

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

## **Zhromažďovací proces nástroja BasicMeter**

Bakalárska práca

### **Príloha B**

**POUŽÍVATELSKÁ PRÍRUČKA JXColl v3.5**

Študijný program: Informatika  
Študijný odbor: Informatika  
Školiace pracovisko: Katedra počítačov a informatiky (KPI)  
Vedúci práce: Ing. Juraj Giertl, PhD.  
Konzultant: Ing. Martin Révés

Copyright © 2010 Tomáš Vereščík. 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 . . . . .	12
4–2	Voľby konfiguračného súboru . . . . .	13
4–3	Logovacie úrovne programu . . . . .	14

# 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:

bakalárskej 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 (TXT)

## 3 Inštalácia programu

### 3.1 Požiadavky na technické prostriedky

Spoločný 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 spoločný beh vyžaduje minimálne 6MB pamäte RAM (pri použití ACP prenosu aj viac, podľa počtu priamych pripojení). Nainštalovaný program zaberá približne 2.2MB na pevnom disku. Uvedená kapacita disku je potrebná, 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 (aj niekoľko GB). Monitorovanie rozsiahlejšej siete (napr. sieť poskytovateľa komunikačných služieb) si vyžaduje podstatne vyššie hardvérové nároky.

### 3.2 Požiadavky na programové prostriedky

- ľubovoľný operačný systém s podporou Java Virtual Machine (JVM) (Windows XP/Server 2003/Vista, GNU/Linux alebo Solaris)
- Java Runtime Environment (JRE) verzie 1.6.0 a vyššej
- knižnice dodávané na inštallačnom 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. Následne treba nakopírovať súbor popisujúci podporované informačné elementy protokolu IPFIX programom JXColl (*ipfixFields.xml*) a ukázkový konfiguračný súbor (*jxcoll.conf*), ktorý potrebné upraviť pre vlastné prostredie meraní.

Pre vytvorenie tabuliek slúžia návody rôznej úrovne detailnosti v textových súboroch *PostgreSQL\_Instructions\_Detailed.txt* a *PostgreSQL\_Instructions\_Simple.txt*. Pre nových používateľov sa odporúča použiť informácie z prvého súboru (detailed), skúsenejší užívateli a sa môžu riadiť druhým súborom (simple). Pri použití jednoduchšieho návodu, databázový skript, ktorý je potrebné spustiť z príkazového riadku PostgreSQL klienta sa nachádza v súbore *bmtables.psql*.



## 4 Použitie programu

JXColl je konzolová aplikácia. V prípade inštalácie programu pomocou DEB inštalačného 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/log-YYYY-MM-DD-HH-mm-ss.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
```

Ak používateľ nie je root, je potrebné mať v systéme pridelené sudo právo a JXColl spustiť príkazom:

```
sudo jxcoll
```

V prostredí iného operačného systému ako Ubuntu/Debian, alebo pri potrebe manuálneho spustenia spustiteľného JAR súboru sa JXColl spúšťa pomocou java interpretu s voliteľným parametrom pozostávajúcim z cesty (relatívnej alebo absolútnej) ku konfiguračnému súboru. Ak sa nezadá cesta ku konfiguračnému súboru, aplikácia k nemu automaticky očakáva túto cestu: `/etc/jxcoll/jxcoll.conf`. 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.conf]
```

Ďalšou podmienkou spustenia JXColl je súbor `ipfixFields.xml`. Cesta k tomuto súboru sa nastavuje v konfiguračnom súbore `jxcoll.conf`. 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.conf`. 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 informačné hlásenia sú zobrazované v rovnakej konzole v ktorej bol program spustený.

Ukončenie programu sa vykoná stlačením kombinácie kláves `CTRL+C` alebo poslaním signálu `SIGINT` (`kill -SIGINT pid_procesu_jxcoll`). Na operačných systémoch Ubuntu/Debian pri nainštalovanom DEB balíku je možné ukončenie JXColl

daemon-a pomocou init.d skriptu (vid'. vyššie).

## 4.2 Popis konfiguračného súboru

Konfiguračný súbor je odovzdávaný ako parameter príkazového riadku. Zoznam všetkých možných parametrov, ich popis, štandardné hodnoty a možné voľby sa nachádzajú v tabuľkách 4–1 a 4–2. V prípade, že daná hodnota nie je uvedená v konfiguračnom súbore sa vždy prednastaví daný parameter na štandardnú hodnotu. Ukážkový konfiguračný súbor na inštalačnom médiu obsahuje približné popisy parametrov a ich štandardné hodnoty. Položka konfiguračného súboru sa zapisuje vo formáte `meno_parametra=hodnota`. Konfiguračný súbor môže obsahovať riadkové komentáre, takýto riadok musí ale začínať znakom mriežka - `#`. Keďže 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 Volby konfiguračného súboru

Parameter	Štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
loglevel	ALL	ALL, DEBUG, INFO, WARN, TRACE, ERROR, FATAL, OFF	úroveň logovania programu
XMLFile	/etc/jxcoll/ipfixFields.xml	platná cesta v rámci súborového systému	cesta ku XML súboru popisujúceho IPFIX informačné elementy
ipfixtemplate_timeout	300	prirodzené celé číslo väčšie ako 0	čas, po ktorom sa šablóna pre IPFIX paket považuje za neplatnú
lport	9996	pripr. číslo z intervalu <0-65535> (kt. nie je obsadené)	port, na ktorom beží vlákno prijímajúce dáta zo siete
lprotocol	UDP	TCP, UDP, UDP_DP	protokol, ktorý sa používa na príjem vstupných datagramov (paketov)
acptransfer	yes	yes, true, no, false	príznak zapnutia / vypnutia služby pre priame pripojenie na JXColl
acpport	2138	pripr. číslo z intervalu <0-65535> (kt. nie je obsadené)	port, na ktorom beží služba pre priame pripojenie na JXColl
acplogin	bm	refazec	prihlasovacie meno pre priame pripojenie na JXColl
acppassword	bm	refazec	heslo pre priame pripojenie na JXColl

Tabuľka 4 – 2 Volby konfiguračného súboru

Parameter	Štandardná hodnota	Prípustné hodnoty	Popis
exportpg	yes	yes, true, no, false	príznak, či sa exportujú výsledky meraní do databázy PostgreSQL
pgdbHost	localhost	názov alebo IP adresa databázového servera	databázový server postgresq
pgdbPort	5432	port služby PostgreSQL	port, na ktorom beží databáza PostgreSQL
pgdbName	bm	reťazec udávajúci názov databázy	databáza pre ukladanie výsledkov meraní v postgresql
pgdbLogin	bm	reťazec udávajúci prihlasovacie meno	prihlasovacie meno do databázy postgresql
pgdbPassword	bm	reťazec udávajúci heslo	heslo do databázy postgresql
exportaccpg	no	yes, true, no, false	príznak, či sa exportujú výsledky meraní pre účtovanie do databázy postgresql
accRecordExportInterval	60	prirodzené celé číslo väčšie ako 0	čas v sekundách, po ktorom sa záznamy pre účtovanie majú uložiť do databázy
accUserID	1	prirodzené celé číslo väčšie ako 0	identifikátor používateľa v databáze, pre ktorého sa majú účtovacie záznamy ukladať

### 4.3 Popis správ pre systémového programátora

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 4–3. 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 4–3** 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.

### Chyba:

```
[main] DEBUG sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.DBExport -
Connecting to postgres@jdbc:postgresql://127.0.0.3:5432/bm...

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

[main] INFO sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.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

[main] INFO sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.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:

```
[main] INFO sk.tuke.cnl.bm.JXColl.Config - Loading config file: /zla/cesta/k/jxcoll.conf
[main] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.Config - Could not load property file: /zla/cesta/k/jxcoll.conf !
```

**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:

```
[main] FATAL sk.tuke.cnl.bm.JXColl.IpfixElements - XML file "/etc/jxcoll/ipfixFields.xml"
was not found!

[main] FATAL sk.tuke.cnl.bm.JXColl.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:

```
[ACP Thread 4] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.ACPIPFIXWorker - IO EXCEPTION :null
[ACP Thread 4] DEBUG sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.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:

```
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.export.DBExport - Check if is DB connected failed:
java.lang.NullPointerException
```

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

#### Chyba:

```
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.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:**

```
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.RecordDispatcher - i.e. 'icmpTypeCodeIPv6' (unsigned16) -  
received data has wrong datatype! (4 bytes)  
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.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:**

```
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.RecordDispatcher - "i.e. 'mplsLabelStackSection5' -  
Cannot decode datatype: octetArray  
[Net Parser] ERROR sk.tuke.cnl.bm.JXColl.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.

**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
- [2] Pekár, A.: Meranie prevádzkových parametrov siete v reálnom čase, 2009, Bakalárska práca, KPI FEI TU, Košice