

PROYECTO PACMAN

PRESENTADO POR:

ALEJANDRO PEÑARANDA AGUDELO # 1941008

ALEJANDRO ESCOBAR TAFURT # 1941378

BRAYAN STIVEN ACUÑA VANEGAS # 1940805

JUAN MANUEL CASTILLO MOLINA # 1941563

PRESENTADO A:

ANDRES MAURICIO CASTILLO ROBLES

VICTOR ANDRES BUCHELI GUERRERO

ASIGNATURA:

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

UNIVERSIDAD DEL VALLE

ESCUELA DE INGENIERÍAS DE SISTEMAS

Y

COMPUTACIÓN

SANTIAGO DE CALI, ABRIL 24/2020

INTRODUCCIÓN

Los videojuegos son programas creados con el objetivo de entretener a los usuarios pues son experiencias interactivas que hoy en día pueden ejecutarse en toda clase de dispositivos electrónicos, como por ejemplo, computadoras, videoconsolas, dispositivos móviles, etc.

Estos se caracterizan por poseer gran variedad de categorías muy divertidas, entre ellas las más populares son: FPS (First Person Shooter), RPG (Role Playing Game), deportes, plataformas, arcade, etc. Precisamente en esta última se enfoca el desarrollo de este proyecto, pues se escogió al renombrado juego arcade Pac Man de 1980 para ser el protagonista del mismo, ya que con base en él giró su desarrollo.

Mediante la aplicación del paradigma de programación funcional y con todos los conocimientos adquiridos durante el semestre, se llevó a cabo este interesante reto aplicando todas aquellas herramientas que se habían venido descubriendo a medida que pasaba el tiempo y perfeccionando las habilidades que se estuvieron gestando durante el mismo. De esta manera y con las directrices brindadas por los maestros se concluyó exitosamente, como prueba de ello se generó este documento en el cual se exponen, las características más importantes y representativas del proyecto, además se datan los resultados y conclusiones que se obtuvieron después de la creación del mismo.

ARGUMENTO DEL JUEGO

Pac-Man es un videojuego arcade de los 80's en el cual el protagonista es un círculo amarillo quien carece de una fracción por lo que pareciera poseer una boca, este aparece en un laberinto con el objetivo de comerse unas pequeñas bolas para pasar al siguiente nivel, cada nivel tiene su grado de dificultad a su vez, a medida que avanza cada nivel es más complejo de pasar, debido a cuatro fantasmas de diferentes colores llamados **Blinky**, **Pinky**, **Inky** y **Clyde** en ese mismo orden sus colores son rojo, rosa, cian y naranja quienes estarán ahí para impedir el avance. Estos fantasmas tienen una debilidad y es que por el laberinto están repartidas 4 bolas más grandes que las demás las cuales permiten a Pac-Man adquirir una habilidad temporal para comerse a los fantasmas volviéndolos de un color azul, al ser devorados por Pac-Man estos regresan a su recinto situado en el centro del laberinto.

Con un formato único y divertido que gustó a muchas personas, Pac-Man se convirtió en uno de los juegos más populares de la industria durante la temporada de su lanzamiento.

MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del proyecto se precisó el uso de diferentes herramientas las cuales se encuentran brevemente explicadas a continuación para poder conocer un poco más sobre ellas y entender mejor su funcionamiento.

PARADIGMA FUNCIONAL: Cuando hablamos de un paradigma en programación hacemos referencia a un conjunto de características comunes que definen una estructura o forma en la que funciona un lenguaje de programación, claramente cualquier problema ya sea cotidiano o aplicado a algo más práctico del tema tratado, (como lo sería un ejercicio de programación) se pueden resolver de diversas maneras, simplemente depende del punto de vista que se le de, debido a eso se dice que un paradigma es una forma de ver los problemas y por consiguiente de resolverlos.

El paradigma funcional (muy relacionado con el paradigma declarativo) se basa en la utilización de funciones aritméticas con un método que recibe unos datos de entrada y devuelve una o más salidas, otra característica es que no permite la mutabilidad ni cambios de estado en un programa, totalmente contrario a la filosofía implementada en el paradigma imperativo.

Sus orígenes se deben principalmente al cálculo lambda, (en la década de los 30, con más precisión en 1934) una teoría matemática elaborada por Alonso church que consistía en una regla de transformación simple (sustituir variables) y un esquema básico para definir funciones. Con estas bases da lugar a el resto de lenguajes que se basan en el paradigma funcional.

JAVASCRIPT: JavaScript es un lenguaje multiparadigma el cual soporta varios estilos de programación ya sea funcional, orientado a objetos e imperativo, suele usarse normalmente dirigido a la programación orientada a objetos pero, por motivos de este curso se empleó en el paradigma funcional, este lenguaje permite la creación de páginas web dinámicas, como mostrar actualizaciones de contenido al momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas en 2D/3D, etc.

- **Listas:** Una lista es un conjunto de elementos que tienen asociado un orden, las listas además de tener un orden son libres de poseer cualquier longitud, pueden contener otras listas, objetos, strings, números etc. Pero deben de tener un número finito de elementos, en javaScript las listas se conocen como arrays con esta estructura -> [1,2].
- **Objetos:** También conocido como JSON (javaScript object notation), son un tipo de dato que permite asignar además de almacenar características al objeto la estructura que poseen es la siguiente -> objeto: {caracteristicaX: *} }
- **Función local:** Se define una función local como una manera de escribir el cuerpo de una función de un modo más comprimido, de esta forma el código es más organizado, siendo además una ayuda en la mayoría de casos pues permite por así decirlo esconder unos parámetros de la función la cual si fueran modificados por el usuario, dañarían la utilidad de la misma y esto conlleva que solo se desarrolle para aquella sección del código en la cual fue diseñada.

RECURSIVIDAD: Se puede definir la recursión como un método para definir procesos en los cuales se utiliza la descomposición de un problema para simplificar la complejidad de los mismos. La recursión tiene como característica principal la sensación de infinito, de algo que se repite y no puede ser delimitado en el espacio-tiempo, para que esto no ocurra se le asigna un criterio de parada, que cuando se cumplan ciertas condiciones esperadas, el programa dejará de ejecutarse y así no se generará una recursión infinita.

PROCESSING.JS: Es una librería de Javascript basada en processing (una librería de Java), la cual nace con la idea de producir proyectos multimedia, aplicaciones gráficas, y cualquier tipo de animación. A diferencia de processing esta versión de JavaScript llega con la idea de poder modificar, leer e ilustrar el código sin la necesidad de generar cambios en la web, usando HTML como medio de ejecución y siendo compatible con los navegadores más populares (Mozilla Firefox, Safari, Google Chrome).

Gracias a su buen desempeño y optimización se empleó para animar y crear todos aquellos aspectos visuales para el juego como lo son: los fantasmas, las galletas, a pacman y todo el recinto donde sucede la acción.

HTML5: Esta es la quinta y más reciente versión del famoso lenguaje HTML o Hyper Text Markup Language, el cual se encuentra mayormente enfocado en el desarrollo de páginas web y está diseñado para ser utilizado por los desarrolladores de la Open Web, algunos de las herramientas o etiquetas más novedosas que trae consigo html5 son:

- <audio>: Nos permite agregar pistas de audio que se almacenan directamente en la página web y así se pueden reproducir de una forma nativa.
- <video>: Permite la posibilidad de agregar videos, los cuales se guardan directamente en la página web y de esta forma manipularlos de manera más sencilla para su posterior reproducción.
- <canvas>: Es una herramienta que permite asignar un lienzo en el cual se pueden dibujar gráficos, animaciones, etc.

Esta última, es la herramienta principal que se utilizó para el desarrollo del videojuego dentro del entorno de HTML5, pues todo el mapa del juego y sus animaciones se generaron a partir de la implementación de esta.

Además de ser un lenguaje optimizado para el uso en conjunto con javascript, pues de esta manera es como la página permite que el usuario tenga interacción con la misma y así que particularmente se pueda jugar a Pac Man desde un navegador Web.

OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar una versión propia de el videojuego Pac-Man de 1980 para la asignatura de fundamentos de programación, que permita dar a conocer la capacidad que poseen los estudiantes a la hora de resolver problemas mediante el paradigma de programación funcional, usando los conceptos y habilidades adquiridas a lo largo de el semestre.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Generar un ambiente de trabajo amigable para así fortalecer la capacidad y habilidades de trabajo en equipo.
- Realizar una apropiada abstracción del problema propuesto, para la correcta elaboración del proyecto.
- Implementar los conocimientos adquiridos en la asignatura correspondiente para el correcto desarrollo y sustentación del programa final.

DISEÑO DEL JUEGO

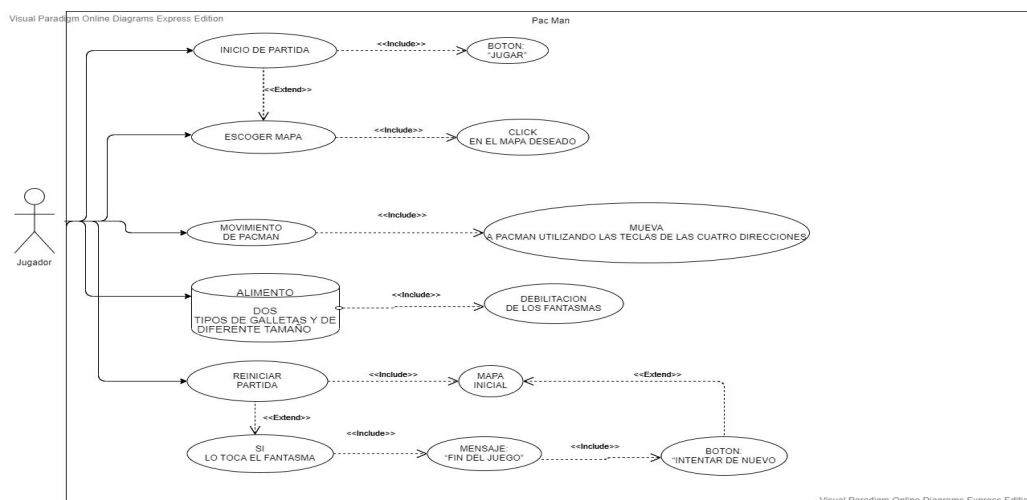


Figura 1. Diagrama de casos de uso

Para darle inicio al desarrollo del programa, se empleó un framework que fue otorgado por los profesores, en el cual estaban contenidas las funciones base del juego tales como el `onKeyEvent`, `onMouseEvent`, `draw`, `drawGame`, `setup`, `onTic`, `make` y `sketch`, las cuales hicieron uso de las librerías `processing.js` y `functional-light`. También hubieron una serie de códigos de ejemplo que permitieron entender el manejo de ciertas funciones para poder implementarlas de manera adecuada en el proyecto.

La primera tarea fue poder pintar a pacman utilizando la función `drawGame`, para esta labor se recurrió a una de las funciones brindadas por `processing.js` llamada `processing.arc`, la cual permitió pintar un arco con unos respectivos puntos coordenados (x, y), un respectivo ancho y alto, además de unos ángulos donde comienza el arco y dónde termina, una vez hecho el cálculo e ingresado los valores correctamente, con la función `processin.fill` se asignó un color a pacman.

Con el pacman diseñado, se tuvo la necesidad de definir su movimiento, por esta razón se decidió crear un objeto el cual almacenará las características de pacman y se guardó en el `setup`, a este JSON se le asignaron unos valores, tales como un punto "x", un punto "y", los ángulos en los cuales pacman tiene la boca abierta y mirando hacia un lado o cerrada, y una dirección representada por los números 1, 2, 3 y 4. Cuando la dirección es 1 pacman se desplaza a la derecha, si es 2 pacman se mueve hacia arriba, si es 3 pacman se desplaza a la izquierda y si es 4 pacman se mueve hacia abajo. Esto fue posible gracias a la función `onKeyEvent` la cual asigna una dirección diferente a pacman en base a la tecla que sea pulsada.

La siguiente tarea giró en torno a la creación del ambiente, se usó un modelo para diseñar mapas basado en matrices, para esto se implementó un boceto del mapa pintando las columnas y filas de una hoja de cálculo de Excel y luego rellenando los espacios pintados con números que definieron lo que representaba cada una de las celdas, por ejemplo: el 0 define el suelo, 1 define los muros, 2 define las galletas, el 3 las super galletas, el 4 define las intersecciones del mapa, etc. Al finalizar esto se guardó el archivo de Excel con la extensión `.csv` para poder tomar los datos necesarios en la creación de la matriz. Con estas valores específicos y utilizando la función `forEach` se llevaron a cabo dos funciones flecha necesarias para recorrer las celdas y así pintar lo que se definió anteriormente con la herramienta `canvas` de `HTML5`.

Para proseguir se decidió desarrollar el movimiento de pacman con el manejo de la función `onTic` la cual con base al `frameRate` refresca el mundo a una cantidad específica de veces por segundo, dependiendo de la dirección que posea pacman, el programa decide si sumar o restar 4 unidades en el eje x o en el eje y, generando de esta manera el movimiento pero sin ninguna limitación. Con lo cual nace la necesidad de implementar una función que delimite el espacio que pacman puede recorrer.

Se usó un método para encontrar la celda dentro de la matriz del mapa en la cual se encuentra pacman, de esta forma solamente se debió calcular si la celda que estaba delante de la posición en la que pacman estaba mirando es una pared o no, si es una pared se define una nueva dirección la cual es cero y esta genera que el programa cree una copia del mundo con el pacman estático.

Dentro de esta misma función onTic se aprovechó el método para identificar celdas de la matriz pero, en este caso cuando la celda a continuación de pacman fuera una galleta, cree una copia del mundo y pinte el mismo cuadrado negro que representa el suelo en esa posición donde pasó pacman y se agrega una cantidad de puntos a el objeto game, el cual contiene el marcador.

Con el funcionamiento pleno de pacman la siguiente tarea fue implementar los fantasmas además de generar su movimiento. A diferencia de pacman, los fantasmas están definidos con imágenes y el movimiento tiene una particularidad ya que es automático, para esto se creo una funcion que devuelve un numero aleatorio entre 1 y 4 entonces al comenzar el programa su dirección se define aleatoriamente, luego en cada intersección su dirección vuelve a cambiar para que el fantasma pueda desplazarse sin estar cambiando su orientación a cada momento, su desplazamiento funciona igual que el de pacman de sumar o restar 4 unidades en el eje x o en el eje y.

Además el mecanismo mediante el cual los fantasmas derrotan a pacman consiste en comparar si la posición en la cual se encuentran los fantasmas es igual a la posición en la que está pacman, entonces pacman será derrotado y perderá una vida, la cual será restada del contador y si aun posee alguna, será enviado a su punto de inicio, sin embargo si estas vidas llegan a cero inmediatamente saltará un aviso en la pantalla informando al jugador que el juego a terminado y le dara la opcion de volver a empezar una nueva partida.

Para poder generar una interacción con el usuario, se creó una pantalla de inicio la cual posee la opción de jugar y ademas de eso te preguntará qué mapa deseas jugar de los que te brinda el juego, esto se realizó generando diferentes páginas de html entrelazadas entre sí.

MANUAL

Al iniciar el juego aparecerá la opción de “Jugar”, da click en esta opción la cual te llevara a una pantalla que te permitirá seleccionar los diversos mapas que te ofrece el juego.

- Una vez iniciado el juego, guía a Pac-Man por todo el mapa utilizando las flechas de dirección del teclado, pacman solamente se detendrá si se choca con una pared.
- Hay cuatro fantasmas que persiguen a Pac-Man, debes escapar de ellos o en caso contrario perderás una vida.
- Tienes 3 vidas, si las pierdes todas el juego habrá terminado por completo y comenzaras de nuevo, con tu puntaje reiniciado.
- Dirígete a las galletas más grandes para debilitar a los fantasmas y poder comértelos.

PUNTUACIÓN

- 10 puntos por cada galleta
- 50 puntos por cada galleta grande

- 200 puntos por cada fantasma

MODOS DIFÍCIL

Este modo el cual aparecerá automáticamente al seleccionar el cuarto mapa, tendrá un fantasma más llamado **Grinky** el cual es más fuerte que sus compañeros y además se aumenta la velocidad de todos los fantasmas, por ende habrán cinco enemigos muy letales. Es el modo con mayor dificultad de todos, con un mapa mucho más complejo y demasiados peligros aguardando.

RESULTADOS

El proyecto se desarrolló conforme a los objetivos anteriormente establecidos y también tomando como base el Pacman clásico de los 80, sin embargo esto no quita que se tomara la iniciativa y la creatividad para implementar características originales diseñadas y pensadas esencialmente para mejorar y complementar la jugabilidad del mismo.

Se crearon diferentes mapas los cuales fueron diseñados e implementados en un menú de selección (Figura 2.) donde el usuario tiene la libertad de elegir el que desea ejecutar, estos tienen un nivel de dificultad estándar, excepto por el cuarto que cuenta con un agregado de dificultad extra pues posee un nuevo enemigo.



Figura 2. Menú de selección de mapa.

Grinky: Esta es una idea que se tuvo para agregarle mayor dificultad a aquellos quienes de verdad disfrutan los desafíos y los retos, por lo tanto fue creado Grinky, un fantasma el cual existe para conseguir que al seleccionar el cuarto mapa los jugadores pierdan todas sus vidas, ya que este representa una amenaza más, no contento con esto a Grinky no le agrada la idea de ser comido por Pacman por lo tanto cuando este devore alguna de las super galletas el se vuelve inmune a su efecto y por el contrario Grinky aumenta su velocidad de movimiento durante un tiempo.

Se obtuvo como resultado una experiencia tan divertida y frenética como es la del modelo clásico y además posee una aventura interactiva con el usuario cosa la cual no posee en su mayoría (no se puede decir que pacman no fuera interactivo con el usuario ya que poseía un menú, pero carece de la opción en la cual puedes elegir un mapa distinto) el modelo en el que fue basado este proyecto.

CONCLUSIONES

Con base en la creación de este documento se pudo concluir que:

- El desarrollo de trabajos en un ambiente colaborativo, propicia la creación de habilidades grupales que mejoran el rendimiento y eficacia a la hora de resolver los distintos problemas con los que se encuentren a lo largo de su carrera de formación profesional.
- Cuando se realiza una correcta abstracción de los problemas, se facilita significativamente la tarea de generar una idea que le de solución a estos de manera óptima y precisa.
- Gracias a los conocimientos y habilidades adquiridas durante el semestre se pueden desarrollar programas con un nivel de complejidad mayor, los cuales representan un verdadero reto a la hora de resolverlos y por consiguiente que poseen una mayor funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.ecured.cu/Pac-Man#Descripci.C3.B3n>
<https://sistemas.com/videojuegos.php>
<https://www.ecured.cu/Videojuego>
<https://definicion.de/videojuego/>
<http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/LPP/2010-2011/teoria/tema3.html#sec-2>
<https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>
<https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>
https://www.youtube.com/watch?v=_SRWasy7zHU
https://www.ecured.cu/C%C3%A1lculo_lambda
<https://es.slideshare.net/JFREDYOLAYARAMOS/paradigma-funcional-39302518>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Processing>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Processing.js>
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript
<https://www.definicionabc.com/comunicacion/recursividad.php>