Politechnika Wrocławska

Systemy operacyjne 2

Laboratorium nr 5

Przetwarzanie potokowe

Szymon Datko

szymon.datko@pwr.edu.pl

Wydział Informatyki i Telekomunikacji,

Politechnika Wrocławska

semestr letni 2021/2022

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

W skrócie

- Wykorzystanie łącz nienazwanych (potoków – czyli | takich | kresek).
- Przekierowanie wyjścia z jednego procesu na wejście drugiego procesu.
- Zapoznanie się z możliwościami kilku programów do przetwarzania tekstu.

(punkt widzenia: młody administrator odkrywa prawdę o swoim systemie)

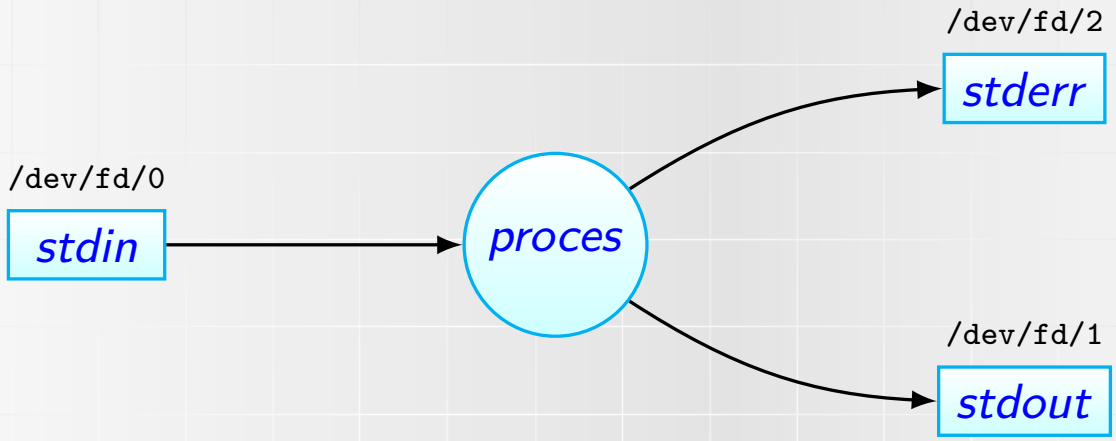
Źródło obrazka: https://www.reddit.com/r/linuxmasterrace/comments/i34br3/everything_is_a_file/

Politechnika Wrocławska

Część I

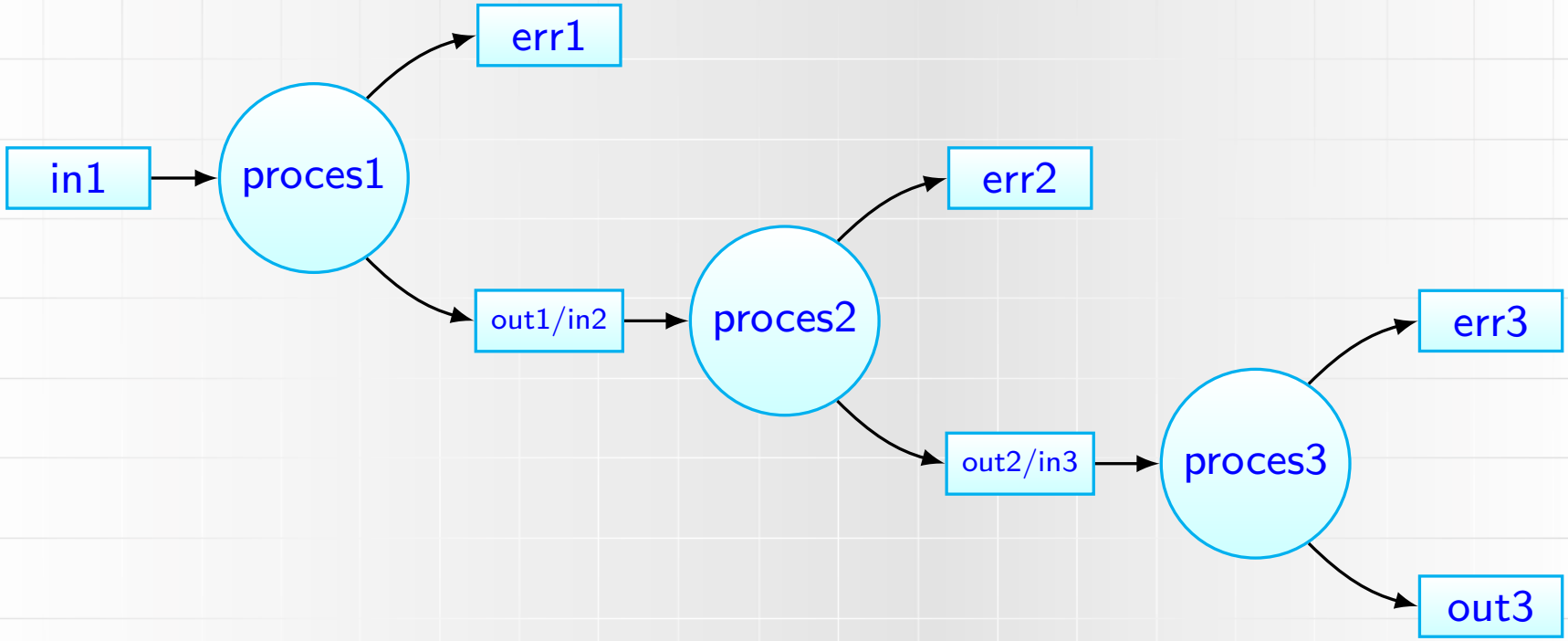
Omówienie zagadnień

Proces w systemie Linux



- Proces stanowi pojedynczą, działającą instancję jakiegoś programu.
- Domyślnie każdy proces ma otwarte przynajmniej 3 podstawowe pliki.
- Otwarcie dodatkowego pliku to pojawienie się nowego bloku na diagramie.
- Operatory `<` i `>` pozwalają zmienić pliki standardowych wejść/wyjść.
  - `find /etc`
  - `find /etc > wynik-stdout 2> wynik-stderr`
  - `echo 'tekst na standardowy strumień błędów' >& 2`
  - `read ZMIENNA < plik-z-wejściem`

Mechanizm łącz nienazwanych / potoków



- Wynik uruchomienia komendy: `program1 | program2 | program3`.
- Wymiana danych odbywa się przez specjalny rodzaj pliku (w RAM).
- Mechanizm powszechnie stosowany do przetwarzania danych tekstowych.
- Szczegóły dla zainteresowanych: `man 7 pipe`.

Po co?

- Mnóstwo danych, z którymi pracujemy w powłoce, to dane tekstowe.
- Mamy też zestaw narzędzi, umożliwiających przetwarzanie tych danych.
- Potoki pozwalają uzyskać wynik bez angażowania plików tymczasowych.
- Jest to często szybsze i bardziej eleganckie podejście.

Źródło obrazka: https://imgflip.com/memegenerator/209233802/Obi-wan-thats-why-Im-here

Politechnika Wrocławska

Część II

Podstawowe komendy

Program sort

- Narzędzie do sortowania zawartości z pliku lub standardowego wejścia.
- Przykłady użycia:
  - `ls -lah . | sort --human-numeric-sort --key 5`
  - `sort --reverse /etc/services`

```
NAME
       sort - sort lines of text files

SYNOPSIS
       sort [OPTION]... [FILE]...
       sort [OPTION]... --files0-from=F

DESCRIPTION
       Write sorted concatenation of all FILE(s) to standard output.

       With no FILE, or when FILE is -, read standard input.

       Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
       Ordering options:

       -b, --ignore-leading-blanks
              ignore leading blanks

       -d, --dictionary-order
              consider only blanks and alphanumeric characters
```

Program uniq

- Narzędzie do usuwania powtórzeń w następujących po sobie liniach.
- Przykłady użycia:
  - `find . -printf '%f\n' | sort | uniq`
  - `cut -d ' ' -f 1 /etc/services | sort | uniq -c`

```
NAME
       uniq - report or omit repeated lines

SYNOPSIS
       uniq [OPTION]... [INPUT [OUTPUT]]

DESCRIPTION
       Filter adjacent matching lines from INPUT (or standard input), writing to OUTPUT
       (or standard output).

       With no options, matching lines are merged to the first occurrence.

       Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

       -c, --count
              prefix lines by the number of occurrences

       -d, --repeated
              only print duplicate lines, one for each group
```

Program grep

- Narzędzie do wyodrębniania linii/fragmentów pasujących do podanego wzoru.
- Przykłady użycia:
  - `grep "${USER}" /etc/passwd`
  - `ls -1 /dev | grep --invert-match '[0-9]$'`

```
NAME
       grep, egrep, fgrep - print lines that match patterns

SYNOPSIS
       grep [OPTION...] PATTERNS [FILE...]
       grep [OPTION...] -e PATTERNS ... [FILE...]
       grep [OPTION...] -f PATTERN_FILE ... [FILE...]

DESCRIPTION
       grep  searches  for  PATTERNS in each FILE.  PATTERNS is one or more patterns separated by
       newline characters, and grep prints each line that matches a pattern.  Typically  PATTERNS
       should be quoted when grep is used in a shell command.

       A  FILE of "-" stands for standard input.  If no FILE is given, recursive searches examine
       the working directory, and nonrecursive searches read standard input.

       In addition, the variant programs egrep and fgrep are the same  as  grep -E  and  grep -F,
       respectively.  These variants are deprecated, but are provided for backward compatibility.
```

Program `rev`

- Narzędzie odwracające kolejność znaków w wierszach podanych plików.
- Przykłady użycia:
  - `echo 'nazwa.pliku.txt' | rev | cut -d '.' -f 2- | rev`

```
NAME
       rev - reverse lines characterwise

SYNOPSIS
       rev [option] [file...]

DESCRIPTION
       The  rev  utility  copies  the  specified files to standard output, reversing the order of
       characters in every line.  If no files are specified, standard input is read.

       This utility is a line-oriented tool and it uses in-memory allocated buffer  for  a  whole
       wide-char  line.  If the input file is huge and without line breaks than allocate the mem-
       ory for the file may be unsuccessful.

OPTIONS
       -V, --version
              Display version information and exit.

       -h, --help
              Display help text and exit.
```

Program tac – odwrotność programu cat

- Narzędzie wyświetlające wiersze podanego wejścia w odwrotnej kolejności.
- Przykłady użycia:
  - `tac ścieżka/do/pliku`

```
NAME
       tac - concatenate and print files in reverse

SYNOPSIS
       tac [OPTION]... [FILE]...

DESCRIPTION
       Write each FILE to standard output, last line first.

       With no FILE, or when FILE is -, read standard input.

       Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

       -b, --before
              attach the separator before instead of after

       -r, --regex
              interpret the separator as a regular expression

       -s, --separator=STRING
              use STRING as the separator instead of newline
```

Program tee

- Narzędzie pozwalające jednocześnie wyświetlić i zapisać podane wejście.
- Przykłady użycia:
  - `grep '/bin/bash' /etc/passwd | tee wynik`

```
NAME
       tee - read from standard input and write to standard output and files

SYNOPSIS
       tee [OPTION]... [FILE]...

DESCRIPTION
       Copy standard input to each FILE, and also to standard output.

       -a, --append
              append to the given FILEs, do not overwrite

       -i, --ignore-interrupts
              ignore interrupt signals

       -p     diagnose errors writing to non pipes

       --output-error[=MODE]
              set behavior on write error.  See MODE below

       --help display this help and exit
```

Program tr

- Narzędzie pozwalające podmienić lub usunąć wybrane znaki z wejścia.
- Przykłady użycia:
  - `cat plik | tr '[a-z]' '[A-Z]'  # małe litery na duże`
  - `ss -tulpn | tr -s ' ' | cut -d ' ' -f 5`

```
NAME
       tr - translate or delete characters

SYNOPSIS
       tr [OPTION]... SET1 [SET2]

DESCRIPTION
       Translate, squeeze, and/or delete characters from standard input, writing to standard output.

       -c, -C, --complement
              use the complement of SET1

       -d, --delete
              delete characters in SET1, do not translate

       -s, --squeeze-repeats
              replace each sequence of a repeated character that is listed in the last specified
              SET, with a single occurrence of that character
```

Program cut

- Narzędzie pozwalające wybrać z wejścia określone fragmenty.
- Przykłady użycia:
  - `cut --delimiter=',' --fields=1,3,7 plik.csv`
  - `grep -v 'nologin' /etc/passwd | cut -d ':' -f 1,6`

```
NAME
       cut - remove sections from each line of files

SYNOPSIS
       cut OPTION... [FILE]...

DESCRIPTION
       Print selected parts of lines from each FILE to standard output.

       With no FILE, or when FILE is -, read standard input.

       Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

       -b, --bytes=LIST
              select only these bytes

       -c, --characters=LIST
              select only these characters
```

Program wc

- Narzędzie pozwalające zliczyć linie, słowa i znaki w podanym wejściu.
- Przykłady użycia:
  - `find katalog/ | wc --lines`
  - `echo -n 'HASŁO' | wc --chars`

```
NAME
       wc - print newline, word, and byte counts for each file

SYNOPSIS
       wc [OPTION]... [FILE]...
       wc [OPTION]... --files0-from=F

DESCRIPTION
       Print newline, word, and byte counts for each FILE, and a total line if more than one FILE
       is specified.  A word is a non-zero-length  sequence  of  characters  delimited  by  white
       space.

       With no FILE, or when FILE is -, read standard input.

       The  options below may be used to select which counts are printed, always in the following
       order: newline, word, character, byte, maximum line length.

       -c, --bytes
              print the byte counts
```

Politechnika Wrocławska

Część dla dociekliwych

Zadanie dodatkowe

Politechnika Wrocławska

Zadanie domowe

Edytor strumieniowy `sed` – co i jak?

Jest o jedno z najbardziej znanych/popularnych narzędzi stosowanych w powłoce, dlatego warto dowiedzieć się jak go stosować. Proszę omówić do czego ono służy oraz jak przy jego pomocy wykonać kilka podstawowych operacji.

W szczególności – jak dokonać podmiany jakiegoś ciągu na inny, wstawić lub usunąć linię z zawartością w określonym miejscu (numeru wiersza lub przed/po linii z treścią pasującą do wzorca). W jaki sposób wykonać kilka operacji na raz oraz jak zapisać wynik przekształceń w nowym plik, a jak zapisać je bezpośrednio w przetwarzanym pliku (tworząc przy tym jego kopię oraz nie tworząc jej – proszę rozważyć oba przypadki).