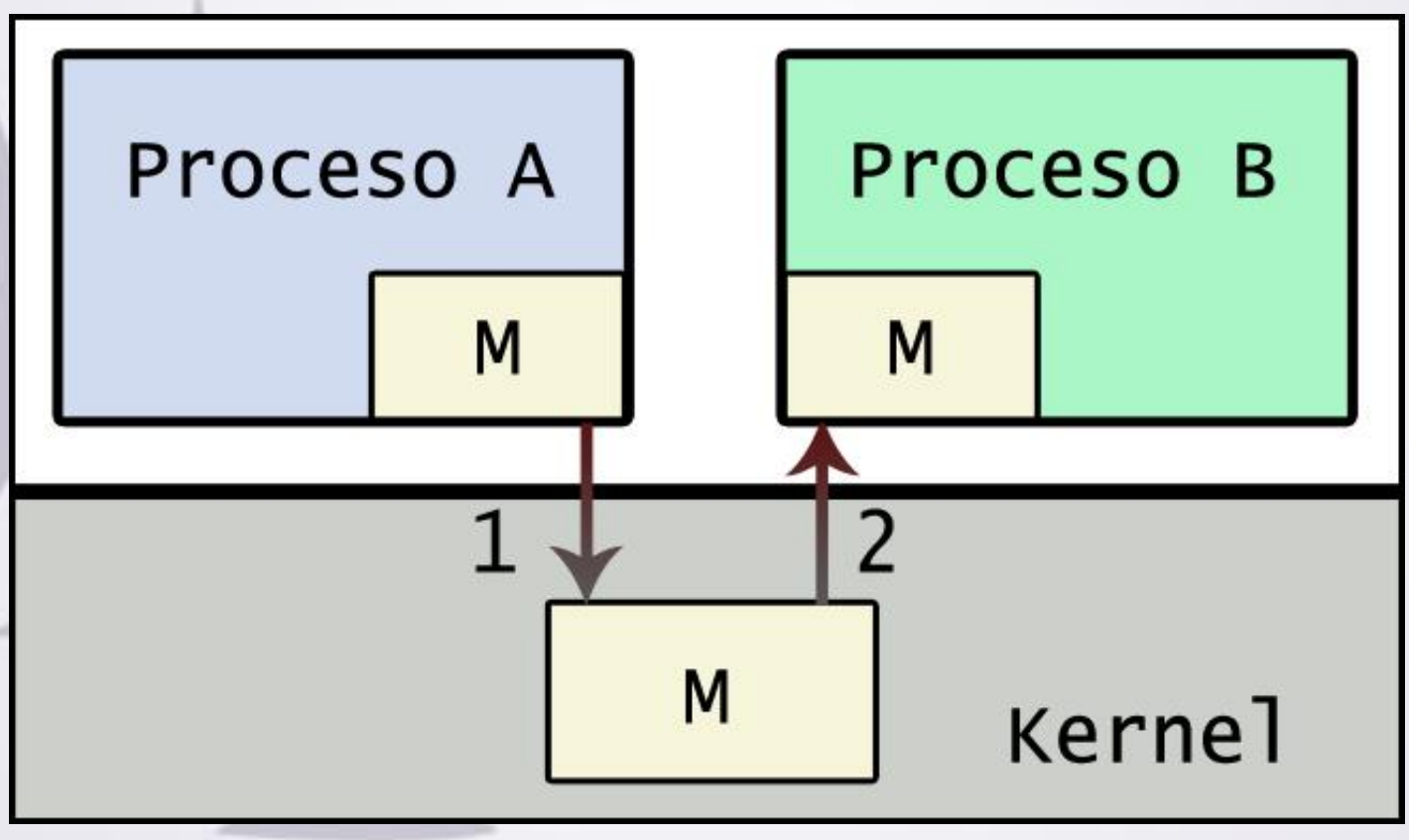
COLA DE MENSAJES POSIX

Cola de mensajes

Permiten comunicar unidades de mensajes entre procesos.



Cola de mensajes

- Permite escribir mensajes para ser leídos por diferentes procesos que conocen su identificador, por lo que podemos utilizarla en procesos no relacionados.
- Permiten a los procesos el intercambio de datos en forma de mensajes.
- Los procesos introducen mensajes y se van almacenando.
- Cuando un proceso extrae un mensaje, este mensaje se borra.
- Los mensajes se ordenan por prioridad y luego para la misma prioridad por antigüedad.
- Se pueden abrir configuradas como bloqueantes o no bloqueantes.
- Las colas de mensajes tienen persistencia de kernel.
- Un programa con cola de mensajes se compila con argumento `-lrt` (library RT):

```
$ gcc -o mq01 mq01.c -lrt
```

Apertura de una cola de mensajes

La función `mq_open()` crea una nueva cola de mensajes o abre una existente.

```
#include <mqueue.h>

mqd_t  mq_open(const char *name, int oflag, ... mode_t mode,
struct mq_attr *attr );

fd = mq_open(nombre, banderas, permisos, attr);
```

Devuelve un descriptor de cola de mensajes en caso de éxito, o (mqd_t) -1 en caso de error.

Para abrir una cola de mensajes existente, se requieren como mínimo solo dos argumentos (name, oflag).

El argumento **`oflag`** es una máscara de bits que controla varios aspectos de la operación de mq_open().

Flag	Description
O_CREAT	Crea una cola si esta no existe
O_RDONLY	Abre para lectura solamente
O_WRONLY	Abre para escritura solamente
O_RDWR	Abre para lectura y escritura
O_NONBLOCK	Abrir en modo de no bloqueo

El argumento **`mode`** es una máscara de bits que especifica los permisos que se colocan en la cola de un nuevo mensaje.

El argumento **`*attr`** es un puntero a una estructura `mq_attr` que especifica los atributos de la nueva cola de mensajes. Si `*attr` es NULL, la cola se crea con atributos por defecto definidos por la aplicación.

Cierre de una cola de mensajes:

La función **mq_close()** cierra el descriptor de cola de mensajes **mqdes**.

```
#include <mqueue.h>

int mq_close(mqd_t mqdes);
```

Devuelve 0 si tiene éxito, o –1 en caso de error.

El cierre de una cola de mensajes no la elimina.

Eliminar una cola de mensajes:

Para eliminar la cola de mensajes utilizamos **`mq_unlink()`**.

```
#include <mqueue.h>

int mq_unlink(const char *name);
```

Devuelve 0 si tiene éxito, o –1 en caso de error.

Marca a la cola de mensaje para ser destruida cuando todos los procesos dejen de usarla.

Envío de mensajes:

La función **mq_send()** añade el mensaje a la cola de mensajes a la que hace referencia el descriptor mqdes.

```
#include <mqueue.h>

int mq_send(mqd_t mqdes, const char *msg_ptr, size_t
msg_len,unsigned int msg_prio);

mq_send(descriptor, mensaje, tamaño del mensaje, prioridad);
```

Devuelve 0 si tiene éxito, o –1 en caso de error.

El argumento **msg_len** especifica la longitud del mensaje apuntado por **msg_ptr**.

Cada mensaje tiene una prioridad dada por un número entero no negativo, especificado por el argumento **msg_prio** (0 es la más baja prioridad).

Recepción de mensajes:

La función **mq_receive()** elimina el mensaje con la más alta prioridad, y dentro de esa prioridad el más antiguo, de la cola de mensajes asociada con el descriptor **mqdes**. Devuelve el mensaje en el buffer apuntado por **msg_ptr**.

```
#include <mqueue.h>
ssize_t mq_receive(mqd_t mqdes, char *msg_ptr, size_t
msg_len,unsigned int *msg_prio);

mq_receive(descriptor, mensaje, tamaño máximo,prioridad);
```

Devuelve el número de bytes recibidos si tuvo éxito, o –1 si hay error.

El argumento **msg_len** es utilizado por el proceso que recibe para especificar el número de bytes de espacio disponible. Este valor debe ser mayor o igual que el especificado en **mq_msgsize** (atributo).

Consulta de atributos:

La función **mq_getattr()** devuelve una estructura **mq_attr** que contiene información acerca de la descripción de la cola de mensajes asociada con el descriptor **mqdes**.

```
#include <mqueue.h>
int mq_getattr(mqd_t mqdes, struct mq_attr *attr);
```

Devuelve cero si tuvo éxito y -1 en caso de error.

`attr.mq_curmsgs` : cantidad de mensajes que están actualmente en la cola.
`attr.mq_maxmsg` : número máximo de mensajes.
`attr.mq_msgsize` : tamaño máximo de mensaje (en bytes).
`attr.mq_flags` : devuelve las banderas para la descripción de la cola de mensajes abierta (`0` o `O_NONBLOCK`), asociada al descriptor `mqdes`.

Sincronización

- Un proceso que lee una cola de mensajes vacía se bloquea.
- Un proceso que escribe en una cola de mensajes llena se bloquea.

Puntero a una estructura

El argumento `*attr` es un puntero a una estructura `mq_attr` que especifica los atributos de la nueva cola de mensajes.

```
struct mq_attr {
    long mq_flags;    /* Flags: 0 or O_NONBLOCK */
    long mq_maxmsg;   /* Max. # of messages on queue */
    long mq_msgsize;  /* Max. message size (bytes) */
    long mq_curmsgs;  /* # of messages currently in queue */
};
```

La función,

```
int mq_getattr(mqd_t mqdes, struct mq_attr *attr);
```

espera un puntero a la estructura. Una función puede recibir valores por referencia (punteros) o por valores. Cuando el argumento de entrada implica cargar una cantidad importante de bytes en la pila (*stack*) del proceso con un *push*, típicamente es más eficiente suministrar un puntero a la estructura que toda la estructura en sí.

Puntero a una estructura

Para acceder a las variables de la estructura a través del puntero `*attr` se debe utilizar el operador "`->`".

```
struct mq_attr {
    long mq_flags;    /* Flags: 0 or O_NONBLOCK */
    long mq_maxmsg;   /* Max. # of messages on queue */
    long mq_msgsize;  /* Max. message size (bytes) */
    long mq_curmsgs;  /* # of messages currently in queue */
};
```

Ejemplo:

```
long curmsgs, maxmsg;
struct mq_attr * my_attr;

maxmsg  = my_attr->mq_maxmsg;
curmsgs = my_attr->mq_curmsgs;
```

Bibliografía

Kerrisk, Michael. *The linux programming Interface.* 2011. **Capítulo 52.**