

Nuevo entorno para ARM

Christian Tenllado Juan Carlos Saez Luis Piñuel

Dep. Arquitectura de Computadores y Automática
Universidad Complutense de Madrid

Junio 2013

Muchos problemas con EmbestIDE

- Económicos, técnicos (serios) y organizativos
- No tenemos soporte de Embest
 - Hemos esquivado algunos problemas gracias al empeño de los profesores y técnicos

Acuerdo: poner en marcha otro entorno

- Sin bugs graves
- Open Source o que tenga un buen soporte
- Multi plataforma (Deseable)
- Que podamos actualizar el toolchain

Muchos problemas con EmbestIDE

- Económicos, técnicos (serios) y organizativos
- No tenemos soporte de Embest
 - Hemos esquivado algunos problemas gracias al empeño de los profesores y técnicos

Acuerdo: poner en marcha otro entorno

- Sin bugs graves
- Open Source o que tenga un buen soporte
- Multi plataforma (Deseable)
- Que podamos actualizar el toolchain

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

- Entorno Integrado
 - Gestión de proyecto
 - Explorador de ficheros
 - Depurador
 - Registros
 - Memoria
 - Variables, watch
 - Consola debug
 - *Visor de periféricos*
 - Tiene simulador
 - Similar a otros IDEs que utilizan los alumnos

Software con licencia anclada a hardware

- Cualquier cambio en el HW obliga a solicitar una nueva licencia
- Embest ha amenazado con no cambiar las licencias si no se compran nuevas
 - Problemas con renovación de equipos
 - Problemas con equipos de profesores
- Problema con Windows 7 64 bits
 - Actualmente en máquina virtual XP, con problemas añadidos
- Sólo puede usarse en los laboratorios preparados
 - Malo para alumnos que necesiten usarlo fuera de su turno de laboratorio

Software con licencia anclada a hardware

- Cualquier cambio en el HW obliga a solicitar una nueva licencia
- Embest ha amenazado con no cambiar las licencias si no se compran nuevas
 - **Problemas con renovación de equipos**
 - **Problemas con equipos de profesores**
- Problema con Windows 7 64 bits
 - Actualmente en máquina virtual XP, con problemas añadidos
- Sólo puede usarse en los laboratorios preparados
 - Malo para alumnos que necesiten usarlo fuera de su turno de laboratorio

Software con licencia anclada a hardware

- Cualquier cambio en el HW obliga a solicitar una nueva licencia
- Embest ha amenazado con no cambiar las licencias si no se compran nuevas
 - **Problemas con renovación de equipos**
 - **Problemas con equipos de profesores**
- Problema con Windows 7 64 bits
 - Actualmente en máquina virtual XP, con problemas añadidos
- Sólo puede usarse en los laboratorios preparados
 - Malo para alumnos que necesiten usarlo fuera de su turno de laboratorio

Software con licencia anclada a hardware

- Cualquier cambio en el HW obliga a solicitar una nueva licencia
- Embest ha amenazado con no cambiar las licencias si no se compran nuevas
 - **Problemas con renovación de equipos**
 - **Problemas con equipos de profesores**
- Problema con Windows 7 64 bits
 - Actualmente en máquina virtual XP, con problemas añadidos
- Sólo puede usarse en los laboratorios preparados
 - Malo para alumnos que necesiten usarlo fuera de su turno de laboratorio

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - Todos los toolchains soportados tienen bugs severos
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - Todos los toolchains soportados tienen bugs severos
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - **Todos los toolchains soportados tienen bugs severos**
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - **Todos los toolchains soportados tienen bugs severos**
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - **Todos los toolchains soportados tienen bugs severos**
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - **Todos los toolchains soportados tienen bugs severos**
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Software obsoleto, propietario y cerrado

- Toolchain original muy defectuoso
- Desde el 2009 se utiliza un toolchain generado por Luis Piñuel (3.3.3)
 - Sólo soluciona algunos de los problemas, el resto requieren de versiones más actuales
- El toolchain no puede actualizarse por encima de la versión en uso
 - Solo soporta dwarf1 y desapareció con la versión 3.4 de gcc
 - **Todos los toolchains soportados tienen bugs severos**
- El simulador de ARM no funciona correctamente
 - Carga de programa incorrecta en determinadas circunstancias
- El desensamblado no es del todo correcto
- Velocidad de descarga limitada
 - Errores en comunicación USB con UNetICE a alta velocidad
- No acepta rutas con espacios
 - Limitación de antiguas versiones de Windows

Sólo funciona como administrador

- Actualmente se ejecuta mediante una especie de *sudo*
- Agujero importante de seguridad y problemas adicionales de administración
- Los alumnos pueden borrar/sobreescribir archivos de sistema
- Modificaciones en la configuración afectan a los siguientes alumnos
- Problemas para eliminar fichero creados con EmbestIDE

Sólo funciona como administrador

- Actualmente se ejecuta mediante una especie de *sudo*
- Agujero importante de seguridad y problemas adicionales de administración
- Los alumnos pueden borrar/sobreescribir archivos de sistema
- Modificaciones en la configuración afectan a los siguientes alumnos
- Problemas para eliminar fichero creados con EmbestIDE

Sólo funciona como administrador

- Actualmente se ejecuta mediante una especie de *sudo*
- Agujero importante de seguridad y problemas adicionales de administración
- Los alumnos pueden borrar/sobreescribir archivos de sistema
- Modificaciones en la configuración afectan a los siguientes alumnos
- Problemas para eliminar fichero creados con EmbestIDE

Sólo funciona como administrador

- Actualmente se ejecuta mediante una especie de *sudo*
- Agujero importante de seguridad y problemas adicionales de administración
- Los alumnos pueden borrar/sobreescribir archivos de sistema
- Modificaciones en la configuración afectan a los siguientes alumnos
- Problemas para eliminar fichero creados con EmbestIDE

Sólo funciona como administrador

- Actualmente se ejecuta mediante una especie de *sudo*
- Agujero importante de seguridad y problemas adicionales de administración
- Los alumnos pueden borrar/sobreescribir archivos de sistema
- Modificaciones en la configuración afectan a los siguientes alumnos
- Problemas para eliminar fichero creados con EmbestIDE

- Inestable:
 - Deja ficheros abiertos impidiendo su modificación
 - Complejo recuperar visores cerrados
- Problemas de incompatibilidad con el SW de Xilinx
 - Solucionados mediante otro parche *in-house*
- No es multiplataforma
 - Problema para profesores con Linux o Mac

- Inestable:
 - Deja ficheros abiertos impidiendo su modificación
 - Complejo recuperar visores cerrados
- Problemas de incompatibilidad con el SW de Xilinx
 - Solucionados mediante otro parche *in-house*
- No es multiplataforma
 - Problema para profesores con Linux o Mac

- Inestable:
 - Deja ficheros abiertos impidiendo su modificación
 - Complejo recuperar visores cerrados
- Problemas de incompatibilidad con el SW de Xilinx
 - Solucionados mediante otro parche *in-house*
- No es multiplataforma
 - Problema para profesores con Linux o Mac

Y aunque es software propietario...

Embest nunca ha proporcionado un soporte adecuado

Se han *esquivado* algunos problemas por empeño y dedicación de los profesores responsables y los técnicos del laboratorio

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

Alternativas estudiadas

- IAR Embedded Workbench for ARM
 - De pago, cerrado
 - Versión libre limitada a 32KB (sin soporte)
 - Configuración sencilla
 - Soporta RDI, pero no Unet-ICE
 - Sólo Windows
- IDE + OpenOCD
 - Open Source (GPL)
 - Multiplataforma
 - Muy popular
 - Comunidad activa, incluyendo nuevos chips
 - Promocionado por varios fabricantes
 - Podemos usar varios IDEs
 - Eclipse
 - Codeblocks
 - O no usar IDE: editor + make + gdb + openocd
 - No soporta Unet-ICE

- IAR Embedded Workbench for ARM
 - De pago, cerrado
 - Versión libre limitada a 32KB (sin soporte)
 - Configuración sencilla
 - Soporta RDI, pero no Unet-ICE
 - Sólo Windows
- IDE + OpenOCD
 - Open Source (GPL)
 - Multiplataforma
 - Muy popular
 - Comunidad activa, incluyendo nuevos chips
 - Promocionado por varios fabricantes
 - Podemos usar varios IDEs
 - Eclipse
 - Codeblocks
 - O no usar IDE: editor + make + gdb + openocd
 - No soporta Unet-ICE



- Eclipse

- Open Source, original de IBM
- Multilenguaje, multiplataforma
 - Muy flexible, a veces complejo
- Muy usado en la industria y por comunidad open source
 - Muchos IDEs comerciales basados en Eclipse
 - Ejemplos: Code Composer Studio (TI), CodeWarrior (Freescale), Rational Software Architect (IBM), etc.
- Plugins
 - Hay muchos para desarrollo en empotrados
- Lo usan en otras asignaturas

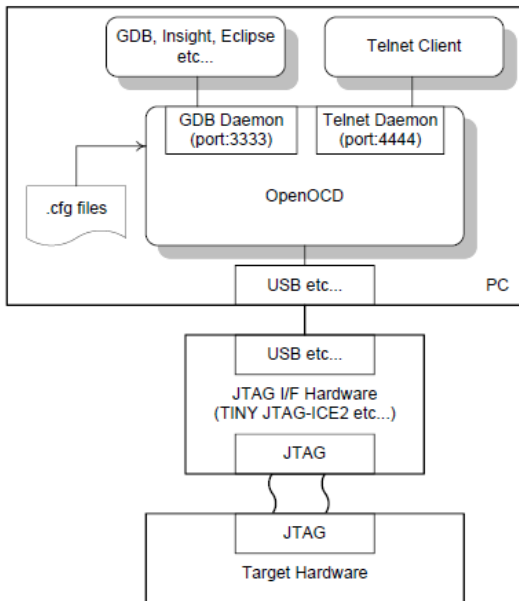
Code::blocks + OpenOCD



- Code::blocks

- Open Source (GPL)
- Mucho más ligero y sencillo que Eclipse pero ...
- Entorno sólo para C/C++ y multiplataforma
- Menos usado Eclipse
- Plugins, pero menos que Eclipse

OpenOCD: diagrama de bloques





ARM-USB-TINY-H:

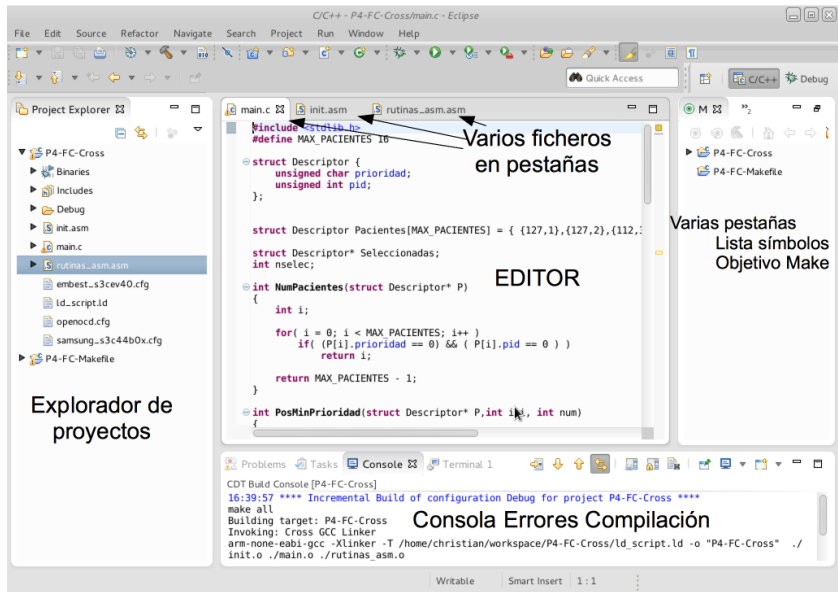
- No tiene puerto serie
- 31.96€ cada uno (por 50+)



ARM-USB-OCD-H:

- Tiene puerto serie
- 43.96€ cada uno (por 50+)

Eclipse: Perspectiva CDT



Eclipse: Perspectiva Debug

The screenshot shows the Eclipse IDE in the Debug perspective. The top menu bar includes File, Edit, Navigate, Search, Debug, Window, and Help. A toolbar with various icons is located below the menu bar, with the word "Depuración" (Debugging) written above it. The main workspace is divided into several panels:

- Debug Console:** Located at the top left, showing a list of threads. The first thread is "Thread [1] (Suspended)" with a stack trace showing the execution of "start() init.asm:6 0x0c000000".
- Source Code:** The central panel displays the assembly code for "init.asm". The code includes a "start:" label and instructions like "ldr sp,=STACK", "mov fp,#0", "mov lr,pc", and "ldr pc,=main".
- Registers:** Located at the top right, showing a table of registers with their names and values.
- Variables & Watchpoints:** Located below the registers, showing a table of variables and watchpoints.
- Disassembly:** Located at the bottom right, showing the disassembled code for the "start:" label, including instructions like "ldr sp, [pc, #12]", "mov r11, #0", "ldcldq 0, cr15, [pc]", "stfeg f0, [r0], {96}", "push {r11}", and "add r11, sp, #0".
- Console:** Located at the bottom left, showing the output of the debugger, including the command "Embest S3CEV40 [GDB Hardware Debugging] /home/christian/workspace/P4-FC-Cross/Debug/P4-FC-Cross (19/03/13 17:08)".
- Memory Browser:** Located at the bottom right, showing the memory contents of the program.

Arrows point from the labels to the corresponding panels:

- Depuración** points to the top toolbar.
- Stack Trace** points to the Debug Console.
- Codigo fuente** points to the Source Code panel.
- Registros** points to the Registers panel.
- Variables & watchpoints** points to the Variables & Watchpoints panel.
- Desensamblado** points to the Disassembly panel.
- Consolas** points to the Console panel.
- Visores Memoria** points to the Memory Browser panel.

Perspectiva Debug Personalizable

Debug - P4-FC-Cross/init.asm - Eclipse

File Edit Navigate Search Project Run Window Help

Quick Access C/C++ Debug

main.c init.asm rutinas.asm

```
.extern main
.equ STACK, 0x0c7ff000

start:
ldr sp,=STACK
mov fp,#0

mov lr,pc
ldr pc,=main

End:
B End
```

Disassembly

Enter location here

```
start:
0c000000: ldr sp, [pc, #12] ; 0xc000014 <End+4>
0c000004: mov r11, #0
0c000008: mov lr, pc
0c00000c: ldr pc, [pc, #4] ; 0xc000018 <End+8>
End:
0c000010: b 0xc000010 <End>
0c000014: ldcleq 0, cr15, [pc] ; 0xc00001c <NumPacientes>
0c000018: stfegs f0, [r0], {96} ; 0x60
NumPacientes:
0c00001c: push {r11}
0c000020: add r11, sp, #0 ; (str r11, [sp, #-4])
```

Registers

Name	Value
0x00000000 r0	169516
0x00000001 r1	201496108
0x00000002 r2	1145373761
0x00000003 r3	201692620
0x00000004 r4	32764
0x00000005 r5	32764
0x00000006 r6	32764
0x00000007 r7	32764
0x00000008 r8	98304
0x00000009 r9	98304
0x0000000a r10	8782937
0x0000000b r11	16
0x0000000c r12	32
0x0000000d sp	0x00000020

201692620

Console Tasks Problems Executables Memory Browser Memory Terminals

To open a terminal, right-click the Terminal subsystem under the target. Then select 'Launch Terminal' from the context menu.

Resumiendo...

Propiedad	Embest IDE	Eclipse + OpenOCD
Sistema operativo	Windows XP	Multiplataforma (Windows XP/7, Linux, Mac OS X)
Licencia	Software propietario y licencias limitadas y an- cladas a HW	Open Source
Emulador JTAG	Embest UNetICE	Muchos soportados. Hemos probado los de Olimex.
Versión Toolchain GNU	3.3.3 (Bugs)	Cualquier versión (Probado con GCC 4.7+)
Depuración	IDE + comandos EM- BEST	IDE + comandos de GDB
Programación de <i>flash</i>	Sí	Sí
Visor de registros E/S	GUI	Comandos GDB <i>ad-hoc</i> , GUI como plugin de Eclipse para beca de colaboración
Placas soportadas	Sólo placas EMBEST	Casi cualquier placa

Coste del cambio

① Económico: 1 interfaz jtag por placa

- Para 4 laboratorios simultáneos 80 placas
- ARM-USB-TINY: 2556.8€
- ARM-USB-OCD: 3516.8€

② Trabajo: Adaptación de guiones y transparencias

- Cambio de la descripción del entorno de desarrollo
 - Creación de proyecto, depuración, carga,...
 - Programación de flash
 - Simulador
- Cambios en Prólogo/Epílogo
 - ARM incluye mnemotécnico push/pop, equivalente a stmdb/ldmia en caso de utilizar sp como registro base.
 - Los toolchains actuales lo utilizan y cambia ligeramente la estructura de los epílogos
 - **Ventaja:** más sencillo de entender para los alumnos
 - La posición del fp también cambia con la versión del toolchain.
- Visor de registros de E/S

- ❶ Económico: 1 interfaz jtag por placa
 - Para 4 laboratorios simultáneos 80 placas
 - ARM-USB-TINY: 2556.8€
 - ARM-USB-OCD: 3516.8€
- ❷ Trabajo: Adaptación de guiones y transparencias
 - Cambio de la descripción del entorno de desarrollo
 - Creación de proyecto, depuración, carga,...
 - Programación de flash
 - Simulador
 - Cambios en Prólogo/Epílogo
 - ARM incluye mnemotécnico push/pop, equivalente a stmdb/ldmia en caso de utilizar sp como registro base.
 - Los toolchains actuales lo utilizan y cambia ligeramente la estructura de los epílogos
 - **Ventaja:** más sencillo de entender para los alumnos
 - La posición del fp también cambia con la versión del toolchain.
 - Visor de registros de E/S

① Tenemos una alternativa viable a EmbesIDE

- Entorno similar, adaptación sencilla
- Sin los problemas del anterior
- Libre de licencias
- Multiplataforma

② Coste económico asumible

③ Esfuerzo de adaptación asumible

① Tenemos una alternativa viable a EmbesIDE

- Entorno similar, adaptación sencilla
- Sin los problemas del anterior
- Libre de licencias
- Multiplataforma

② Coste económico asumible

③ Esfuerzo de adaptación asumible

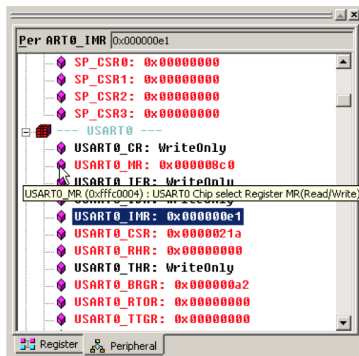
- ① Tenemos una alternativa viable a EmbesIDE
 - Entorno similar, adaptación sencilla
 - Sin los problemas del anterior
 - Libre de licencias
 - Multiplataforma
- ② Coste económico asumible
- ③ Esfuerzo de adaptación asumible

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S**
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

Embest IDE : Peripheral

- Embest IDE integra una ventana Peripheral que permite:
 - 1 Visualizar el valor actual de cada registro de E/S
 - 2 Visualizar/modificar el valor desglosado de cada campo
- Muy útil para depuración
 - Permite abstraerse de la ubicación de cada campo en los registros



Visor de registros de E/S con GDB

- Los *plugins* explorados de Eclipse no incluyen soporte similar para placas específicas
- Es posible ofrecer el mismo soporte mediante extensiones de GDB
 - Consola GDB en perspectiva *Debug* de Eclipse
- Hemos desarrollado tres comandos específicos para la placa:
 - ❶ `list_io_regs`
 - Permite obtener un listado de los registros de E/S de la placa
 - ❷ `print_io_reg <REGISTER_NAME> ['b'|'h'|'d']`
 - Imprime el valor del registro en cuestion y muestra el valor de cada campo individual
 - Por defecto, salida en binario, pero hexadecimal o decimal también soportados
 - ❸ `set_field_io_reg <REGISTER_NAME> "<FIELD_NAME>"<VALUE>`
 - Modifica el valor de un campo de un registro de E/S

Visor de registros de E/S con GDB

- Para poder usar estos comandos, incluir en perfil de depuración:
`source ./common/io_helpers.gdb`

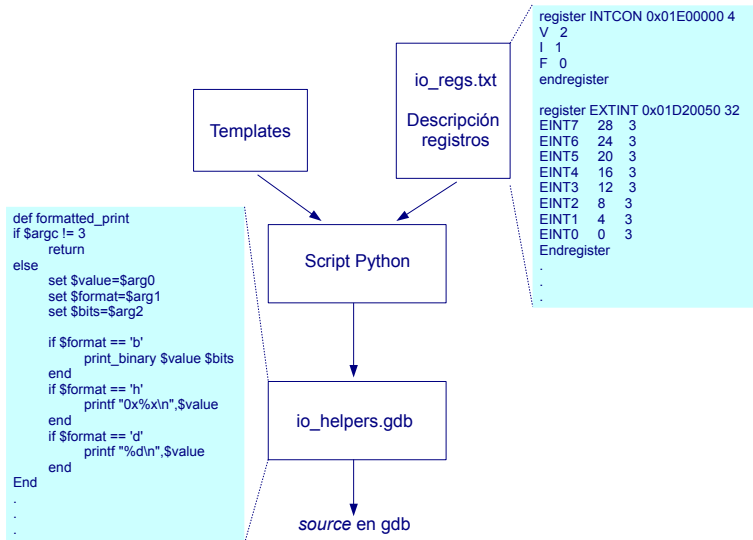
Ejemplos

```
(gdb) list_io_regs
INTCON
INTMOD
INTPND
INTMSK
...
EXTINT
EXTINTPND
TCFG0
TCFG1
(gdb) print_io_reg INTCON
==INTCON==
value: 0011
V: 0
I: 1
F: 1
(gdb) set_field_io_reg TCFG0 "PRESCALED0" 0xff
```

Implementación de los comandos

- Fichero `io_helpers.gdb`
 - Incluye comandos para 16 registros de E/S
 - 2000 líneas de código (GDB/Python)
- Afortunadamente código generado automáticamente a partir de:
 - 1 `io_regs.txt`: fichero descriptivo de registros de E/S y campos
 - 2 `template.gdb`: rutinas básicas de GDB
 - 3 `generate_gdb_ioregs.py`: script Python que genera `io_helpers.gdb` a partir de los otros dos ficheros
- Para soportar más registros → Modificar `io_regs.txt` + regenerar `io_helpers.gdb`
- `set_field_io_reg` requiere que GDB de toolchain compilado con soporte para Python

Implementación de los comandos (II)



Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración**
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

Instalación de OpenOCD

- Windows
 - Descargar de:
<http://www.freddiechopin.info/en/download/category/4-openocd>
- Linux
 - Debian/Ubuntu: `apt-get install openocd`
- MacOS
 - Macports: `port install openocd`

Configuración de OpenOCD

- Copiar los 3 ficheros de configuración de openocd
 - Global de proyecto: arm-fdi-ucm.cfg
 - Placa: embest_s3cev40.cfg
 - SoC: samsung_s3c44b0x.cfg
- Windows:
 - arm-fdi-ucm.cfg: RutaOpenOCD\scripts\test
 - embest_s3cev40.cfg: RutaOpenOCD\scripts\board
 - samsung_s3c44b0x.cfg: RutaOpenOCD\scripts\target
- Linux
 - arm-fdi-ucm.cfg: /usr/share/openocd/scripts/test
 - embest_s3cev40.cfg: /usr/share/openocd/scripts/board
 - samsung_s3c44b0x.cfg: /usr/share/openocd/scripts/target
- MacOS
 - arm-fdi-ucm.cfg: /opt/local/share/openocd/scripts/test
 - embest_s3cev40.cfg: /opt/local/share/openocd/scripts/board
 - samsung_s3c44b0x.cfg: /opt/local/share/openocd/scripts/target

Instalación de drivers FTDI

- Windows: podemos bajar los drivers de olimex [https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/DRIVERS-\(libusb-1.2.2.0-CDM20808\).zip](https://www.olimex.com/Products/ARM/JTAG/_resources/DRIVERS-(libusb-1.2.2.0-CDM20808).zip)
 - Se puede bajar instalable completo junto con tutorial
- Linux
 - Debian/Ubuntu: vienen instalados por defecto con openocd o están en los repositorios
- Mac OS X
 - Con openocd se instalan drivers de acceso directo
 - Para usar puerto serie en versión USB-OCD hay que instalar VCP drivers de <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Configuración FTDI en Mac (USB-OCD[-H]) I

- En /System/Library/Extensions/FTDIUSBSerialDriver.kext/Contents/Info.plist, borrar las líneas del dispositivo Olimex OpenOCD JTAG A

```
<key>Olimex OpenOCD JTAG A</key>
  <dict>
    <key>CFBundleIdentifier</key>
    <string>com.FTDI.driver.FTDIUSBSerialDriver</string>
    <key>IOClass</key>
    <string>FTDIUSBSerialDriver</string>
    <key>IOProviderClass</key>
    <string>IOUSBInterface</string>
    <key>bConfigurationValue</key>
    <integer>1</integer>
    <key>bInterfaceNumber</key>
    <integer>0</integer>
    <key>idProduct</key>
    <integer>3</integer>
    <key>idVendor</key>
    <integer>5562</integer>
  </dict>
```

Configuración FTDI en Mac (USB-OCD[-H]) II

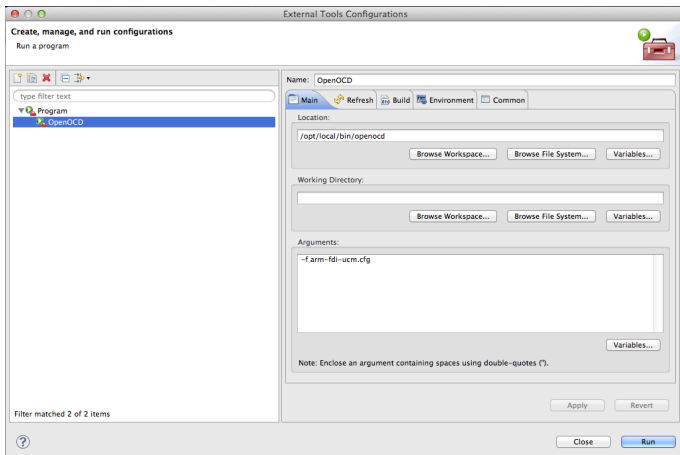
- Descargamos y cargamos el módulo

```
sudo kextunload -b com.FTDI.driver.FTDIUSBSerialDriver  
sudo kextload -b com.FTDI.driver.FTDIUSBSerialDriver
```

- Eclipse para desarrollo C/C++ (CDT)
 - C/C++ Cross Compiler Support (CDT)
<http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-cc-developers/junosr2>
- Plugins: Help → install new software
 - C/C++ GDB Hardware Debugging
 - GNU ARM C/C++ Development Support
<http://gnuarmclipse.sourceforge.net/updates>
 - Zylin CDT
<http://opensource.zylin.com/zylincdt>
 - C/C++ Memory View Enhancements
 - C/C++ Remote Launch
 - conveniente pero no necesario

Configuración de Eclipse

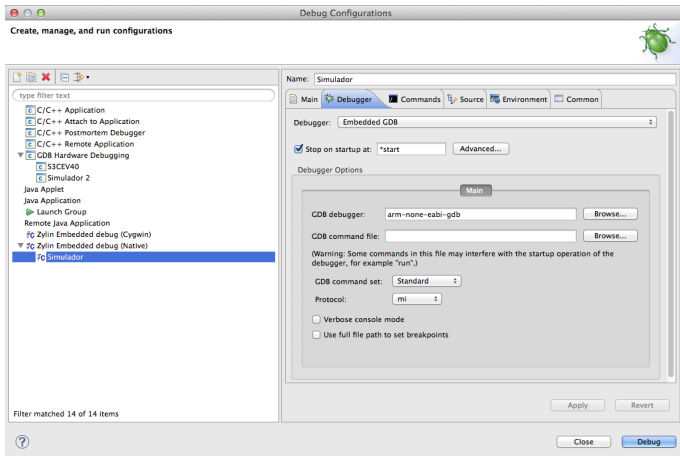
- OpenOCD como herramienta externa
 - 1 Run → External Tools → External Tools Configurations ...
 - 2 Añadir nuevo programa con nombre OpenOCD



Configuración de Eclipse

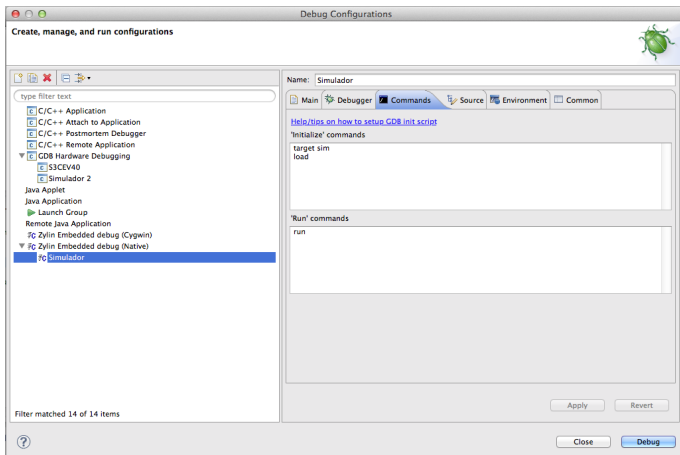
- Perfil de depuración para simulador

- 1 Run → Debug Configurations. . .
- 2 Crear una nueva configuración *Zylin Embedded debug (Native)*



Configuración de Eclipse

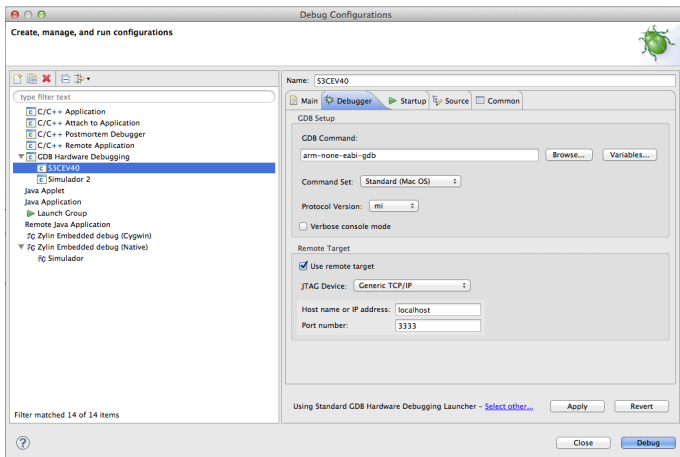
- Perfil de depuración para simulador
 - 1 Run → Debug Configurations. . .
 - 2 Crear una nueva configuración *Zylin Embedded debug (Native)*



Configuración de Eclipse

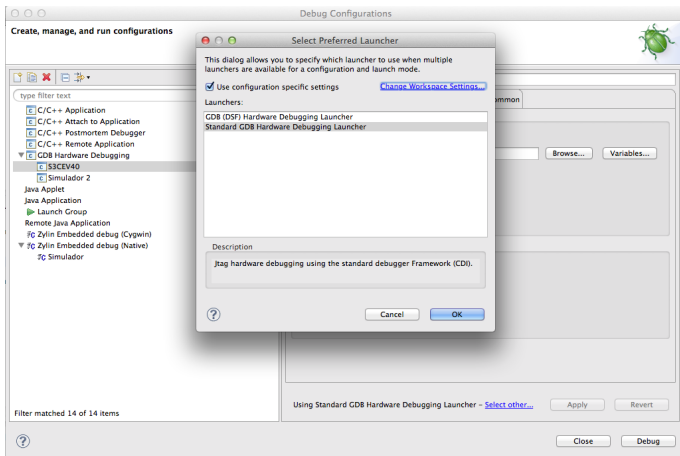
- Perfil de depuración sobre placa

- 1 Run → Debug Configurations. . .
- 2 Crear una nueva configuración *GDB Hardware Debugging*



Configuración de Eclipse

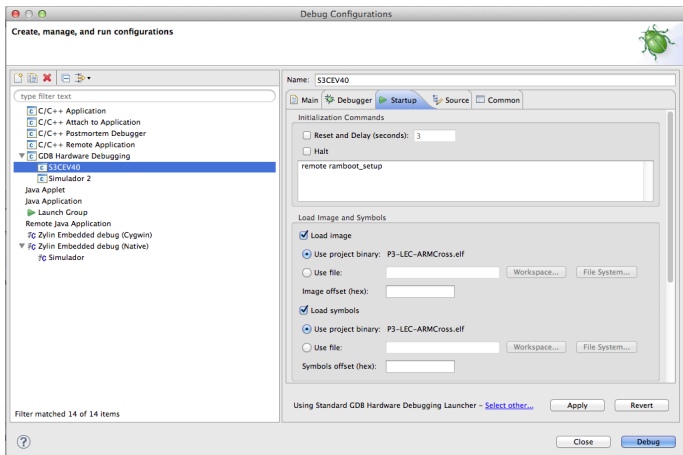
- Perfil de depuración sobre placa
 - 1 Run → Debug Configurations. . .
 - 2 Crear una nueva configuración *GDB Hardware Debugging*



Configuración de Eclipse

- Perfil de depuración sobre placa

- 1 Run → Debug Configurations. . .
- 2 Crear una nueva configuración *GDB Hardware Debugging*



- Varias alternativas:
 - Yagarto (Windows y Mac):
<http://www.yagarto.de/#download>
 - CodeSourcery G++ Lite (Windows y Linux):
<http://www.mentor.com/embedded-software/sourcery-tools/sourcery-codebench/editions/lite-edition/>
 - Compilar uno propio: recomendable usar **crosstool-ng**
- Configuración:
 - Añadir la ruta de los ejecutables del toolchain al PATH

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile**
- 6 Demos de uso

Proyectos con Makefile

- Eclipse soporta proyectos gestionados con fichero Makefile proporcionado el usuario

Ventajas

- Agiliza el proceso de configuración del proyecto en Eclipse
 - Crear proyecto vacío + copiar ficheros (esqueleto de proyecto)
- Proyectos de prácticas con varias partes (programas distintos)
- Más flexibilidad:
 - Otros sistemas operativos
 - Otros IDE
 - Editor de textos + Depurador GDB + Línea de comando

Modelo de proyecto con Makefile

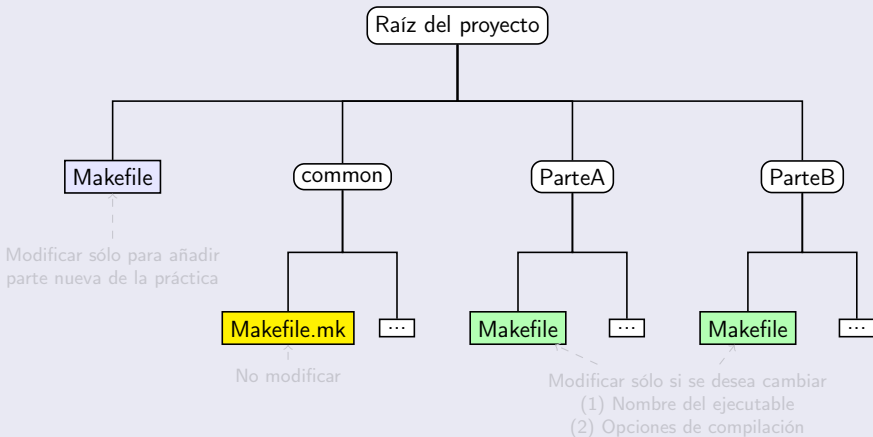
Estructura del proyecto

- Un directorio por cada parte de la práctica (ej.: ParteA, ParteB, ...)
- Un directorio `common` que contiene:
 - Fichero para el enlazador: `ram_ice.ld`
 - Fichero(s) de configuración OpenOCD
 - Para prácticas de E/S en "C" → `44b.h`, `44binit.c`, `44binit.s`, ...

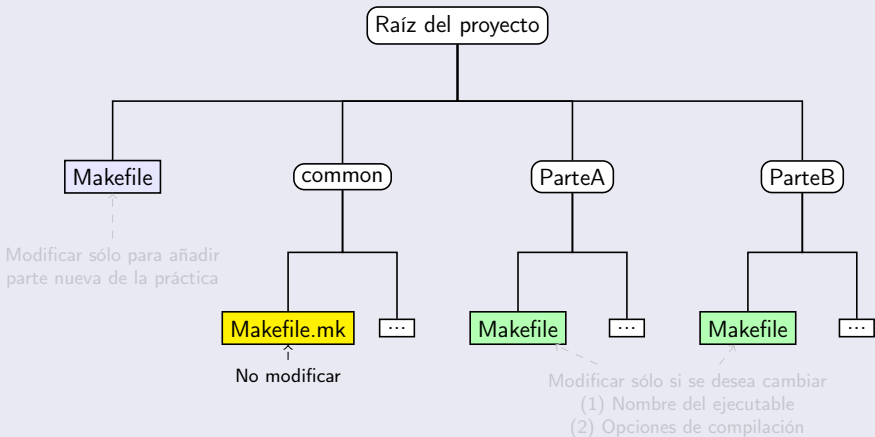
Ficheros Makefile

- 1 Makefile en la raíz
- 2 Un Makefile en el directorio de cada parte de la práctica
- 3 Makefile.mk en `common`
 - El mismo para todos los proyectos
 - Reglas de compilación multiplataforma

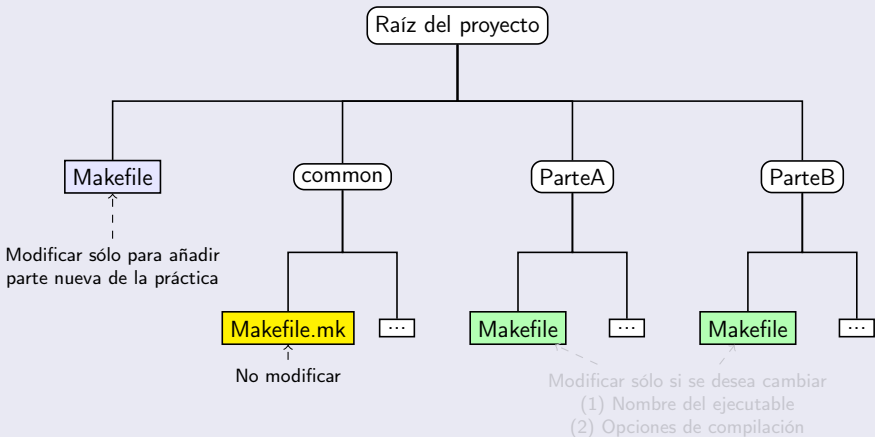
Estructura del proyecto



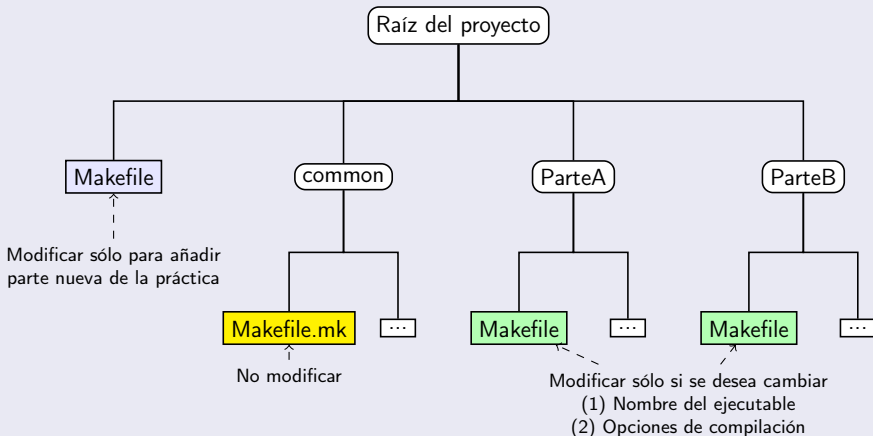
Estructura del proyecto



Estructura del proyecto



Estructura del proyecto



Makefile de la raíz

- Añadir/eliminar/renombrar partes de la práctica → variable SUBDIRS

Makefile

```
SUBDIRS=ParteA ParteB

CLEANDIRS = $(SUBDIRS:%=clean-%)

.PHONY: all clean $(SUBDIRS)

all: $(SUBDIRS)

$(SUBDIRS):
    $(MAKE) -C $@

clean: $(CLEANDIRS)
$(CLEANDIRS):
    $(MAKE) -C $(@:clean-%=%) clean
```

Makefile de cada parte

Makefile

```
TARGET=P3B.elf  
PROJ_SOURCES=$(wildcard *.s) $(wildcard *.c)  
  
include ../common/Makefile.mk
```

Acciones

- Modificar nombre del ejecutable → cambiar el valor de TARGET
- Añadir más ficheros fuente para esa parte → añadir el fichero al directorio
- Modificar opciones de compilación → definir variable CFLAGS
 - Ejemplo: CFLAGS=-O2

Idea general

- Para cada práctica \Rightarrow esqueleto de proyecto para los alumnos
- Pasos a llevar a cabo por el alumno:
 - 1 Crear proyecto con Makefile vacío
 - 2 Importar los ficheros del Campus en el proyecto vacío
 - 3 Crear un perfil de depuración para cada parte de la práctica
- El alumno NO tiene que modificar los Makefiles

Agenda

- 1 Embest IDE
- 2 Reemplazo para EmbestIDE
- 3 Visor de registros de E/S
- 4 Instalación y configuración
- 5 Proyectos con Makefile
- 6 Demos de uso

- 1 Proyecto para simulación (FC)
- 2 Proyecto básico de E/S (EC)
- 3 Proyecto para descarga en flash (Prog. de Dispositivos)
- 4 Proyectos basados en Makefiles
- 5 Visor de registros E/S

Y bien...

¿nos cambiamos?