

INTÉRPRETE DE VIDEOJUEGOS DE EADVENTURE PARA UNITY

IVÁN JOSÉ PÉREZ COLADO

MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA. FACULTAD DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD COMPLUTESNE DE MADRID



Trabajo Fin Máster en Ingeniería Informática

24 de Mayo de 2016

Director/es y/o colaborador:

D. Baltasar Fernández Manjón

Autorización de difusión

Iván José Pérez Colado

24 de Mayo de 2016

El/la abajo firmante, matriculado/a en el Máster en Investigación en Informática de la Facultad de Informática, autoriza a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el presente Trabajo Fin de Máster: “INTÉRPRETE DE VIDEOJUEGOS DE EADVENTURE PARA UNITY”, realizado durante el curso académico 2015-2016 bajo la dirección de D. Baltasar Fernández Manjón en el Departamento de DISIA, y a la Biblioteca de la UCM a depositarlo en el Archivo Institucional E-Prints Complutense con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del trabajo en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Resumen en castellano

Debido a la llegada de nuevas tecnologías, algunas de las herramientas, y productos generados con dichas herramientas, de gran valor, se están quedando obsoletos por la falta de adaptación. Este es el caso de eAdventure, un motor de videojuegos educativos del género aventura gráfica, desarrollado en la Universidad Complutense de Madrid, y programado en Java. En este proyecto se desarrolla una herramienta capaz de interpretar un videojuego generado por eAdventure y ejecutarlo en el motor de videojuegos Unity. Dicho motor, caracterizado por la facilidad de generar aplicaciones multiplataforma, su sencillez, y sus licencias gratuitas, hacen que sea un apropiado nexo de unión entre eAdventure y las nuevas plataformas.

Este intérprete se ha desarrollado de forma colaborativa con el proyecto de Piotr Marzsal "NOMBRE DEL PROYECTO", que reconstruye el editor de eAdventure en Unity, realizando una integración de ambos proyectos, y participando en el desarrollo de algunas partes de su reconstrucción.

Palabras clave

eAdventure, Unity, Intérprete, Emulador, e-Learning, Videojuegos, Serious Game

Abstract

English version of the abstract

Keywords

List of keywords

Índice general

Índice	I
Agradecimientos	II
Dedicatoria	III
1. Introducción	1
1.1. Los videojuego educativos y el E-Learning	2
1.2. El Objeto de Trabajo	3
1.2.1. eAdventure	3
1.2.2. Checklist	5
1.2.3. El motor de videojuegos Unity	7
1.3. Estado del Arte	8
2. Comenzando con el Proyecto	9
3. This is Chapter 3	13
Bibliography	14
A. Title for This Appendix	15
B. Title for This Appendix	16

Agradecimientos

A mi pc por acompañarme cada día.

Dedicatoria

Texto...

Capítulo 1

Introducción

Cada vez es más frecuente que dispositivos tecnológicos de uso cotidiano, como smartphones o tablets, replacen a los ordenadores personales, y no sólo en los hogares, sino también en los centros educativos, encontrando profesores que realizan clases utilizando este tipo de dispositivos. La plataforma eAdventure, así como los videojuegos generados por esta plataforma, funcionan sobre la maquina virtual Java, la cual cada vez dispone de menos soporte en este tipo de dispositivos. Por lo que, todos aquellos juegos generados en eAdventure, cada vez están disponibles para menos público, y dado que éstos son en su mayoría videojuegos educativos, con contenido de gran valor para la educación, tanto a nivel estudiantil, como de instrucción, concienciación y formación de trabajadores, es importante facilitar que todo el desarrollo realizado sobre eAdventure se pueda explotar y utilizar en cualquier tipo de plataforma.

Este es el caso del videojuego Checklist, creado en eAdventure para formar a personal sanitario, recalcando la importancia de realizar siempre la Lista de Verificación Quirúrgica. Este videojuego fue desarrollado por el equipo de investigación de eUCM y únicamente cuenta con versiones que se pueden ejecutar sobre Windows, Mac OSX y Linux. Checklist es objeto de el trabajo y se reconstruirá sobre Unity, motor de videojuegos muy popular, caracterizado por la amplia portabilidad de los videojuegos creados con dicho motor.

El planteamiento de la reconstrucción de dicho videojuego, lleva a la evolución de este proyecto en algo reutilizable, generando una herramienta capaz de interpretar el contenido

de cualquier juego generado por eAdventure, y permitir jugarlo. Así como la posibilidad de generar dicho juego, en un paquete único ejecutable, y compatible con múltiples plataformas y sistemas operativos.

Gracias a este caso personal y la experiencia portando dicho videojuego, se realizará una explicación acerca de cómo evolucionó este proyecto desde el planteamiento de una reconstrucción de juego, así como sus múltiples iteraciones en el diseño de arquitectura, y su posterior integración junto al proyecto de Piotr Marzsal. En este proceso se exponen todos aquellos problemas que surgen, así como su resolución, enfrentando un cambio de paradigma en el que se pasa de tener una arquitectura orientada a objetos, a una arquitectura orientada a componentes.

1.1. Los videojuego educativos y el E-Learning

El e-Learning, también conocido en español con la terminología de Aprendizaje Electrónico, es aquello que, según Martín Hernández, engloba aquellas aplicaciones y servicios que, tomando como base las TIC, se orientan a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje [1]. Este e-Learning surgió en un primer momento con la intención de facilitar el acceso a la información al mayor número de personas posibles, pero esto fue satisfecho rápidamente por sistemas muy simplificados de e-Learning que básicamente son grandes repositorios de información con unas pocas facilidades.

Este sector, sin embargo, está avanzando para que no haya tanta diferencia con los sistemas de educación tradicionales, intentando reducir la separación que se produce entre un profesor y un alumno cuando se realiza la educación mediante plataformas educativas en línea, añadiendo elementos de monitorización y seguimiento, elementos que fomentan la participación en comunidad como foros de trabajo, o añadiendo elementos de gamificación en los proyectos de aprendizaje que se desarrollan.

No obstante, estos sistemas de educación pese a ser mucho más dinámicos, permitiendo que los usuarios marquen su ritmo de aprendizaje, y presentarse con un enfoque diferente,

que supone un grado de implicación personal en el que es el usuario el que decide realizar un aprendizaje, y no una imposición social, familiar o incluso personal; no dan la motivación suficiente a muchos estudiantes para continuar con la educación y no abandonarla. Es por ello que otro tipo de género de herramientas de e-Learning surgen, donde la motivación para aprender se adquiere a través del uso de la herramienta, y el aprendizaje suele ser una cualidad implícita que se adquiere por la utilización de la misma. Estos son los videojuegos educativos.

El abandono escolar es uno de los problemas más importantes actualmente. Según Prensky, los estudiantes son nativos digitales, personas capaces de interactuar con ricos dispositivos digitales como ordenadores, dispositivos móviles o videoconsolas. Esto difiere con las metodologías tradicionales de educación, en términos de interacción y contenido [2].

Por todo ello, los videojuegos educativos suponen un tema de estudio y desarrollo muy importante dentro de las diferentes tecnologías de e-Learning.

1.2. El Objeto de Trabajo

El objeto de trabajo de este proyecto se ha dividido en tres aspectos. En primer lugar la plataforma de desarrollo de videojuegos educativos eAdventure, la cual comienza a sufrir problemas de portabilidad debido a estar desarrollada en Java. En segundo lugar el videojuego Checklist, desarrollado en eAdventure y que se utiliza para formar a personal sanitario acerca de la utilización de la Lista de Verificación Quirúrgica. Y en tercer lugar, el motor de videojuegos Unity, que en contraposición a eAdventure, es ampliamente conocido por las facilidades que brinda a los desarrolladores para exportar sus proyectos en multitud de plataformas diferentes.

1.2.1. eAdventure

Sobre eAdventure Los videojuegos educativos, a la hora de ser producidos, tienen tres grandes problemas a los que los productores del videojuego deben enfrentarse. Estos tres

problemas son:

En primer lugar, la dificultad de balancear la parte divertida y la parte educativa del videojuego. El correcto balance de ambos aspectos es necesario para el éxito del videojuego, pues, si los estudiantes no se divierten mientras juegan, lo mas probable es que terminen abandonando el juego, lo que echaría por tierra todo el esfuerzo de creación del videojuego; y por otra parte, si todos los esfuerzos son puestos en hacer la parte divertida del juego, es posible que el impacto educativo del mismo sea demasiado pequeño. Diversos autores como Dickey defienden que, los videojuegos enfocados en la historia, como cuentacuentos digitales, o aventuras gráficas point-and-click, son géneros que se adecuan mucho a las necesidades de los videojuegos educativos.

Las aventuras gráficas son un género conocido dentro del mundo de los videojuegos, con grandes títulos como Monkey Island, The Day of The Tentacle o, la franquicia española, Runaway. Tal es el grado de popularidad que tienen estos videojuegos que existen herramientas específicas para la creación de videojuegos de este género, como Adventure Game Studio, DAGE o Open SLUDGE. Sin embargo, todo este tipo de herramientas, pese a ayudar mucho a producir videojuegos de este género, pero no aportan funcionalidades específicas para los videojuegos educativos. De esta manera, eAdventure, aporta un enfoque específico orientado a los videojuegos educativos.

En segundo lugar, el desarrollo de videojuegos es uno de los sectores dentro del desarrollo de software que supone un coste muy grande para su desarrollo, llegando a costar varios millones de dólares. En la última década, han surgido varios proyectos de videojuegos educativos cuyo presupuesto supera los cientos de miles de euros [2]. Sin embargo, con herramientas apropiadas que simplificasen el proceso de desarrollo del juego, y que además fuesen de bajo coste, se podría reducir el presupuesto necesario para desarrollar videojuegos educativos. Es por ello que eAdventure se presenta como una alternativa libre y gratuita para simplificar el desarrollo de videojuegos educativos.

Y finalmente, en tercer lugar, el último problema que tienen los videojuegos, está rela-

cionado con los problemas de distribución de un videojuego una vez que está desarrollado. Es frecuente encontrar que videojuegos están únicamente disponibles en una plataforma o sistema operativo, por lo que gran cantidad de personas no pueden disfrutar de un videojuego, y por consiguiente, los desarrolladores no consiguen que sus videojuegos no tengan el efecto deseado.

Sin embargo, esta herramienta, como se mencionó en la introducción, está desarrollada en Java, y produce Applets standalone, que, pese a no necesitar ninguna instalación, necesitan de la maquina virtual Java para funcionar. La máquina virtual Java ha gozado de mucha popularidad a lo largo de los años, pero actualmente cada vez cuesta más encontrar dispositivos de uso cotidiano que dispongan de ella. Tanto es así que, sistemas operativos como Android, cuyo lenguaje de programación principal es Java, han construido su propia máquina virtual llamada Dalvik [3], la cual está siendo sustituida actualmente por ART [4], y que reemplaza completamente a la maquina virtual Java para la ejecución de programas desarrollados en dicho lenguaje.

Es por ello que el desarrollo analizado en este artículo se encarga de mejorar la capacidad de eAdventure para la distribución de juegos, desarrollando un intérprete capaz de visualizar un juego creado en eAdventure, en el motor de videojuegos Unity.

1.2.2. Checklist

Ante la pregunta ¿Que instrumento reduce el ratio de muertes y complicaciones en cirugía en más de un tercio? Pese a que pueda parecer que son los avances tecnológicos, la calidad de la medicina y de los utensilios, o la higiene en los hospitales, esta no es la respuesta. Estos factores han mejorado la medicina, y han logrado que avance hasta el punto de realizar operaciones que antes considerábamos impensables, ayudando a los médicos a detectar problemas mucho antes de que surjan y a monitorizar situaciones peligrosas. Pero es algo mucho mas sencillo lo que ayuda a evitar muertes y complicaciones, y esto es una simple lista que se realiza antes, durante y después de una operación. Esta lista tiene el

nombre de Lista de Verificación Quirúrgica [5].

La Lista de Verificación Quirúrgica fue desarrollada por la Organización Mundial de la Salud en 2007 buscando identificar las normas mínimas de aplicación universal. Se construyó mediante el estudio de pacientes, cirujanos, anestesiólogos, enfermeras y expertos en seguridad de los pacientes a lo largo de dos años. En si, la lista está formada por simples comprobaciones que llevan muy poco tiempo de realizar, y no debe ser una carga para el equipo quirúrgico, pues ellos ya tienen una labor muy importante que llevar a cabo.

El videojuego Checklist surge para concienciar y educar acerca de la correcta aplicación de la Lista de Verificación Quirúrgica, mostrando, tanto los beneficios de aplicarla correctamente, como las consecuencias de una mala aplicación. Se desarrolló en la UCM, por el grupo de investigación eUCM junto con la Facultad de Medicina de la UCM, el Hospital Doce de Octubre y el Massachusetts General Hospital [6].

Este juego está desarrollado utilizando eAdventure, y por consiguiente es del género Aventura Gráfica, más concretamente, una en Primera Persona, en la que el jugador no maneja a un personaje dentro de un juego, sino que ocupa el lugar del protagonista, quien toma uno de los diferentes roles que se ofrecen y que participan dentro de un quirófano, y realiza participación en una operación en tres situaciones diferentes: Antes de inducir la anestesia al paciente, antes de la primera incisión en la piel, y antes de que el paciente se marche de la sala de operación. Asimismo, dentro del videojuego suceden diferentes eventos que se dan de forma aleatoria, como una incisión mal marcada, o un compañero que no coopera.

El paquete ejecutable está disponible en Windows, Mac OS X y Linux, en versiones de 32 y 64 bits. Adicionalmente, el Applet Standalone se puede encontrar en el repositorio en Sourceforge de eAdventure, y permite la ejecución mediante el uso de la máquina virtual Java. Sin embargo, la ejecución de dicho juego en Tablets Android e iPad no está disponible, por ello se realiza la adaptación de dicho juego a Unity

1.2.3. El motor de videojuegos Unity

Los motores de videojuegos son herramientas que permiten y facilitan la creación y desarrollo de un videojuego. Estos, dan la funcionalidad básica de proveer de un entorno gráfico para la representación del videojuego, así como un motor físico con detección de colisiones, junto con un bucle principal que se encarga de procesar y ceder tiempo de procesamiento para cada uno de los elementos del videojuego.

Unity es un motor de videojuegos caracterizado por ser capaz de producir videojuegos para multitud de plataformas, entre las cuales encontramos Windows, OS X y Linux, junto con los mas frecuentes sistemas operativos móviles y de tabletas, como Android e iOS, tanto iPad como iPhone, además de videoconsolas como PlayStation 3, PlayStation Vita, Wii, Wii U, etc. Esta facilidad para producir videojuegos en múltiples plataformas, así como su licencia gratuita para los desarrolladores independientes, y pequeñas startups que no tienen presupuesto para pagar las costosas licencias de los motores de videojuegos, hacen de este motor una opción muy elegida por gran número de desarrolladores que quieren llegar al mayor número de personas con el menor esfuerzo posible.

Asimismo, otras de las características de este motor incluyen la, ampliamente utilizada en videojuegos, arquitectura basada en componentes, en la que los objetos se componen de distinta manera dependiendo de sus necesidades en cada momento, permitiéndoles mutar o adquirir un comportamiento adicional si se requiere; en contraposición a la arquitectura orientada a objetos, en la que los objetos adquieren una funcionalidad al implementar una interfaz o heredar de una clase de una jerarquía superior, así como adquirir funcionalidad mediante la implementación de si misma. Esta arquitectura permite tener objetos más dinámicos, así como facilitar la reutilización de código gracias a la incorporación del mismo componente en varios objetos, sin embargo supone un cambio de paradigma en la programación, y requiere conocer tanto el funcionamiento de Unity, la comunicación entre sus componentes, así como el complejo ciclo de vida que compone cada Tick de juego [7].

En Unity, cada objeto que toma partido dentro de la escena, está constituido por un Ga-

meObject y todas aquellas componentes asociadas, extendiendo a la clase MonoBehaviour, así como una componente Transform que le permite orientarse y deformarse en la escena, y una

1.3. Estado del Arte

1.4. Metodología de desarrollo

Una parte crucial de todo proyecto de ingeniería del software es la metodología de desarrollo que se ha utilizado para su construcción. La metodología determina el proceso de generación del software, pudiendo ser una metodología más lineal como el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, o un desarrollo en Cascada, o metodologías basadas en la iteración, como el modelo en espiral de Boehm, o un desarrollo incremental. Sin embargo, la mayor parte de estas metodologías están pensadas para coordinar a grandes equipos en procesos de desarrollo de larga duración. Por consiguiente, existen metodologías de desarrollo más apropiadas para pequeños equipos que, debido a su configuración de personal y a la rápida comunicación entre miembros, entre otros factores, consiguen que el desarrollo de dicho software sea mucho más ágil.

Asimismo, este proyecto, como muchos de los Trabajos de Fin de Máster, consta de una amplia parte dedicada a la investigación, aprendizaje de nuevas tecnologías, o del desarrollo de prototipos para verificar si esa es la manera más apropiada de hacerlo.

Es por ello que, para desarrollar este proyecto se ha utilizado una metodología de desarrollo ágil, basada en prototipos, en la que se realizan múltiples iteraciones, tanto sobre cada uno de los componentes que conforman el sistema, como sobre el sistema en sí mismo, realizando tres grandes iteraciones sobre el mismo:

- Una primera iteración para estudiar y analizar los videojuegos de eAdventure, así como para interpretar dichos paquetes e intentar representarlos, aprendiendo de los resultados obtenidos mediante el primer prototipo.

- Una segunda iteración generando un mejor diseño de la aplicación, nuevas interfaces, refactorización de clases y código replicado,

Como

Esta metodología ha influido muy fuertemente en el desarrollo de este proyecto,

Capítulo 2

Comenzando con el Proyecto

Tras obtener el videojuego Checklist en su versión ejecutable, el cual se puede descargar a través del repositorio de eAdventure en Sourceforge, se realizó un estudio. Se completó el videojuego en repetidas ocasiones intentando buscar la aleatoriedad que aparecía descrita en los documentos del proyecto, y analizar a fondo el funcionamiento del mismo.

En una primera instancia parece un videojuego sencillo, con mecánicas muy simples, apenas reglas para el desarrollo, más allá de las que se nos imponen circunstancialmente en alguna de las escenas en las que no podremos avanzar sin tener la atención del equipo. Sin embargo, el juego esconde una mayor complejidad, pues tus decisiones dentro del juego te llevarán a alcanzar un final diferente cada vez que el juego es completado. El análisis de la no linealidad del juego, así como la aleatoriedad de algunos de sus elementos, como la no colaboración de miembros del equipo, o la posibilidad de que algunas de las labores que se comprueban en la Lista de Verificación Quirúrgica estén mal realizadas, hacen que implementación del videojuego no sea tan sencilla al perder la linealidad. Asimismo, el videojuego está compuesto por multitud de recursos de gran variedad de tipos, entre los que encontramos imágenes, animaciones, y textos.

La obtención de los recursos del videojuego se realiza mediante la extracción del paquete ejecutable standalone producido por eAdventure. Dicho paquete es un archivo “.jar”, disponible en el repositorio de SourdeForge de eAdventure, más concretamente en su carpeta Games1. Mediante la extracción de dicho paquete, no sólo se obtienen los recursos del juego.

El paquete “.jar” está compuesto por: Una carpeta “Assets” donde se encuentran los recursos pertenecientes al juego en concreto, una carpeta “gui” que contiene recursos que utilizan los juegos de eAdventure y que son genéricos para todos ellos, como botones, cursores para el ratón, e iconos; además, dentro del paquete se incluye el núcleo de eAdventure, intérprete capaz de ejecutar el juego, junto a multitud de librerías y codecs para la decodificación de vídeo. Finalmente, en la raíz de este fichero se encuentran los archivos de definición del juego, en formato XML junto a las DTD que permiten la interpretación correcta de dichos ficheros. Adicionalmente, este paquete es interpretable por eAdventure, por lo que permite el estudio del videojuego de una forma más visual y aclaratoria. Abrir el paquete con esta plataforma y dedicar un tiempo a analizar cómo se han construido algunos de los elementos que lo forman permite una mejor elección de la estrategia que se llevará a cabo para la implementación de dicho juego en Unity.

Cabe destacar la existencia de ficheros de Animación dentro de la carpeta “/assets/animation/”. Estos ficheros son el formato “.eaa”, y son generados por eAdventure. Aunque en primera instancia parezcan un formato propio de dicha plataforma, estos ficheros son interpretables por un editor de texto, y son descripciones en XML de cómo se debe realizar la animación. Asimismo, la DTD de dicho fichero XML se puede encontrar en la raíz de archivos del videojuego.

Un análisis en profundidad de los ficheros de definición del videojuego, es decir, de los ficheros XML, explica que, dentro de dicho fichero XML podemos encontrar las definiciones de los siguientes elementos: Escenas, Personajes, Objetos, Objetos de Atrezo, estados de la máquina de estado, Macros, Efectos, Acciones... Además, dentro de dicho archivo se especifican todas aquellas condiciones que, dependiendo del estado del juego, causan la representación de escenas de una forma diferente, así como las diferentes respuestas contextuales que podemos obtener al interactuar con algún personaje en un momento concreto, junto a los Grafos de diálogo. Cabe destacar que dichos archivos de definición alcanzan un gran tamaño, siendo, en el caso de Checklist, de una longitud aproximada de 10.000 líneas

de código, sin contar los archivos de animaciones que también definen más elementos del juego.

Encontrar dichos grafos separados del código plantea un dilema a la hora de la implementación. Se nos presentan dos opciones. La primera opción consiste en transcribir los diálogos a mano e incluirlos dentro del código del programa, y la segunda opción consiste en mantener diálogos y textos en general, separados del código del programa. Ambas opciones son válidas y ambas se realizan en la implementación de cualquier tipo de software. Un análisis breve nos lleva a las siguientes conclusiones:

- Transcribir el texto a mano e incluirlo dentro del código del programa es laborioso, y ese tiempo es mucho más valioso invertirlo en realizar un buen diseño de la arquitectura del videojuego. En general, el coste del salario de cada trabajador es más alto cuanto más compleja sea la labor que desempeña, y mayor sea su cualificación, es por ello que el precio de un arquitecto de software y el de un programador no es el mismo. Por ello invertir el tiempo en realizar una labor de más alto nivel, reducirá costes
- Pese a que existen herramientas para la localización de programas mediante el análisis del código en busca de fragmentos de texto para traducir [8], Incluirlo dentro del código del programa, más concretamente dentro del código de cada uno de los personajes, dificulta esta tarea de localización, teniendo que volver a producir el juego una vez se haya traducido y sus elementos se hayan adaptado a la cultura en la cual se va a desplegar dicho programa.
- Finalmente, la obtención de los textos de un archivo externo permite la reutilización del software que desempeñe esa función, para otros proyectos similares, pudiendo realizar la interpretación de textos para otros videojuegos de eAdventure.

Es habitual encontrar los textos de un programa separados del código. Uno de los fundamentos de la construcción de Web consiste en mantener el HTML con únicamente datos de contenido, y CSS con la definición acerca de la representación de dichos datos [10]. Otro

ejemplo es el de los programas desarrollados para Android, los cuales disponen de un archivo llamado “strings.xml”, junto a muchos otros archivos similares, en donde se incita a los desarrolladores a incluir todos los textos del programa, como los títulos de los menús, los nombres de los campos de los formularios, o las descripciones de algunos elementos[9]; y que facilita la traducción del programa cuando un usuario de la Google Play Store de otro país instala dicha aplicación. En la reconstrucción de Checklist sobre Unity se opta por mantener separados el código y los textos, y realizar un análisis con la librería System.Xml de C#, extrayendo el contenido de los diálogos de los ficheros de definición del juego.

Analizando en profundidad el último punto de la anterior lista de conclusiones acerca de mantener el código separado del texto, remarcando la posibilidad de reutilizar dicho software, y pudiendo obtener de los archivos de definición del juego, todas las descripciones de los elementos, junto a los diálogos, efectos, condiciones, macros, personajes, etc. Se plantea la opción de poder generar una herramienta capaz de interpretar cualquier juego de eAdventure, sin ninguna implementación específica, y “reproducir” dicho juego en Unity.

La implementación de dicha herramienta capaz de interpretar cualquier juego es más costosa frente a una implementación centrada y enfocada en Checklist, pero, la realización de dicho esfuerzo ahorrará mucho más esfuerzo en el futuro cuando se desee aprovechar muchos de los otros juegos generados con eAdventure.

Por todo ello, se tomó la decisión de realizar un intérprete de juegos de eAdventure, y, habiendo alcanzado dicho punto, no mucha más información es necesaria para comenzar con el diseño e implementación del videojuego.

Capítulo 3

Primera versión del intérprete

Here are more examples of referring to previous sections. In Chapter [1](#) there were several sections, including section [??](#), section [??](#), and section [1.3](#).

Likewise, in Chapter [2](#), there are sections [??](#) and [??](#).

Bibliografía

- [1] M. M. T. Loy. Observation of population inversion by optical adiabatic rapid passage. *Phys. Rev. Lett.*, 32:814–817, 1974.
- [2] W. D. Phillips, J. V. Prodan, and H. J. Metcalf. Laser cooling and electromagnetic trapping of neutral atoms. *J. Opt. Soc. Am. B*, 2:1751–1767, 1985.
- [3] J. Weiner, V. S. Bagnato, S. Zilio, and P. S. Julienne. Experiments and theory in cold and ultracold collisions. *Rev. Mod. Phys.*, 71:1–85, 1999.

Apéndice A

Title for This Appendix

Apéndice B

Title for This Appendix