

Abstracción de Hardware

Desarrollo de Sistemas Embebidos

Ing. Esteban Volentini (evolentini@herrera.unt.edu.ar)

<http://www.microprocesadores.unt.edu.ar/embebidos>

Dispositivos de entrada/salida

- ▶ La comunicación con un dispositivo de entrada salida se efectúa mediante registros de control.
- ▶ Cada registro tiene campos de bits que determinan la forma de operación o el estado.
- ▶ Los registros y configuración cambian, incluso, entre familias de un mismo fabricante.
- ▶ La gestión de los dispositivos necesita de un especialista y es compleja.

Un ejemplo: los puertos GPIO

- ▶ Los puertos GPIO son conjuntos de terminales que pueden ser entradas o salidas digitales.
- ▶ Todos tienen un registro de datos donde se lee o escribe el estado de cada terminal.
- ▶ Casi todos tienen un registro de control para configurar si un terminal es entrada o salida.
- ▶ Algunos agregan funciones como resistencia de pull-up, mayor capacidad de corriente o control del slew-rate.

Un ejemplo: los puertos GPIO

- ▶ Las direcciones y nombres de los registros de los puertos GPIO son diferentes para cada fabricante.
- ▶ El fabricante nos proporciona una biblioteca con funciones que permiten abstraerse de los registros de los puertos.
- ▶ Tenemos por ejemplo una función para configurar un terminal como entrada o salida, otra leer una entrada y otra para actualizar una salida.

Pero los fabricantes no quieren que cambiemos

- ▶ Las funciones provistas por el fabricante solo tienen como objetivo facilitar el uso del procesador.
- ▶ Los prototipos de las funciones cambian incluso entre familias de un mismo fabricante.
- ▶ Cambiar a otro procesador sigue requiriendo mucho esfuerzo.

Construyendo nuestra propia abstracción

- ▶ La solución definitiva es incorporar en el proyecto una capa de abstracción de hardware.
- ▶ Es una biblioteca que concentra todas las funciones para la gestión de los dispositivos de entrada/salida.
- ▶ Puede ser autónoma o utilizar las funciones del fabricante.
- ▶ Puede ser desarrollada a medida del proyecto (BSP) o reutilizable entre otros proyectos (HAL).

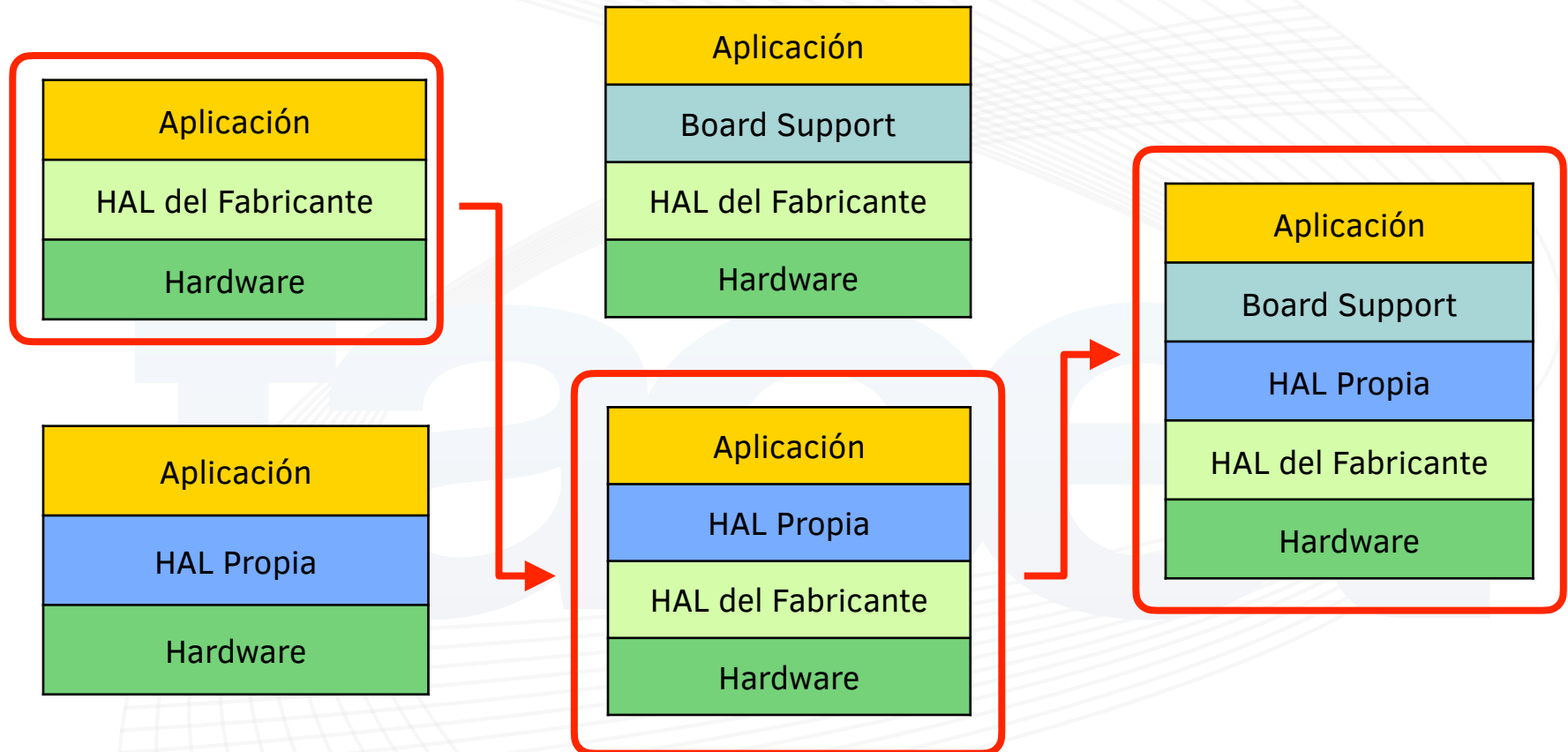
Los terminales GPIO del NXP-4337

- ▶ El microcontrolador posee 16 grupos (0 a 9 y A a F) con hasta 20 terminales en cada grupo (0 a 31).
- ▶ Cada terminal tiene hasta 8 funciones diferentes.
- ▶ Para cada terminal se debe configurar:
 - ▶ La función que deseamos utilizar.
 - ▶ La resistencia de pull-up o pull down.
 - ▶ Limitación en el slew rate o en la corriente de salida.

Los puertos GPIO del NXP-4337

- ▶ Una de las posibles funciones de un terminal es una entrada/salida digital (GPIO).
- ▶ El procesador tiene 8 puertos GPIO de 32 bits cada uno, pero no todos existen en realidad.
- ▶ El número de grupo y terminal no siempre coinciden con el número de puerto y el bit GPIO.

Posibles arquitecturas de la HAL



Manos a la obra

- ▶ Tomaremos una aplicación de ejemplo que utiliza las funciones del fabricante.
- ▶ Crearemos una HAL reutilizable independiente que encapsula las funciones del fabricante.
- ▶ Crearemos una BSP a medida del proyecto para que la aplicación interactúe mas fácilmente con los dispositivos de la placa.

Una clase para las entrada y otra para las salidas

