



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Arquitectura de Computadors

Conceptes Avançats de Sistemes Operatius

Curs 2023/24 Q2

Mach



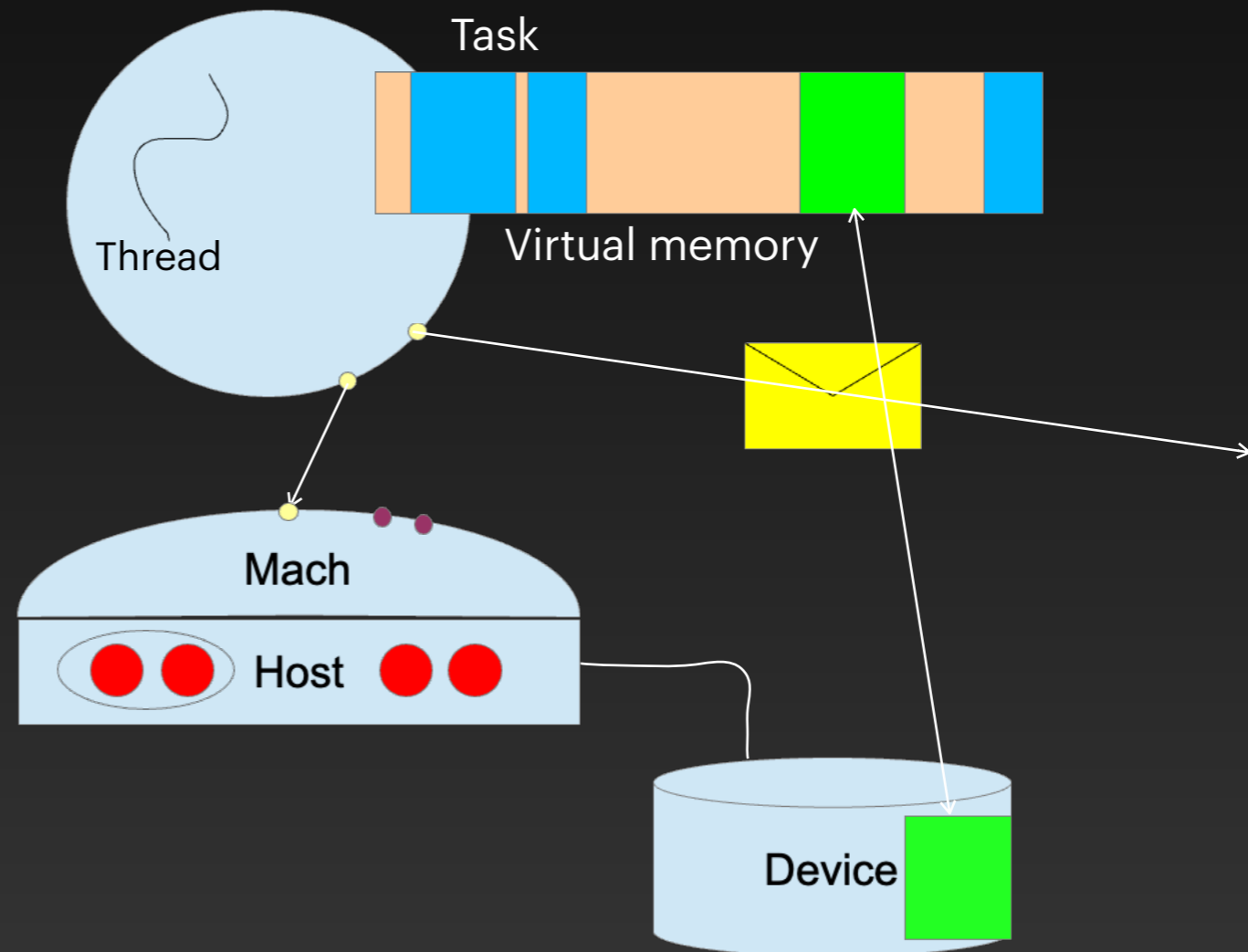
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Interfície Mach

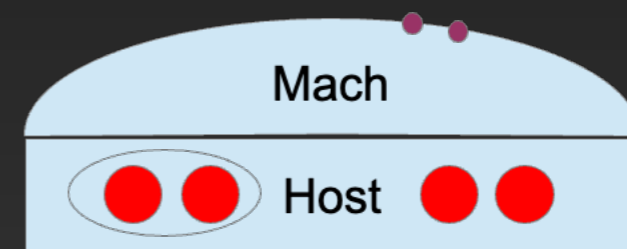
Abstraccions

- ▶ Host
- ▶ Processor/Processor set
- ▶ Device
- ▶ Task
- ▶ VM (Virtual Memory)
- ▶ Port/Port set
- ▶ Memory object
- ▶ Message



Host interface

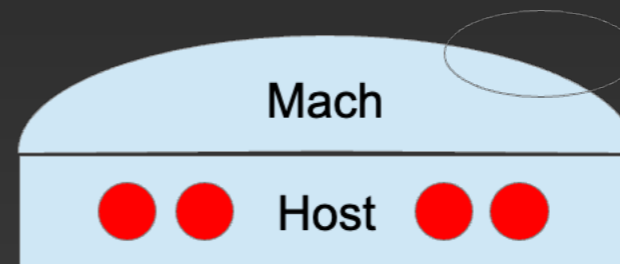
- ▶ Obtenció d'informació:
 - ▶ Bàsica: processadors, tipus i memòria disponible
 - ▶ Càrrega instantània (uptime, top)
 - ▶ Planificació: timeout, quantum mínims (en ms.)
 - ▶ Versió del kernel
 - ▶ Data i hora



Host interface

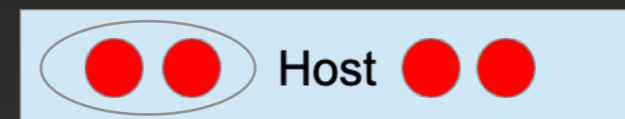
- Canvi de la informació
 - Ajustar data i hora
- Interactuar amb el host
 - Reboot
- Aconseguir els ports privilegiats del host
 - Ofert pels servidors del sistema (?)
 - Només accessible a root

```
kern_return_t host_get_special_port(host_priv_t host_priv, int node, int which, mach_port_t *port);  
int get_privileged_ports(&host_privileged_port, &device_privileged_port);
```



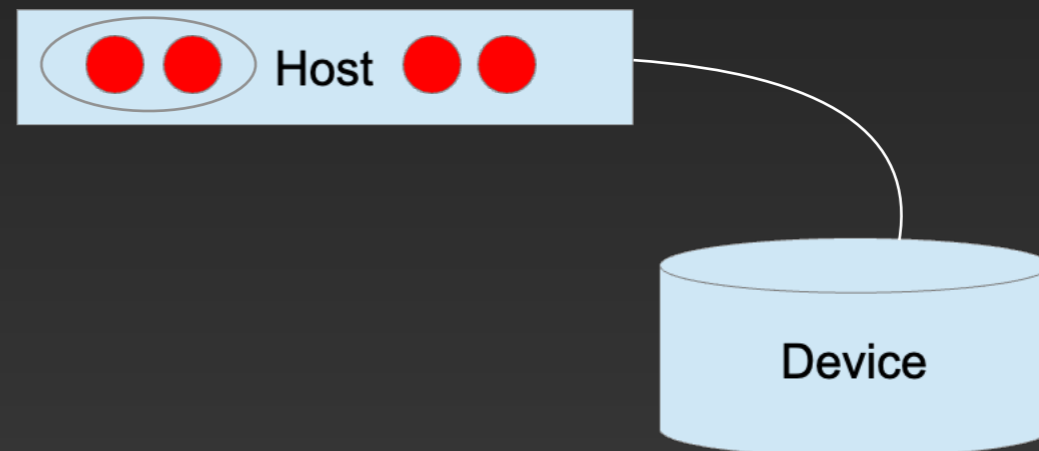
Processor interface

- ▶ Aconseguir informació
 - ▶ Tipus, si està funcionant, slot, master
 - ▶ Processor set al qual està vinculat
- ▶ Parar i engegar processadors
- ▶ Obtenir la llista de processor sets
- ▶ Obtenir accés a processor sets per nom
- ▶ Assignar i desassignar processadors a processor sets
- ▶ Crear i destruir processor sets
- ▶ Obtenir informació del processor set
 - ▶ Tasks associades
 - ▶ Threads associats



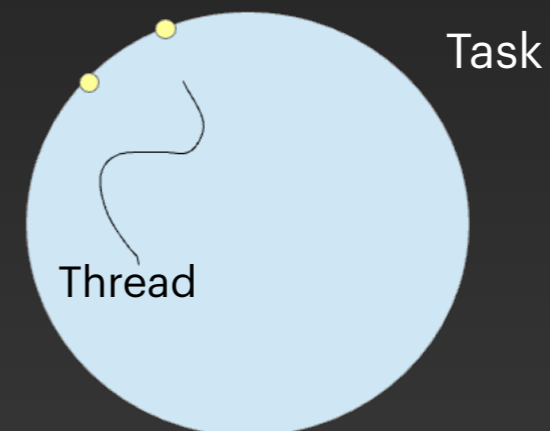
Device interface

- Open / close / read / write / map
- Asynchronous open / read / write
- Status
- Filter



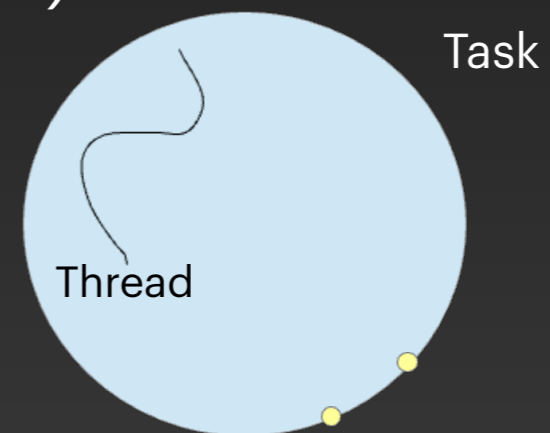
Task interface

- Creació / destrucció
- Aturar / continuar
- Canviar prioritat
- Aconseguir informació
 - comptador d'aturades, prioritat, mides de memòria
 - temps d'execució per threads vius i acabats
 - llista de threads
- `mach_task_self (3.0) / task_self (2.5)`
- `current_task()` (Apple)
- get / set special ports
 - bootstrap, exception, kernel



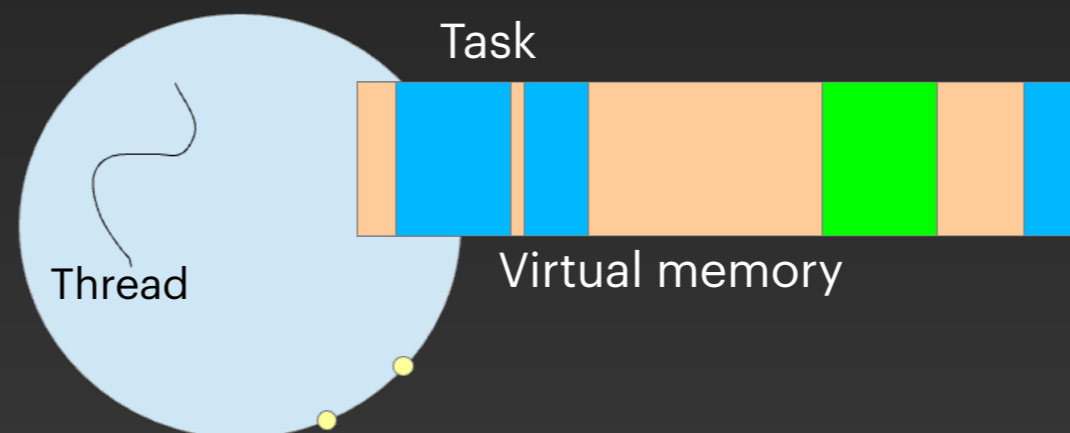
Thread interface

- Creació / destrucció / consultar/assignar registres
- Aturar / continuar / canvi de context
- Canviar prioritats, política de planificació i assignació a processadors
- Aconseguir informació
 - comptador d'aturades, política de planificació, prioritats, estat
 - temps d'execució, ús de cpu
- mach_thread_self (3.0) / thread_self (2.5)
- get / set special ports
 - exception, kernel



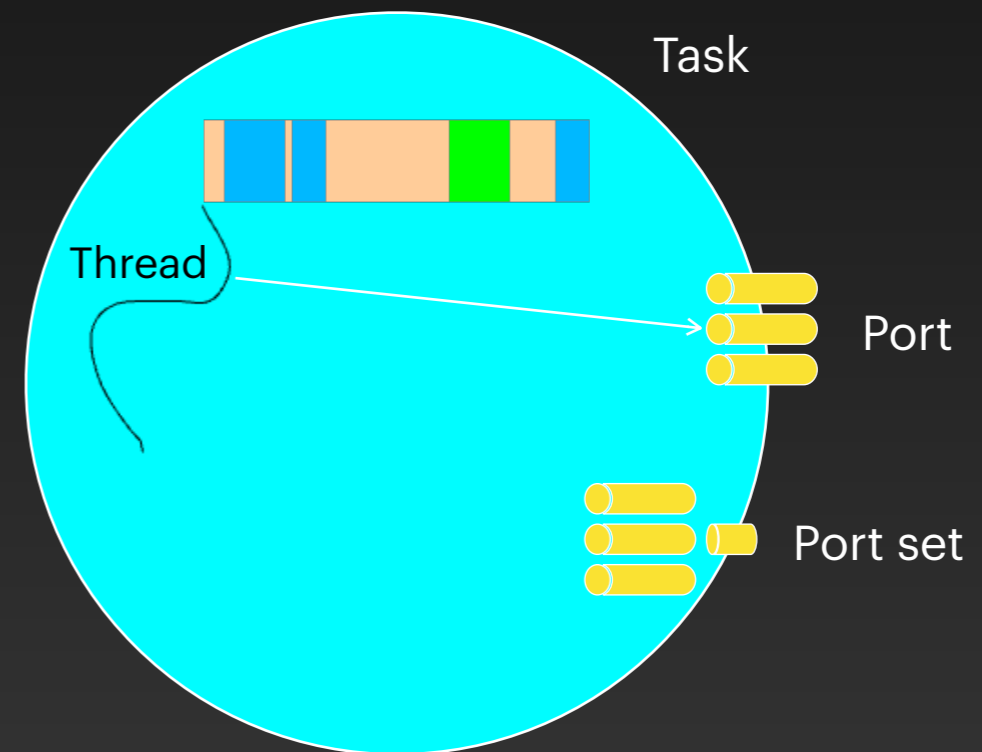
Virtual Memory interface

- ▶ Demanar i alliberar memòria anònima
- ▶ Còpia entre regions de memòria
- ▶ Mapejar **memory objects**
- ▶ Fixar la memòria virtual a la física
- ▶ Obtenir informació sobre les regions de memòria



Port interface

- Creació / destrucció de ports i port sets
- Canvi de drets sobre ports
 - Enviar / rebre
- Informació sobre un port
 - Comptador de referències
 - Estat
- Creació /destrucció de port sets
- Moure ports a port sets



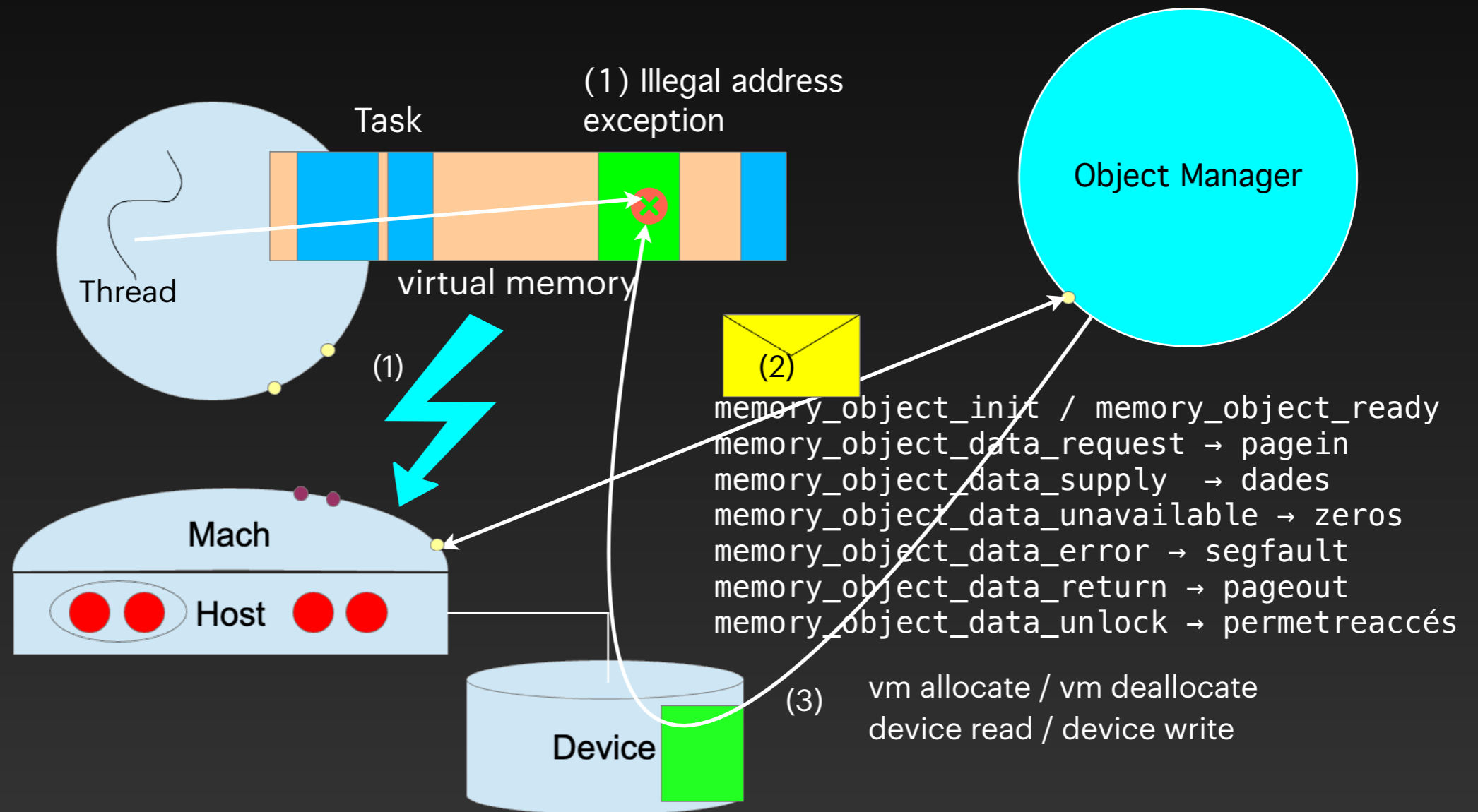
Memory object interface



```
/* Mach 3.0 */  
kern_return_t vm_map  
(mach_port_t target_task,  
 vm_address_t address,  
 vm_size_t size,  
 vm_address_t alignment_mask,  
 boolean_t anywhere,  
 mach_port_t memory_object,  
 vm_offset_t offset,  
 boolean_t copy_or_map,  
 vm_prot_t cur_protection,  
 vm_prot_t max_protection,  
 vm_inherit_t inheritance);
```

```
/* developer.apple.com */  
kern_return_t mach_vm_map(  
 vm_map_t target_task,  
 mach_vm_address_t *address,  
 mach_vm_size_t size,  
 mach_vm_offset_t mask,  
 int flags,  
 mem_entry_name_port_t object,  
 memory_object_offset_t offset,  
 boolean_t copy,  
 vm_prot_t cur_protection,  
 vm_prot_t max_protection,  
 vm_inherit_t inheritance  
);
```

Memory object interface



Memory object interface

- (1) Illegal address exception
- (2) `memory_object_init` / memory object ready
 - `memory_object_data request` → pagein
 - `memory_object_data_supply` → dades
 - `memory_object_data_unavailable` → zeros
 - `memory_object_data_error` → segfault
 - `memory_object_data_return` → pageout
 - `memory_object_data_unlock` → permettre accès
- (3) `vm_allocate` / `vm_deallocate`
 - `device_read` / `device_write`

Message interface

```
/* Mach 3.0 */
mach_msg_return_t mach_msg (
    mach_msg_header_t    *msg,
    mach_msg_option_t    option,
    mach_msg_size_t      send_size,
    mach_msg_size_t      rcv_size,
    mach_port_t          rcv_name,
    mach_msg_timeout_t   timeout,
    mach_port_t          notify
);
```

```
/* developer.apple.com */
mach_msg_return_t mach_msg_overwrite(
    mach_msg_header_t    *msg,
    mach_msg_option_t    option,
    mach_msg_size_t      send_size,
    mach_msg_size_t      rcv_size,
    mach_port_name_t     rcv_name,
    mach_msg_timeout_t   timeout,
    mach_port_name_t     notify,
    mach_msg_header_t    *rcv_msg,
    mach_msg_size_t      rcv_limit);
```