v databáze (SH, SQL)

3 Inštalácia programu

3.1 Požiadavky na technické prostriedky

Spoločlivý beh samotného programu si vyžaduje nasledovnú hardvérovú konfiguráciu:

- CPU Intel Pentium III 1Ghz alebo ekvivalent
- operačná pamäť 512MB
- pevný disk s 1GB a viac voľného miesta
- grafická karta novej generácie s minimálne 64MB pamäťou
- sieťová karta 100Mbit/s

Program pre spoločlivý beh vyžaduje minimálne 120MB voľnej pamäte RAM (pri použití ACP prenosu alebo pripojení TCP a SCTP aj viac, podľa počtu priamych pripojení). Nainštalovaný program zaberá približne 2.4MB na pevnom disku. Uvedené voľné miesto na pevnom disku je potrebné, ak sú dáta pomocou JXColl exportované na lokálnu databázu. Je potrebné si uvedomiť, že JXColl daemon loguje do /var/log/jxcoll/ a pri nastavenej úrovni logovania DEBUG, môžu logovacie súbory mať značnú veľkosť. Pri dosiahnutí veľkosti 100MB sa obsah log súboru zálohuje a skomprimuje. Archivuje sa posledných 10 rotácií (1GB log výstupu). Monitorovanie rozsiahlejšej siete (napr. sieť poskytovateľa komunikačných služieb) si vyžaduje podstatne vyššie hardvérové nároky.

3.2 Požiadavky na programové prostriedky

- operačný systém GNU/Linux s verziou jadra 2.6 a vyššou (odporúča sa kvôli podpore SCTP)
- Java Runtime Environment (JRE) verzie 1.7.0_03 a vyššej

- balík lksctp-tools
- knižnice dodávané na inštalačnom médiu
- vytvorená databáza s tabuľkami podľa databázového skriptu dodávaného na inštalačnom médiu

3.3 Vlastná inštalácia

Vlastná inštalácia sa skladá z inštalácie DEB balíka v prostredí operačného systému Ubuntu alebo Debian. V prostredí iného operačného systému inštalácia pozostáva z nakopírovania spustiteľného Java archívu (`jxcoll.jar`) do priečinka podľa vlastnej voľby spoločne s adresárom knižníc. Následne treba do tohto priečinka nakopírovať súbor popisujúci podporované informačné elementy protokolu IPFIX programom JXColl (`ipfixFields.xml`) a ukázkový konfiguračný súbor (`jxcoll-config.xml`), ktorý je potrebné upraviť pre vlastné prostredie meraní.

3.3.1 Inštalácia PostgreSQL a Java 7 pod Ubuntu 10.04 LTS

```
sudo apt-get install python-software-properties
sudo add-apt-repository ppa:pitti/postgresql
sudo add-apt-repository ppa:webupd8team/java
sudo apt-get update
sudo apt-get install postgresql-9.0 libpq-dev postgresql-contrib-9.0
sudo apt-get install oracle-jdk7-installer lksctp-tools
```

3.3.2 Inštalácia PostgreSQL a Java 7 pod Ubuntu 10.10 až 11.04

```
sudo apt-get install python-software-properties
sudo add-apt-repository ppa:pitti/postgresql
sudo add-apt-repository ppa:openjdk/ppa
```



```
sudo apt-get update
sudo apt-get install postgresql-9.0 libpq-dev postgresql-contrib-9.0
sudo apt-get install openjdk-7-jre-headless lksctp-tools
```

3.3.3 Inštalácia PostgreSQL a Java 7 pod Ubuntu 11.10

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install postgresql-9.1 libpq-dev postgresql-contrib-9.1
sudo apt-get install openjdk-7-jre-headless lksctp-tools
```

3.3.4 Inštalácia samotného JXColl

Najprv sa treba pripojiť na databázový server ako používateľ postgres a nastaviť ľubovoľné heslo:

```
sudo -u postgres psql
ALTER USER postgres WITH ENCRYPTED PASSWORD 'password';
```

Keď je to potrebné, tak nastaviť privilégiá v súbore:

```
/etc/postgresql/9.0/main/pg_hba.conf
```

Na úvod sekcie `ipv4` je potrebné pridať riadok, kde sa v poli `IP_ADDRESSES` uvedú adresy alebo rozsah adries, z ktorých sa na databázu pripájajú kolektor a analyzéry.

```
host bmdb,bmdwh bm,bmro IP_ADDRESSES md5
```

Nakonfigurujú sa rozhrania, na ktorých má databázový server počúvať na prichádzajúce pripojenia v súbore `/etc/postgresql/9.0/main/postgresql.conf`. Predvolené nastavenie je `localhost`. Treba zadať adresy rozhraní oddelené čiarkou, alebo zadať `*`, čo povolí pripojenie odkiaľkoľvek.

Ďaší krok je stiahnutie inštalačného DEB balíka zo SVN repozitára:

```
wget https://svn.cnl.tuke.sk/monica/BasicMeter/Collector/jxcoll/  
deb/jxcoll_3.9_i386.deb --no-check-certificate
```

Spustiť stiahnutý DEB balík pomocou príkazu

```
sudo dpkg -i jxcoll_3.9_i386.deb
```

Po inštalácii je nutné vytvoriť databázovú štruktúru nástroja JXColl spustením nasledujúceho skriptu:

```
sh /usr/lib/jxcoll/bmdbScripts/bmdbScript.sh
```

Posledným krokom je nastavenie konfiguračného súboru `/etc/jxcoll/jxcoll_config.xml`. Najdôležitejšie je nastaviť parametre databázového pripojenia a aktiváciu požadovaných transportných protokolov.

3.4 Skript na vytvorenie tabuliek

Na konci inštalácie programu prostredníctvom DEB balíka, je používateľ vyzvaný na možnosť vytvorenia databázovej štruktúry s prednastavenými hodnotami pomocou skriptu. Táto možnosť poskytuje pohodlnú konfiguráciu databázy PostgreSQL bez dôkladnej znalosti jej samotnej a jej jazyka PL/pgSQL. Vytvorenie štruktúry je vykonaná pomocou BASH inštalačného skriptu a databázových skriptov, ktorých popis je nasledovný:

- **bmdbScript.sh** - hlavný BASH skript, z ktorého sa volajú databázové skripty. Je interaktívny, teda si od používateľa vyžaduje rôzne informácie a zároveň kontroluje úspešné vykonanie jednotlivých častí procesu vytvorenia databázovej štruktúry.
- **RolesAndDB.sql** - je zodpovedný za vytvorenie databáz a rolí. Zmenou jednotlivých polí skriptu si používateľ môže ľubovoľne nastaviť názvy databáz a

prihlasovacích údajov.

- **SchemPrivTab.sql** - obsahuje príkazy na vytvorenie databázovej schémy, nastavenie práv pre používateľov databázy a vytvorenie tabuliek pre jednotlivé informačné elementy. Podobne ako v predošlom prípade, používateľ môže upraviť skript podľa vlastnej voľby.
- **dbLink.sql** - zabezpečuje funkcie potrebné na vytvorenie spojenia medzi databázami.
- **dbFunctTrig.sql** - vytvára funkciu a spúšťač, ktoré vykonávajú pred-spracovávanie údajov, v dôsledku ktorého sa k nim zabezpečí efektívnejší prístup z analyzujúcich aplikácií.
- **dwh.sql** - vytvára tabuľky pre predspracované údaje analyzujúcej aplikácie.

Tieto súbory inštalátor DEB balíka umiestni v nasledujúcom priečinku:

`/usr/lib/jxcoll/bmdbScripts/`

Inštalčný skript sa spúšťa príkazom:

`sh /usr/lib/jxcoll/bmdbScripts/bmdbScript.sh`

Samozrejme, používateľ si môže prispôsobiť každý z vyššie uvedených súborov podľa vlastnej potreby. Eventuálne, môže aj vynechať niektoré postupy vytvárania štruktúry. Každá si z týchto možností si už však vyžaduje dôkladnejšiu znalosť zhromažďovacieho procesu a spôsobu exportovania údajov do databázy.

4 Použitie programu

JXColl je konzolová aplikácia. V prípade inštalácie programu pomocou DEB inštalčného balíka, JXColl sa spúšťa na pozadí automaticky pri štarte systému ako daemon. JXColl daemon (jxcoll) je možné ovládať nasledovným príkazom:

```
sudo /etc/init.d/jxcoll <operacia> ,
```

kde **operacia** treba zameniť za jedno z nasledovného :

- **start** spustí JXColl daemon, ak ešte nebeží,
- **stop** zastaví činnosť JXColl daemon-a,
- **restart** zastaví a znovu spustí JXColl daemon-a,
- **status** zistí či JXColl daemon beží alebo nie,
- **usage / help** zobrazí informácie o ovládaní JXColl daemon-a.

Hneď po inštalácii nie je JXColl daemon spustený a v tomto prípade je potrebné buď reštartovať počítač, alebo použiť vyššie uvedený init.d skript. Výstup JXColl daemon-a sa dá prezrieť v súbore

```
/var/log/jxcoll/YYYYMMDD-HHmmss/jxcoll.log ,
```

kde Y-rok, M-mesiac, D-deň, H-hodina, m-minúta, s-sekunda spustenej inštancie JXColl daemon-a.

Spustenie programu na operačných systémoch Ubuntu/Debian pri inštalácii pomocou DEB balíka je nasledovné:

```
jxcoll [--logtofile]
```

Ak zadáme nepovinný argument **--logtofile**, výstup programu bude presmerovaný do log súboru popísaného vyššie. Ak používateľ nie je root, je potrebné mať v systéme pridelené sudo právo a JXColl spustiť príkazom:

```
sudo jxcoll [--logfile]
```

Tak ako väčšina aplikácií v prostredí operačného systému Linux, aj JXColl má k dispozícii manuálové stránky (man), ktoré je možné zobraziť pomocou príkazov:

```
man jxcoll
```

```
man jxcoll.config
```

V prostredí iného operačného systému ako Ubuntu/Debian, alebo pri potrebe manuálneho spustenia, JXColl sa spúšťa pomocou Java interpretéra s voliteľným parametrom pozostávajúcim z cesty (relatívnej alebo absolútnej) ku konfiguračnému súboru:

```
java -jar jxcoll.jar
```

```
[/cesta/ku/konfiguračnému/súboru/jxcoll.config.xml] [--logfile]
```

Ak sa nezadá cesta ku konfiguračnému súboru, aplikácia k nemu automaticky očakáva túto cestu: `/etc/jxcoll/jxcoll.config.xml`. Ak konfiguračný súbor nie je nájdený, aplikácia skončí s chybovým hlásením.

Spustenie programu na iných Linux-ových distribúciách je nasledovné:

```
java -jar jxcoll.jar
```

```
[/cesta/ku/konfiguračnému/súboru/jxcoll.config.xml]
```

Ďalšou podmienkou spustenia JXColl je súbor `ipfixFields.xml`. Cesta k tomuto súboru sa nastavuje v konfiguračnom súbore `jxcoll.config.xml`. Ak pri spustení JXColl sa súbor `ipfixFields` nenachádza v adresári definovanom v konfiguračnom súbore, aplikácia skončí s chybovým hlásením. V prípade absencie riadku s cestou k `ipfixFields.xml` v konfiguračnom súbore, JXColl automaticky predpokladá túto cestu: `/etc/jxcoll/jxcoll.config.xml`. Ak sa ani tu XML súbor nenachádza, JXColl ukončí svoju činnosť. Bez tohto súboru nie je možné rozpoznať údaje z prijatých IPFIX paketov.

Ak chceme program spúšťať zo zdrojových súborov, je potrebná znalosť nastavovania ciest ku triedam pre Javu, eventuálne vedieť kompilovať zdrojové súbory v Jave.

4.1 Popis dialógu s používateľom

Kedže program je konzolová aplikácia, neposkytuje žiadne grafické zobrazenie dialógu pre používateľa. Chybové a informacné hlásenia sú zobrazované v rovnakej konzole v ktorej bol program spustený, prípadne v log súbore ak bol program spustený s voliteľným argumentom.

Ukončenie programu sa vykoná stlačením kombinácie kláves CTRL + C alebo poslaním signálu SIGTERM alebo SIGINT konkrétnemu procesu:

```
kill -SIGTERM pid_procesu_jxcoll
```

Na operačných systémoch Ubuntu/Debian pri nainštalovanom DEB balíku je možné ukončenie JXColl daemon-a pomocou init.d skriptu (viď. vyššie).

4.2 Popis konfiguračného súboru

Konfiguračný súbor je odovzdávaný ako parameter príkazového riadku. Jednotlivé konfiguračné parametre sa triedia podľa typu modulov, ktorých sa nastavenia týkajú. Tieto typy ako aj zoznam všetkých možných parametrov, ich popis, štandardné hodnoty a možné voľby sa nachádzajú v tabuľkách 4-1, 4-2, 4-3 a 4-4. V prípade, že daná hodnota pre akýkoľvek parameter nie je uvedená v konfiguračnom súbore, parameter sa nastaví na štandardnú hodnotu. Ukážkový konfiguračný súbor na inštaláčnom médiu obsahuje približné popisy parametrov a ich štandardné hodnoty. Parameter sa zapisuje vo formáte:

```
<meno_parametra>hodnota</meno_parametra>
```

Konfiguračný súbor môže obsahovať komentár, ktorý musí byť ohraničený znakmi:

<!-- komentár -->

Kedže heslá sú zadávané ako čistý text, je na užívateľovi aby konfiguračnému súboru nastavil také práva, aby sa heslo dalo čítať iba užívateľom, ktorí môžu spúšťať program.

Tabuľka 4 – 1 Völby konfiguračného súboru 1

Parameter	štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
LogLevel	ERROR	Modul: Všeobecné nastavenia celého programu (global) ALL, DEBUG, INFO, WARN, TRACE, úroveň logovania programu	
ipfixFieldsXML	/etc/jxcoll/ ipfixFields.xml	ERROR, FATAL, OFF platná cesta v rámci súborového systému	cesta k XML súboru popisujúceho IPFIX informačné elementy
ipfixTemplateTimeout	300	prirodzené celé číslo väčšie ako 0	čas, po ktorom sa čablóna pre IPFIX paket považuje za neplatnú
listenPort	4739	prior. číslo z intervalu <0-65535> (kt. nie je obsadené)	port, na ktorom beží vlákno čítajúce dáta
receiveUDP	yes	yes, no	zo siete prijem pomocou transportného protokolu UDP
receiveTCP	yes	yes, no	prijem pomocou transportného protokolu TCP
receiveSCTP	yes	yes, no	prijem pomocou transportného protokolu SCTP
maxConnections	10	prior. číslo	maximálny počet spojení pre protokoly TCP a SCTP
makeSync	no	Modul: Modul pre synchronizáciu meracích bodov (sync) yes, no	
listenSynchronPort	5544	prior. číslo z intervalu <0-65535> (kt. nie je obsadené)	príznak, či sa kolektor správa ako synchronizačný server voči meracím bodom port, na ktorom bude počúvať synchronizačný server

Tabuľka 4 – 2 Voľby konfiguračného súboru 2

Parameter	Štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
measureOwd	Modul pre meranie jednosmerného oneskorenia (owd)		
	no	yes , no	príznak, či kolektor má merať jednosmerné oneskorenie
owdStart_ObservationPointTemplateID	256	identifikátor šablóny, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	ident. šablóny meracieho bodu, v ktorom sa začína meranie owd
owdStart_ObservationDomainID	0	identifikátor domény, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	doména, v ktorej sa merací bod nachádza
owdStart_Host	127.0.0.1	názov alebo IP adresa v správnom formáte	názov alebo IP adresa meracieho bodu
owdStart_ObservationPointID	123	identifikátor meracieho bodu, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	ident. meracieho bodu, v ktorom sa začína meranie owd
owdEnd_ObservationPointTemplateID	257	identifikátor šablóny, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	ident. šablóny meracieho bodu, v ktorom sa končí meranie owd
owdEnd_ObservationDomainID	0	identifikátor domény, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	doména, v ktorej sa merací bod nachádza
owdEnd_Host	127.0.0.1	názov alebo IP adresa v správnom formáte	názov alebo IP adresa meracieho bodu
owdEnd_ObservationPointID	321	identifikátor meracieho bodu, ktorý je v súlade s IPFIX špecifikáciou	ident. meracieho bodu, v ktorom sa končí meranie owd

Tabuľka 4 – 3 Volby konfiguračného súboru 3

Parameter	Štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
passiveTimeout	5000	prirodené celé číslo väčšie ako 0	passiveTimeout, ktorý je nastavený aj na meracích bodoch
activeTimeout	10000	prirodené celé číslo väčšie ako 0	activeTimeout, ktorý je nastavený aj na meracích bodoch
Modul: Modul pre priame spracovanie údajov (acp)			
acpTransfer	no	yes, no	príznak, či sa sa údaje posielajú pre priame spracovanie
acpPort	2138	prir. číslo z intervalu <0-65535> (kt. nie je obsadené)	port, na ktorom beží služba pre priame pripojenie na JXColl
acpLogin	bm	retazec	príhlasovacie meno pre priame pripojenie na JXColl
acpPassword	bm	retazec	heslo pre priame pripojenie na JXColl
Modul: Modul pre export údajov do databázy (database)			
dbExport	yes	yes, no	príznak, či sa exportujú výsledky meraní do databázy PostgreSQL
dbHost	localhost	názov alebo IP adresa databázového servera	databázový server PostgreSQL
dbPort	5432	číslo portu, na ktorom sa vieme pripojiť na danú databázu	port, na ktorom beží databázový server PostgreSQL
dbName	bmdb	retazec udávajúci názov databázy	databáza pre ukladanie výsledkov meraní v PostgreSQL
dbLogin	bm	retazec udávajúci príhlasovacie meno	príhlasovacie meno do databázy PostgreSQL
dbPassword	bm	retazec udávajúci heslo	heslo do databázy PostgreSQL

Tabulka 4 – 4 Volby konfiguračného súboru 4

Parameter	Štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
Modul: Modul pre účtovaciu aplikáciu (accounting)			
AccExport	no	yes, no	príznak, či sa exportujú výsledky meraní pre účtovanie do databázy PostgreSQL
AccRecordExportInterval	60	prírodné celé číslo väčšie ako 0	čas v sekundách, po ktorom sa záznamy pre účtovanie majú uložiť do databázy
AccUserID	1	prírodné celé číslo väčšie ako 0	identifikátor používateľa v databáze, pre ktorého sa majú účtovacie záznamy ukladať

4.3 Popis správ pre systémového programátora

V dodanej verzii JXColl sa zmenil aj spôsob zobrazovania správ. Logovací subsystém však zostal nedotknutý. Správy oproti starej verzii programu sú teraz prehľadnejšie a kratšie.

Počas behu programu sa vypisujú rôzne hlásenia od chybových až po informačné. Logovací subsystém programu je možné inicializovať rôznymi úrovňami. Ich popis je uvedený v tabuľke 4–5. Každá úroveň zahŕňa v sebe aj úrovne na nižšom stupni, takže napr. pre úroveň ERROR sa budú zobrazovať aj hlásenia typu FATAL. Na reálnu prevádzku je vhodné nastaviť úroveň ERROR.

Tabuľka 4–5 Logovacie úrovne programu

Typ hlásenia	Popis
ALL	vypisuje sa všetko
DEBUG	zobrazujú sa kompletne výpisy celého diania v programe
INFO	program informuje o svojej činnosti a akcii, INFO ktorú práve vykonáva
WARN	vypíšu sa informácie o upozorneniach programu na možné chyby alebo zlú interpretáciu vstupných dát
TRACE	zobrazia sa informácie o stave programu
ERROR	sú vypísané hlásenia chýb majúcich vplyv na dáta
FATAL	hlásenia, ktoré sú pre beh programu smrteľné a zvyčajne znamenajú nezotaviteľnú chybu programu
OFF	vypnú sa všetky hlásenia programu

5 Obmedzenia programu

Program sa bude na pomalších počítačoch jednoznačne pomalšie spúšťať, keďže Java je jazyk interpretovaný a bežiaci vo vlastnom virtuálnom stroji. Rýchlosť programu

tiež závisí na množstve prijatých dát. Ďalšie obmedzenie je dané schémou databázy, ktorá je vopred daná, a pre jej zmenu je nutné zmeniť aj samotný zdrojový kód.

6 Chybové hlásenia

Počas používania programu môže dôjsť k nasledujúcim chybám. Časové známky boli odstránené kvôli zvýšeniu prehľadnosti.

Chyba:

```
DEBUG [main] DBExport -
Connecting to postgres@jdbc:postgresql://127.0.0.3:5432/bm...

ERROR [main] DBExport -
Connection refused. Check that the hostname and port are correct and
that the postmaster is accepting TCP/IP connections.

INFO [main] DBExport -
Login failed. org.postgresql.util.PSQLException: Connection refused. Check
that the hostname and port are correct and that
the postmaster is accepting TCP/IP connections. SQL error

INFO [main] DBExport -
Login failed. org.postgresql.util.PSQLException: FATAL: password authentication
failed for user "postgres" SQL error
```

Popis a riešenie: V týchto prípadoch sa JXColl nedokáže napojiť na databázu. Buď je zle zadaná adresa, port servera, prihlasovacie údaje alebo je spojenie bloko-
vané/nefunkčné.

Chyba:

```
INFO [main] Config - Loading config file: /zla/cesta/k/jxcoll_config.xml
ERROR [main] Config - Could not load config file: /zla/cesta/k/jxcoll_config.xml !
```

Popis a riešenie: Nie je možné načítať konfiguračný súbor. Treba sa uistiť, či súbor
/etc/jxcoll/jxcoll.conf existuje, alebo či je k nemu správne zadaná cesta.

Chyba:

```
FATAL [main] IpfixElements - XML file "/etc/jxcoll/ipfixFields.xml"
was not found!
FATAL [main] JXColl - JXColl could not start because of an error while
```

processing XML file!

Popis a riešenie: Nenašiel sa ipfixFields.xml súbor, ktorý slúži na rozpoznanie údajov z IPFIX paketu. Treba sa uistiť, či sa súbor nachádza v priečinku definovanom v konfiguračnom súbore alebo v predvolenej ceste (/etc/jxcoll/ipfixFields.xml).

Chyba:

```
ERROR [ACP Thread 4] ACPIPFIXWorker - IO EXCEPTION :null
DEBUG [ACP Thread 4] ACPIPFIXWorker - Closing connection in try-catch
```

Popis a riešenie: V tomto prípade modul, ktorý používa protokol ACP na priame sprístupnenie nameraných dát, nečakane prerušil spojenie. JXColl sa automaticky zotaví a bude naďalej čakať pripojenie cez protokol ACP.

Chyba:

```
ERROR [UDP Processor] DBExport - Check if is DB connected failed:
java.lang.NullPointerException
```

Popis a riešenie: Počas spracovania údajov sa došlo k prerušeniu spojenia s databázou. Treba sa uistiť, či chyba nenastala v spojení.

Chyba:

```
ERROR [Net Parser] RecordDispatcher - Element with ID: 74 is not supported,
skipped! Update XML file!
```

Popis a riešenie: Počas spracovania údajov sa narazilo na nepodporovaný informačný element. JXColl tento element preskočí. Treba aktualizovať XML súbor ipfixFields.xml o informácie o tomto elemente, prípadne doimplementovať jeho podporu v JXColl.

Chyba:

```
ERROR [UDP Processor] RecordDispatcher - i.e. 'icmpTypeCodeIPv6' (unsigned16) -  
received data has wrong datatype! (10 bytes)  
ERROR [UDP Processor] RecordDispatcher - Skipping this element DB exportation!
```

Popis a riešenie: Počas spracovania údajov sa narazilo na informačný element, ktorého veľkosť nekorešponduje s očakávaným dátovým typom podľa XML súboru. JXColl tento element preskočí. Nápravu je nutné vykonať pravdepodobne na strane exportéra.

Chyba:

```
ERROR [UDP Processor] RecordDispatcher - "i.e. 'subTemplateMultiList' -  
Cannot decode datatype: subTemplateMultiList  
ERROR [UDP Processor] RecordDispatcher - Skipping this element DB exportation!
```

Popis a riešenie: Počas spracovania údajov sa narazilo na informačný element, ktorého dátový typ JXColl nevie dekodovať. JXColl tento element preskočí. Nápravu je nutné vykonať na strane JXColl.

Chyba:

```
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Field data is longer than remaining bytes in Data Set!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Corrupted data detected! Shutting down TCP connection to IP:port  
  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Template Set is not long enough to hold all field specifiers!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Corrupted data detected! Shutting down TCP connection to IP:port  
  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Options Template has field count set to 0!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Corrupted data detected! Shutting down TCP connection to IP:port  
  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Message length (20) is not as stated in header (630)!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Corrupted data detected! Shutting down TCP connection to IP:port  
  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Set states that it is longer than remaining data part is!!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Corrupted data detected! Shutting down TCP connection to IP:port
```


Popis a riešenie: Počas príjmu údajov cez protokol TCP boli prijaté chybné dáta, spojenie sa uzatvára a vlákno končí. Chyba bola spôsobená na strane exportéra poslaním poškodených dát. Tieto chybové správy platia a majú rovnaký význam aj pre protokol SCTP. Chyba bola spôsobená exportérom.

Chyba:

```
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Attempt to withdraw Template #267, OD:0,  
which does not exist in cache!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Shutting down TCP connection to IP:port
```

Popis a riešenie: Počas príjmu údajov cez protokol TCP bola prijatá správa Template Withdrawal Message, ktorá ruší už predtým zrušenú alebo neexistujúcu šablónu. Správa sa zahodí, spojenie sa násilne uzavrie (RST) a vlákno končí. Rovnaký význam platí aj pre protokol SCTP. Chyba bola spôsobená exportérom.

Chyba:

```
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Template #267 is already in cache!  
ERROR [TCP Processor] IpfixParser - Shutting down TCP connection to IP:port
```

Popis a riešenie: Ide o pokus o pridanie šablóny do cache, ktorá tam už existuje. Správa sa zahodí, spojenie sa násilne uzavrie (RST) a vlákno končí. Rovnaký význam platí aj pre protokol SCTP. Chyba bola spôsobená exportérom.

Chybové hlásenia súvisiace s Java Virtual Machine (JVM)

Program je interpretovaný v Java Virtual Machine. Chyby, ktoré môžu nastať a nie sú ošetrené vlastnými chybovými hláseniami programu sú chyby, ktoré boli nepredvídané a sú ľahko rozoznateľné tým, že nie sú formátované v štýle loggeru a zvyčajne sú označené ako Java Error alebo Exception. Obyčajne sa vypíše aj časť zásobníka. Bežne sú to tri riadky v hierarchii volania danej metódy, ktorá takto zlyhala. Takéto chyby znamenajú poškodenie funkcie programu a je nutné ho reštartovať. Chybu je možné opraviť len v zdrojovom kóde, teda sa berie ako programátorská chyba.

Opis známych chýb

V súčasnosti neboli v JXColl nájdené vážne chyby.

7 Príklad použitia

Program je možné primárne použiť v spojení so zariadením alebo so softvérom, ktorý je schopný exportovať informácie o tokoch v sieti vo formáte IPFIX. Takéto zariadenie môže byť napr. Cisco router schopný exportu IPFIX dát alebo z modulov BasicMetra napríklad BEEM. Analyzujúca aplikácia je primárne zastúpená BMAalyzer-om, a v princípe môže to byť softvér, ktorý dokáže spracovávať údaje získané buď prostredníctvom protokolu ACP, alebo z databázy. Po úprave vkladacieho SQL reťazca v zdrojovom kóde je možné JXColl prispôbiť aj k schéme inej databázy.

8 Zoznam použitej literatúry

- [1] Koščo, M.: Opis sieťových protokolov prostredníctvom jazyka XML, 2005, Diplomová práca, KPI FEI TU, Košice
- [2] Kaščák, M.: Príspevok k problematike aplikačného využitia meraní prevádzkových parametrov počítačových sietí, 2007, Diplomová práca, KPI FEI TU, Košice
- [3] Pekár, A.: Meranie prevádzkových parametrov siete v reálnom čase, 2009, Bakalárska práca, KPI FEI TU, Košice
- [3] Vereščák, T.: Zhromažďovací proces nástroja BasicMeter, 2010, Bakalárska práca, KPI FEI TU, Košice
- [4] Pekár, A.: Optimalizácia zhromažďovacieho procesu nástroja BasicMeter, 2011, Diplomová práca, KPI FEI TU, Košice