**Plantilla**

**Diseño de *hardware***

**Arquitectura de computadores**

E. *Hardware*

Diseñe el *hardware* que utilizará su solución. Para esto, seleccione, para cada uno de los nodos, las características de la CPU necesarias; como también, las características principales de memoria; justificando sus elecciones. Además, para cada uno de los nodos seleccione los dispositivos de entrada y salida, junto con sus características principales. Emplee las tablas que encuentra a continuación para presentar su diseño.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Características de la CPU | | |
| Nodo - Nombre | **Servidor Web de Aplicación** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | SoC (ARM Cortex-A72) | El SoC ARM Cortex-A72 responde a las necesidades del proyecto al soportar multinúcleo (4-8 núcleos) y multihilo, manejando múltiples solicitudes simultáneas (RF3, RNF4). Es compatible con software libre (RNF5) y eficiente energéticamente. |
| Frecuencia de reloj | 2.0 GHz | Esta frecuencia responde a las necesidades de rendimiento en navegadores web (RNF4), asegurando respuestas rápidas a solicitudes de usuarios. |
| N° de núcleos | 4-8 núcleos | Este número de núcleos es necesario para tareas simultáneas como servir el videojuego a múltiples dispositivos (RF3, RF4). |
| Precio | Medio | El precio medio se justifica por el balance entre rendimiento y costo, utilizando hardware accesible como SoC ARM. |
| Consumo energético | Medio (20-30W TDP) | El consumo medio tiene implicaciones de eficiencia energética, adecuado para un servidor continuo en eventos de mercadeo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nodo - Nombre | **Dispositivo Colegio con Control No Convencional** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | SoC (ARM Cortex-A53, Raspberry Pi 4) | El SoC Cortex-A53 en una Raspberry Pi 4 responde a las necesidades del proyecto, ofreciendo potencia suficiente para ejecutar el videojuego en navegador (RF3, RNF4) y procesar datos del control no convencional (RF1). Compatible con software libre (RNF5). |
| Frecuencia de reloj | 1.5 GHz | Esta frecuencia responde a las necesidades de renderizar el videojuego y procesar entradas de sensores, manteniendo buen rendimiento (RNF4). |
| N° de núcleos | 4 núcleos | Este número de núcleos es suficiente para tareas simultáneas como ejecutar el navegador y manejar el control (RF1, RF3). |
| Precio | Bajo (~50,000 COP) | El precio bajo se justifica por el uso de Raspberry Pi 4, dejando margen para el control no convencional dentro de 60,000 COP (RNF3). |
| Consumo energético | Bajo (5-7W TDP) | El consumo bajo implica portabilidad y eficiencia energética, clave para eventos presenciales. |
| Nodo - Nombre | **Servidor de Recursos Multimedia** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | SoC (ARM Cortex-A72) | Similar al Servidor Web, soporta almacenamiento y entrega de recursos multimedia (RF5, RNF5). |
| Frecuencia de reloj | 2.0 GHz | Adecuado para servir recursos multimedia rápidamente (RNF4). |
| N° de núcleos | 4-8 núcleos | Necesario para manejar múltiples solicitudes de recursos (RF5). |
| Precio | Medio | Balance entre costo y capacidad de almacenamiento. |
| Consumo energético | Medio (20-30W TDP) | El consumo medio tiene implicaciones de eficiencia energética, adecuado para un servidor continuo en eventos de mercadeo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nodo - Nombre | **Dispositivo Estudiante PC/Desktop** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | CPU x86\_64 (Intel i3/AMD Ryzen 3 | Adecuado para PCs con navegadores modernos (RF3, RF4). |
| Frecuencia de reloj | 2.0 GHz | Suficiente para renderizado y controles (RF2). |
| N° de núcleos | 4 núcleos | Para multitarea en PCs (RF4). |
| Precio | Medio | Estándar para PCs. |
| Consumo energético | Medio (35-65W TDP) | Adecuado para uso doméstico. |
| Nodo - Nombre | **Dispositivo Estudiante Tableta** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | SoC (ARM Cortex-A55) | Optimizado para tabletas (RF4). |
| Frecuencia de reloj | 1.8 GHz | Suficiente para renderizado táctil (RF2). |
| N° de núcleos | 4-6 núcleos | Para multitarea en tabletas (RF4). |
| Precio | Bajo | Adecuado para Tabletas. |
| Consumo energético | Bajo (3-5W TDP) | Eficiencia para uso móvil. |
| Nodo - Nombre | **Dispositivo Estudiante Móvil** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | SoC (ARM Cortex-A53/A55) | Optimizado para móviles (RF4). |
| Frecuencia de reloj | 1.6 GHz | Suficiente para renderizado táctil (RF2). |
| N° de núcleos | 4-6 núcleos | Para multitarea en móviles (RF4). |
| Precio | Bajo | Adecuado para dispositivos móviles. |
| Consumo energético | Bajo (3-5W TDP) | Eficiencia para uso móvil. |
| Nodo - Nombre | **Control No Convencional Arduino** | |
| Atributo | Características | Justificación |
| Tipo de microchip | Microcontrolador (ATmega328P) | Adecuado para procesar datos de sensores (RF1, RNF5). |
| Frecuencia de reloj | 16 MHz | Suficiente para captura de movimientos. |
| N° de núcleos | 1 núcleo | Solo procesamiento básico (RF1). |
| Precio | Bajo | Dentro del presupuesto de 60,000 COP (RNF3). |
| Consumo energético | Muy bajo (<1W) | Eficiencia para dispositivo portátil. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Características Memoria | | | | | | |
| Nodo - Nombre | | **Servidor Web de Aplicación** | | | | |
| Tipo | Memoria | Características | Justificación | | | |
| Volátil | RAM | **16 GB DDR4** | 16 GB DDR416 GB de RAM cumplen con los requisitos de manejar múltiples sesiones de usuarios simultáneamente, ejecutando el servidor web (Apache) y el videojuego exportado con Godot Engine para web (RF3, RNF4). DDR4 ofrece alta velocidad y es compatible con sistemas operativos libres como Linux (RNF5). | | | |
| No volátil | xROM | **256 GB SSD** | 256 GB SSD son necesarios para almacenar el sistema operativo (Linux), el servidor web, y los archivos del videojuego, incluyendo recursos multimedia libres (RF5, RNF5). | | | |
| Nodo - Nombre | | **Dispositivo Colegio con Control No Convencional** | | | | |
| Volátil | RAM | **4 GB LPDDR4** | 4 GB de RAM LPDDR4 son suficientes para ejecutar Linux, un navegador web (Firefox/Chromium), y el videojuego, cumpliendo con los requerimientos de RF3 y RNF4. | | | |
| No volátil | xROM | **32 GB MicroSD** | 32 GB MicroSD son necesarios para el sistema operativo (Raspbian), el navegador, y el caché del videojuego, siendo una solución económica y compatible con software libre (RNF5). | | | |
| Nodo - Nombre | | **Servidor de Recursos Multimedia** | | | | |
| Volátil | RAM | **16 GB DDR4** | 6 GB de RAM DDR4 cumplen con los requisitos de manejar solicitudes para servir recursos multimedia (RF5) y soportar el sistema operativo (Linux). | | | |
| No volátil | xROM | **1 TB SSD** | 1 TB SSD es necesario para almacenar una gran cantidad de recursos multimedia libres (RF5, RNF5), ofreciendo alta velocidad y capacidad. | | | |
| Nodo - Nombre | | **Dispositivo Estudiante PC/Desktop** | | | | |
| Volátil | RAM | **4 GB LPDDR4** | 4 GB de RAM LPDDR4 cumplen con los requisitos para ejecutar el juego en tabletas vía navegador (RF3, RF4). | | | |
| No volátil | xROM | **64 GB almacenamiento interno** | 64GB de almacenamiento interno son necesarios para el sistema operativo y el juego, siendo eficiente para dispositivos móviles (RNF4). | | | |
| Nodo - Nombre | | **Dispositivo Estudiante Tableta** | | | | |
| Volátil | RAM | **4 GB LPDDR4** | | 4 GB de RAM LPDDR4 cumplen con los requisitos para ejecutar el juego en tabletas vía navegador (RF3, RF4). | | |
| No volátil | xROM | **64 GB almacenamiento interno** | | 64 GB de almacenamiento interno son necesarios para el sistema operativo y el juego, siendo eficiente para dispositivos móviles (RNF4). | | |
| Nodo - Nombre | | **Dispositivo Estudiante Móvil** | | | | |
| Volátil | RAM | 3 GB LPDDR4 | | | 3 GB de RAM LPDDR4 cumplen con los requisitos para ejecutar el juego en móviles navegador (RF3, RF4). | |
| No volátil | xROM | 32 GB almacenamiento interno | | | 32 GB de almacenamiento interno son necesarios para el sistema operativo y el juego, optimizados para móviles (RNF4). | |
| Nodo - Nombre | | **Control No Convencional Arduino** | | | | |
| Volátil | RAM | 2 KB SRAM | | | | 2 KB SRAM cumplen con los requisitos para procesar datos de sensores en el Arduino Nano (RF1). |
| No volátil | xROM | 32 KB Flash | | | | 32 KB Flash son necesarios para almacenar el firmware del Arduino, suficiente para el control no convencional (RNF5). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Características de los Dispositivos de Entrada y Salida | | | |
| Nodo - Nombre |  | | |
| Dispositivo | Tipo[[1]](#footnote-1) | Características | Justificación |
| **Servidor Web de Aplicación** | Entrada/ Ethernet | Puerto Gigabit Ethernet (1000 Mbps) | Es la función del dispositivo de proveer conexión de red de alta velocidad para solicitudes múltiples (RF3, RNF4). |
| **Servidor Web de Aplicación** | Salida | Ninguna | No se requiere salida local, ya que sirve contenido a través de la red (RF3). |
| **Dispositivo Colegio con Control No Convencional** | Entrada/(Arduino + Sensor) | Arduino Nano con sensor MPU-6050 (acelerómetro/giroscopio, comunicación I2C) | Es la función del dispositivo de detectar movimientos corporales (RF1). Materiales reciclados para sostenibilidad (RNF2). Costo ~40,000 COP dentro de 60,000 COP (RNF3). |
| **Dispositivo Colegio con Control No Convencional** | Entrada/ Wi-Fi | Módulo Wi-Fi integrado (802.11n, 150 Mbps) | Es la función del dispositivo de conectar a internet para cargar el juego (RF3, RNF4). |
| **Dispositivo Colegio con Control No Convencional** | Salida/ HDMI | Monitor/TV HDMI (1080p, comunicación HDMI 1.4) | Es la función del dispositivo de conectar a internet para cargar el juego (RF3, RNF4). |
| **Servidor de Recursos Multimedia** | Entrada/  Ethernet | Puerto Gigabit Ethernet (1000 Mbps) | Es la función del dispositivo de transferir recursos multimedia rápidamente (RF5, RNF4). |
| **Servidor de Recursos Multimedia** | Salida/  Ninguna |  | No se requiere salida local, sirviendo contenido a través de la red (RF5). |
| **Dispositivo Estudiante PC/Desktop** | Entrada/  Teclado | Teclado USB (velocidad USB 2.0, 104 teclas) | Es la función del dispositivo de controlar el juego (RF2). |
| **Dispositivo Estudiante PC/Desktop** | Entrada/  Ratón | Ratón USB (velocidad USB 2.0, resolución 1000 DPI) | Es la función del dispositivo de controlar el juego (RF2). |
| **Dispositivo Estudiante PC/Desktop** | Salida/  Pantalla | Monitor 1080p (HDMI, 60 Hz) | Es la función del dispositivo de mostrar el juego (RF4). |
| **Dispositivo Estudiante Tableta** | Entrada/  Pantalla táctil | Pantalla capacitiva (720p-1080p, multitáctil) | Es la función del dispositivo de controlar el juego vía táctil (RF2). |
| **Dispositivo Estudiante Tableta** | Salida/  Pantalla | Pantalla integrada (720p-1080p, 60 Hz) | Es la función del dispositivo de mostrar el juego (RF4). |
| **Dispositivo Estudiante Móvil** | Entrada/  Pantalla táctil | Pantalla capacitiva (720p, multitáctil) | Es la función del dispositivo de controlar el juego vía táctil (RF2). |
| **Dispositivo Estudiante Móvil** | Salida/  Pantalla | Pantalla integrada (720p, 60 Hz) | Es la función del dispositivo de mostrar el juego (RF4). |
| **Control No Convencional Arduino** | Entrada/  Sensor de movimiento | MPU-6050 (acelerómetro/giroscopio, comunicación I2C) | Es la función del dispositivo de capturar movimientos corporales (RF1). |
| **Control No Convencional Arduino** | Salida/  Conexión USB/Seria | Comunicación serial (9600 baud) | Es la función del dispositivo de enviar datos al Dispositivo Colegio (RF1). |

1. Posibles valores: E=Entrada, S=Salida y E/S=Entrada/Salida [↑](#footnote-ref-1)