Entrada/Salida

Sistemas Operativos

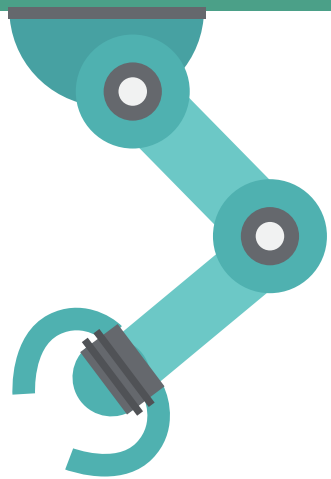
Franco Frizzo

Departamento de Computación, FCEyN, UBA

9 de mayo de 2017

Primer cuatrimestre de 2017

El bot y la caja



Una pequeña empresa de logística acaba de adquirir un robot que permite localizar y obtener cajas en su depósito.

Cuando se le ingresa un código en el registro de 32 bits `LOC_TARGET` y la constante `START` en el registro `LOC_CTRL`, el robot comienza la operación de búsqueda, escribiendo el valor `BUSY` en el registro `LOC_STATUS`.

Al encontrar la caja, la deposita en la bandeja de salida, escribe el valor `JOYA` en el registro `LOC_CTRL` y el valor `READY` en el registro `LOC_STATUS`.

Si no puede encontrar la caja, escribe el valor `BAJON` en el registro `LOC_CTRL` y el valor `READY` en el registro `LOC_STATUS`.

En todos los casos el contenido de `LOC_TARGET` se mantiene hasta tanto se vuelva a escribir otro valor.

El bot y la caja

El robot vino con el siguiente software:

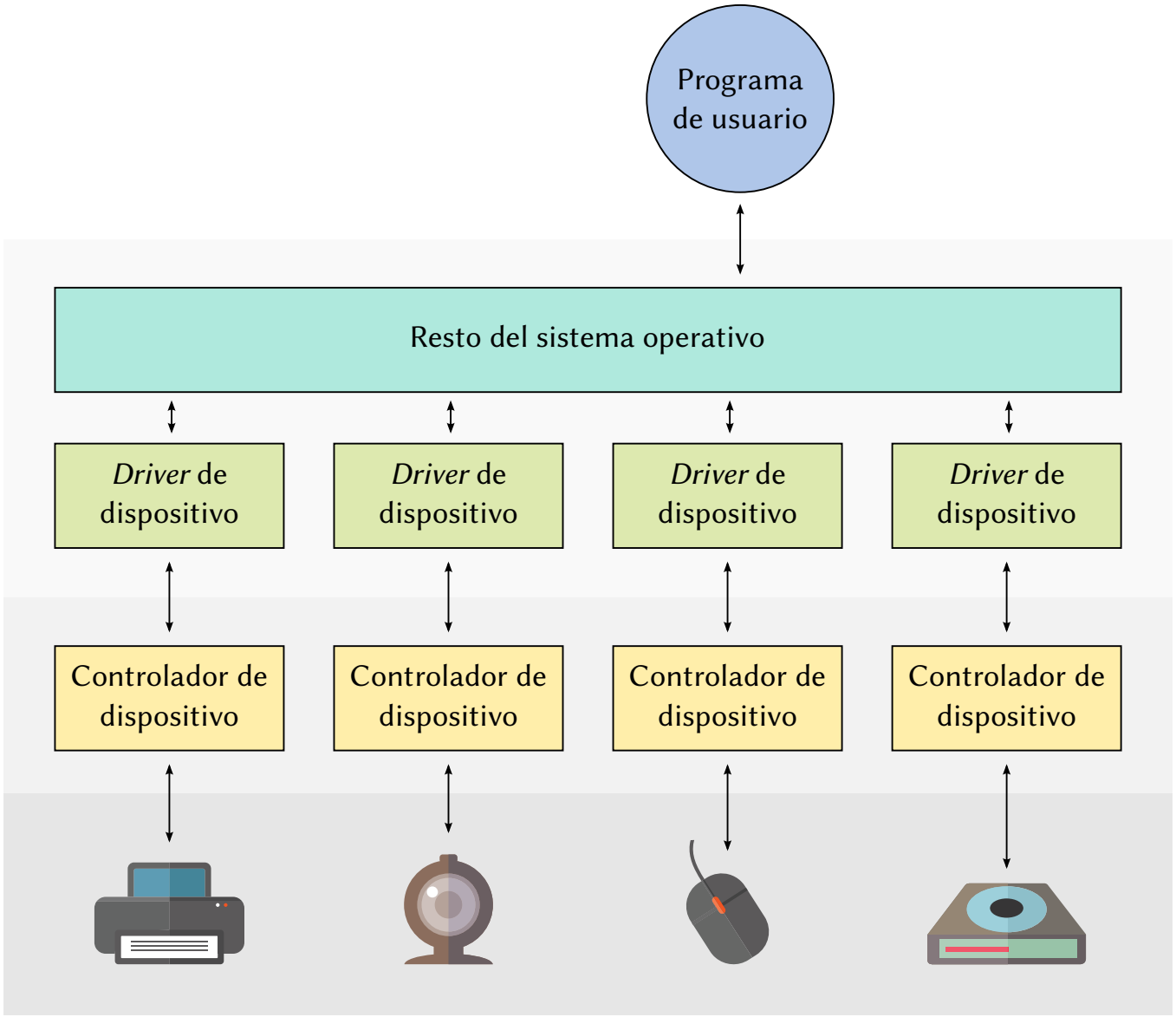
```
1  int main (int argc, char *argv[]) {
2      int robot = open("/dev/chinbot", "w");
3      int codigo;
4      int resultado;
5      while (1) {
6          printf("Ingrese el código de la caja\n");
7          scanf ("%d", &codigo);
8          resultado = write(robot, codigo);
9          if (resultado == 1) {
10             printf("Su orden ha llegado\n");
11         } else {
12             printf("No podemos encontrar su caja %d\n", codigo);
13         }
14     }
15 }
```

El bot y la caja

Desafortunadamente, el *driver* que vino con el robot parece no ser compatible con el sistema operativo que utiliza la empresa. Al intentar comunicarse con los fabricantes para obtener soporte, la respuesta que obtuvieron fue “谢谢。很快回来。”. Por lo tanto, han decidido recurrir a nuestra ayuda.

- Identificar en el siguiente diagrama los diferentes elementos mencionados en el enunciado.

El SO y los dispositivos de E/S



Pensando nuestro primer driver

- ¿Cuándo el código de usuario que vino con el robot necesita hacer uso del *driver* del dispositivo?
- ¿Con qué tipo de dispositivo estamos trabajando? ¿Es un *char device*, o un *block device*?
- ¿Qué funciones debería proveer el *driver* que programemos?
- Pensar, a grandes rasgos, cómo podríamos implementar la función `int driver_write(void* data)` del *driver*.

Pensando nuestro primer driver

```
1  int driver_write(void* data) {
2      int codigo = copy_from_user(data);
3
4      OUT(LOC_TARGET, codigo);
5      OUT(LOC_CTRL, START);
6
7      while (IN(LOC_STATUS) != BUSY) {}
8      while (IN(LOC_STATUS) != READY) {}
9
10     resultado = IN(LOC_CTRL);
11     if (resultado == JOYA) {
12         return 1;
13     }
14     else if (resultado == BAJON) {
15         return 0;
16     }
17     return -1;
18 }
```

- ¿Este código funciona bien?

Ay, la concurrencia...

```
1  int driver_write(void* data) {
2      int codigo = copy_from_user(data);
3
4      mutex.lock();
5      OUT(LOC_TARGET, codigo);
6      OUT(LOC_CTRL, START);
7
8      while (IN(LOC_STATUS) != BUSY) {}
9      while (IN(LOC_STATUS) != READY) {}
10
11     resultado = IN(LOC_CTRL);
12     mutex.unlock();
13
14     if (resultado == JOYA) {
15         return 1;
16     }
17     else if (resultado == BAJON) {
18         return 0;
19     }
20     return -1;
21 }
```

Cosas para tener en cuenta

- Un *driver* corre dentro del contexto de un proceso.
- Esto significa que puede acceder a sus datos.
- ¡Cuidado con los punteros que nos pasa el usuario! (`copy_from_user()`, `copy_to_user()`).
- Muchos procesos pueden querer ejecutar el *driver* a la vez. El resultado: horribles *race conditions*. Por eso, el código debe ser **reentrante**.
- ¿Cuándo inicializamos las primitivas de sincronización? ¿Y las estructuras de datos que pueda necesitar el *driver*? Respuesta: al cargar el *driver* en el *kernel* (`driver_init()`).
- Un *driver* no se *linkea* contra bibliotecas, así que solo se pueden usar funciones que sean parte del *kernel*.

Métodos de acceso

- ¿Que **método de acceso** emplea nuestro *driver*?
- Así que ***polling***... ¿Y eso *es bueno o malo*?
- ¿Qué alternativa tenemos? ¿Qué ventajas y desventajas tiene?
- Para poder implementar el *driver* usando **interrupciones**, ¿debería cambiar algo en el *hardware* de nuestro robot?
- Parece que el manual del robot, escrito en un dudoso castellano, contiene la siguiente información:

  > "*Robot es compatible con el acceso de interrupción.*
  > *Se selecciona este modo, una operación terminada*
  > *`CHINBOT_INT` interrupción lanzará.*"

  Aprovechando esta información, modificar el código anterior para que utilice interrupciones.