Casos de uso extendidos

CU1

**Nombre**: Ir a un menú de niveles.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* El sistema está en el menú inicial o en el modo clásico.

**Postcondición:** El sistema está en el menú de niveles.

**Propósito**: Acceder a la lista de niveles con el estado de posibilidad de juego de cada uno (disponible/no disponible).

**Resumen**: El jugador selecciona ir a la lista de niveles, y el sistema muestra la lista de niveles, los cuales están disponibles para jugar o no dependiendo si completo el nivel anterior a cada uno.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**:

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige ir a la lista de niveles. | 1. Muestra la lista de niveles con su estado de disponibilidad para jugarlo (disponible/no disponible). |

**Cursos** **alternos**:

1. Línea 1:
   * El jugador decide volver al menú de niveles cuando está jugando un nivel.
   * Línea 2 del curso normal de eventos.

CU2

**Nombre**: Iniciar nivel.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* El jugador debe haber completado el nivel anterior, o el nivel que se quiere elegir para jugar es el nivel 1.
* El sistema debe estar en el menú de niveles, o el jugador acaba de completar un nivel.

**Postcondición:** El sistema comienza el juego para el nivel seleccionado.

**Propósito**: Iniciar el nivel que sea seleccionado por el jugador.

**Resumen**: El jugador elige el nivel al que desea jugar y el sistema prepara los recursos necesarios para jugarlo: compuertas lógicas cuánticas disponibles, un circuito lógico cuántico para la cantidad de qbits base y estado base inicial y objetivo de el/los qbit/s.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**:

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige el nivel al que quiere jugar. | 1. Carga el estado inicial y el estado objetivo de el/los qbit/s para el nivel seleccionado. |
|  | 1. Pone a disposición del jugador las compuertas lógicas cuánticas disponibles para el nivel actual y un circuito donde pueda colocarlas. |

**Cursos** **alternos**:

1. Línea 1:
   * El jugador acaba de completar un nivel.
   * El sistema elige el nivel siguiente.
   * Sigue en línea 2 del curso normal de eventos.
2. Línea 2: El sistema rechaza el intento del jugador porque el nivel estaba bloqueado.

CU3

**Nombre**: Jugar nivel.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

**Postcondición:** El jugador completo el nivel y desbloquea el nivel siguiente si corresponde y su progreso es guardado.

**Propósito**: Permitir que el jugador juegue el nivel.

**Resumen**: El jugador coloca y remueve compuertas lógicas cuánticas hasta que logre llegar al estado objetivo.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Incluye CU2, CU3, CU4 y CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. CU2. | |
| 1. CU5 n veces (n >= 0). | |
| 1. CU6 m veces (m >= 0). | |
|  | 1. Como el/los estado/s de el/los qbit/s inicial/es es/son igual/es a el/los estado/s de el/los qbit/s objetivo, se declara ganador al jugador. |
|  | 1. Se guarda el progreso del juego (nuevo nivel completado). |
|  | 1. Se avanza hacia el siguiente nivel. |
| 1. Jugar nivel siguiente (CU3). | |

**Cursos** **alternos**:

1. Línea 2:
   * el sistema muestra un mensaje tutorial que no permite jugar hasta que el jugador lo cierre.
   * el jugador cierra el mensaje tutorial.
   * línea 2 del curso normal de eventos.
2. Línea 2:
   * el jugador abandona el nivel para ir al menú principal
   * el sistema vuelve al menú principal (CU18).
3. Línea 2:
   * el jugador abandona el nivel para ir a la lista de niveles.
   * el sistema vuelve a la lista de niveles.
4. Línea 4:
   * el jugador abandona el nivel para ir al menú principal
   * el sistema vuelve al menú principal (CU18).
5. Línea 4:
   * el jugador abandona el nivel para ir a la lista de niveles.
   * el sistema vuelve a la lista de niveles.
6. Línea 4:
   * se repiten las líneas 2 y 3.
   * línea 6 del curso normal de eventos.
7. Línea 4:
   * se repiten las líneas 2 y 3.
   * línea 2 del curso alterno 1.
8. Línea 4:
   * se repiten las líneas 2 y 3.
   * línea 2 del curso alterno 2.
9. Línea 4:
   * se repiten las líneas 2 y 3.
   * línea 4 del curso alterno 3.
10. Línea 4:
    * se repiten las líneas 2 y 3.
    * línea 4 del curso alterno 4.
11. Línea 5:
    * no se guarda el progreso porque el jugador ya había completado ese nivel anteriormente.
    * Línea 7 del curso normal de eventos.
12. Línea 7:
    * como es el último nivel del juego no avanza de nivel.
    * Muestra un mensaje de agradecimiento por jugar.

CU4

**Nombre**: Colocar compuerta lógica.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* El sistema debe estar en un nivel iniciado (CU2).
* El circuito lógico cuántico no debe estar lleno.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Incluye CU19

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica afectando a el/los qbit/s que desea (la cantidad de qbits afectados depende del tipo de compuerta). | 1. La compuerta lógica cuántica es agregada en el espacio disponible más cercano a donde la colocó el jugador. |
|  | 1. CU19. |

**Cursos** **alternos**:

1. Línea 1: el jugador elige una compuerta lógica cuántica pero no la coloca (la suelta).

CU5

**Nombre**: Remover compuerta lógica.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* El sistema debe estar en un nivel iniciado (CU2).
* La compuerta lógica cuántica que se quiere remover debe haber sido previamente agregada al circuito lógico cuántico.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Incluye CU19.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Selecciona una compuerta lógica cuántica de un circuito cuántico y la mueve afuera de este. | 1. La compuerta lógica cuántica es removida del circuito cuántico en el que estaba. |
|  | 1. CU19 |

**Cursos** **alternos**:

CU6

**Nombre**: Colocar Pauli X.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** Detalladas en CU4.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli X.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica Pauli X dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU4

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica Pauli X. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli X agregada al circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU7

**Nombre**: Colocar Pauli Y.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** Detalladas en CU4.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli Y.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica Pauli Y dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU4.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica Pauli Y. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli Y agregada al circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU8

**Nombre**: Colocar Pauli Z.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** Detalladas en CU4.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli Z.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica Pauli Z dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU4

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica Pauli Z. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Pauli Z agregada al circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU9

**Nombre**: Colocar Hadamard.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** Detalladas en CU4.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Hadamard.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica Hadamard dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU4.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica Hadamard. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica Hadamard agregada al circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU10

**Nombre**: Colocar CNOT.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** Detalladas en CU4.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica CNOT.

**Resumen**: El jugador coloca la compuerta lógica cuántica CNOT dentro del circuito lógico cuántico y esta afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU4.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige y coloca una compuerta lógica cuántica CNOT. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es con la compuerta lógica cuántica CNOT agregada al circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU11

**Nombre**: Remover Pauli X.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** detalladas en CU5.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica Pauli X del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Remueve una compuerta lógica cuántica Pauli X del circuito lógico cuántico. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es por remover la compuerta lógica cuántica Pauli X del circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU12

**Nombre**: Remover Pauli Y.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** detalladas en CU5.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica Pauli Y del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Remueve una compuerta lógica cuántica Pauli Y del circuito lógico cuántico. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es por remover la compuerta lógica cuántica Pauli Y del circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU13

**Nombre**: Remover Pauli Z.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** detalladas en CU5.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica Pauli Z del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Remueve una compuerta lógica cuántica Pauli Z del circuito lógico cuántico. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es por remover la compuerta lógica cuántica Pauli Z del circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU14

**Nombre**: Remover Hadamard.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** detalladas en CU5.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica Hadamard del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Remueve una compuerta lógica cuántica Hadamard del circuito lógico cuántico. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es por remover la compuerta lógica cuántica Hadamard del circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU15

**Nombre**: Remover CNOT.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:** detalladas en CU5.

**Postcondición:** El estado de el/los qbit/s inicial/es cambia.

**Propósito**: Permitir al jugador la modificación del estado de el/los qbit/s inicial/es.

**Resumen**: El jugador remueve una compuerta lógica cuántica CNOT del circuito lógico cuántico y esto afecta al estado de el/los qbit/s iniciales.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**: Extiende CU5.

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Remueve una compuerta lógica cuántica CNOT del circuito lógico cuántico. | 1. Afecta el estado de el/los qbit/s inicial/es por remover la compuerta lógica cuántica CNOT del circuito lógico cuántico. |

**Cursos** **alternos**:

CU16

**Nombre**: Mutear efectos o música.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* Los efectos o la música deben estar previamente desmuteados (por default estan desmuteados).

**Postcondición:** El sistema ahora no reproduce efectos o sonido.

**Propósito**: Permitir al jugador silenciar los efectos de sonido o la música del juego.

**Resumen**: El jugador selecciona la opción de mutear los efectos de sonido o la música. La música o los efectos de sonido del sistema son silenciados (Mutear y desmutear funciona como biestables).

**Tipo**: Secundario y opcional.

**Referencias** **cruzadas**:

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige la opción de mutear efectos de sonido o música. | 1. Silencia la música o los efectos de sonido según lo requerido por el jugador. |

**Cursos** **alternos**:

CU17

**Nombre**: Desmutear efectos o música.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

* Los efectos o la música deben estar previamente muteados (por default estan desmuteados).

**Postcondición:** El sistema ahora reproduce nuevamente efectos o sonido.

**Propósito**: Permitir al jugador silenciar los efectos de sonido o la música del juego.

**Resumen**: El jugador selecciona la opción de desmutear los efectos de sonido o la música. La música o los efectos de sonido del sistema comienzan a reproducirse nuevamente (Mutear y desmutear funciona como biestables).

**Tipo**: Secundario y opcional.

**Referencias** **cruzadas**:

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. Elige la opción de desmutear efectos de sonido o música. | 1. Vuelve a reproducir normalmente la música o los efectos de sonido según lo requerido por el jugador. |

**Cursos** **alternos**:

CU18

**Nombre**: Volver al menú principal.

**Actores**: Jugador.

**Precondición:**

**Postcondición:** El sistema se encuentra en el menú principal del juego.

**Propósito**: Permitir al jugador regresar al menú principal del juego.

**Resumen**: El jugador pide volver al menú principal del juego y es regresado al mismo.

**Tipo**: Secundario y opcional.

**Referencias** **cruzadas**: Incluye CU1

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
| 1. CU1 | |
| 1. Elige la opción de volver al menú principal del juego. | 1. Regresa al menú principal del juego. |

**Cursos** **alternos**:

CU19

**Nombre**: Actualizar estado de qbits base.

**Actores**:

**Precondición:**

* Se colocó (CU4) o removió (CU5) una compuerta lógica cuántica y todavía no se actualizó el estado de los qbits.

**Postcondición:** El estado de los qbits base está actualizado y se corresponde con las compuertas lógicas cuánticas aplicadas en el circuito cuántico.

**Propósito**: Cambiar el estado de los qbits base al que corresponde por el estado actual del circuito cuántico.

**Resumen**: El sistema activa la rutina de actualización de estado de los qbits base porque el jugador colocó o removió una compuerta lógica cuántica.

**Tipo**: Primario y esencial.

**Referencias** **cruzadas**:

**Curso normal de eventos**:

|  |  |
| --- | --- |
| Acción del jugador | Respuesta del sistema |
|  | 1. El estado resultado de la secuencia de multiplicaciones matriciales (de izquierda a derecha en el orden en el que están en el circuito cuántico) de los estados base por las matrices de las compuertas lógicas que los afectan es el nuevo estado actual de los qbits base. |
|  | 1. La esfera de Bloch de el/los qbit/s base cambia porque su estado cambió. |

**Cursos** **alternos**:

1. Línea 1:
   * El circuito cuántico está vacío por lo que el estado actual de los qbits base es el mismo que su estado inicial.
   * La esfera de Bloch de el/los qbit/s base tampoco cambia.