FreeOSEK

Sistema Operativo de Tiempo Real

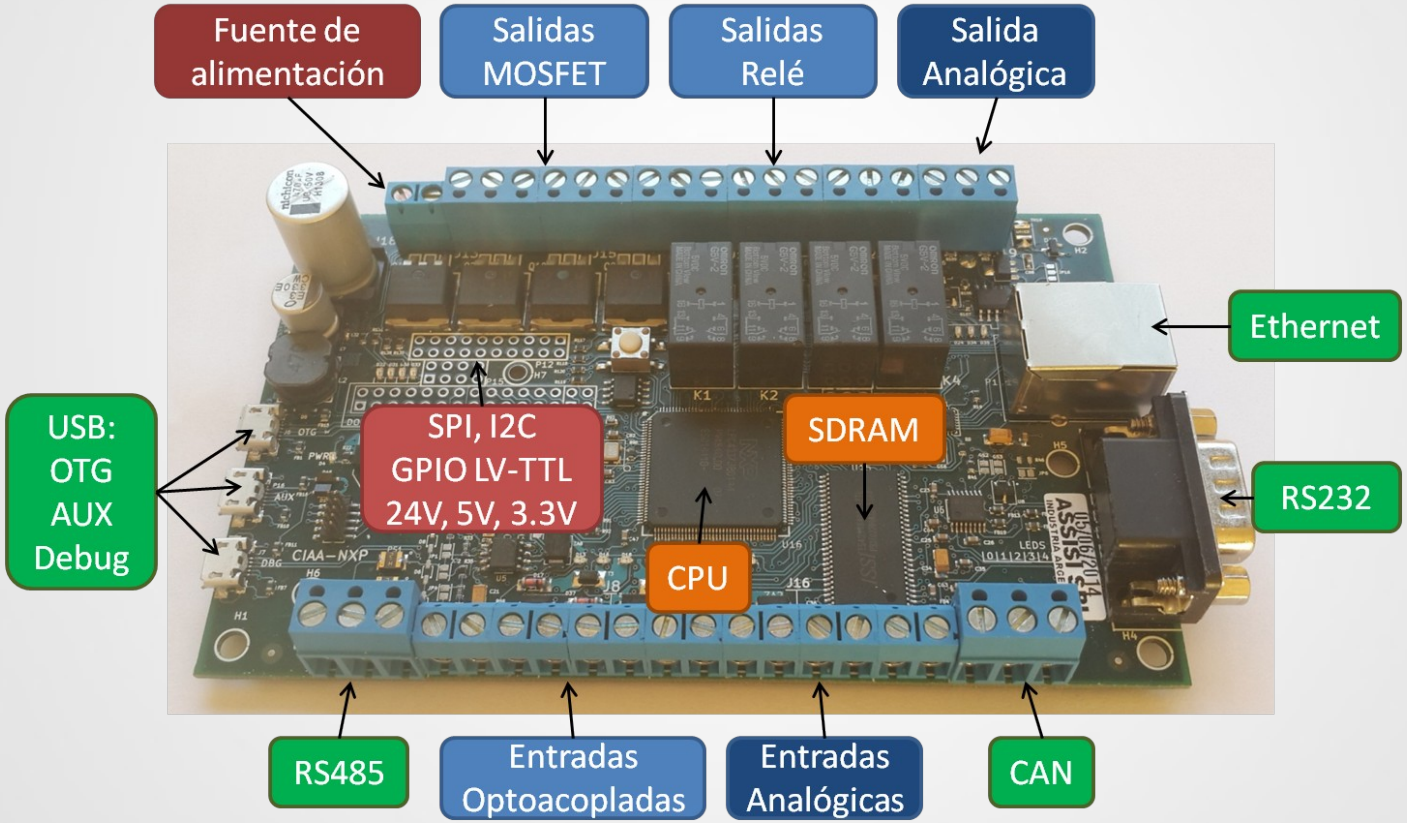
de la Computadora

Industrial Abierta

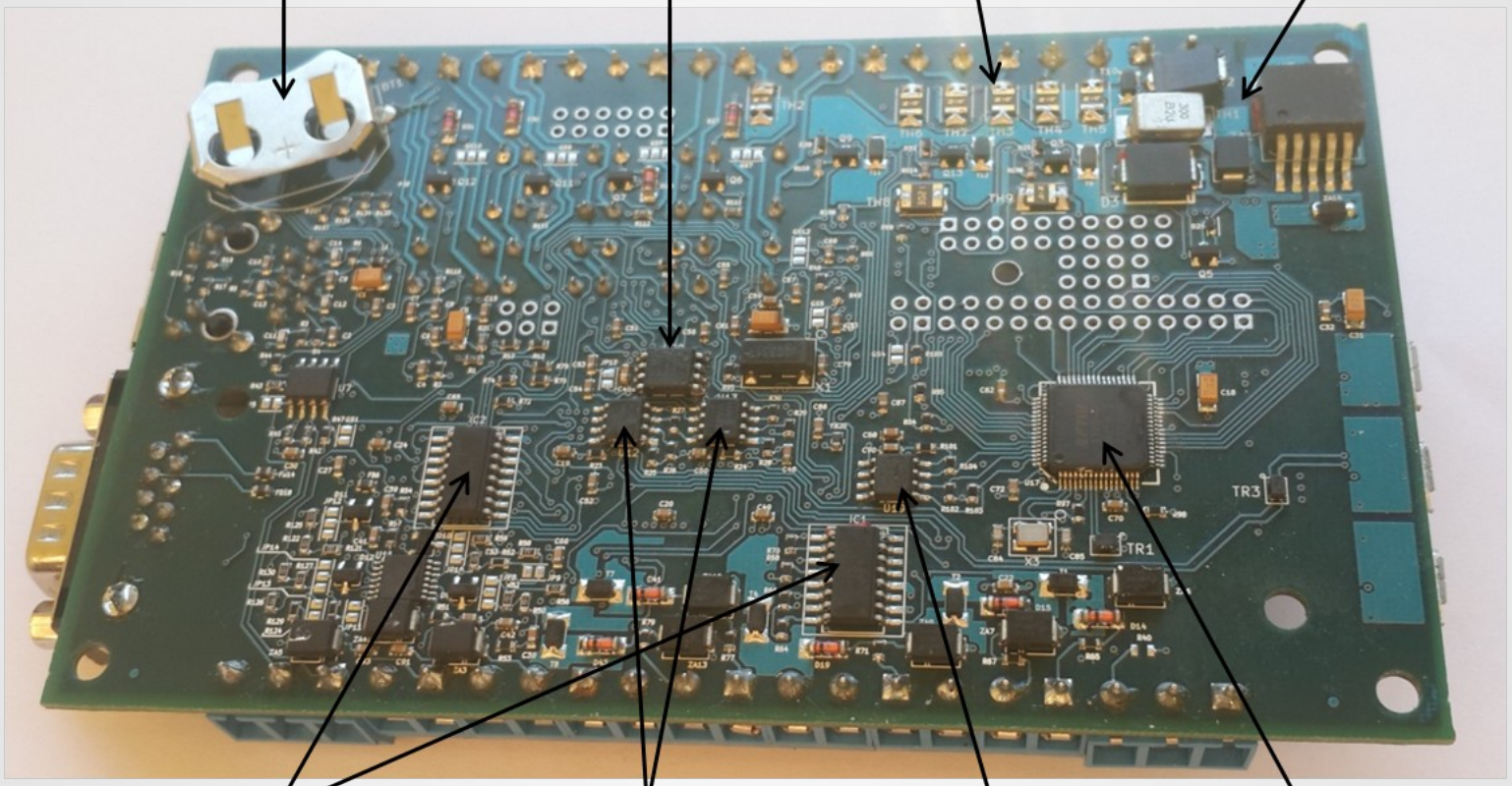
Argentina

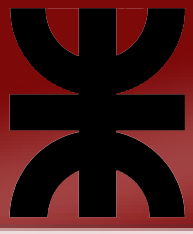
CIAA-NXP

La Computadora Industrial Abierta Argentina (CIAA) es una plataforma electrónica libre y preparada especialmente para aplicaciones industriales.



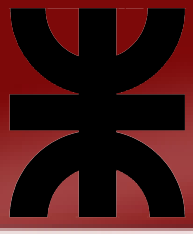
CIAA-NXP


Batería Backup (RTC + 32B)
Memoria Flash
PTC fuses
Fuente de alimentación
Entradas Optoacopladas
Memoria EEPROM
EEPROM del JTAG
JTAG + UART USB



CIAA - Bare Metal

- **bare machine** or **bare metal**, in computer parlance, means a computer without its operating system.
- Se denomina **programación bare-metal** cuando el µcontrolador/µprocesador no utiliza recursos de un sistema operativo.



FreeOSEK

FreeOSEK es un Sistema Operativo

- de **Tiempo Real** (RTOS),
- para Sistemas Embebidos,
- basado en la especificación de OSEK-VDX,
- libre,
- utilizado en el Firmware de la CIAA,
  https://github.com/ciaa/Firmware
  https://github.com/ciaa/firmware.modules.rtos

OSEK-OS

- OSEK-VDX es un comité de estandarización creado en 1994 por automotrices europeas, que entre otros, especifica un sistema operativo de tiempo real.
- El sistema operativo OSEK-OS es utilizado hoy en día en la mayoría de los controladores de automóviles.
- Hay implementaciones en el mercado, algunas libres y cerradas con diferentes licencias. http://en.wikipedia.org/wiki/OSEK

OSEK-OS Estático (1)

- OSEK-OS es un sistema operativo estático, tanto
  - tareas, sus prioridades, etc;
  - cantidad de memoria que utilizan

  son definidos antes de compilar el código en un proceso que se llama **generación**.
- No es posible
  - **crear** una tarea de forma dinámica,
  - **cambiar** la prioridad a una tareas.

OSEK-OS Estático (2)

- No es posible que una tarea no sea cargada porque no hay más memoria.
- Las tareas tienen una prioridad asignada de **antemano**, por ende una tarea tendrá siempre esa misma prioridad.

  Esto es importante en sistemas de control críticos con requerimientos **donde los fallos no son aceptables** o tienen un altos costos.

OSEK: OIL

OSEK-VDX definió otro estándard llamado *OSEK Implementation Language* (AKA **OIL**)

Es un lenguaje textual donde se indica las características del OS, Tareas, Prioridades, etc

```
TASK InitTask {
   PRIORITY = 1;
   SCHEDULE = NON;
   ACTIVATION = 1;
   STACK = 128;
   TYPE = BASIC;
   AUTOSTART = TRUE {
        APPMODE = ApplicationMode1;
   }
}
```

OSEK Tareas

En general en los RTOS las tareas realizan sus actividades y terminan.

- No se usa `while(TRUE)` para correr indefinidamente,
- Sin `sleep(time)` para esperas,
- Comienza, procesa, termina.

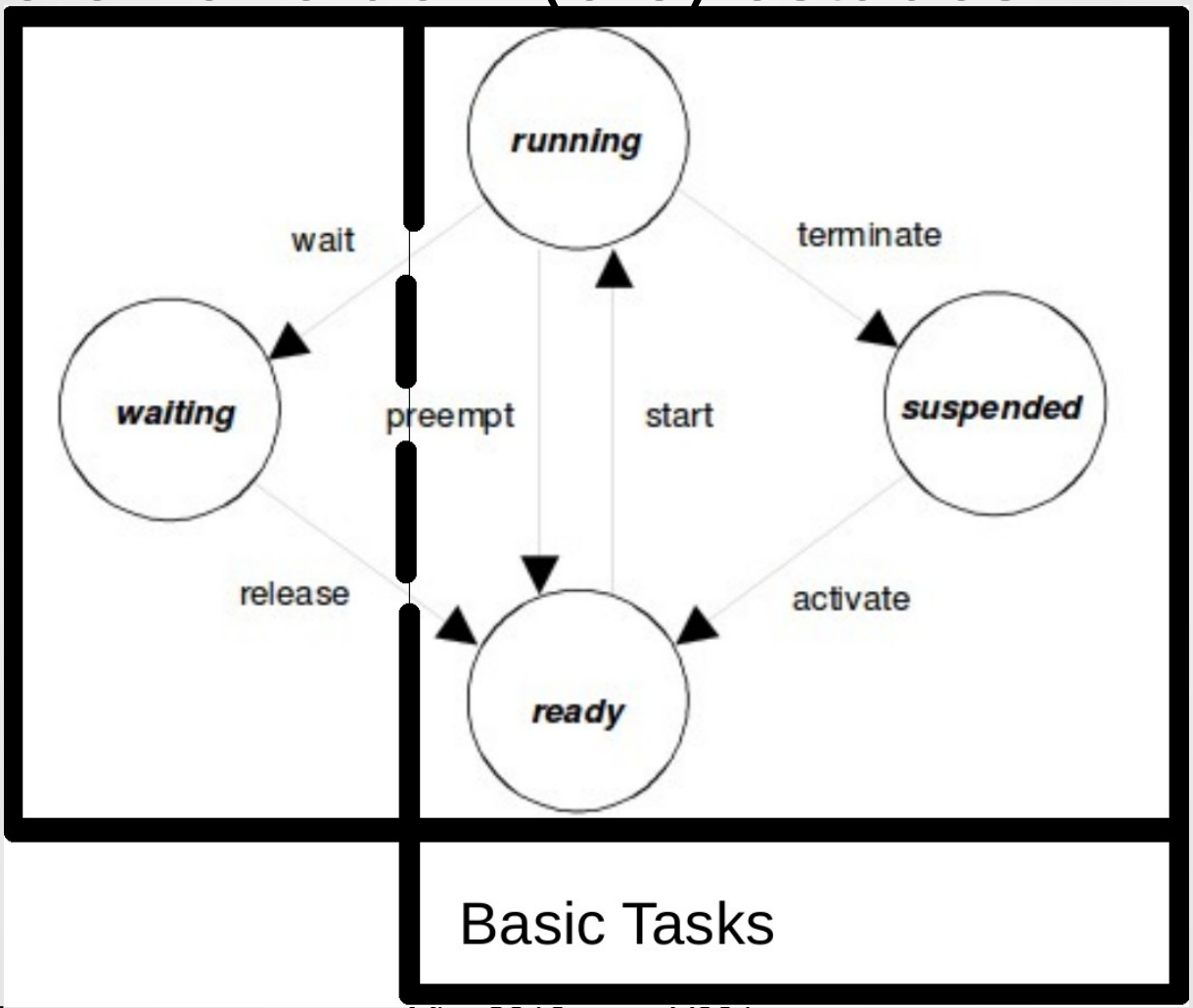
- Control de tareas vía:

```
ActivateTask()
TerminateTask()
ChainTask()
```

- Para esperas se usan eventos

OSEK Tareas - Estados

- Cada tarea en OSEK-VDX se encuentra siempre en uno de 4 (o 3) estados:



OSEK Tareas – Tipos (1)

- **BASIC**: No tienen eventos, no pueden permanecer en waiting,
- **EXTENDED**: Pueden tener uno o más eventos.

```
WaitEvent()
SetEvent()
GetEvent()
ClearEvent()
```

OSEK Tareas – Tipos (2)

```
   TASK(TaskA) {

     SCHEDULE = NON;
     ACTIVATION = 1;
     PRIORITY = 5;
     STACK = 128;
     TYPE = EXTENDED;
     EVENT = Event1;
     EVENT = Event2;
}
TASK(TaskB) {
     SCHEDULE = NON;
     ACTIVATION = 1;
     PRIORITY = 5;
     STACK = 128;
     TYPE = EXTENDED;
     EVENT = Event2;
}
EVENT Event1;
EVENT Event2;
```

```
TASK(TaskA) {
   EventMaskType Events;
   /* do something */
   WaitEvent(Event1 | Event2);
   GetEvent(TaskA, &Events);
   CleraEvent(Events);
   /* process events */
   TerminateTask();
}
TASK(TaskB) {
   /* set event */
   SetEvent(TaskA, Event1);
   TerminateTask();
}
```

OSEK - Scheduler

- En OSEK-OS se puede configurar una tarea como:
  - `NON PREEMPTIVE`: no puede ser interrumpida por otra tarea, libera ella el scheduler. “cooperativa”
    - Vía `Schedule();`
  - `PREEMPTIVE`: puede ser interrumpida.

Se utiliza en OIL el parámetro SCHEDULE.

```
TASK(TaskA) {
  SCHEDULE = NON;
```

```
TASK(TaskB) {
  SCHEDULE = NON;
```

Biblografía

Bibliografía

Cerdeiro, Mariano.
Introducción a OSEK-OS. El Sistema operativo del CIAA-Firmware. 2015.
ISBN 978-987-45523-6-5

Cerdeiro, Mariano . *Breve introducción a OSEK-VDX.Un sistema operativo de tiempo real estandarizado.* 2014.

OSEK/VDX steering committee.
OSEK/VDX Operating System Specification 2.2.3. 2005

• OSEK/VDX steering committee.
OIL: OSEK Implementation Language Version 2.5. 2004.