

РЕАЛИЗАЦИЯ СРЕДСТВ МАРКИРОВКИ ВЫВОДИМЫХ НА ПЕЧАТЬ ДОКУМЕНТОВ В ЗАЩИЩЕННОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «АРАМИД»

В. Ю. Симаков, Д. И. Липов, П. С. Лобанов, И. А. Пищулин

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Введение

Защищенная операционная система (ЗОС) «Арамид» разрабатывается в соответствии с требованиями РД ФСТЭК России. Одним из требований ФСТЭК России к таким системам является наличие подсистемы маркировки документации. Данная подсистема должна обеспечивать выполнение следующих функций безопасности:

- автоматическую маркировку выводимой на печать документации;
- сохранение информации об отпечатанных документах в журнал.

В докладе будет представлена информация о том, каким образом и с помощью каких системных утилит реализована маркировка выводимых на печать документов в ЗОС «Арамид», которая разрабатывается на основе операционной системы Linux.

Существующие системы печати

Исторически в Linux системой печати являлась система LPD (Line Printer Daemon), которая работает на одноименном протоколе LPD. Разработка LPD началась в 1970 году и, несмотря на то, что аппаратные средства печати существенно изменились, программные средства для управления печатью переработаны не были. Модернизацией LPD является система печати LPRng, которая по-прежнему работала на протоколе LPD и не изменяла его фундаментальных возможностей. В связи с этим для их замены была разработана система печати CUPS (Common UNIX Printing System) [1]. Разработка CUPS началась в 1997 году. Изначально CUPS также использовал протокол LPD, но через некоторое время LPD был заменен на Internet Printing Protocol [2]. CUPS был быстро принят как система печати по умолчанию в нескольких дистрибутивах Linux, а на текущий момент он стал новым стандартом печати для большинства UNIX-систем. С 2002 года, корпорация Apple приняла CUPS как систему печати для своей операционной системы Mac OS X 10.2. Компьютер с запущенным сервером CUPS представляет собой сетевой узел, который принимает задания на печать от клиентов, обрабатывает их и отправляет на соответствующий принтер.

В связи с вышесказанным в качестве базового компонента для реализации маркировки документов

в ЗОС «Арамид» была выбрана система печати CUPS, куда были добавлены функции, которые позволяют получать мандатную информацию и на основе этой информации изготавливать и проставлять штамп на документ.

Схема работы CUPS

Процесс печати в CUPS представлен на рис. 1. Пользователь формирует документ в текстовом редакторе и отправляет запрос на печать документа. Служба CUPS на машине клиента по протоколу IPP принимает документ и некоторую дополнительную информацию (имя принтера, имя отправителя, количество копий и т.д.). На основе этой информации создается задание на печать. Готовое задание также по протоколу IPP передается на сервер печати [3].

Служба CUPS на сервере принимает задание на печать и считывает атрибуты задания. Затем документ проходит этап конвертирования в результате которого он преобразуется в формат понятный принтеру.

После всего этого подготовленный файл передается back-end системе, которая в зависимости от того, по какому интерфейсу подключен принтер, отправляет принт-файл и команды непосредственно на принтер.

На принтере происходит распечатывание документа. И CUPS формирует событие аудита с информацией о печати документа.

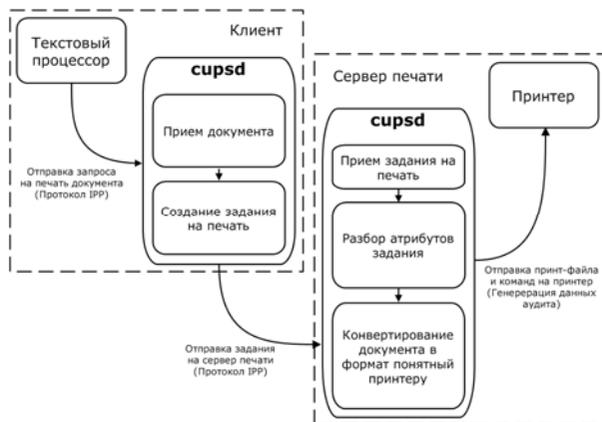


Рис. 1. Схема работы CUPS

В ЗОС «Арамид» схема работы CUPS осталась та же, но некоторые этапы были доработаны (рис. 2). При отправке документа на печать служба CUPS на машине клиента принимает документ и запрашивает информацию о мандатном контексте. Для этого используется API-функция из библиотеки libzso. Если контекст безопасности будет получен успешно, служба cupsd добавит полученный контекст безопасности в опции задания на печать и отправит его на сервер печати. В случае если не удастся получить контекст безопасности, служба cupsd создаст событие безопасности о том, что не удалось получить контекст безопасности и отменит печать.

На сервере служба CUPS принимает документ и извлекает атрибуты задания (в том числе мандатную информацию). После получения мандатной информации происходит процесс создания и нанесения штампа на все страницы документа.

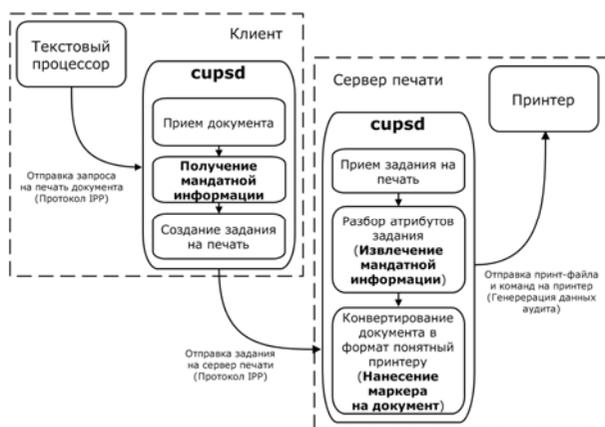


Рис. 2. Схема работы CUPS в ЗОС «Арамид»

Печать документов

Защищенный сервер печати CUPS поддерживает печать файлов в форматах: PDF, PostScript, TXT, PNG, JPEG, BMP и GIF. Для печати документов в других форматах потребуется воспользоваться конвертором для преобразования формата исходного файла в один из форматов, приведенных выше.

Сформированный документ отправляется на печать любым удобным способом. В результате этого создается новое задание на печать, которое состоит из опций и самого документа (spool-файл). Служба CUPS на машине пользователя принимает задание, дополняет опции задания информацией о мандатном контексте и некоторой другой сервисной информацией.

Все созданные задания помещаются в очередь печати. В очереди печати отображается следующая информация: ранг (статус) задания, владелец, номер задания, степень ограничения доступа к документу, регистрационный номер, название документа и размер документа (рис. 3).

После того, как пользователь отправил задание на печать, оно отправляется на сервер печати, где администратор защиты должен присвоить значение регистрационного номера для задания и отправить его на принтер.

Затем в очереди печати появится дополнительное задание с такими же параметрами, как и у основного задания. Оно содержит штамп, который печатается на оборотной стороне последнего листа основного задания.

На рис. 4 показан отпечатанный промаркированный документ. На всех страницах документа в левом нижнем углу размещен штамп.

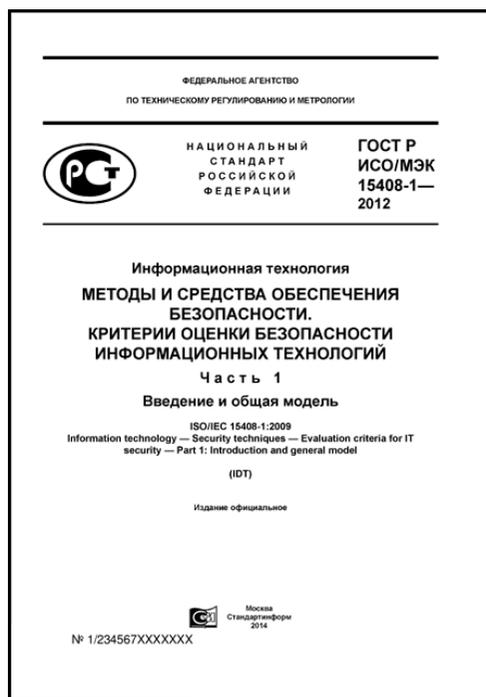


Рис. 4. Отпечатанный документ

После того, как документ отпечатан, администратор защиты должен взять его последний лист, положить в принтер так, чтоб печать происходила на чистой стороне листа, и направить на печать дополнительное задание. Таким образом, на обороте последнего будет отпечатана разноска.

```

printer is ready and printing
Rank   Owner  Job      Secret level  Registration number  File(s)      Total Size
active ivanov 1155     XXXXXXXX     -                    Документ.pdf 9216 bytes
  
```

Рис. 3. Очередь печати

Разноска может содержать следующую информацию: номер подразделения, машинный номер, регистрационный номер, количество копий, реквизиты исполнителя, реквизиты оператора, дата печати, степень ограничения доступа к документу, список расылки.

После этого в журнале печати появляется запись о печати документа. При этом в случае если печать документа завершится с ошибками, об этом также будет сформировано соответствующее событие аудита.

Изменение шаблона маркера

Содержимое штампа для разных организаций может отличаться. Для того чтоб добавить на штамп новые теги, или удалить старые нужно открыть шаблон маркера в любом доступном векторном редакторе. Например, в Inkscape.



Рис. 5. Добавление тега «Директивы»

В шаблоне через решетку указаны теги, которые при печати автоматически заменяются на необходимые значения.

Для добавления нового тега нужно через решетку добавить имя этого тега на маркер и при отправке документа на печать указать значение этого тега. В результате во время печати значение тега будет автоматически заменено на значение указанное в параметрах (рис. 5).

Заключение

Итогом проделанной работы является подсистема маркировки документации, которая позволяет организовать процесс печати на многопроцессорных вычислительных комплексах под управлением ЗОС «Арамид».

Реализованная функциональность является необходимым требованием нормативных документов государственного регулятора (ФСТЭК России) для сертификации ЗОС.

Литература

1. Официальный сайт CUPS [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cups.org>.
2. CUPS Implementation of IPP [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cups.org/doc/spec-ipp.html>.
3. CUPS Design Description [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cups.org/doc/spec-design.html>.