**Глава 16. Перенаправление ввода/вывода**

В системе по-умолчанию всегда открыты три "файла" -- stdin (клавиатура), stdout (экран) и stderr (вывод сообщений об ошибках на экран). Эти, и любые другие открытые файлы, могут быть перенапрвлены. В данном случае, термин "перенаправление" означает получить вывод из файла, команды, программы, сценария или даже отдельного блока в сценарии (см. [Пример 3-1](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c301.html#EX8) и [Пример 3-2](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c301.html#RPMCHECK)) и передать его на вход в другой файл, команду, программу или сценарий.

С каждым открытым файлом связан дескриптор файла. [[1]](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html" \l "FTN.AEN11633) Дескрипторы файлов stdin, stdout и stderr -- 0, 1 и 2, соответственно. При открытии дополнительных файлов, дескрипторы с 3 по 9 остаются незанятыми. Иногда дополнительные дескрипторы могут сослужить неплохую службу, временно сохраняя в себе ссылку на stdin, stdout или stderr. [[2]](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html" \l "FTN.AEN11642) Это упрощает возврат дескрипторов в нормальное состояние после сложных манипуляций с перенаправлением и перестановками (см. [Пример 16-1](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html#REDIR1)).

COMMAND\_OUTPUT >

# Перенаправление stdout (вывода) в файл.

# Если файл отсутствовал, то он создется, иначе -- перезаписывается.

ls -lR > dir-tree.list

# Создает файл, содержащий список дерева каталогов.

: > filename

# Операция > усекает файл "filename" до нулевой длины.

# Если до выполнения операции файла не существовало,

# то создается новый файл с нулевой длиной (тот же эффект дает команда 'touch').

# Символ : выступает здесь в роли местозаполнителя, не выводя ничего.

> filename

# Операция > усекает файл "filename" до нулевой длины.

# Если до выполнения операции файла не существовало,

# то создается новый файл с нулевой длиной (тот же эффект дает команда 'touch').

# (тот же результат, что и выше -- ": >", но этот вариант неработоспособен

# в некоторых командных оболочках.)

COMMAND\_OUTPUT >>

# Перенаправление stdout (вывода) в файл.

# Создает новый файл, если он отсутствовал, иначе -- дописывает в конец файла.

# Однострочные команды перенаправления

# (затрагивают только ту строку, в которой они встречаются):

# --------------------------------------------------------------------

1>filename

# Перенаправление вывода (stdout) в файл "filename".

1>>filename

# Перенаправление вывода (stdout) в файл "filename", файл открывается в режиме добавления.

2>filename

# Перенаправление stderr в файл "filename".

2>>filename

# Перенаправление stderr в файл "filename", файл открывается в режиме добавления.

&>filename

# Перенаправление stdout и stderr в файл "filename".

#==============================================================================

# Перенаправление stdout, только для одной строки.

LOGFILE=script.log

echo "Эта строка будет записана в файл \"$LOGFILE\"." 1>$LOGFILE

echo "Эта строка будет добавлена в конец файла \"$LOGFILE\"." 1>>$LOGFILE

echo "Эта строка тоже будет добавлена в конец файла \"$LOGFILE\"." 1>>$LOGFILE

echo "Эта строка будет выведена на экран и не попадет в файл \"$LOGFILE\"."

# После каждой строки, сделанное перенаправление автоматически "сбрасывается".

# Перенаправление stderr, только для одной строки.

ERRORFILE=script.errors

bad\_command1 2>$ERRORFILE # Сообщение об ошибке запишется в $ERRORFILE.

bad\_command2 2>>$ERRORFILE # Сообщение об ошибке добавится в конец $ERRORFILE.

bad\_command3 # Сообщение об ошибке будет выведено на stderr,

#+ и не попадет в $ERRORFILE.

# После каждой строки, сделанное перенаправление также автоматически "сбрасывается".

#==============================================================================

2>&1

# Перенаправляется stderr на stdout.

# Сообщения об ошибках передаются туда же, куда и стандартный вывод.

i>&j

# Перенаправляется файл с дескриптором *i* в *j*.

# Вывод в файл с дескриптором *i* передается в файл с дескриптором *j*.

>&j

# Перенаправляется файл с дескриптором *1* (stdout) в файл с дескриптором *j*.

# Вывод на stdout передается в файл с дескриптором *j*.

0< FILENAME

< FILENAME

# Ввод из файла.

# Парная команде ">", часто встречается в комбинации с ней.

#

# grep search-word <filename

[j]<>filename

# Файл "filename" открывается на чтение и запись, и связывается с дескриптором "j".

# Если "filename" отсутствует, то он создается.

# Если дескриптор "j" не указан, то, по-умолчанию, бередся дескриптор 0, stdin.

#

# Как одно из применений этого -- запись в конкретную позицию в файле.

echo 1234567890 > File # Записать строку в файл "File".

exec 3<> File # Открыть "File" и связать с дескриптором 3.

read -n 4 <&3 # Прочитать 4 символа.

echo -n . >&3 # Записать символ точки.

exec 3>&- # Закрыть дескриптор 3.

cat File # ==> 1234.67890

# Произвольный доступ, да и только!

|

# Конвейер (канал).

# Универсальное средство для объединения команд в одну цепочку.

# Похоже на ">", но на самом деле -- более обширная.

# Используется для объединения команд, сценариев, файлов и программ в одну цепочку (конвейер).

cat \*.txt | sort | uniq > result-file

# Содержимое всех файлов .txt сортируется, удаляются повторяющиеся строки,

# результат сохраняется в файле "result-file".

Операции перенаправления и/или конвейеры могут комбинироваться в одной командной строке.

command < input-file > output-file

command1 | command2 | command3 > output-file

См. [Пример 12-23](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/x7794.html#DERPM) и [Пример A-17](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/a14477.html#FIFO).

Допускается перенаправление нескольких потоков в один файл.

ls -yz >> command.log 2>&1

# Сообщение о неверной опции "yz" в команде "ls" будет записано в файл "command.log".

# Поскольку stderr перенаправлен в файл.

**Закрытие дескрипторов файлов**

n<&-

Закрыть дескриптор входного файла *n*.

0<&-, <&-

Закрыть stdin.

n>&-

Закрыть дескриптор выходного файла *n*.

1>&-, >&-

Закрыть stdout.

Дочерние процессы наследуют дескрипторы открытых файлов. По этой причине и работают конвейеры. Чтобы предотвратить наследование дескрипторов -- закройте их перед запуском дочернего процесса.

# В конвейер передается только stderr.

exec 3>&1 # Сохранить текущее "состояние" stdout.

ls -l 2>&1 >&3 3>&- | grep bad 3>&- # Закрыть дескр. 3 для 'grep' (но не для 'ls').

# ^^^^ ^^^^

exec 3>&- # Теперь закрыть его для оставшейся части сценария.

# Спасибо S.C.

Дополнительные сведения о перенаправлении ввода/вывода вы найдете в [Приложение D](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/a14967.html).

**16.1. С помощью команды exec**

Команда **exec <filename** перенаправляет ввод со stdin на файл. С этого момента весь ввод, вместо stdin (обычно это клавиатура), будет производиться из этого файла. Это дает возможность читать содержимое файла, строку за строкой, и анализировать каждую введенную строку с помощью [sed](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/a14586.html#SEDREF) и/или [awk](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/x14802.html#AWKREF).

**Пример 16-1. Перенаправление stdin с помощью exec**

#!/bin/bash

# Перенаправление stdin с помощью 'exec'.

exec 6<&0 # Связать дескр. #6 со стандартным вводом (stdin).

# Сохраняя stdin.

exec < data-file # stdin заменяется файлом "data-file"

read a1 # Читается первая строка из "data-file".

read a2 # Читается вторая строка из "data-file."

echo

echo "Следующие строки были прочитаны из файла."

echo "-----------------------------------------"

echo $a1

echo $a2

echo; echo; echo

exec 0<&6 6<&-

# Восстанавливается stdin из дескр. #6, где он был предварительно сохранен,

#+ и дескр. #6 закрывается ( 6<&- ) освобождая его для других процессов.

#

# <&6 6<&- дает тот же результат.

echo -n "Введите строку "

read b1 # Теперь функция "read", как и следовало ожидать, принимает данные с обычного stdin.

echo "Строка, принятая со stdin."

echo "--------------------------"

echo "b1 = $b1"

echo

exit 0

Аналогично, конструкция **exec >filename** перенаправляет вывод на stdout в заданный файл. После этого, весь вывод от команд, который обычно направляется на stdout, теперь выводится в этот файл.

**Пример 16-2. Перенаправление stdout с помощью exec**

#!/bin/bash

# reassign-stdout.sh

LOGFILE=logfile.txt

exec 6>&1 # Связать дескр. #6 со stdout.

# Сохраняя stdout.

exec > $LOGFILE # stdout замещается файлом "logfile.txt".

# ----------------------------------------------------------- #

# Весь вывод от команд, в данном блоке, записывается в файл $LOGFILE.

echo -n "Logfile: "

date

echo "-------------------------------------"

echo

echo "Вывод команды \"ls -al\""

echo

ls -al

echo; echo

echo "Вывод команды \"df\""

echo

df

# ----------------------------------------------------------- #

exec 1>&6 6>&- # Восстановить stdout и закрыть дескр. #6.

echo

echo "== stdout восстановлено в значение по-умолчанию == "

echo

ls -al

echo

exit 0

**Пример 16-3. Одновременное перенаправление устройств, stdin и stdout, с помощью команды exec**

#!/bin/bash

# upperconv.sh

# Преобразование символов во входном файле в верхний регистр.

E\_FILE\_ACCESS=70

E\_WRONG\_ARGS=71

if [ ! -r "$1" ] # Файл доступен для чтения?

then

echo "Невозможно прочитать из заданного файла!"

echo "Порядок использования: $0 input-file output-file"

exit $E\_FILE\_ACCESS

fi # В случае, если входной файл ($1) не задан

#+ код завершения будет этим же.

if [ -z "$2" ]

then

echo "Необходимо задать выходной файл."

echo "Порядок использования: $0 input-file output-file"

exit $E\_WRONG\_ARGS

fi

exec 4<&0

exec < $1 # Назначить ввод из входного файла.

exec 7>&1

exec > $2 # Назначить вывод в выходной файл.

# Предполагается, что выходной файл доступен для записи

# (добавить проверку?).

# -----------------------------------------------

cat - | tr a-z A-Z # Перевод в верхний регистр

# ^^^^^ # Чтение со stdin.

# ^^^^^^^^^^ # Запись в stdout.

# Однако, и stdin и stdout были перенаправлены.

# -----------------------------------------------

exec 1>&7 7>&- # Восстановить stdout.

exec 0<&4 4<&- # Восстановить stdin.

# После восстановления, следующая строка выводится на stdout, чего и следовало ожидать.

echo "Символы из \"$1\" преобразованы в верхний регистр, результат записан в \"$2\"."

exit 0

**Примечания**

|  |  |
| --- | --- |
| [[1]](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html" \l "AEN11633) | *дескриптор файла* -- это просто число, по которому система идентифицирует открытые файлы. Рассматривайте его как упрощенную версию указателя на файл. |
| [[2]](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html" \l "AEN11642) | При использрвании *дескриптора с номером 5* могут возникать проблемы. Когда Bash порождает дочерний процесс, например командой [exec](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c5358.html#EXECREF), то дочерний процесс наследует дескриптор 5 как "открытый" (см. архив почты Чета Рамея (Chet Ramey), [SUBJECT: RE: File descriptor 5 is held open](http://www.geocrawler.com/archives/3/342/1996/1/0/1939805/)) Поэтому, лучше не использовать этот дескриптор. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [Назад](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11565.html) | [К началу](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/index.html) | [Вперед](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/x11731.html) |
| Арифметические подстановки | [Наверх](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/p3268.html) | Перенаправление для блоков кода |

**16.2. Перенаправление для блоков кода**

Блоки кода, такие как циклы [while](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c4875.html#WHILELOOPREF), [until](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c4875.html#UNTILLOOPREF) и [for](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c4875.html#FORLOOPREF1), условный оператор [if/then](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c2171.html#IFTHEN), так же могут смешиваться с перенаправлением stdin. Даже функции могут использовать эту форму перенаправления (см. [Пример 22-7](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c12483.html#REALNAME)). Оператор перенаправления <, в таких случаях, ставится в конце блока.

**Пример 16-4. Перенаправление в цикл *while***

#!/bin/bash

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если имя файла не задано.

else

Filename=$1

fi

# Конструкцию проверки выше, можно заменить следующей строкой (подстановка параметров):

#+ Filename=${1:-names.data}

count=0

echo

while [ "$name" != Smith ] # Почему переменная $name взята в кавычки?

do

read name # Чтение из $Filename, не со stdin.

echo $name

let "count += 1"

done <"$Filename" # Перенаправление на ввод из файла $Filename.

# ^^^^^^^^^^^^

echo; echo "Имен прочитано: $count"; echo

# Обратите внимание: в некоторых старых командных интерпретаторах,

#+ перенаправление в циклы приводит к запуску цикла в субоболочке (subshell).

# Таким образом, переменная $count, по окончании цикла, будет содержать 0,

# значение, записанное в нее до входа в цикл.

# Bash и ksh стремятся избежать запуска субоболочки (subshell), если это возможно,

#+ так что этот сценарий, в этих оболочках, работает корректно.

#

# Спасибо Heiner Steven за это примечание.

exit 0

**Пример 16-5. Альтернативная форма перенаправления в цикле *while***

#!/bin/bash

# Это альтернативный вариант предыдущего сценария.

# Предложил: by Heiner Steven

#+ для случаев, когда циклы с перенаправлением

#+ запускаются в субоболочке, из-за чего переменные, устанавливаемые в цикле,

#+ не сохраняют свои значения по завершении цикла.

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если имя файла не задано.

else

Filename=$1

fi

exec 3<&0 # Сохранить stdin в дескр. 3.

exec 0<"$Filename" # Перенаправить stdin.

count=0

echo

while [ "$name" != Smith ]

do

read name # Прочитать с перенаправленного stdin ($Filename).

echo $name

let "count += 1"

done <"$Filename" # Цикл читает из файла $Filename.

# ^^^^^^^^^^^^

exec 0<&3 # Восстановить stdin.

exec 3<&- # Закрыть временный дескриптор 3.

echo; echo "Имен прочитано: $count"; echo

exit 0

**Пример 16-6. Перенаправление в цикл *until***

#!/bin/bash

# То же самое, что и в предыдущем примере, только для цикла "until".

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если файл не задан.

else

Filename=$1

fi

# while [ "$name" != Smith ]

until [ "$name" = Smith ] # Проверка != изменена на =.

do

read name # Чтение из $Filename, не со stdin.

echo $name

done <"$Filename" # Перенаправление на ввод из файла $Filename.

# ^^^^^^^^^^^^

# Результаты получаются теми же, что и в случае с циклом "while", в предыдущем примере.

exit 0

**Пример 16-7. Перенаправление в цикл *for***

#!/bin/bash

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если файл не задан.

else

Filename=$1

fi

line\_count=`wc $Filename | awk '{ print $1 }'`

# Число строк в файле.

#

# Слишком запутано, тем не менее показывает

#+ возможность перенаправления stdin внутри цикла "for"...

#+ если вы достаточно умны.

#

# Более короткий вариант line\_count=$(wc < "$Filename")

for name in `seq $line\_count` # "seq" выводит последовательность чисел.

# while [ "$name" != Smith ] -- более запутанно, чем в случае с циклом "while" --

do

read name # Чтение из файла $Filename, не со stdin.

echo $name

if [ "$name" = Smith ]

then

break

fi

done <"$Filename" # Перенаправление на ввод из файла $Filename.

# ^^^^^^^^^^^^

exit 0

Предыдущий пример можно модифицировать так, чтобы перенаправить вывод из цикла.

**Пример 16-8. Перенаправление устройств (stdin и stdout) в цикле *for***

#!/bin/bash

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если файл не задан.

else

Filename=$1

fi

Savefile=$Filename.new # Имя файла, в котором сохраняются результаты.

FinalName=Jonah # Имя, на котором завершается чтение.

line\_count=`wc $Filename | awk '{ print $1 }'` # Число строк в заданном файле.

for name in `seq $line\_count`

do

read name

echo "$name"

if [ "$name" = "$FinalName" ]

then

break

fi

done < "$Filename" > "$Savefile" # Перенаправление на ввод из файла $Filename,

# ^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^ и сохранение результатов в файле.

exit 0

**Пример 16-9. Перенаправление в конструкции *if/then***

#!/bin/bash

if [ -z "$1" ]

then

Filename=names.data # По-умолчанию, если файл не задан.

else

Filename=$1

fi

TRUE=1

if [ "$TRUE" ] # конструкции "if true" и "if :" тоже вполне допустимы.

then

read name

echo $name

fi <"$Filename"

# ^^^^^^^^^^^^

# Читает только первую строку из файла.

exit 0

**Пример 16-10. Файл с именами "names.data", для примеров выше**

Aristotle

Belisarius

Capablanca

Euler

Goethe

Hamurabi

Jonah

Laplace

Maroczy

Purcell

Schmidt

Semmelweiss

Smith

Turing

Venn

Wilson

Znosko-Borowski

# Это файл с именами для примеров

#+ "redir2.sh", "redir3.sh", "redir4.sh", "redir4a.sh", "redir5.sh".

Перенаправление stdout для блока кода, может использоваться для сохранения результатов работы этого блока в файл. См. [Пример 3-2](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c301.html#RPMCHECK).

[Встроенный документ](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11785.html#HEREDOCREF) -- это особая форма перенаправления для блоков кода.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [Назад](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html) | [К началу](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/index.html) | [Вперед](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/x11778.html) |
| Перенаправление ввода/вывода | [Наверх](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/c11620.html) | Область применения |