

0.

Objetivos del aprendizaje

- Definir qué es una expresión regular.
- Justificar la necesidad de las expresiones regulares y su importancia en la programación de *scripts* para administración de sistemas.
- Distinguir entre expresiones regulares básicas y expresiones regulares extendidas.
- Entender el significado de los distintos caracteres especiales que se pueden utilizar para expresiones regulares.
- Ser capaz de interpretar una expresión regular.
- Ser capaz de escribir expresiones regulares dada una especificación.
- Utilizar correctamente expresiones regulares para el comando `grep`.
- Utilizar correctamente expresiones regulares para el comando `sed`.

Contenidos

2.1. Expresiones regulares.

- 2.1.1. Concepto.
- 2.1.2. Justificación.
- 2.1.3. Caracteres especiales.

2.2. Comandos.

- 2.2.1. `grep` y `egrep`.
- 2.2.2. `sed`.

Evaluación

- Entrega de prácticas.
- Pruebas de validación de prácticas.

1. Expresiones regulares

1.1. Concepto

¿Qué son las expresiones regulares?

- Una expresión regular (*regex*) describe un conjunto de cadenas de texto.
- Se utilizan:

- En entornos UNIX, con comandos como `grep`, `sed`, `awk`...
 - De manera intensiva, en lenguajes de programación como `perl`, `python`, `ruby`...
 - En bases de datos.
- Ahorran mucho tiempo y hacen el código más *robusto*.

¿Qué son las expresiones regulares?

- La expresión regular más simple sería la que busca una secuencia fija de caracteres literales.
- La cadena cumple la expresión regular si contiene esa secuencia.

| | | |
|---|---|---|
| o | l | a |
|---|---|---|

 Ella me dijo hola. ⇒ Empareja. Ella me dijo mola. ⇒ Empareja. Ella me dijo adiós. ⇒ No empareja.

¿Qué son las expresiones regulares?

- Puede que la expresión regular empareje a la cadena en más de un punto:

| | | |
|---|---|---|
| o | l | a |
|---|---|---|

Lola me dijo hola. ⇒ Empareja 2 veces.

- El carácter “.” empareja cualquier cosa:

| | | | |
|---|---|---|---|
| o | l | a | . |
|---|---|---|---|

Lola me dijo hola. ⇒ Empareja 2 veces.

1.2. Justificación

¿Por qué las necesito?

- ¿Para qué necesito aprender a utilizar las *regex*?
- Historia real¹:
 - Direcciones de calles.
 - Quiero actualizar su formato, de “100 NORTH MAIN ROAD” a “100 NORTH MAIN RD.”, sobre un conjunto de muchas carreteras.

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo "100 NORTH MAIN ROAD" | sed -e 's/ROAD/RD\./'
2 100 NORTH MAIN RD.
3 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat carreteras.txt
4 100 NORTH MAIN ROAD
5 45 ST JAMES ROAD
6 100 NORTH BROAD ROAD
7 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat carreteras.txt | sed -e 's/ROAD/RD\./'
8 100 NORTH MAIN RD.
9 45 ST JAMES RD.
10 100 NORTH BRD. ROAD
```

¹http://www.diveintopython.net/regular_expressions/street_addresses.html

¿Por qué las necesito?

- ¿Para qué necesito aprender a utilizar las *regex*?
 - A veces necesito hacer operaciones con cadenas con expresiones relativamente complejas.
 - P.Ej.: reemplazar “ROAD” por “RD.” siempre que esté al final de la línea (carácter especial \$).

```

1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat carreteras.txt | sed -e 's/ROAD$/RD\./'
2 100 NORTH MAIN RD.
3 45 ST JAMES RD.
4 100 NORTH BROAD RD.

```

1.3. Caracteres especiales

Caracteres especiales

- Las expresiones regulares se componen de caracteres normales (literales) y de caracteres especiales (o metacaracteres).
- “[...]”: sirve para indicar una lista caracteres posibles:

| | | |
|---|-------|---|
| b | [iur] | e |
|---|-------|---|

 Octubre me dijo bueno bien. ⇒ Empareja 3 veces.

- “[^...]”: sirve para *negar* la ocurrencia de uno o más caracteres:

| | | |
|---|-------|---|
| b | [^ur] | e |
|---|-------|---|

 Octubre me dijo bueno bien. ⇒ Empareja 1 vez.

Caracteres especiales

- “^”: empareja con el principio de una línea:

| | |
|---|---|
| ^ | O |
|---|---|

 Octubre me dijo bueno ⇒ Empareja 1 vez.

- “\$”: empareja con el final de una línea:

| | |
|---|----|
| e | \$ |
|---|----|

 Bueno, me dijo octubre ⇒ Empareja 1 vez.

Caracteres especiales

- “*”: empareja con cero, una o más ocurrencias del carácter anterior:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| o | l | a | * | s |
|---|---|---|---|---|

 Holaaaaaaas ⇒ Empareja 1 vez. Hols ⇒ Empareja 1 vez.

- En caso de duda, el emparejamiento siempre es el de mayor longitud:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a | . | * | e |
|---|---|---|---|

Olas emocionantes.

Caracteres especiales

- Los paréntesis `()` (o `\(\\)`) permiten agrupar caracteres a la hora de aplicar los meta-caracteres:
 - `a*` empareja `a`, `aa`, `aaa...`
 - `abc*` empareja `ab`, `abc`, `abcc`, `abccc...`
 - `(abc)*` empareja `abc`, `abcabc`, `abcabcabc...`
- Dos tipos de expresiones regulares:
 - *Basic Regular Expressions* (BRE): propuesta inicial en el estándar POSIX.
 - *Extended Regular Expressions* (ERE): ampliación con nuevos metacaracteres.
- Cada aplicación utiliza una u otra.

Caracteres especiales

| Carácter | BRE | ERE | Significado |
|----------------------|-----|-----|--|
| <code>\</code> | ✓ | ✓ | Interpreta de forma literal el siguiente carácter |
| <code>.</code> | ✓ | ✓ | Selecciona <i>un</i> carácter cualquiera |
| <code>*</code> | ✓ | ✓ | Selecciona <i>ninguna</i> , <i>una</i> o <i>varias</i> veces lo anterior |
| <code>^</code> | ✓ | ✓ | Principio de línea |
| <code>\$</code> | ✓ | ✓ | Final de línea |
| <code>[...]</code> | ✓ | ✓ | Cualquiera de los caracteres que hay entre corchetes |
| <code>\n</code> | ✓ | ✓ | Utilizar la <i>n</i> -ésima selección almacenada |
| <code>{n,m}</code> | X | ✓ | Selecciona lo anterior entre <i>n</i> y <i>m</i> veces |
| <code>+</code> | X | ✓ | Selecciona <i>una</i> o <i>varias</i> veces lo anterior |
| <code>?</code> | X | ✓ | Selecciona <i>una</i> o <i>ninguna</i> vez lo anterior |
| <code> </code> | X | ✓ | Selecciona lo anterior o lo posterior |
| <code>(...)</code> | X | ✓ | Selecciona la secuencia que hay entre paréntesis ² |
| <code>\{n,m\}</code> | ✓ | X | Selecciona lo anterior entre <i>n</i> y <i>m</i> veces |
| <code>\(...\)</code> | ✓ | X | Selecciona la secuencia que hay entre paréntesis ² |
| <code>\ </code> | ✓ | X | Selecciona lo anterior o lo posterior |

Rangos de caracteres

- `[aeiou]`: empareja con las letras `a`, `e`, `i`, `o` y `u`.
- `[1-9]` es equivalente a `[123456789]`.
- `[a-e]` es equivalente a `[abcde]`.
- `[1-9a-e]` es equivalente a `[123456789abcde]`.
- Los rangos típicos se pueden especificar de la siguiente forma:
 - `[[:alpha:]]` → `[a-zA-Z]`.
 - `[[:alnum:]]` → `[a-zA-Z0-9]`.
 - `[[:lower:]]` → `[a-z]`.
 - `[[:upper:]]` → `[A-Z]`.
 - `[R[:lower:]]` → `[Ra-z]`.
 - Otros³: *digit*, *punct*, *cntrl*, *blank...*

³man wctype

2. Comandos

2.1. grep y egrep

Comando grep

- `grep` proviene del editor `ed` (editor de texto Unix), y en concreto, de su comando de búsqueda de expresiones regulares “global regular expression print”.
- Se utiliza cuando sabes que un fichero contiene una determinada expresión y quieres saber que fichero es.
- `grep` utiliza las BRE, `egrep` utiliza las ERE (no obstante, podemos usar `grep -E` para que considere ERE).
- *Consejo:* antes de incluirlas en el *script*, probar las expresiones regulares en la consola con `grep` (se resaltan los emparejamientos con `grep --colour`, que suele estar activo por defecto).

Comando grep

- Como muchos de los caracteres especiales de las *regex* son también especiales en `bash`, es una buena costumbre rodear la *regex* con comillas simples (`' '`) cuando estemos escribiendo un *script* → *Siempre que la regex no contenga variables.*
- `-i`: hace que considere igual mayúsculas y minúsculas.
- `-o`: en lugar de imprimir las líneas completas que cumplen el patrón, solo muestra el emparejamiento del patrón.
- `-v`: mostrar las líneas que no cumplen el patrón.

Comando grep

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt
2 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
3 La segunda parte ya la veremos
4 ,,,adios,hola
5 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep '^E'
6 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
7 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep -E '^ (E|L) '
8 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
9 La segunda parte ya la veremos
10 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep -E ',* '
11 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
12 La segunda parte ya la veremos
13 ,,,adios,hola
14 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep -E ',+'
15 ,,,adios,hola
16 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep -E ',+' -o
17 ,,,
18 ,
19 mdorado@mdoradoLaptop:~$ cat ejemplo.txt | grep -E 'L(..).*\1'
20 La segunda parte ya la veremos
```

Comando **grep**

- Encontrar todos los números con signo (con posibilidad o no de decimales):

`[+][0-9]+(\.[0-9]+)?`

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ grep -E '[+][0-9]+(\.[0-9]+)?' $(find -name "*.c")
2 ./svorex/loadfile.c:
   strcat (buf, pstr+4) ;
3 ./gpor/lgam1.c:          -0.0002109075,0.0742379071,0.0815782188,
```

- 5 números decimales o más (sin signo): `[0-9]+\.[0-9]{5,}`

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ grep -E '[0-9]+\.[0-9]{5,}' $(find -name "*.c")
2 ./gpor/lgam1.c:          -0.0002109075,0.0742379071,0.0815782188,
```

2.2. **sed**

Comando **sed**

- Es parecido a `grep` pero permite cambiar las líneas que encuentra (en lugar de solo mostrarlas).
- En realidad, es un editor de textos no interactivo, que recibe sus comandos como si fuesen un *script*.
- Los comandos que utiliza son los mismos que los de `ed`.
- Solo vamos a estudiar algunos de los comandos posibles.
- Por defecto, todas las líneas se imprimen tras aplicar el comando.

Comando **sed**

- `sed [-r] [-n] -e 'comando' [archivo]:`
- `-r`: uso de EREs en lugar de BREs.
- `-n`: modo silencioso → para imprimir una línea tienes que indicarlo explícitamente mediante el comando `p` (*print*).
- `-e 'comando'`: ejecutar el comando o comandos especificados.
- Sintaxis de comandos:


```
[direccionInicio[, direccionFin]][!]comando [argumentos]:
```

 - Si la dirección es adecuada, entonces se ejecutan los comandos (con sus argumentos).
 - Las direcciones pueden ser expresiones regulares (`/regex/`) o números de línea (`l`).
 - Si no hay `direccionFin` solo se aplica sobre `direccionInicio`.
 - `!` emparejaría todas las direcciones distintas que la indicada.

Comando `sed`

- `d`: borrar líneas direccionadas.
- `p`: imprimir líneas direccionadas.
- `s`: sustituir una expresión por otra sobre las líneas seleccionadas. Sintaxis:
`s/patron/reemplazo/[banderas]`
 - *patron*: expresión regular BRE.
 - *reemplazo*: cadena con qué reemplazarla.
 - Bandera *n*: reemplazar sólo la ocurrencia *n*-ésima.
 - Bandera *g*: reemplazar todas las ocurrencias.
 - Bandera *p*: forzar a imprimir la línea (solo tiene sentido si hemos utilizado `-n`).

Comando `sed`

```

1 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt
2 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
3 La segunda parte ya la veremos
4 ,,,adios,hola
5 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -e '3p'
6 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
7 La segunda parte ya la veremos
8 ,,,adios,hola
9 ,,,adios,hola
10 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -n -e '3p'
11 ,,,adios,hola
12 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -n -e '1,2p'
13 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
14 La segunda parte ya la veremos
15 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -n -e '1,2!p'
16 ,,,adios,hola
17 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -e '/^L/d'
18 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
19 ,,,adios,hola
20 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -e '2,$d'
21 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
22 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -e '1,/s$/d'
23 ,,,adios,hola

```

Comando `sed`

```

1 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt
2 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
3 La segunda parte ya la veremos
4 ,,,adios,hola
5 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -r -e 's/La/El/'
6 Este es otro ejemplo de expresiones regulares
7 El segunda parte ya la veremos
8 ,,,adios,hola
9 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -r -e 's/[Ll]a/El/'
10 Este es otro ejemplo de expresiones reguElres
11 El segunda parte ya la veremos
12 ,,,adios,hoEl
13 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -r -e 's/([Ll])a/era\1/'
14 Este es otro ejemplo de expresiones reguerals
15 eraL segunda parte ya la veremos

```

```

16 ,,,,adios,hoeral
17 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo.txt | sed -r -n -e 's/(d[ea])/"\1"/p'
18 Este es otro ejemplo "de" expresiones regulares
19 La segun"da" parte ya la veremos
20 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo2.txt
21 Grado:Informatica
22 Informatica2:Grado2
23 i02gupep@NEWTS:~/pas/1415/p2$ cat ejemplo2.txt | sed -r -n -e 's/(.):(.*)/\2:\1/p'
24 Informatica:Grado
25 Grado2:Informatica2

```

Comando sed

- Ejercicio: Utilizar expresiones regulares con `sed`, para transformar la salida del comando `df` al formato indicado abajo.

```

1 mdorado@mdoradoLaptop ~ $ ./espacioLibre.sh
2 El fichero de bloques /dev/sda2, montado en /, tiene usados 18218120 bloques de un total de
  49410864 (porcentaje de 39%).
3 El fichero de bloques udev, montado en /dev, tiene usados 0 bloques de un total de 10240 (
  porcentaje de 0%).
4 El fichero de bloques tmpfs, montado en /run, tiene usados 928 bloques de un total de 601488
  (porcentaje de 1%).
5 El fichero de bloques tmpfs, montado en /run/lock, tiene usados 0 bloques de un total de
  5120 (porcentaje de 0%).
6 El fichero de bloques tmpfs, montado en /run/shm, tiene usados 1560 bloques de un total de
  2025480 (porcentaje de 1%).
7 El fichero de bloques /dev/sdb1, montado en /boot/efi, tiene usados 42932 bloques de un
  total de 262144 (porcentaje de 17%).
8 El fichero de bloques /dev/sda3, montado en /home, tiene usados 50397976 bloques de un total
  de 65282844 (porcentaje de 82%).
9 El fichero de bloques /dev/sdb6, montado en /home2, tiene usados 282248360 bloques de un
  total de 372531364 (porcentaje de 80%).
10 El fichero de bloques none, montado en /sys/fs/cgroup, tiene usados 0 bloques de un total de
   4 (porcentaje de 0%).

```

Inciso: problemas con espacios en blanco y arrays

- Cuando intentamos construir un *array* a partir de una cadena, `bash` utiliza determinados caracteres para separar cada uno de los elementos del *array*.
- Estos caracteres están en la variable de entorno `IFS` y por defecto son el espacio, el tabulador y el salto de línea.

```

1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ array=($(echo "1 2 3"))
2 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[0]}
3 1
4 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[1]}
5 2
6 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[2]}
7 3
8 mdorado@mdoradoLaptop:~$ array=($(echo -e "1\t2\n3"))
9 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[0]}
10 1
11 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[1]}
12 2
13 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[2]}
14 3

```


Inciso: problemas con espacios en blanco y arrays

- Esto nos puede producir problemas si estamos procesando elementos con espacios (por ejemplo, nombres de ficheros con espacios):

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ array=($(echo -e "El uno\nEl dos\nEl tres"))
2 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[0]}
3 El
4 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[1]}
5 uno
```

- *Solución:* cambiar el IFS para que solo se utilice el `\n`:

```
1 mdorado@mdoradoLaptop:~$ OLDFIFS=$IFS
2 mdorado@mdoradoLaptop:~$ IFS=$'\n'
3 mdorado@mdoradoLaptop:~$ array=($(echo -e "El uno\nEl dos\nEl tres"))
4 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[0]}
5 El uno
6 mdorado@mdoradoLaptop:~$ echo ${array[1]}
7 El dos
8 mdorado@mdoradoLaptop:~$ IFS=$OLDFIFS
```

3. Referencias

Referencias

Referencias

- [Kochan and Wood, 2003] Stephen G. Kochan y Patrick Wood. Unix shell programming. Sams Publishing. Tercera Edición. 2003.
- [Nemeth et al., 2010] Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein y Ben Whaley. Unix and Linux system administration handbook. Capítulo 2. *Scripting and the shell*. Prentice Hall. Cuarta edición. 2010.
- [Frisch, 2002] Aeleen Frisch. Essential system administration. Apéndice. *Administrative Shell Programming*. O'Reilly and Associates. Tercera edición. 2002.