



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

Ing. En Sistemas Computacionales

Departamento de Sistemas Electrónicos

Lógica Computacional y Programación

Proyecto Final Videojuego:

KENKEN

Alumno: Rodolfo González Delgado.

Benjamín Alejandro González Torres.

Ana Cristina González Vázquez.

Alex Iván Calderón Bañales.

Semestre 1 Grupo B

Profesor: Blanca Estrada.

Aguascalientes, Aguascalientes, a 13 de diciembre de 2016.

Índice

Introducción	3
Resumen Descriptivo.....	4
Temas Investigados	7
Bitácora de Trabajo	8
Conclusiones.....	9
Referencias	10

Introducción

El KenKen (cuadrado inteligente, en japonés) es un juego matemático con operaciones básicas similar al sudoku. Fue desarrollado en 2004 por un profesor de matemáticas japonés, Tetsuya Miyamoto, para ayudar a sus alumnos a aprender aritmética, consiste en un cuadrado de $n \times n$ que se llena con números del 1 a n .

Las reglas son no repetir ningún número en filas o columnas y las regiones marcadas de formas diversas han de estar ocupadas por números que formen la cifra exacta mediante las operaciones indicadas: suma, resta, multiplicación o división. Las jaulas con una sola célula deben llenarse con el número de destino. Los dígitos pueden repetirse dentro de una región, siempre que no se encuentren en la misma fila o columna.

Nosotros hemos desarrollado un juego de KenKen para ordenadores desarrollado en C. A continuación, describiremos un poco sobre las labores que fueron necesarias para su creación y resumen descriptivo del programa donde abordaremos las ventajas y desventajas del mismo.

Resumen Descriptivo

Entre las fortalezas que podemos decir que tiene el juego es que el KenKen es generado de la manera más aleatoria que pudimos ya que no quisimos guardar soluciones y llamarlas de manera aleatoria, quisimos ir un poco más allá, así que tras investigar un poco llegamos al siguiente sistema de llenado:

Cuadrados Latinos (Diseño).

Entendamos primero que cuadrado latino de orden "n" es un cuadrado de $n \times n$ que se llena con números de 1 a n sin repetirlos ni por filas ni por columnas. Como se muestra a continuación.

1	2	3	4
2	1	4	3
3	4	1	2
4	3	2	1

Ilustración 1 Cuadrado de orden 4 llenado con números

A	B	C	D
C	D	A	B
D	C	B	A
B	A	D	C

Ilustración 2 Cuadrado de orden 4 llenado con letras

Para diseñar de manera aleatoria un cuadrado latino generamos uno de manera estándar:

1	2	3	4
2	3	4	1
3	4	1	2
4	1	2	3

Ilustración 3 Cuadrado determinado como estándar

Generamos un número aleatorio y empezamos a llenarlo en ese número siguiendo el esquema original. Supongamos se genera el número 3.

3	4	1	2
4	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	1

Ilustración 4 Cuadrado latino desplazado en 3 posiciones.

A continuación, se asigna también al azar, el orden de las filas y las columnas. Supongamos que el orden seleccionado para las filas sea (2,3,1, 4), entonces el cuadrado latino anterior se convierte en:

4	1	3	2
1	2	4	3
2	3	1	4
3	4	2	1

Ilustración 5 Cuadrado latino después de la permutación horizontal.

Ahora los números se identifican con el orden de las columnas de este último cuadrado.

1	2	4	3
2	3	1	4
4	1	3	2
3	4	2	1

Ilustración 6 Cuadrado Latino Final generado aleatoriamente.

Finalmente tendremos generado un cuadrado latino cumpliendo los requisitos tradicionales y el criterio de aleatoriedad.

Tiene restricciones para que el usuario no pueda pedir un KenKen con orden menor a 3 o mayor que 6, que no pueda insertar en una casilla un número mayor que n ni menor que cero.

Si el usuario da una coordenada que salga de rango no rellena nada y el programa continua con normalidad.

Otro punto a nuestro favor es que la biblioteca de gráficos fue desarrollada por nosotros, así que entendemos las funciones

empleadas y pudimos adaptarlas a nuestros propósitos personales y podemos seguirlo haciendo. Además de que como la función es nuestra sólo hay que tenerlo en la misma carpeta del programa y lo compilará. Mientras que para compilar Allegro.h se necesita que esté instalada la librería que no es nada fácil de instalar y para colmo hay varias versiones de Allegro disponibles y no son compatibles entre sí.

En nuestra contra tenemos que partimos de la forma estándar, así que de los 576 casos totales que se presentan en el 4x4, sólo creamos 144, para el de 5x5 de 161280, sólo consideramos 2880 y de 812851200, solamente tenemos 86400.

Estos números están dados en función de la siguiente tabla:

Tamaño del cuadrado	Nro de formas típica	Valor de $n!(n-1)!$	Núm total de cuadrados diferentes
3 x 3	1	12	12
4 x 4	4	144	576
5 x 5	56	2880	161280
6 x 6	9408	86400	812851200

Ilustración 7 Estadística en el Cuadrado Latino

Siempre son los mismos mapas con las mismas jaulas todo el tiempo solo cambian los números y operaciones.

Otro problema es que usamos la librería windows.h por lo que el código fuente no se puede compilar en otra plataforma distinta de Windows, aunque técnicamente el ejecutable funciona.

Y finalmente que como manejamos un sistema de coordenadas para el llenado es posible que a algunos usuarios les cueste familiarizarse con él al principio.

	Columna 0	Columna 1	Columna 2
FILA 0			
FILA 1			
FILA 2			

Casilla marcada es 1,2

Ilustración 8 Sistema de Coordenadas usado en el juego (el mismo estándar de matrices en programación).

Temas Investigados

Trataremos de no profundizar mucho en este punto, solo se darán a conocer los temas y una breve explicación del por qué se investigó eso y en el apartado de referencias añadiremos la fuente completa en caso de que se desee obtener mayor información.

Cuadrados Latinos.

Este fue uno de los principales temas investigados para la elaboración del proyecto, ya que el KenKen en su estructura es de hecho un Cuadrado Latino. La investigación de este tema nos permitió aclarar nuestras ideas de qué era lo que necesitábamos para llevarlo a cabo. Dentro de esta investigación venía su uso estadístico, ya que el cuadrado latino es en realidad un recurso estadístico para evaluar resultados de experimentos, de ahí obtuvimos las posibilidades antes mencionadas y fue nuestro parteaguas para el sistema de llenado aleatorio.

Funciones en la Programación

Consultamos el tema de funciones para poder reafirmar el tema ya que aún no abordábamos el manejo de matrices en funciones, y dado que todo el KenKen es una matriz, necesitábamos entender como operar con varias funciones y unas cuantas matrices.

Gráficos

Este fue un proceso muy interesante ya que pasamos casi una semana buscando como instalar la librería de allegro.h y otros cuantos días más leyendo manuales sobre su uso para al finar decidir que no la usaríamos, nos pusimos un reto personal de crear los gráficos con nuestra propia librería, lo que nos llevó a los siguientes puntos.

Arte ASCII

No hay mucho que decir respecto a este, lo usamos bastante, no fue tan complicado ya que uno de nuestros integrantes es sumamente paciente y perfeccionista y otro es técnico en ofimática y ya sabía un poco de esto.

Cómo crear una librería

Ya se nos había dado una idea sobre esto cuando vimos el tema de funciones, pero decidimos investigar para entenderlo mejor y no tener problemas al realizarlo.

Windows.h

Para poner música originalmente habíamos pensado en un script, pero no sabíamos cómo detenerlo al cerrar el juego, así que finalmente optamos por usar la librería Windows.h con su función PlaySound, lo que llevó un rato de investigación sobre la documentación de esta librería.

Bitácora de Trabajo

INTEGRANTE	ACTIVIDADES	TIEMPO (DÍAS)
Benjamín Alejandro González Torres.	Investigación de Allegro.h	4
	Desarrollo del programa principal. (Con respectivas investigaciones)	20
	Redacción del Presente Documento.	2
Rodolfo González Delgado.	Investigación de Allegro.h	4
	Desarrollo de la librería gráfica. (Con respectivas investigaciones)	14
Ana Cristina González Vázquez.	Manual de Usuario	2
	Menú	3
Alex Iván Calderón Bañales.	Manual de Usuario	2
	Menú	3

Conclusiones

Durante la elaboración del proyecto aprendimos que lo más importante no es saber programar, sino desarrollar la capacidad de solución de problemas. Tener la creatividad para desarrollar una solución e implementarla en el código. Así como tener el gusto por la investigación, ya que en muchas ocasiones nosotros no contaremos con todos los conocimientos necesarios para resolver los problemas que se nos presenten y no podemos depender de que se nos de la solución, por lo tanto, debemos ser capaces de investigar en diversas fuentes y discernir entre la información y ser capaces de aplicarla.

Aprendimos a diseñar gráficos para nuestros programas y a colocarle música, así como el manejo de funciones y como crear nuestra propia librería y añadirla en C.

Referencias

http://soraidarea.pbworks.com/w/file/fetch/89613584/KENKEN_AnaidD%C3%ADaz.pdf

<https://archive.org/stream/mathematicalessa25387gut/25387-pdf#page/n43/mode/2up>

<http://www.ciphersbyritter.com/RES/LATSQ.HTM>

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=368662>

https://en.wikipedia.org/wiki/Magic_square#Method_for_constructing_a_magic_square_of_order_3

<http://www.codeproject.com/Articles/447332/Game-Programming-in-C-For-Beginners>

<http://micodigocpp.blogspot.mx/2013/11/crear-la-funcion-gotoxy-en-dev-c.html>

[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd743680\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd743680(v=vs.85).aspx)

<http://stackoverflow.com/questions/2279379/how-to-convert-integer-to-char-in-c>

<http://arteascii.yaia.com/comocrear.html>

Ceballos Sierra, Francisco Javier: "*Curso de programación en C/C++*" 4.ª Edición RA-MA 2015

Ceballos Sierra, Francisco Javier: "*Enciclopedia del lenguaje en C*" ALFAOMEGA 2009