

Trabajo Práctico

PS2

Marcos Pivideri (marcos_pivideri@hotmail.com)

R-222 Arquitectura del Computador

Introducción

El objetivo de este trabajo es que el alumno aprenda y profundice en la arquitectura de dispositivos que utilizan procesadores MIPS. Lograr un conocimiento general de los distintos elementos que componen la arquitectura de la PlayStation 2 y desarrollar alguna aplicación que saque provecho de sus características.

Metodología

Dentro del entorno libre de desarrollo sobre PS2, se encuentran disponibles muchas herramientas. Para realizar el trabajo el alumno primero deberá profundizar en el tema, investigando cuales son las diferentes opciones, y una vez definido el proyecto, decidir cual herramienta resulta más acorde.

Como la PS2 consta de una arquitectura totalmente diferente a las PC de escritorio, se requerirá de un compilador cruzado, que permitirá obtener código ejecutable para la PS2 trabajando sobre una PC.

La PS2 incluye dos microprocesadores MIPS distintos, por lo que serán necesarios dos compiladores cruzados: ee-gcc y iop-gcc (Se puede usar solo uno, dependiendo de la aplicación a desarrollar).

Una vez compilado el código, es necesario buscar un método que permita ejecutar software en la PS2 sin necesidad de grabarlo en un CD. Se presentan dos opciones:

■ PS2Client y PS2Link:

Es un método muy útil y simple, conectando la consola con la pc a través de un cable de red, y haciendo uso de dos aplicaciones: Ps2Client en la PC y Ps2Link en la PS2.

PS2Link: es un *bootloader* que, utilizado junto con un controlador Ethernet y una pila TCP/IP, permite descargar y ejecutar software en la PS2. Este programa se ejecuta en la PS2 a través de un CD con el formato correspondiente (el CD está disponible para el alumno).

Ps2Client: es un cliente que se conecta con PS2Link y permite transmitir comandos. Se maneja desde la consola de la PC.

■ PCSX2:

PCSX2 es un emulador para PlayStation2 de código abierto (<http://pcsx2.net>). Si no se dispone de una PS2 en concreto, es posible ejecutar programas en el emulador, aunque se pueden encontrar algunas diferencias respecto a una plataforma real.

Finalmente, una vez terminado el proyecto, es posible grabar el programa en un CD (con el formato correspondiente) y prescindir de estas aplicaciones para ejecutarlo en una PS2 real.

Herramientas

En la comunidad OpenSource podemos encontrar el entorno de programación PS2DEV, que incluye todo tipo de herramientas y librerías para poder desarrollar diversas aplicaciones.

Una de las herramientas disponibles son las librerías multiplataforma SDL. La API de SDL proporciona funciones para realizar dibujos 2D, manejar música y efectos de sonido, y gestionar carga de imágenes. Se puede encontrar mucha documentación de estas librerías en su página oficial, pero por la parte del port de PS2 esta documentación es nula, y esto es un inconveniente.

Por otro lado, dentro del entorno PS2DEV, se destaca PS2SDK (software development kit), es decir, una colección de librerías OpenSource para el desarrollo de aplicaciones PS2. PS2SDK incluye el trabajo de muchos proyectos y está licenciado bajo la *Academic Free License*.

Preparando el entorno PS2DEV

Pasos para instalar el entorno de trabajo:

- Crear el directorio *ps2dev* y entrar en él.

- Clonar los repositorios a utilizar:

Toolchain (compilador cruzado y sdk):

```
git clone https://github.com/ps2dev/ps2toolchain
```

Algunas herramientas:

```
git clone https://github.com/ps2dev/gsKit
```

```
git clone https://github.com/ps2dev/ps2sdk-ports
```

- Incorporar al archivo *~/.bashrc* :

```
export PS2DEV=/home/NOMBREUSUARIO/ps2dev
export PS2SDK=$PS2DEV/ps2sdk
export PATH=$PATH:$PS2DEV/bin:$PS2DEV/ee/bin:$PS2DEV/iop/bin
export PATH=$PATH:$PS2DEV/dvp/bin:$PS2SDK/bin
```

(Se agregan a *PATH* las carpetas donde se encuentran las herramientas del entorno ps2dev. Asegurarse de que *PS2DEV* hace referencia a la carpeta adecuada).

- Cerrar y abrir nuevamente la terminal.
- Entrar a la carpeta *ps2toolchain* y ejecutar:
./toolchain.sh
- Probar si compilan los ejemplos de la carpeta *ps2dev/ps2sdk/samples*
De estos ejemplos, en particular hay algunos que serán de gran ayuda.
El ejemplo *draw/cube* imprime un cubo en la pantalla y lo va rotando.
El ejemplo *rpc/pad* toma control de los joysticks.
Además, en la carpeta: *ps2sdk-ports* se pueden encontrar muchas librerías conocidas, que están portadas para poder ser utilizadas (por ejemplo para incorporar sonido). Incluyen ejemplos, que pueden ser de gran ayuda.

Utilizando Ps2Client-Ps2Link

Primero, instalar Ps2Client:

- Entrar a la carpeta *ps2dev*
- Clonar el repositorio a utilizar:
git clone https://github.com/ps2dev/ps2client
- Entrar en la carpeta *ps2client* y ejecutar: *make install*

En su carpeta se puede encontrar una guía útil de los comandos disponibles (*readme.txt*).

Por ejemplo, para ejecutar un archivo *ejemplo.elf*:

- Conectar la PS2 con la computadora a través de un cable de Red.
- Configurar la red cableada en la PC con:
Dirección: 192.168.0.10
Máscara de red: 255.255.255.0
P. de enlace: 192.168.0.1
- Encender la PS2 con el cd que contiene el programa Ps2Link.
- Ejecutar en la terminal de la PC:
ps2client -h 192.168.0.102 execee host:ejemplo.elf
- Para resetear la conexión:
ps2client -h 192.168.0.102 reset

(Nota: Estas configuraciones para la red son específicas para el cd de ps2link disponible).

Utilizando el emulador PCSX2

Si se desea ejecutar el programa en el emulador PCSX2:

- Descargar e instalar el emulador PCSX2 (<http://pcsx2.net>).
- Configurar los controles del joystick y detalles.
- En Sistema, seleccionar “Activar sistema de archivos del host”. (Para que los programas puedan ubicar los archivos externos, como ser los archivos de audio).
- Para correr el programa, ir a: “Sistema → Ejecutar Elf”, y seleccionar el archivo.
- Si se desea ver información de la salida estándar, abrir la consola en “Otros → Mostrar Consola”.

Aplicación de ejemplo

Como ejemplo, se presenta un juego que combina diferentes herramientas de sonido, joysticks y video. El código e instrucciones de uso se encuentra disponible en: <http://github.com/MarcosPivodori/ps2rubik>

Algunas ideas sobre el proyecto

- Intentar portar alguna aplicación, por ejemplo un juego, para la PS2. Se puede aprovechar las librerías SDL, que son ampliamente utilizadas. (Hay un trabajo similar realizado por unos estudiantes que puede ser de gran utilidad, [link](#)).
- Desarrollar desde el inicio algún juego intentando hacer uso de las unidades vectoriales, procesador gráfico, procesador de sonido, joysticks, etc.
- Portar alguna librería para la PS2.
- Se puede crear un programa interesante en assembler de MIPS, y hacerlo correr en el *EmotionEngine* (procesador principal).
- También, se puede elegir alguna unidad en especial de la arquitectura y estudiar a fondo su funcionamiento, para luego traducir lo aprendido en algo concreto. Por ejemplo, puede ser el *Graphics Synthesizer* (con las primitivas de imagen), las unidades vectoriales VU0 y VU1, los procesadores EE y IOP, etc. En el siguiente trabajo, se ve un claro ejemplo de cómo hacer uso de la arquitectura para el procesamiento: [link](#)

Entrega del Trabajo

El trabajo será evaluado por la cátedra mediante una presentación en computadora. El alumno debe entregar un informe de al menos dos páginas incluyendo datos académicos (integrantes del grupo, legajos, fechas) y reportando problemas y soluciones encontradas durante la realización del trabajo y posibles extensiones al mismo.

Material y Referencias

- <https://github.com/ps2dev>
- <http://lukasz.dk/playstation-2-programming/an-introduction-to-ps2dev/>
- <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/5763/1/memoria.pdf>
- <https://www.yumpu.com/es/document/view/7092095/arquitectura-playstation2-departamento3>
- <http://www.instructables.com/id/ps2link-Tutorial/>
- <http://www.dcs.gla.ac.uk/~wpc/reports/compilers/compilerindex/PS2.pdf>