

INTRODUCCIÓN

Un juego es un conjunto de herramientas, reglas y puntajes. Tradicionalmente utilizados como entretenimiento, en este siglo XXI se ha visto un incremento de su utilización para la enseñanza. Conocidos como "Juegos Serios" su principal objetivo es el aprendizaje y el entrenamiento en habilidades específicas.

El diseño de los juegos serios suele ser complejo ya que requiere la incorporación de temáticas entretenidas que vehiculizan un contenido educativo. Para diseñar un Juego Serio es necesario un equipo interdisciplinario que incluye diseñadores gráficos, programadores, diseñadores de juegos y expertos en el contenido a transmitir.

Proponemos una metodología genérica reutilizable para facilitar el desarrollo, el mantenimiento y la evolución de Juegos Serios. Para ello proponemos una estructura de interacción entre bloques unificados. Cada bloque describe una parte o un aspecto del Juego Serio involucrando a uno o más actores en su desarrollo (diseñadores, programadores, etc). La modalidad de juego que hemos usado es conocido como Juego Aventura [1]. Presentamos una implementación con contenido de Ingeniería Biomédica y en particular en un juego de seguridad eléctrica hospitalaria llamado JUSEGU [2].

MATERIALES Y MÉTODOS

El método empleado se divide en tres partes. La primera se encarga de definir los bloques unificados que contendrán la temática del Juego. La segunda describe el tipo de relación que tienen los bloques entre sí. La tercera es la descripción en alto nivel (metalenguaje XML DTD) de las interacciones.

BLOQUES UNIFICADOS

Los bloques unificados son cinco (Figura 1): **reglas**, **personajes**, **escenarios**, **comunicación** y **puntaje**. Cada bloque contiene sub-bloques que completan las características necesarias para el diseño del juego ser.

El sub-bloque "suerte" tiene su origen en JUSEGU [2] y permite incluir elementos aleatorios para simular la variabilidad y la no predictibilidad de la vida real.

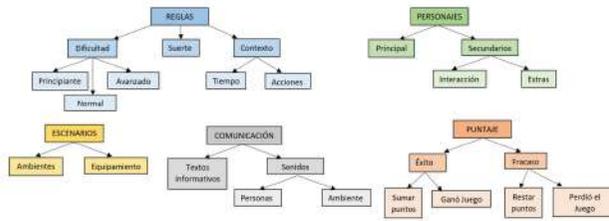


Figura 1. Bloque unificados para el diseño de juegos serios

INTERACCIÓN ENTRE BLOQUES UNIFICADOS

Las relaciones siguen un patrón único ("interacción madre") definido por la sintaxis general: "El personaje principal cumple determinadas reglas de acción en un escenario dado intercambiando comunicación logrando acumular puntaje".

LENGUAJE PARA DESCRIBIR INTERACCIONES

El lenguaje usado es XML. XML permite una documentación legible por su estructura jerárquica y da la posibilidad de asociación entre etiquetas. La estructura usada para describir la interacción entre bloques es el DTD (definición de tipo de documento) [3]. La estructura DTD actúa como verificador sintáctico del archivo XML.

RESULTADOS

Luego de estructurar los bloques unificados definimos la interacción existente entre los sub-bloques. En la Figura 2 se observa que el juego serio de aventura consta de un **jugador principal** que interactúa con su entorno. Primero se realiza la configuración inicial donde se detalla el nombre del usuario, la **dificultad**, la **suerte** y la política de **puntaje**. El juego está constituido por diferentes contextos cada uno con un objetivo puntual que permite consolidar conocimiento.

El sub-bloque **contexto** está formado por su identificador, una instancia del bloque **personajes**, una instancia de **escenarios**, **sonidos** y **textos informativos**. En el desarrollo del juego una bandera indica si se completó el objetivo del contexto que desencadena si finalmente se le asigna **puntaje** al jugador que **suma puntos**, **pierde puntos**, **gana el juego** o **pierde el juego**.

```
<!ELEMENT juego_serio_aventura (configuracion_inicial,contexto*)>
<!ELEMENT configuracion_inicial (nombre_jugador,dificultad,suerte,inicio_puntaje)>
<!ELEMENT nombre_jugador EMPTY>
<!ATTLIST nombre_jugador nombre CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT dificultad (principiante|normal|avanzado)>
<!ELEMENT principiante EMPTY>
<!ATTLIST principiante nivel1 ID #REQUIRED >
<!ELEMENT normal EMPTY>
<!ATTLIST normal nivel2 ID #REQUIRED>
<!ELEMENT avanzado EMPTY>
<!ATTLIST avanzado nivel3 ID #REQUIRED>
<!ELEMENT suerte EMPTY>
<!ATTLIST suerte valor_suerte CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT inicio_puntaje EMPTY>
<!ATTLIST inicio_puntaje puntaje CDATA #FIXED "0">
<!ELEMENT contexto (identificador,descripcion,bandera+,puntaje+)>
<!ELEMENT identificador EMPTY>
<!ATTLIST identificador id_contexto ID #REQUIRED>
<!ELEMENT descripcion (informacion,tiempo_contexto,personajes*,escenarios*)>
```

Figura 2. Fragmento de archivo DTD que estructura un Juego Serio de Aventura. Esta definición es producida por miembros informáticos del equipo interdisciplinario

En la Figura 3 se aplica el archivo DTD a "JUSEGU" sobre seguridad eléctrica en hospitales que consiste en un archivo XML ejecutivo. El diseñador gráfico y el experto en seguridad eléctrica reconocen sus aportes específicos y los integran en el documento.

```
<juego_serio_aventura>
  <configuracion_inicial>
    <nombre_jugador nombre="Maria"/>
    <dificultad>
      <principiante nivel1="n_principiante"/>
    </dificultad>
    <suerte valor_suerte="40%"/>
    <inicio_puntaje puntaje="0"/>
  </configuracion_inicial>
  <contexto>
    <identificador id_contexto="C_1"/>
    <descripcion>
      <informacion info="El encargado de mantenimiento te alerta sobre la revisión de la fecha de mantenimiento de los desfibriladores del hospital ya que puede haber uno expirado. Debes revisar los 3 desfibriladores que se encuentran en las instalaciones del hospital y verificar la fecha de mantenimiento. Cuando encuentre el desfibrilador con la fecha expirada debes colocar una señalización para indicar que está fuera de servicio presionando la tecla F."/>
      <tiempo_contexto tiempo="160 segundos"/>
      <personajes>
```

Figura 3. Fragmento de ejemplo de aplicación de bloques unificados al Juego "JUSEGU". El diseñador gráfico y el experto en seguridad eléctrica pueden editar los textos educativos y las características del juego como caminar adelante, caminar derecha, etc.

JUSEGU cuenta con dieciséis contextos en total que cuentan con información importante para la seguridad eléctrica en un hospital.

Además de estos contextos se proponen cinco nuevos contextos que pueden incrementar el contenido educativo del juego. Los nuevos contextos fueron estructurados en base al documento propuesto en este trabajo teniendo en cuenta la seguridad eléctrica y en la seguridad radiológica.

Los contextos propuestos son: medición de la puesta a tierra del hospital, el sobre calentamiento de un tablero, un estudiante descuidado que olvidó colocar el protector de gónadas a un paciente durante una placa RX, la falla de un equipo durante la cirugía y sobre un nuevo interno de medicina que no conoce el manejo de un monitor de signos vitales.

CONCLUSIONES

La metodología propuesta generaliza un juego serio de aventura. Esto permite describir sus características para todo el equipo interdisciplinario facilitando su desarrollo y su futuro mantenimiento.

Mediante la "interacción madre" que estructura cada objetivo-contexto-capítulo del juego en cinco bloques unificados, que a su vez se ramifican en sub-bloques, se obtiene la generalización necesaria para un trabajo interdisciplinario eficiente. Esta metodología permite además una documentación completa y bien pautada.

La novedad de aplicar la "suerte" en el juego permite pensar diferentes escenarios con algo de impredecibilidad. Esto en ocasiones está a favor o en contra del jugador tal como sucede en la vida real. Por ejemplo en el caso de la Figura 3 en la descripción de un contexto con el mantenimiento de un desfibrilador en JUSEGU. Si no completa la misión, ese desfibrilador puede ser usado por una persona en caso de emergencia. Si el desfibrilador se encuentra en estado funcional a pesar de no realizarle mantenimiento la suerte puede resultar favorable al jugador, lo que hace que el paciente sobreviva y no se pierda el juego.

La generación del archivo DTD estructurado en elementos y atributos valida la buena construcción del archivo XML. Genera un archivo jerárquico y simple que cualquier persona sin experiencia de programación puede completar. Esto permite entregar información de suma importancia para el diseño del juego involucrando a los expertos en el contenido, a los diseñadores gráficos y a los programadores del juego. Además de permitir la comunicación entre todos los miembros del equipo de manera equitativa.

Esta metodología fue aplicada con éxito a los dieciséis contextos de JUSEGU y fue posible proponer cinco contextos con nuevo contenido educativo.

Referencias Bibliográficas

- [1] P. Moreno-Ger, J. L. Sierra, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, "A documental approach to adventure game development," Sci. Comput. Program., vol. 67, no. 1, pp. 3–31, 2007.
- [2] Feira de Iniciação Científica 2015 [recurso electrónico] : ciência, tecnologia e inovação : livro de destaques / Feira de Iniciação Científica. – Novo Hamburgo : Feevale, 2015.
- [3] w3schools, "Tutorial DTD." [Online]. Available: https://www.w3schools.com/xml/xml_dtd_intro.asp. [Accessed: 31-Aug-2020].

Información de Contacto

Maria Rene Ledezma
rledezma@fing.edu.uy

Franco Simini
simini@fing.edu.uy

Núcleo de Ingeniería Biomédica (Piso 15 HC)
<http://www.nib.fmed.edu.uy/>