

Table of Contents

Экспорт Clickstream, Meta информации, DNS в формате IPFIX	3
Настройка экспорта Clickstream	3
IPFIX шаблона экспорта Clickstream	4
Настройка экспорта метаданных	6
Форматы IPFIX шаблона экспорта метаданных	6
Настройка экспорта DNS-ответов или DNS-запросов	9
Отправка template в IPFIX	11

Экспорт Clickstream, Meta информации, DNS в формате IPFIX

Для анализа данных Clickstream (сведения о посещениях абонентами страниц web сайтов) и SIP (сведения о voip переговорах) на внешних системах, можно экспортировать эти данных по сети в формате IPFIX.

Со списком соответствия между протоколом и номером порта в NetFlow5 можно ознакомиться [здесь](#).

Для сбора информации в формате IPFIX подойдет любой универсальный IPFIX коллектор, понимающий шаблоны, или утилита [IPFIX Receiver](#).

Для приема, обработки и хранения ClickStream рекомендуется использовать [программный продукт для сбора статистики QoE Store](#) и [графический интерфейс DPIUI2](#).

При недостаточном качестве канала связи между СКАТ и NetFlow/IPFIX коллектором СКАТ пропускает отправку части статистики для сохранения производительности. При пропуске чанка информации в `fastdpi_alert.log` выводится сообщение:

```
[NFLW] very long operation ....
```

С версии 12.0 появилась статистика отправки информации по NetFlow/IPFIX (дополнительная секция в `fastdpi_stat.log`):

```
[STAT    ][2022/11/20-17:55:03:213770] Statistics on NFLW_export :  
{a/b/c%/d/e}
```

a - количество выполнения циклов отправки
b - количество циклов отправки, когда время, затраченное на отправку превысило период выполнения циклов
c - процент превышения количества циклов отправки: $100 * b/a$
d - время в микросекундах максимальной продолжительности цикла отправки
e - время в микросекундах периода отправки статистики (значение параметра `'netflow_timeout'` (параметр задается в секундах))

Пример:

```
[STAT    ][2022/11/20-17:55:03:213770] Statistics on NFLW_export :  
{7/0/0.00%/45297us/30008163us}
```

Настройка экспорта Clickstream

Экспорт Clickstream настраивается следующими параметрами:

```
ipfix_dev=em1  
ipfix_udp_collectors=1.2.3.4:1500,1.2.3.5:1501  
ipfix_tcp_collectors=1.2.3.6:9418
```

dbg_log_mask=0x80

где

- **em1** — имя сетевого интерфейса для экспорта.
- **ipfix_udp_collectors** — адреса UDP коллекторов.
- **ipfix_tcp_collectors** — адреса TCP коллекторов.
- **dbg_log_mask=0x80** — вывод статистической информации об экспорте в лог.

Параметр `ipfix_mtu_limit` задает максимальный размер пакета UDP при отправке IPFIX. По умолчанию равен минимальному размеру MTU используемых для отправки интерфейсов.

IPFIX шаблона экспорта Clickstream

Формат IPFIX шаблонов для IPv6 отличается форматом полей IP_SOURCE и IP_DESTINATION.

№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1103	16	IPv6	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1104	16	IPv6	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя

Формат IPFIX шаблона экспорта Clickstream

№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя
1005	-	string	43823	HOSTNAME/CNAME/SNI	Имя хоста/каноническое имя/индикация имени сервера
1006	-	string	43823	PATH	Переменная окружения
1007	-	string	43823	REFER	Заголовок запроса клиента
1008	-	string	43823	USER_AGENT	Пользовательский агент
1009	-	string	43823	COOKIE	Кúки
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
1010	8	int64	43823	LOCKED	Заблокированный
1011	1	int8	43823	HOST_TYPE	Тип хоста
1012	1	int8	43823	METHOD	Метод
1013	2	int16	43823	PORT_SOURCE	Порт отправителя
1014	2	int16	43823	PORT_DESTINATION	Порт получателя
2016	2	int16	43823	BRIDGE_CHANNEL_NUM	Номер канала (vchannel) или моста. Если в конфигурации DPI настроены vchannel, то будет передаваться номер канала, иначе номер моста
1024	2	int16	43823	CipherSuitesLen	Размер в байтах набора доступных методов шифрования CipherSuites в сообщении Client Hello
1025	-	raw	43823	CipherSuites	Массив CipherSuites в Client Hello (max 16 значений)
58	2	int16	-	VLAN_ID	VLAN

Формат IPFIX шаблона экспорта Clickstream					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
59	2	int16	-	POST_VLAN_ID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_address	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	
2018	4	int32	43823	TCP Sequence	

Примечание:

- LOCKED = 1 - заблокирован по HTTPS, 2 - редирект HTTP, 3 - заблокирован по HTTP (передается битовой маской)
- HOST_TYPE = 1 в случае HTTP, 2 — CNAME, 3 — SNI, 4 — QUIC
- METHOD = 1 — GET, 2 — POST, 3 — PUT, 4 — DELETE

При включенном настроечном параметре `http_parse_reply=1` дополнительно будет передаваться информация из ответов на запросы. Связать их с ответами можно по идентификатору сессии `SESSION_ID`, учитывая порядок следования.

Формат IPFIX шаблона экспорта Clickstream для ответов HTTP ¹⁾					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя
1020	4	int32	43823	RESULT_CODE	Код результата
1021	8	int64	43823	CONTENT_LENGTH	Количество пересылаемых байт
1022	-	string	43823	CONTENT_TYPE	Тип передаваемых данных
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
1023	-	string	43823	LOCATION	
2016	2	int16	43823	BRIDGE_CHANNEL_NUM	Номер канала (vchannel) или моста. Если в конфигурации DPI настроены vchannel, то будет передаваться номер канала, иначе номер моста
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_address	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

При включенном настроечном параметре `ssl_parse_reply=1` дополнительно будет передаваться информация из ответов на запросы. Связать их с ответами можно по идентификатору сессии `SESSION_ID` с учетом порядка следования.

Формат IPFIX шаблона экспорта Clickstream для ответов по SSL/TLS, HTTPS ²⁾					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
1030	2	int16	43823	SSL_VERSION	Версия SSL
1031	2	int16	43823	CIPHER_SUITE	Набор шифров
1032	1	int8	43823	COMPRESSION_METHOD	Метод сжатия
2016	2	int16	43823	BRIDGE_CHANNEL_NUM	Номер канала (vchannel) или моста. Если в конфигурации DPI настроены vchannel, то будет передаваться номер канала, иначе номер моста
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	
1011	1	int8	43823	type_host	
1005	-	string	43823	cname	

Настройка экспорта метаданных

Экспорт метаданных других протоколов для COPM настраивается следующими параметрами:

```
ipfix_dev=em1
ipfix_meta_udp_collectors=1.2.3.4:1500,1.2.3.5:1501
ipfix_meta_tcp_collectors=1.2.3.6:9418
dbg_log_mask=0x80
```

где

- **em1** — имя сетевого интерфейса для экспорта.
- **ipfix_meta_udp_collectors** — адреса UDP коллекторов.
- **ipfix_meta_tcp_collectors** — адреса TCP коллекторов.
- **dbg_log_mask=0x80** — вывод статистической информации об экспорте в лог.

Форматы IPFIX шаблона экспорта метаданных

Формат IPFIX шаблона экспорта метаданных SIP					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SRC	Адрес отправителя

Формат IPFIX шаблона экспорта метаданных SIP					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1004	4	IPv4	43823	IP_DST	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
3000	-	string	43823	MSG_CODE	Msg код
3001	2	int16	43823	STATUS_CODE	Код состояния
3002	-	string	43823	URI	Унифицированный идентификатор ресурса
3003	-	string	43823	FROM	
3004	-	string	43823	TO	
3005	-	string	43823	CALLID	Идентификатор вызова
3006	-	string	43823	UAGENT	Клиентское приложение
3007	-	string	43823	CTYPE	Тип передаваемого контента
3008	-	string	43823	GATEWAYS	Список шлюзов
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

Примечание:

IP_SRC — IP_SOURCE.

IP_DST — IP_DESTINATION.

GATEWAYS — список шлюзов (IP или hostname), разделенных запятой.

Формат IPFIX шаблона экспорта метаданных FTP					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SRC	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DST	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
3050	-	string	43823	SERVER_NAME	Имя сервера
3051	-	string	43823	USER	Пользователь
3052	-	string	43823	PASSWORD	Пароль
3053	1	int8	43823	MODE	Режим
1020	4	int32	43823	RESULT CODE	Код результата
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

Примечание: поле MODE содержит тип FTP соединения: (0 — активный, 1 — пассивный).

Формат IPFIX шаблона экспорта метаданных мессенджеров (XMPP)					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SRC	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DST	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
3100	-	string	43823	IM_LOGIN	
3101	-	string	43823	IM_PASSW	
3102	-	string	43823	IM_SCREEN_NAME	Экранное имя
3103	-	string	43823	IM_UIN	Универсальный интернет-номер
3104	1	int8	43823	IM_PROTOCOL	Тип используемого протокола
3105	-	string	43823	IM_RECEIVERS	Получатель
1020	4	int32	43823	RESULT_CODE	Код результата
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

Примечание: поле IM_PROTOCOL содержит тип используемого протокола: 0 — ICQ, 7 — XMPP, 106 — ZELLO

Формат IPFIX шаблона экспорта метаданных почтовых протоколов (POP, IMAP, SMTP)					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SRC	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DST	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессий
3150	-	string	43823	MAIL_SENDER	Отправитель
3151	-	string	43823	MAIL_RECEIVER	Получатель
3152	-	string	43823	MAIL_CC	Получатель копии
3153	-	string	43823	MAIL_SUBJECT	Тема письма
3154	-	string	43823	MAIL_SERVERS	Сервера
3155	-	string	43823	MAIL_REPLY	Ответы на сообщения
3156	1	int8	43823	EVENT	Тип события
3157	1	int8	43823	ATTACHMENT	Признак наличия вложения
3158	1	int8	43823	MAIL_PROTOCOL	Почтовый протокол
1020	4	int32	43823	RESULT_CODE	Код результата
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

Примечание: поле EVENT указывает тип события: 1 — send, 2 — receive,

ATTACHMENT — признак наличия вложения: mail_protocol = 0 — smtp, 1 — pop3, 2 — imap.

Формат IPFIX шаблона экспорта сырых нераспарсенных метаданных					
№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SRC	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DST	Адрес получателя
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
2013	1	int8	43823	FLW_DIR	Направление пакета по интерфейсам
2014	1	int8	43823	DIR_DATA	Направление пакета по сессии
2015	2	int16	43823	VDPI_PROTO	Протокол, который определил dpi
2900	2	int16	43823	META_PROTO	Внутренний идентификатор протокола
2901	-	string	43823	RAW_DATA	Сырые данные
4	1	int8	-	protocolIdentifier	PROTOCOL
7	2	int16	-	sourceTransportPort	
11	2	int16	-	destinationTransportPort	
6	2	int16	-	tcpControlBits	
2018	4	int32	-	TCP Sequence	
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_address	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	

Примечание:

- **FLW_DIR** — направление пакета по интерфейсам: 0: subs -> inet, 1: inet -> subs.
- **DIR_DATA** — направление пакета по сессии: для TCP 0: клиент -> сервер, 1: сервер -> клиент, для UDP — от кого первый пакет зафиксирован, тот и считается клиентом.
- **VDPI_PROTO** — протокол, определяющий DPI.
- **META_PROTO** — внутренний идентификатор протокола (3 — SIP, 4 — FTP, 5 — SMTP, 6 — POP3, 7 — IMAP, 8 — XMPP, 9 — ICQ, 10 — RSS, 11 — NNTP, 12 — H323, 13 — ZELLO).
- **RAW_DATA** — сырые данные.

Для агрегации raw_data, clickstream, http_reply и ssl_reply с данными по сессиям требуется дополнительная обработка или выполнение запроса по БД с ключом Session_ID, или поддержка в утилите rcollector.

Настройка экспорта DNS-ответов или DNS-запросов

Экспорт DNS настраивается следующими параметрами:

```
ipfix_dev=em1
ipfix_dns_udp_collectors=1.2.3.4:1234
```

```
ipfix_dns_tcp_collectors=1.2.3.6:4567
```

где

- **em1** — имя сетевого интерфейса для экспорта.
- **ipfix_dns_udp_collectors** — адреса UDP коллекторов.
- **ipfix_dns_tcp_collectors** — адреса TCP коллекторов.

Формат IPFIX шаблонов для IPV6 отличается форматом полей IP_SOURCE и IP_DESTINATION.

№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1103	16	IPv6	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1104	16	IPv6	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя

Формат IPFIX шаблона экспорта DNS

№	Кол-во байт	Тип данных	IANA	Описание	Примечание
1001	4	int32	43823	TIME_STAMP	Метка времени
1002	-	string	43823	LOGIN	Вход в систему
1003	4	IPv4	43823	IP_SOURCE	Адрес отправителя
1004	4	IPv4	43823	IP_DESTINATION	Адрес получателя
1013	2	int16	43823	SOURCE PORT	
1014	2	int16	43823	DESTINATION PORT	
2000	8	int64	43823	SESSION_ID	Идентификатор сессии
3200	1	int8	43823	UDP/TCP	Транспорт: 0 — UDP, 1 — TCP
3201	-	string	43823	DOMAIN	
3202	2	int16	43823	RRCLASS	
3203	2	int16	43823	RRTYPE	
3204	4	int32	43823	TTL	
3205	-	raw	43823	RDATA	
58	2	int16	-	VlanId	VLAN
59	2	int16	-	postVlanID	POST VLAN
56	6	mac_address	-	Source MAC Address	
57	6	mac_adress	-	Destination MAC Address	
2017	-	raw	43823	MPLS Labels	
2016	2	int16	43823	BRIDGE_CHANNEL_NUM	Номер канала (vchannel) или моста. Если в конфигурации DPI настроены vchannel, то будет передаваться номер канала, иначе номер моста
224	8	uint64	-	ipTotalLength	Общий размер IP пакета
3206	2	uint16	43823	DNS transaction id	Идентификатор транзакции DNS

Альтернативой является сохранение данных в локальном текстовом логе:

- **ajb_save_dns** — флаг записи в текстовый файл.
 - **ajb_save_dns=0** — не сохранять
 - **ajb_save_dns=1** — по умолчанию, отправка DNS-ответов по IPFIX
 - **ajb_save_dns=2** — позволяет включить отставку DNS-запросов по IPFIX
 - **ajb_save_dns=4** — сохранять ответы DNS с типом MX
- **ajb_dns_timeout** — таймаут (в минутах) переключения на следующий файл.

- **ajb_dns_bufsize** — буфер записи в файл.
- **ajb_dns_fsize** — ограничение на размер файла.
- **ajb_dns_path** — путь к записываемому файлу.

Переключение на следующий файл происходит, когда размер файла достигнет `ajb_dns_fsize` или файл непустой и прошло время `ajb_dns_ftimeout`

`ajb_save_dns_format`: формат записи в текстовый файл

- **ts** — время.
- **ipsrc** — ip_source.
- **ipdst** — ip_destination.
- **ssid** — session_id.
- **login** — логин.
- **host** — name, которого запрашивали информацию.
- **rrtype** — RR types.
- **rrclass** — RR class.
- **ttl** — TTL.
- **rdlen** — размер rdata.
- **rdata** — ресурс.
- **psrc** — port source.
- **pdst** — port destination.
- **transport** — как получен DNS запрос.

По умолчанию:

`ts:ssid:login:ipsrc:ipdst:psrc:pdst:transport:host:rrtype:rrclass:ttl:rdlen:rdata`

Отправка template в IPFIX

1. Транспортный протокол TCP.
Template отправляется один раз после установления TCP-сессии.
2. Транспортный протокол UDP.
Template отправляется по умолчанию каждые 20 секунд. Регулируется параметром `ipfix_udp_template_timer`.

¹⁾ , ²⁾

для варианта с IPv6 см. выше отличие