

DESARROLLO DE APLICACIONES JAVA EN PLAYSTATION: APLICACIONES EN DISCO PARA USOS ATÍPICOS

TOMÁS GARCÍA-MERÁS



¿APLICACIONES JAVA EN PLAYSTATION? UNA JVM EN CADA REPRODUCTOR DE BLU-RAY



- Cada reproductor de Blu-Ray (lo que incluye las video consolas Sony PlayStation 3 y PlayStation 4) incorpora una Máquina Virtual Java que permite la ejecución de aplicaciones con características únicas:
 - El almacenamiento local del disco (entre 25 y 50GB) permite incluir una enorme cantidad de recursos en la aplicación para su uso sin necesidad de Internet.
 - Acceso a audio y video de alta calidad:
 - Video alta definición: 1920 x 1080.
 - Audio de muy alta calidad y multicanal (5.1, 7.1).
 - Capacidad de acceso a Internet.
 - La interacción con el usuario puede hacerse de la forma más sencilla posible: Un mando a distancia.

¿POR QUÉ DESARROLLAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY? ¡LOS ENTORNOS EDUCATIVOS!

- Las aplicaciones Blu-Ray son ideales para los sistemas de educación asistida, tanto presencial como a distancia, pero... ¿Quién necesita un Blu-Ray pudiendo tener un ordenador o una tableta con conexión a Internet?



- No todo el mundo tiene un PC o tableta por alumno y una escuela con conexión a Internet.
- Las características del Blu-Ray son únicas para la educación en entornos con pocos recursos:
 - Reproductor por debajo de los 100 USD.
 - Funciona incluso en televisiones antiguas (CRT).
 - Distribución de contenidos sin internet y de muy bajo coste (hasta 50 GB por disco).
 - Interacción sencilla con mando a distancia.
 - Internet es opcional, pero por supuesto, posible.

¿POR QUÉ DESARROLLAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY? ¡LOS ENTORNOS EDUCATIVOS!

Interactive DVDs as a Platform for Education

Kiran Gaikwad, Gaurav Paruthi, and William Thies

Abstract—While many technologies remain out-of-reach for households in the developing world, one exception to this rule is that of entertainment technologies. Even in poor communities, there is a strong drive to own devices such as TVs and, increasingly, DVD players. Though they are typically used for video content, ordinary DVD players also support rich interactivity and programmability, including the capability to browse over 100,000 menus using the remote control. Our vision is to leverage these capabilities to support interactive applications – such as encyclopedias, language tutoring, and medical decision systems – without any dependence on a computer.

of computers, which is projected to be 13%) [7]. In addition, there is a very robust network for copying and distributing DVDs in India (in villages, they are often watching movies that have not been released yet!) Unlike computers, TV-DVDs are familiar and unthreatening to teachers. TV-DVDs are reliable, can be maintained with local expertise, and are also standardized (they do not require specific software, video codecs, disk space, etc., to support multimedia applications). TVs are also designed for group usage, offering a big picture,

<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/thies-ictd10.pdf>

¿POR QUÉ DESARROLLAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY?

- No solo la educación en entornos sin recursos...
 - Valor añadido en películas Blu-Ray:
 - ¿Aprender idiomas con cada película? Imagina, acceso al audio, video y subtítulos de nuestra película favorita en una aplicación Java con acceso a Internet... El video-método de aprendizaje con videos de la revista SpeakUp llevado al siglo XXI.
 - Mini-juegos, contenidos interactivo, etc.
 - Foros, redes sociales... ¿Qué tal conectar con Facebook desde la misma tele en la que estás reproduciendo la película sin cambiar de aplicación?



¿POR QUÉ DESARROLLAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY? UN BUEN EJEMPLO: JUEGOS DEL HAMBRE



<https://www.youtube.com/watch?v=x8ZFlzbcNGE>

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

JAVA

- Las máquinas virtuales Java de los reproductores Blu-Ray se ajustan al perfil PBP de CDC de JME de Java:



- JRE 1.4 (1.5 en el mejor de los casos):
 - API antiguo, sin enumerados, genéricos, etc.
- No tenemos el API JSE completo, solo las clases fundamentales del lenguaje:
 - Olvidémonos, por ejemplo de Swing o AWT.
- API adicionales para funcionalidades específicas.
 - DAVIC, HAVi, el propio API BD-J, etc.
- Y quizás el aspecto que más condiciona los desarrollos... ¿Quién ha codificado la JVM que hay dentro del reproductor?

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

GEMY MHP (I)



BD-J

HAVi

DVB

DAVIC



Multimedia Home Platform (MHP) – Global Executable MHP (GEM)

Java TV

Personal Java (JME PBP)

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY (III)

GEMY MHP (II)

- Java PBP (`java.*`, `javax.*`)
 - Lenguaje base, incluyendo el objeto `Graphics2D` de `AWT`, que será la base para cualquier funcionalidad gráfica en pantalla.
- Java TV (`javax.tv.*`)
 - Es el API que define el modelo de aplicaciones Java para Blu-Ray, empezando por los `Xlets`.
- HAVi (`org.havi.*`)
 - Un estándar para UI en pantalla, creado inicialmente para la comunicación y manejo entre aparatos de electrónica de consumo interconectados por `FireWire` (el equivalente del actual `HDMI CEC`). En las aplicaciones Blu-Ray se usa únicamente como base de los objetos en pantalla.
- DAVIC (`org.davic.*`)
 - Nunca llegué a entender la utilidad práctica de este API.
- DVB (`org.dvb.*`)
 - API varios de utilidad, desde la captura de las pulsaciones en el mando a distancia hasta la gestión de aplicaciones multi-`Xlet`.
- BD-J (`org.bluray.*`)
 - Control `JMF` para audio, video y subtítulos, almacenamiento persistente, acceso a los recursos del disco, etc.

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

XLETS (I)

- Un Xlet es el equivalente Java TV a los Applets en JSE, pequeñas aplicaciones que se ejecutan empotradas en un entorno ajeno (en este caso, en el contexto de la reproducción de un disco de video Blu-Ray), con un ciclo de vida muy parecido:
 - `initXlet`, `startXlet`, `pauseXlet`, `destroyXlet`
- Los Xlets se definen en varios API (`javax.tv.xlet` y `javax.microedition.xlet`), además de que otros API también presentes definen clases de aplicación (como los `Havlet` de HAVi), pero Blu-Ray solo ejecuta los de Java TV.

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY XLETS (III)



EJEMPLO PRÁCTICO DE XLET MÍNIMO EJECUTADO EN OSMOSYS SDK

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY XLETS (IV)

- Notas adicionales sobre aplicaciones GEM / JavaTV “genéricas”:
 - HAVi no es un API práctico para elementos de interfaz gráfico, pero... ¿Hay alternativas?
 - Sin Swing ni AWT, necesitamos crearnos nuestra propia biblioteca de elementos de interfaz.
 - Hay que poner un especial énfasis en la facilidad de uso de las aplicaciones:
 - Leer en pantalla es molesto, por la pantalla y las distancias, hay que cuidar los tamaños y las tipografías (probad “Tiresias”), pero sobre todo reducir los textos al mínimo.
 - La interacción normalmente se hace con un mando a distancia, conviene apoyarse en las teclas de color, los cursores y el OK. Conviene reforzar las acciones del usuario con efectos sonoros y visuales.
 - El reproductor puede no estar conectado a Internet, hay que permitir la operación sin red.
 - Etc.

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY XLETS (V)

Ejemplos de aplicaciones MHP

Portal del Ciudadano

Búsqueda de Ofertas de Empleo

Cualquier Titulación

A: Doctorado, Licenciatura

B: Diplomatura

C: Bachiller, FP2

Nivel Titulación

Cualquier Titulación

Preferencia zona trabajo: Todas

CONSULTAR

Convocatorias sobre las que hay información publicada en los diarios oficiales.

Salir Inicio Volver

Portal de las FUERZAS ARMADAS

Qué Somos

Si no te conformas con hacer siempre lo mismo y quieres descubrir cosas nuevas cada día, ven a las Fuerzas Armadas.

Qué Ofrecemos

Tu compromiso con las Fuerzas Armadas es un reto personal y profesional donde puedes construir un futuro a tu medida.

Qué Pedimos

El sistema de reclutamiento permite que te incorpores a las Fuerzas Armadas en menos de un mes.

SALIR AYUDA

Portal del Ciudadano

Andalucía

Almería

Cádiz

Córdoba

Granada

Huelva

Jaén

Málaga

Pulse el boton amarillo para ver la leyenda.

Salir Inicio Leyenda Volver

Córdoba			
21/06/2008			
DIA	TMAX	TMIN	
21/06/2008	31,0	19,5	
22/06/2008	30,5	19,3	
23/06/2008	34,3	25,8	
24/06/2008	29,4	22,8	
25/06/2008	30,3	23,0	
Temperaturas Umbralas			
TMAX	TMIN		
35	29		

GOBIERNO DE ARAGON

Puntuación de los Ejercicios

Teclée su DNI para poder consultar sus notas. Pulse OK para borrar en caso de error.

DNI del usuario: 87128712

Consultar

Para llevar a cabo la consulta deberá tener conectado su decodificador a la línea telefónica. Recuerde que esto puede llevar algún coste monetario según su conexión y tipo de facturación telefónica.

Salir Inicio Ayuda Volver

CCM

Inf. Corporativa

Bienvenida

Información

Datos Entidad

Noticias

Cerrar

+Inf. Corporativa Productos/Servicios Activa24

Red Comercial Obra Social Promociones

Salir Ayuda Volver

CCM

Movimientos de cuentas

Sesión de: LAZARO LAZARO JOSE

Fecha operación	Importe	Saldo disponible
8/09/2006	+1,00 Eur.	+985,34 Eur.
ABONO TRASPASO DE CUENTA		
1/09/2006	+996,73 Eur.	+985,34 Eur.
ABONO DE NOMINA		
1/09/2006	-19,96 Eur.	-11,39 Eur.
RECIBOS VARIOS		
1/09/2006	-0,15 Eur.	+8,57 Eur.
IMPUESTOS RETENIDOS A CUENTA		

Pulse OK para acceder al detalle del movimiento

Salir Inicio Ayuda Volver

Contratación

Datos del curso

Descripción: Taller Práctico para Iniciación Nivel I (de 4 a 7 años)

Horario: 9:00-10:00 Precio: 31,90 Eur.

Datos de Pago (sólo tarjetas de CCM)

Nº tarjeta: 1234 5678 9012 3456

Fecha de Cobranza: 12/12

Aceptar Cancelar

Al pulsar Aceptar debe tener conectada su línea telefónica para realizar el pago seguro.

Salir Inicio Ayuda Volver

GOBIERNO DE ARAGON

CC Alimentaria

Sello de Calidad Alimentaria

Comité de Calidad Alimentaria

ADEPACA

Asociación de Productores de Ca...

Presentación

Calidad Alimentaria es una marca de garantía creada por la Diputación General de Aragón, en septiembre de 1991, para

1/8

Salir Inicio Ayuda Volver

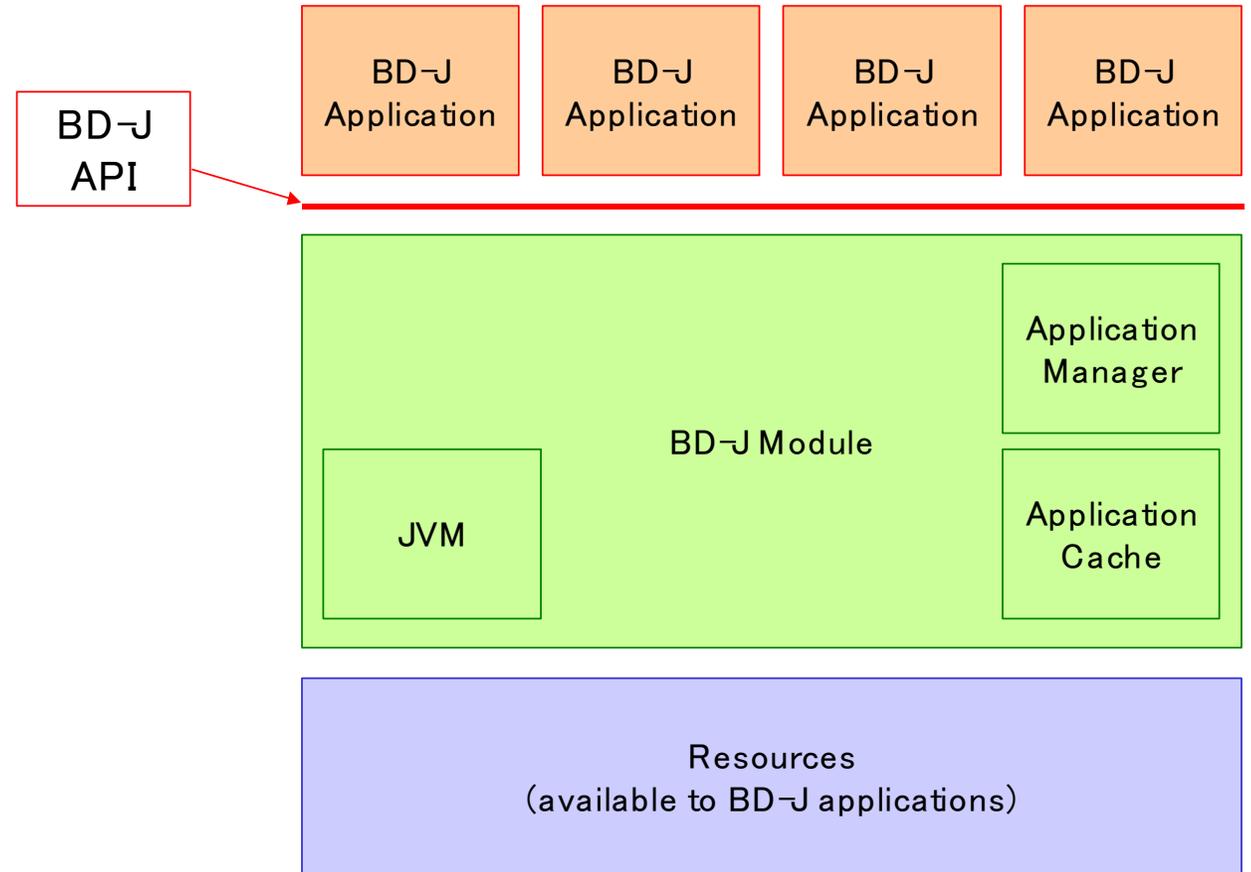
DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

BD-J (I)

El subsistema BD-J tiene acceso al audio, video y otros tipos de datos en el disco BD-ROM, y estos datos pueden ser tratados directamente por las aplicaciones.

BD-J tiene adicionalmente acceso a:

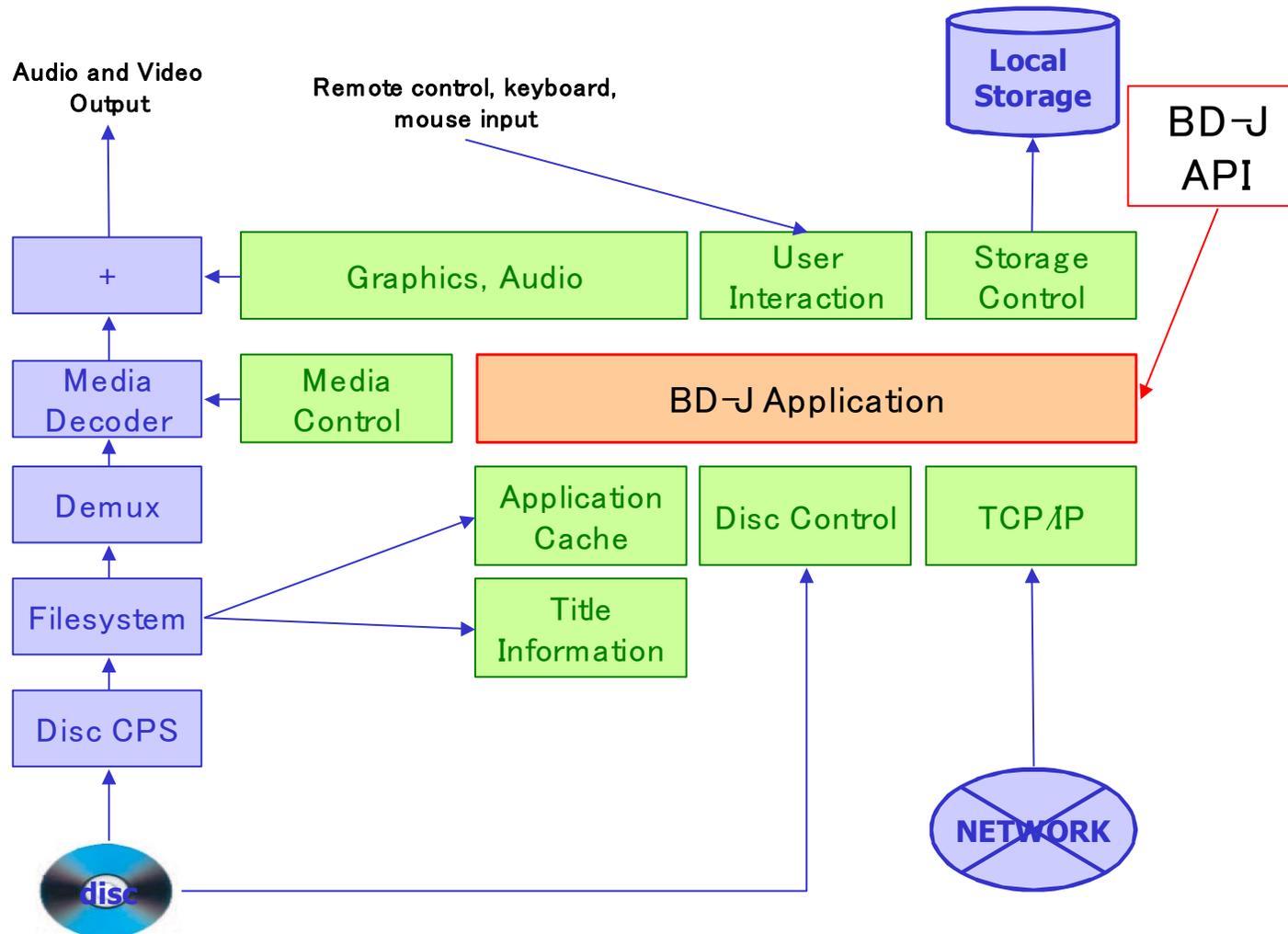
- Almacenamiento local.
- Red.
 - Puede descargar recursos, pero nunca código.



Fuente: Sony Pictures

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

BD-J (II)



DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

BD-J (III)

- BD-J es un sistema diseñado principalmente para crear menús “avanzados” en las películas BluRay, pero no es el único:
 - Existen dos modos (que pueden coexistir en cierta forma) de programación BluRay, el “Modo Película” (*Movie Mode*) y el “Modo BD-J” (*BD-J Mode*).
 - El “Modo Película” es una evolución del lenguaje de scripting presente en los DVD-Video, mientras que el modo BD-J nos ofrece una JVM y un API para programación avanzada (al menos comparándolo con el “Modo Película”).
 - Para la creación de menús, se recomienda el “Modo BD-J”, relegándose el “Modo Película” a escenarios de transición desde producciones en DVD-Video.

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

BD-J (IV)

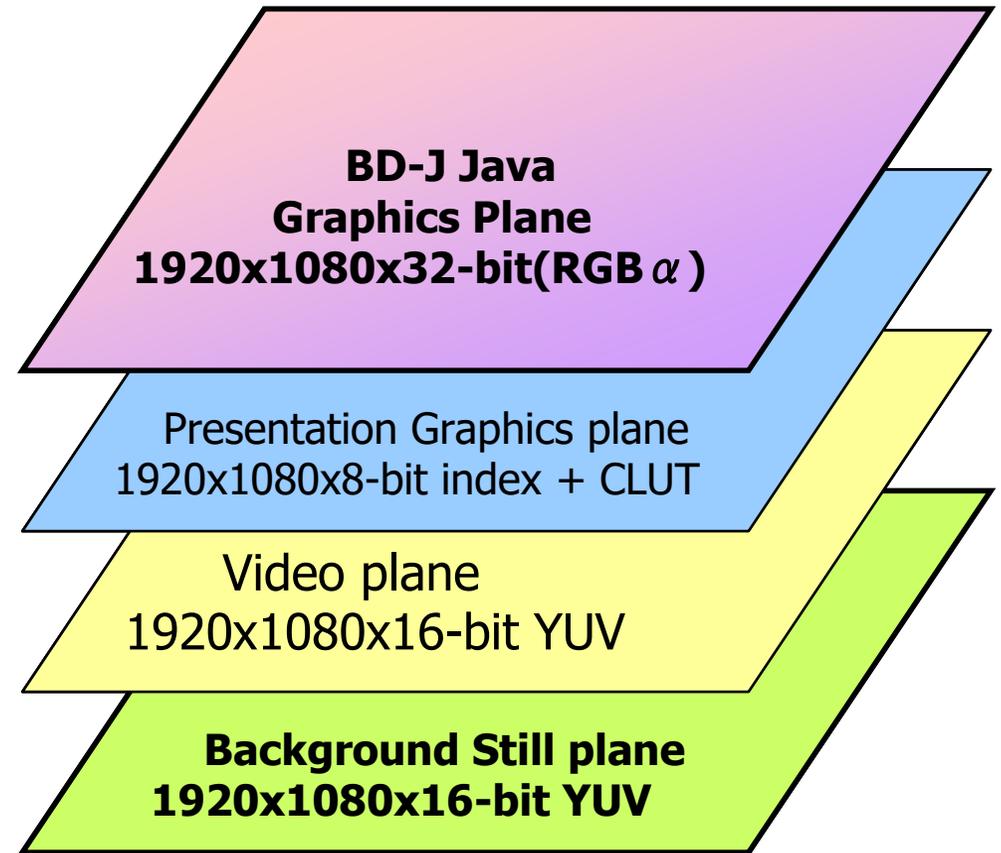
- Características básicas de BD-J:
 - Imágenes en color de 32 bits con transparencias.
 - “Alpha blending”.
 - Múltiples aplicaciones.
 - Control completo de la reproducción de audio y video.
 - Animaciones a velocidad estable.
 - Impresión de textos en pantalla.
 - Mezclado interactivo de audio.
 - Impresión de imágenes sobre el video.

Graphics	Plane size	1920x1080/1280x720/720x480/720x576
	Color	Full Color RGB 24 bit color + 8 bit alpha
	Compression	JPEG and PNG
	Presentation planes	1 plane
	Presentation Plane name	Java Plane
	Main usage	Interactivity
	Animation Effects	Special Frame Accurate Animation class

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

BD-J (V)

- Características básicas de BD-J: Planos
 - Las aplicaciones BD-J se muestran en pantalla en una disposición de “planos superpuestos”:
 - BD-J Java: Lo controlamos a través del Graphics2D de AWT.
 - Plano de presentación (para subtítulos).
 - Plano de video.
 - Plano de fondo (exclusivo para BD-J).



Fuente: Sony Pictures

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

MONTANDO EL ENTORNO DE DESARROLLO (I)

- Necesitaremos las clases Java del entorno de ejecución para compilar:
 - Solicitar los “BD-J JavaDocStubs” a la Blu-Ray Disc Association:
 - “BD-ROM_Part3-2_v3.4_javadoc_080623-src-stubs.jar”.
 - Encontrar “Stubs for Packaged Media Target (GEM 1.0.3)” de MHP:
 - “mug226-gem_packaged_media.zip”.
 - Los JAR de “Javadoc API Reference Documentation for Blu-ray Disc Application Development”:
 - Java TV API (JSR 927): “jtv111.zip”.
 - Java Secure Socket Extension (JSSE) 1.0.3 for CDC 1.0.2: “jsse103.zip”.
 - Foundation Profile (FP) and Connected Device Configuration (CDC), v1.0b: “fp10b.zip”.
 - Personal Basis Profile (PBP) v1.0b: “pbp10b.zip”

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

MONTANDO EL ENTORNO DE DESARROLLO (II)

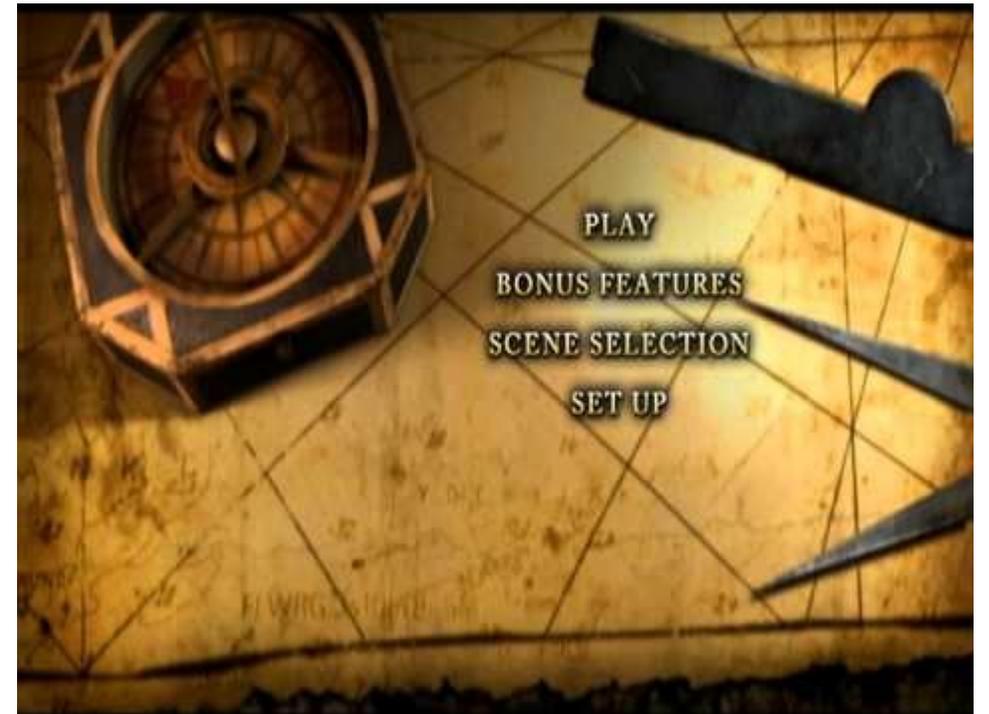
- Y la forma rápida... Compra el software reproductor de Blu-Ray para Windows “CyberLink PowerDVD” y busca los JAR del JRE BD-J en su directorio de instalación:
 - C:\Program Files (x86)\CyberLink\PowerDVD16\Common\NavFilter\
 - “BDJ.jar” y “BDJPI.jar”: Toda la pila GEM + BD-J (dos versiones distintas).
 - “lib*.jar”: El entorno de ejecución JME CDC PBP (incluyendo JAAS, JSSE-CDC y JCE).
 - “btclasses.zip”: El “Boot Classpath” en tiempo de ejecución (no hace falta para compilar).
- Con estas clases y un JDK 1.4, monta un “Build Path” en Eclipse (o el CLASSPATH + BOOTCLASSPATH en JDK en línea de comandos).

Nota: Los JAR están igualmente en la versión de evaluación de “CyberLink PowerDVD” y funcionan sin problemas tras expirar el periodo de evaluación, pero es un software asequible, merece la pena adquirirlo y ser mínimamente honesto.

EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

CREACIÓN DEL DISCO

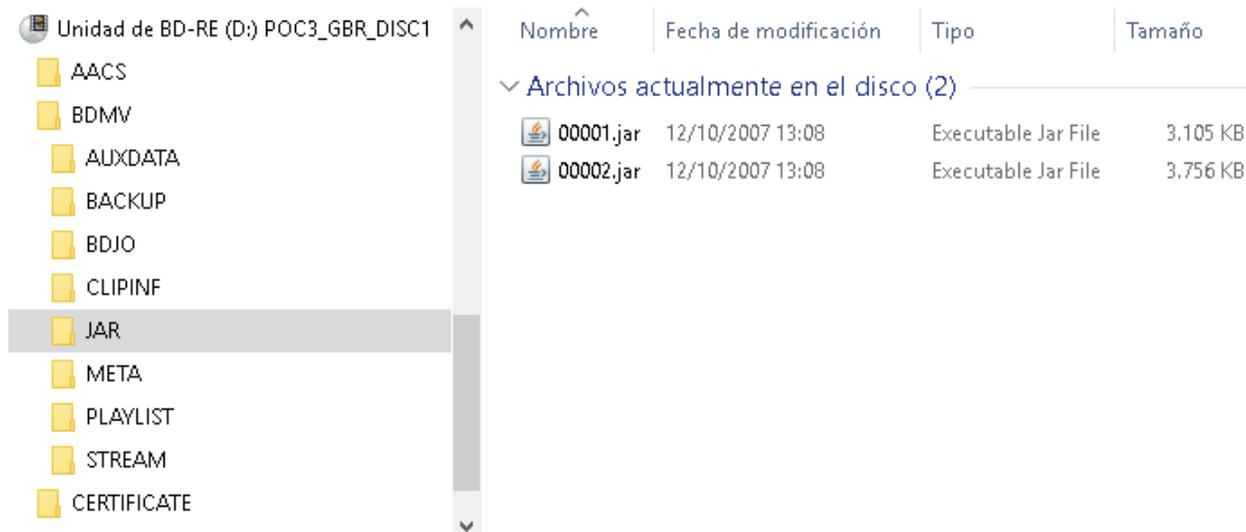
- Antes de continuar... Vamos a cotillear un poco lo que se ve al descompilar las aplicaciones BD-J de una película comercial.
- IronMan I
 - Aplicaciones creadas principalmente con Sony BluPrint.
 - Buena parte está ofuscado, pero hay componentes base sin ofuscación (botones, menús, etc.).
- Piratas del Caribe 2
 - Aplicación creada con el software de autoría de Panasonic.
 - Sin ofuscar.



EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

CREACIÓN DEL DISCO

- Para ejecutar una aplicación BD-J, típicamente tendremos que crear toda la estructura de un disco Blu-Ray (el que podemos ver en cualquier película Blu-Ray).
- ¿Cómo es la estructura de un disco Blu-Ray?



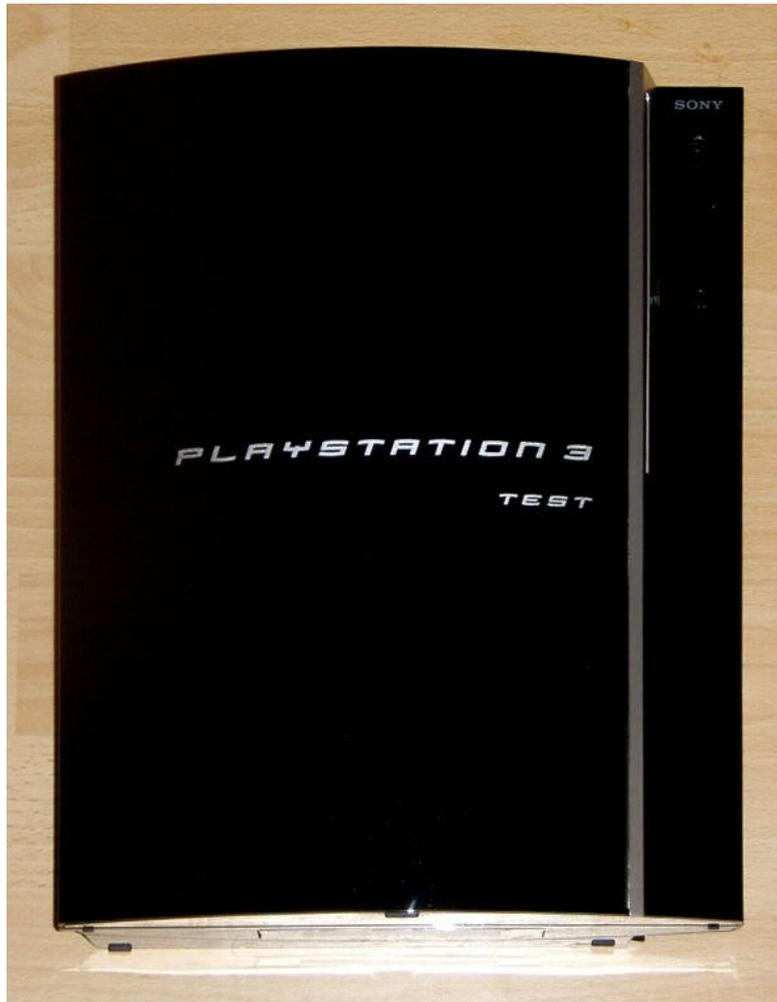
EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

CREACIÓN DEL DISCO

- La creación del disco excede las competencias “habituales” de un equipo de programación.
- Para iniciarse, lo mejor es empezar con un disco pre-creado.
 - <https://java.net/projects/hdcookbook/downloads>
- Hay software de sobra para crear discos de BD-Video:
 - Nero Burning ROM.
 - Etc.

EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

DEPURACIÓN DE APLICACIONES EN HARDWARE REAL



- Sony Computer Entertainment (SCE, y más concretamente, su filial europea, SCEE) dispone de hardware específico para la depuración de aplicaciones Java en PlayStation (de aplicación a cualquier aplicación BD-J para Blu-Ray):
 - Actualmente sobre PlayStation 4, anteriormente en PlayStation 3.
 - Distintas capacidades, pero quizás las más importantes sean:
 - Posibilidad de ejecutar contenido en disco duro.
 - Acceso a la consola Java.
 - Acceso limitado a integrantes del programa específico de desarrollo Java en PlayStation.
 - Hay que solicitar acceso y firmar un sinfín de documentos legales y acuerdos de confidencialidad.
 - Este programa no vale para otros desarrollos en PlayStation (juegos, etc.).

EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

DEPURACIÓN DE APLICACIONES EN HARDWARE REAL

- Demostración de la depuración de aplicaciones BD-J en equipo Sony “DS3 for AV”.



EJECUTAR Y DEPURAR APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

DEPURACIÓN DE APLICACIONES EN HARDWARE REAL

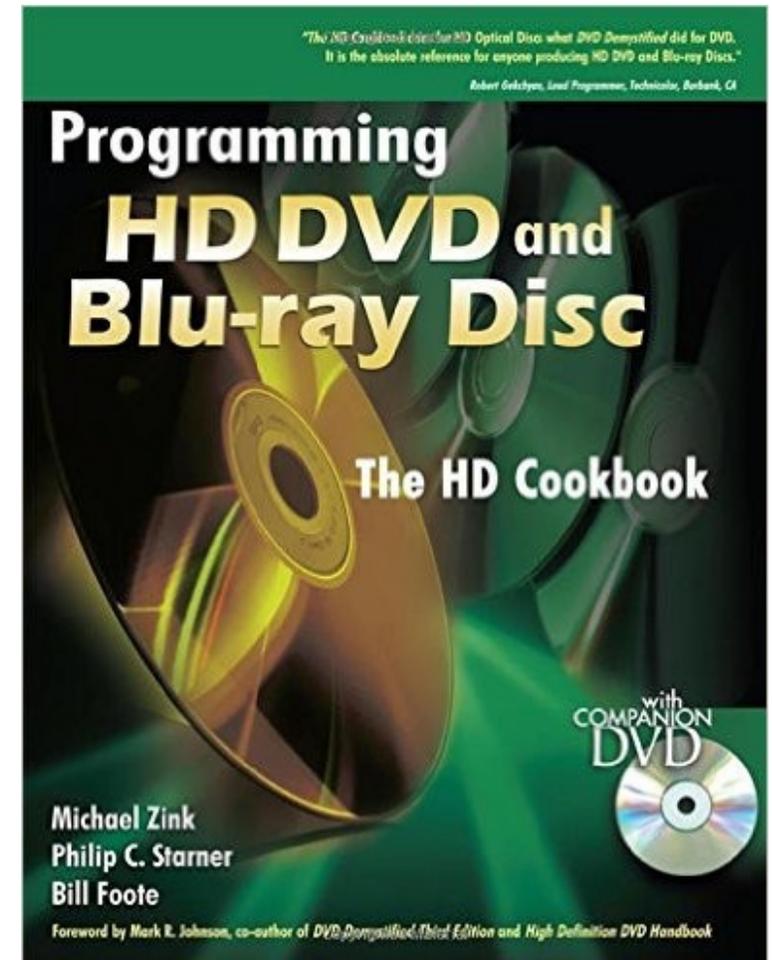
■ Consideraciones finales:

- El mercado de reproductores Blu-Ray es muy heterogéneo, y vamos a encontrarnos con JVM muy distintas, con *bugs* peculiares, con capacidades hardware muy distintas... Pero es fundamental que nuestra aplicación funcione adecuadamente en todos.
 - Conviene contar con un reproductor que establezcamos como “hardware mínimo”.
 - Conviene tener una batería de reproductores para pruebas, controlando al menos las principales marcas (Sony, Samsung, Philips, etc.).
- Conviene que las pruebas finales del disco se externalicen a un laboratorio externo (por ejemplo el “Panasonic Format Verification Laboratory”).

DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY

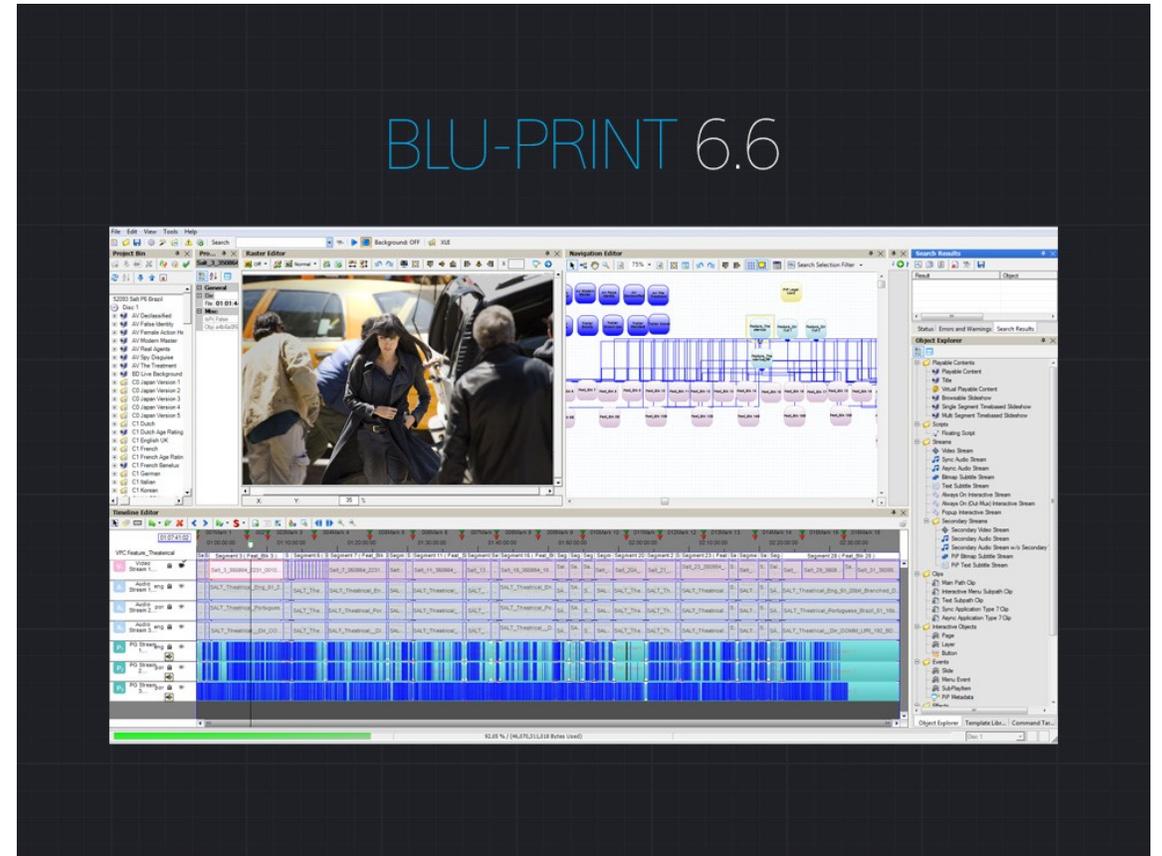
BIBLIOGRAFÍA

- “Programming HD-DVD and Blu-Ray Disc” (ISBN: 978-0071496704, McGraw Hill).
 - Un extraordinario libro sobre Java en BluRay escrito por Bill Foote (antiguo empleado de Sun Microsystems) en el que se repasan las capacidades de la tecnología, se describe el API y además se acompaña de un proyecto de software libre para ayudar a los desarrolladores de BD-J:
 - <https://java.net/projects/hdcookbook>



DESARROLLANDO APLICACIONES JAVA EN BLU-RAY (XX) SOFTWARE COMPLEMENTARIO

- “Blu-Print”, de Sony Creative Software.
 - Software profesional para la autoría de discos BluRay de video, incluyendo la integración de programas DB-J.
 - Soporte de las últimas mejoras de BD-J (3D, ejecución en segundo plano, etc.).
 - Muy caro. No lo distribuyen “a cualquiera”.



<http://www.sonycreativesoftware.com/es/bluprint>

¡MUCHAS GRACIAS!

- Tomás García-Merás Capote
- clawgrip@hotmail.com
- tomas.garciameras@atos.net