



ETSIST-UPM

Dpto. de Ing. Telemática y Electrónica



Diseño Digital 2

Bloque temático 1

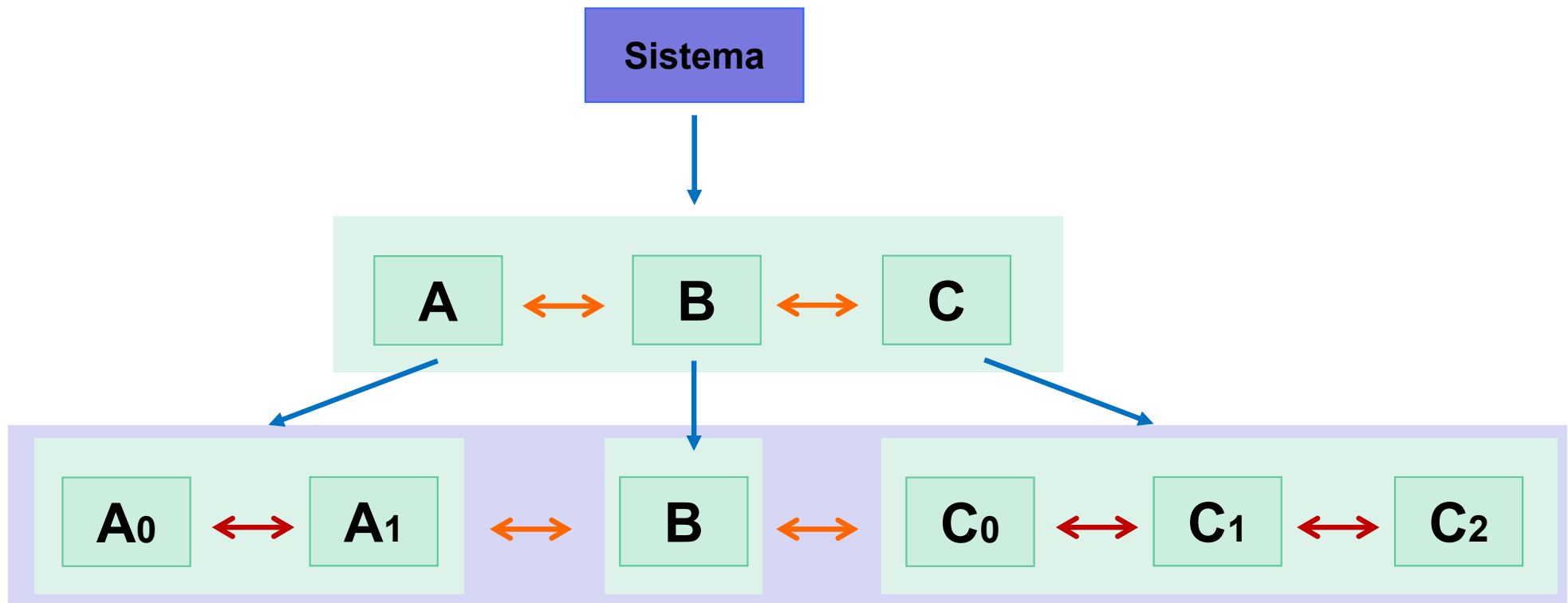
BT1_A1_P2

Diseño jerárquico

Metodología

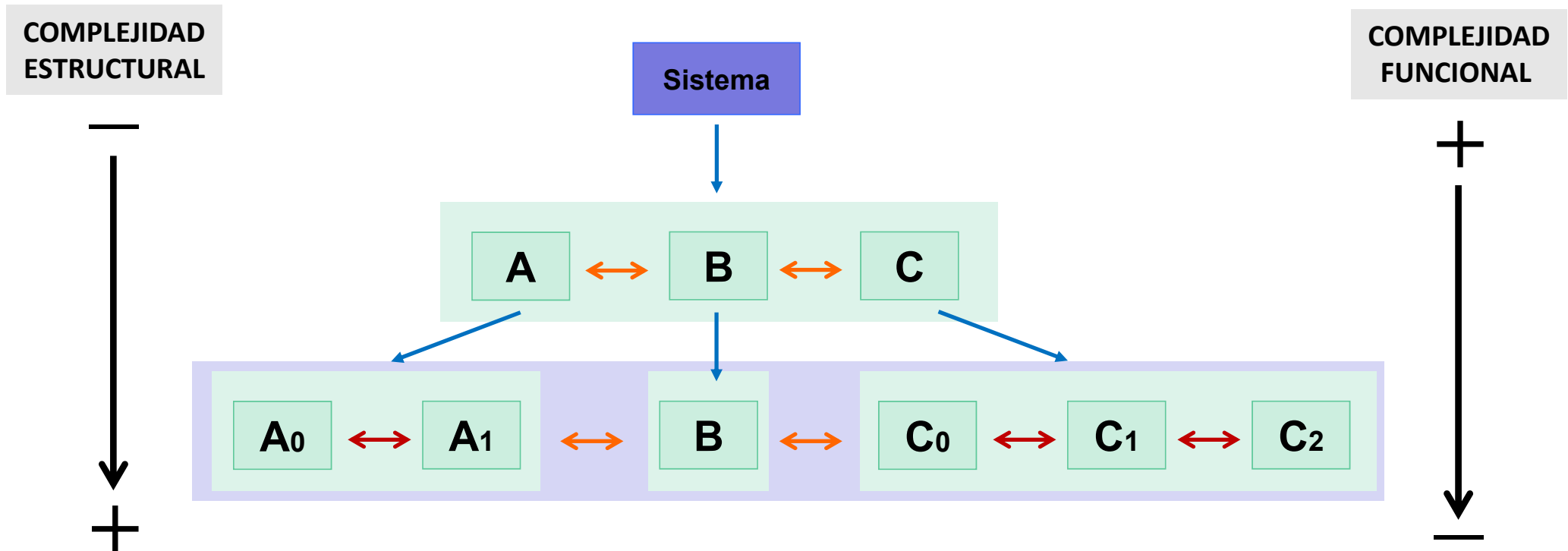
Diseño jerárquico

- El diseño de la jerarquía de un sistema consiste en la descripción de su arquitectura mediante capas o niveles de jerarquía



Objetivos del diseño jerárquico

- Simplificar la complejidad de los módulos que componen la estructura del sistema
 - A medida que se profundiza en los niveles de la jerarquía aumenta la complejidad de la estructura, compuesta por un mayor número de módulos con funciones cada vez más simples
 - La descomposición del sistema cesa cuando la complejidad de los módulos del último nivel de la jerarquía permite que su realización sea abordable



Ventajas del diseño jerárquico

- Los **módulos** de cada nivel de la jerarquía pueden ser **diseñados y verificados** de modo **independiente**
 - Facilita la cooperación entre los ingenieros que participan en el desarrollo del sistema
- La estructuración del sistema que conlleva la aplicación de las técnicas de diseño jerárquico **facilita** las tareas de **depuración, modificación y mantenimiento** del sistema, así como la **comprensión** de su funcionamiento.
- El conocimiento detallado de la estructura del sistema, junto con el de la complejidad de los módulos que lo componen, **simplifica** la **evaluación del esfuerzo** de desarrollo y depuración del sistema y facilita el **reparto y organización de las tareas** de ingeniería.

Diseño jerárquico de sistemas digitales (I)

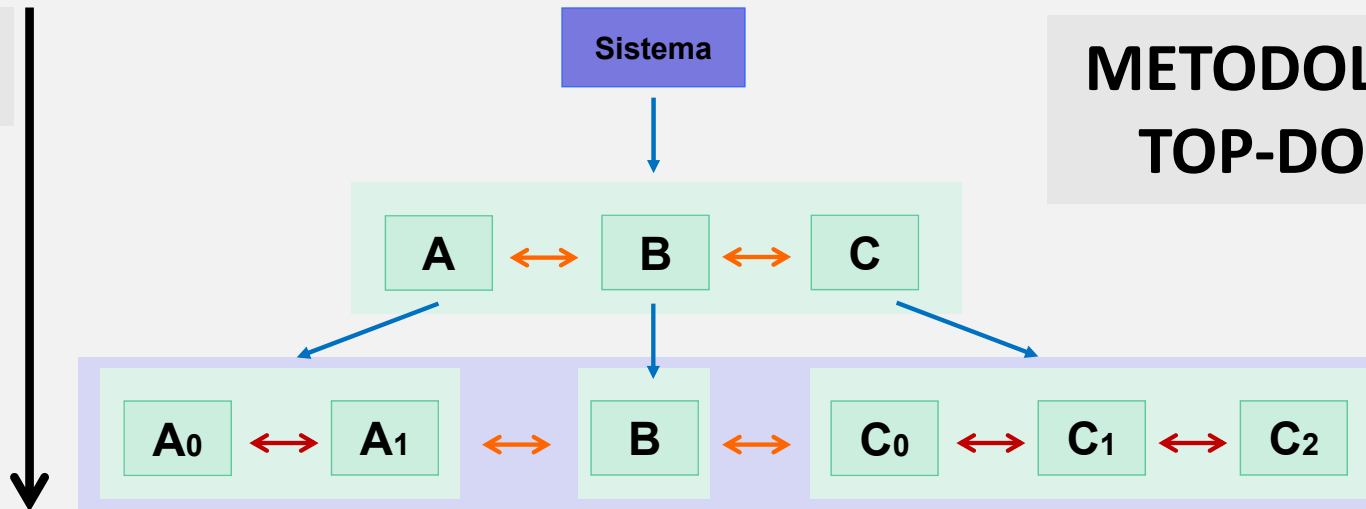
- Cada nivel de la jerarquía se describe como una estructura de módulos conectados
 - Mediante un **Diagrama de Bloques**
 - Mediante una **descripción estructural HDL**
- Para cada módulo que forma parte de un nivel de jerarquía debe estar definida:
 - **La interfaz**
 - Todos los puertos, indicando su nombre, direccionalidad y las características de la información que transfiere
 - **La función**
 - Con un grado de abstracción que depende del nivel de la jerarquía

Diseño jerárquico de sistemas digitales (II)

- La **descomposición** de los módulos de un nivel de la jerarquía debe realizarse siempre que **no sea posible abordar su diseño lógico** con la metodología que se esté aplicando
 - Debe evitarse una *atomización* excesiva del diseño
 - Los HDLs permiten **reducir el número de niveles** de la jerarquía
- Cuando se completa el diseño jerárquico del sistema, comienza su **diseño lógico**
 - Primero se realiza el diseño de los módulos del último nivel de la jerarquía
 - El **diseño avanza después en sentido ascendente**, construyendo los módulos que componen los niveles jerárquicos superiores mediante la conexión de módulos ya realizados.

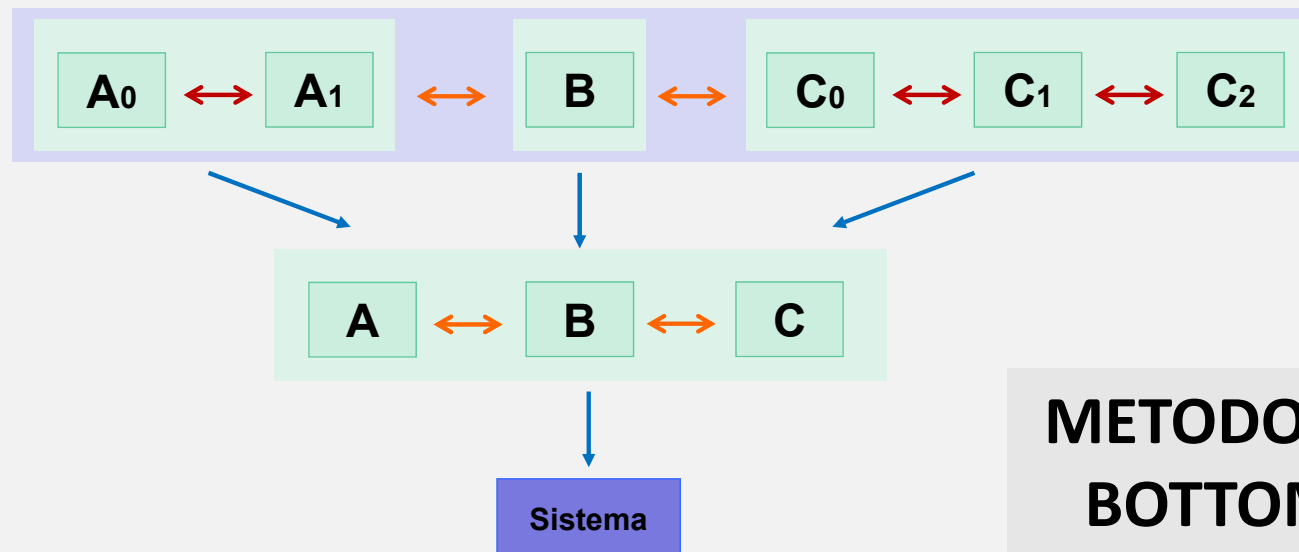
Diseño jerárquico de sistemas digitales (III)

DISEÑO DE LA
JERÁRQUÍA



**METODOLOGÍA
TOP-DOWN**

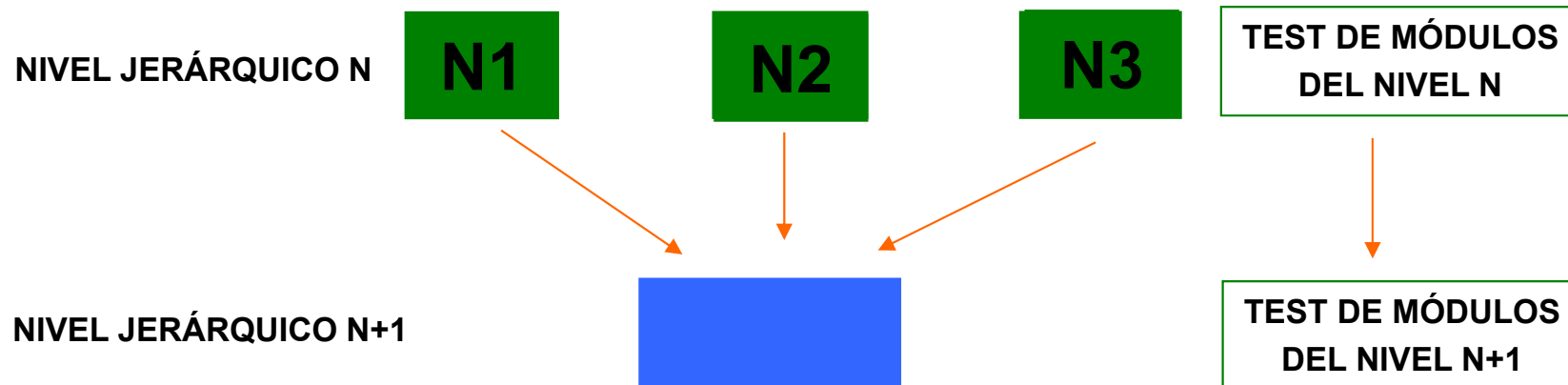
RECONSTRUCCIÓN
DE LA
JERÁRQUÍA



**METODOLOGÍA
BOTTOM-UP**

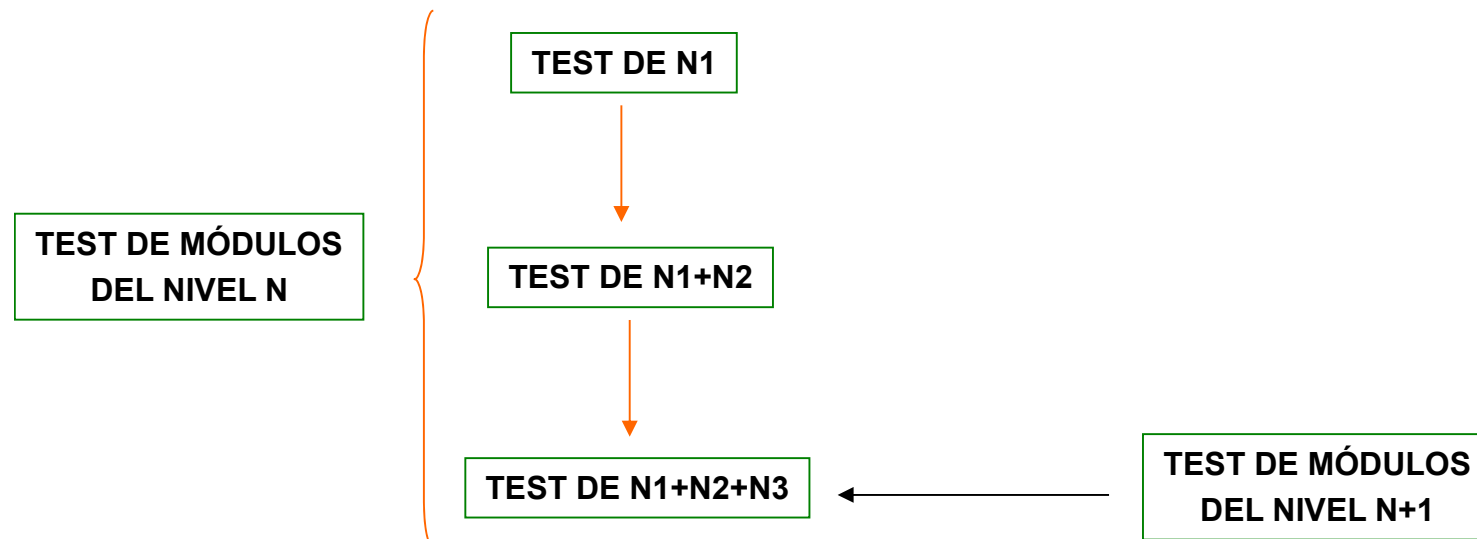
Verificación del diseño jerárquico (I)

- La verificación del funcionamiento de un módulo debe realizarse una vez esté asegurado el correcto funcionamiento de los módulos que lo componen en un nivel jerárquico inferior
- Los errores en el funcionamiento de un módulo pueden pasar desapercibidos –y en cualquier caso, ser más difíciles de detectar y analizar- cuando el módulo se verifica una vez integrado en una estructura más compleja



Verificación del diseño jerárquico (II)

- En consecuencia, la verificación del funcionamiento de un sistema complejo se realiza mediante un conjunto de pruebas que verifican el funcionamiento de los niveles de jerarquía del sistema en sentido ascendente –un determinado nivel de la jerarquía de diseño se prueba cuando se han verificado todos los módulos que lo componen
- El plan de pruebas para la simulación de un nivel de jerarquía complejo puede realizarse gradualmente, integrando los módulos uno a uno. Esta estrategia puede en ocasiones facilitar el diseño del Test.



MEDTH: Nivel superior de la jerarquía

