

Implementación de un sistema de refrigeración líquida para un equipo de cómputo con base en celdas de peltier

Design of Implementation of a liquid refrigeration system for a computer equipment based on peltier cells

Castiblanco-Sepúlveda, Angel David; Aldana Perez, Jefersson Jair; Peñaranda-Delgado, Johan Humberto; Serrano-Arias, Wilmer Nemesio; Ovalles-Pabón, Freddy Oswaldo

Angel David Castiblanco-Sepúlveda

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Jefersson Jair Aldana Perez

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Johan Humberto Peñaranda-Delgado

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Wilmer Nemesio Serrano-Arias

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Freddy Oswaldo Ovalles-Pabón

fovalles@misena.edu.co

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Mundo Fesc

Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, Colombia

ISSN-e: 2216-0388

Periodicidad: Semestral

vol. 8, núm. 16, 2018

revista_mundofesc@fesc.edu.co

Recepción: 16 Febrero 2018

Aprobación: 25 Mayo 2018

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/170/1704827006/>

Resumen: El proyecto consiste en la elaboración de un sistema de refrigeración líquida o watercooling que sea más efectivo y económico que los sistemas de enfriamiento convencionales y comerciales para la aplicación de Overclocking a los equipos de cómputo en situaciones de Gaming y de Renderizado, dicho sistema consistirá en diversos radiadores ó Waterblocks, que tendrán como función la regulación de altas temperaturas producidas por los circuitos integrados de la CPU y GPU. El circuito hidráulico de este sistema consistirá en un almacén de agua donde esta será impulsada hacia los diferentes Waterblocks que se encargan de enfriar el líquido con la utilización del efecto Peltier y a su vez este se encargará de refrigerar los microprocesadores, el calor emanado por las celdas de Peltier será compensado por disipadores con ventiladores o Coolers.

Palabras clave: Peltier, Overclock, watercooling, CPU, GPU, Gaming, Renderizado.

Abstract: The project consists in the elaboration of a Watercooling that will be more effective than the conventional cooling systems for the application of Overclocking to the computing equipment in situations of Gaming and Rendering, this system will consist of several Waterblocks, whose function will be the regulation of high temperatures produced by the CPU and GPU transistors. The circuit of this system will consist of a water store where it will be driven to the different Waterblocks that are responsible for cooling the liquid with the use of the peltier effect and in turn this will be responsible for cooling the microprocessors.

Keywords: Peltier, Overclock, watercooling, CPU, GPU, Gaming, Rendering.

Introducción

Los avances de las Tecnología de la información y la comunicación ha ido en aumento en campo laboral y educativo. En los procesos de enseñanza el uso del computador permitió llevar al salón de clases un modelo de aprendizaje significativo donde el estudiante relacione la información nueva con la de conocimientos previos [1]. El uso constante de estos equipos genera sobrecalentamiento, haciendo que funcionen más lento, por ello la refrigeración juega un papel importante.

Según [2] la refrigeración es uno de los tantos procesos más utilizados en el mundo a nivel industrial, residencial y comercial. Los sistemas de enfriamiento líquido son una tendencia en el mundo del Gaming y Renderización. La necesidad de incrementar el desempeño de los equipos de cómputo de gama alta con un enfoque principal en las necesidades del usuario son los principales lineamientos para la propuesta de un producto a fin de generar valor agregado e innovación. [3] de la misma manera, esta situación trae consigo un cambio estratégico en los dispositivos de computación direccionando hacia la eficiencia y vida útil de los mismos [4], siendo éste último causa de constantes reemplazos por equipos nuevos que impactan negativamente al ambiente y que según [5], en la actualidad es responsabilidad de las empresas fabricantes.

La elevación de la temperatura afecta de manera directa los pc, y esto incide en el óptimo funcionamiento del equipo, generando errores como pérdida de los datos o información, reinicios continuos, daños graves e irreparables. [6]. Es por eso que se están adoptando nuevas técnicas de refrigeración como lo es el enfriamiento líquido, dejando atrás el enfriamiento por aire [7].

“Aunque con el tiempo los tipos de refrigeración han mejorado considerablemente, la creciente industria de la computación está en una búsqueda continua de nuevas formas para enfriar microprocesadores, desde ventiladores gigantes hasta nitrógeno líquido; la industria y los entusiastas se esfuerzan continuamente para conseguir mejores, más silenciosos y confiables métodos de enfriamiento [8].

Se usa el overclock para tratar de ajustar un sistema experimental y conseguir un rendimiento superior al que está limitado por las especificaciones del fabricante. Todo esto sin que repercuta en un riesgo para la integridad y estabilidad del sistema hardware y software [9]. En donde el sistema de enfriamiento basado en la celda de peltier que consiste en el enfriamiento o calentamiento de una unión entre dos conductores distintos al pasar una corriente eléctrica por ella y que depende exclusivamente de la composición y temperatura de la unión [10]. Aunque hay empresas que se enfocan totalmente a la refrigeración del PC, sus productos son muy costosos como lo es un watercooling (refrigeración líquida) por lo tanto la gente que no se especializa ni en diseño o en el gaming se abstiene de tener una buena refrigeración en su computadora, ya que no ven la necesidad de gastar tanto dinero en está problema. El presente trabajo se ubica en la solución del sobrecalentamiento en la CPU y la GPU de una manera económica, innovando un Watercooling con Celdas de Peltier.

Materiales y métodos

Celda de peltier: El efecto Peltier realiza la transferencia de energía por circuitos compuestos de estructuras diferentes en donde tienen las mismas temperaturas en las uniones, y se produce el efecto inverso o Seebeck (efecto termoeléctrico). Se absorbe calor en la unión se desliga la otra, La porción que baja temperatura se acerca a 10° C aprx., mientras que la parte que absorbe llega a 80° C. La celda será el componente principal en el sistema de refrigeración líquida ya que será la encargada de enfriar dicho sistema

CPU: La unidad central de procesamiento o unidad de procesamiento central, es la parte interna del ordenador y junto con otros dispositivos son el conjunto de programables que cumplen las instrucciones de los diferentes programas informáticos basándose en las operaciones básicas aritméticas de entrada y salida del sistema. Ya que la CPU es la encargada de realizar todos los cálculos matemáticos ejecutando millones de transistores por segundo, Esta aumenta su temperatura por todos los movimientos mecánicos que realiza.

GPU: Unidad de procesamiento gráfico o GPU es un procesador secundario encargado de las opciones gráficas y esto aligerar la carga de trabajo del procesador central en las aplicaciones como lo juegos y otras aplicaciones. Cuando se ejecutan juegos de alta definición de píxeles, La GPU al igual que la CPU realiza acciones mecánicas que aumentan su temperatura.

Gaming: El gaming es una estrategia del marketing actual basada en aplicar mecánicas asociadas al juego en actividades no lúdicas para mejorar la motivación y el esfuerzo de grupos implicados en una actividad.

Dado que los gamers necesitan un buen rendimiento del equipo, En algunas ocasiones el equipo comienza a fallar cuando se encuentra en ejecución de los juegos. Esto se produce por la temperatura alta de la GPU.

Overclocking: Overclock es un concepto en inglés que se traduce como “sobre el reloj”. En términos informáticos se usa para describir el proceso de aumentar la velocidad del reloj de los componentes, como el CPU, para que corran más rápido de lo que fueron diseñados. Esto se realiza a través de la BIOS del sistema. Al aplicar Overclocking a un equipo de cómputo, El funcionamiento de sus transistores hará un aumento en el funcionamiento de sus transistores lo cual lo sobrecalentara aún más de lo normal.

Renderizado: Renderización es un término usado en jerga informática para referirse al proceso de generar una imagen, fotorrealista o no, partiendo de un modelo en 2D o 3D. La palabra renderización es un anglicismo de la palabra interpretación. Las imágenes renderizadas son intepretaciones matemáticas de un modelo 3D.

Dado que la GPU al encargarse de gráficos en 3D la llevará a un esfuerzo mayor en su circuito integrado que en gráficos normales.

Sensor de temperatura DS18B20: El dispositivo de temperatura DS18B20 es un módulo que se notifica de manera digital. Tiene tres conectores : Vcc, GND y el pin Data.

Este sensor utiliza enlace por protocolos de serial digital OneWire. Esto se utiliza con la ayuda de un solo cable.

LCD: Este es una pantalla de cristal líquido, y forma un número de píxeles coloridos y monocromáticos, ubicados delante de una fuente de luz a veces utiliza equipos electrónicos de pilas por utilizar cargas pequeñas de energía eléctrica.

La pantalla imprimirá los resultados de temperatura obtenidos por los sensores

Arduino Mega: este es un dispositivo aplicado en una tarjeta open-source cimentada con un microcontrolador modelo Atmega2560 contemplada de dispositivos de entrada-salida. Este dispositivo es programado en un entorno desarrollado en lenguaje Processing/Wiring.

Se programará el microcontrolador con el lenguaje de programación Arduino para comunicar los sensores con la LCD

Resultados y discusión

Una de las principales problemáticas que se tuvieron a hora de empezar este proyecto, fue cómo implementar dicha celda de peltier en el circuito, así que se optó por la opción de realizar un tipo de radiador, esta opción fue considerada gracias a un trabajo ya realizado con este tipo de celda pero para el refrigeramiento de los procesadores. Una vez en proyección de cómo realizar el prototipo, se eligió por construir 3 waterblock en cobre, el más grande ubicado en las celdas de peltier, y los otros dos que irán respectivamente a la GPU y a la CPU [11].

Básicamente el sistema de refrigeración que se está desarrollando actualmente cuenta con su circuito de agua físico con el cual se han realizado pruebas de enfriamiento. Dicho circuito se monitorea por medio de un microcontrolador denominado Arduino. En el microcontrolador utilizamos un sensor de temperatura y estos datos se imprimen en una pantalla LCD.

Se realizaron pruebas para verificar la viabilidad de la refrigeración utilizando de almacén de agua una vasija con aproximadamente 2.3 litros de agua. A las celdas de peltier se le aplicaron 12 V. de alimentación durante 30 minutos. Se diseñó la estructura del gabinete y del circuito de enfriamiento en el programa de diseño Blender. El gabinete se esquematizó de manera que el circuito de enfriamiento tuviera la suficiente cavidad para la buena estructuración y ensamble de sus componentes.

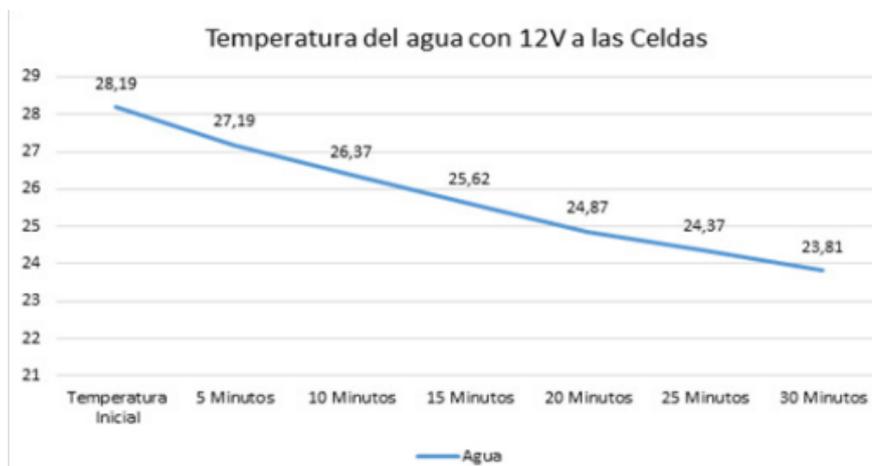


Figura 1
Disminución de temperatura del agua a 12V

De igual manera se tomaron datos de temperaturas de la GPU y CPU con Overclocking. Dichos datos se tomaron con el juego CoD World At War en ejecución

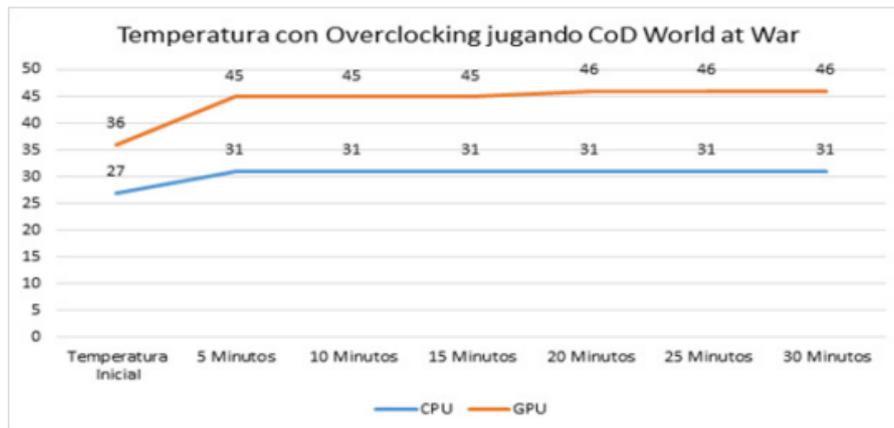


Figura 2
Temperatura de GPU y CPU con Overclocking y ejecutando Cod World At War

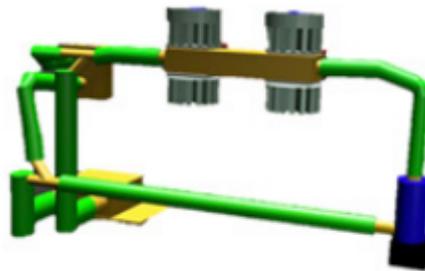


Figura 3
Circuito de enfriamiento



Figura 4
Gabinete del circuito y componentes

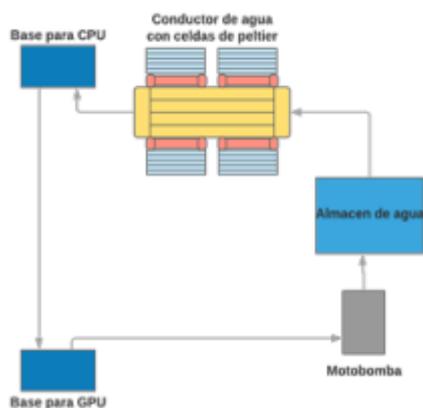


Figura 5
Diagrama Hidráulico de la refrigeración líquida

Conclusiones

Conclusiones

- Buscar diferentes métodos de refrigeración mucho más efectivos que los convencionales y más económicos que los waterblocks modernos.
- Aumentar la frecuencia de los microprocesadores sin que sufran daños por sobrecalentamiento y así se pueda optimizar la eficiencia de los equipos de cómputo.
- Conservar buenas temperaturas en los microprocesadores que cumplen su funcionamiento durante largos periodos de trabajo.
- Mejorar la funcionalidad en juegos de alta demanda de tarjeta gráfica los cuales tienden a fallar debido al sobrecalentamiento de la GPU

Referencias Bibliográficas

1. E. Rúa-Ramírez, A. Barrera-Siabato, y N. MorenoLópez, "Aprendizaje interactivo de termodinámica de fluidos apoyado en las tecnologías de la información y comunicación", *Respuestas*, vol. 19, n.º 2, pp. 41-50, jul. 2014. <https://doi.org/10.22463/0122820X.437>
2. E. O. L. Castro, "Reflexiones para la construcción de la epistemología ambiental en el siglo XXI ", *Revista de investigación en administración e ingeniería*, vol. 3, n.º 2, pp. 26-35, 2015., vol. 4, n.º 1, pp. 1-5, 2016.
3. B.N.Arias, "El consumo responsable:educar para la sostenibilidad ambiental", *Revista de investigación en administración e ingeniería*, vol. 3, n.º 2, pp. 26-35, 2015., Vol.4
4. Canónigo, "El aprendizaje en la era digital. Perspectivas desde las principales teorías", *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 5, n.º 2, pp. 29-33., 2017

5. F. Moreno-García, J. Ramírez-Matheus, y O. Ortiz-Ramírez, "Sistema de supervisión y control para un banco experimental de refrigeración por compresión", *Respuestas*, vol. 21, n.º 1, pp. 97-107, ene. 2016. <https://doi.org/10.22463/0122820X.641>
6. ANAIN, "la gestión de la innovación en 8 pasos", Asociación de la Industria de navarra, p. <http://www.fundacionede.org/gestioninfo/docs/>
7. E. Barrientos y N. Rosales, "Modelo gerencial dentro del paradigma del capital intelectual para el sector hotelero de la ciudad de Cúcuta Colombia.", *Revista Argentina de investigación en Negocios*, vol. 4, n.º1 de 2018.
8. O R. Monroy-Sepúlveda, B. Ramón-Valencia, y Y. Romero-Arcos, "Efecto de la concentración de silicato de sodio y ácido fosfórico en la reducción de la temperatura de cocción de las baldosas cerámicas", *Respuestas*, vol. 19, n.º 2, pp. 25-31, jul. 2014. <https://doi.org/10.22463/0122820X.434>.
9. Muy.computer, "Cómo prevenir el sobrecalentamiento de un pc" Guías, n.º <https://www.muycomputer.com/2016/08/11/sobrecalentamiento-de-un-pc/>, 2016-
10. A. Ruben, "Refrigeración por aire o líquida, ¿cuál es la mejor para tu PC?", CH, n.º <https://computerhoy.com/reportajes/gaming/refrigeracion-aire-liquida-cuales-mejor-tupc-304353>, 2018.
11. Fayerwayer, «Distintos Tipos de Refrigeración,» Fayerwayer, n.º <https://www.fayerwayer.com/2007/03/distintos-tipos-derefrigeracion/>, 2007.
12. VIU, "Tres tipos de seguridad informática que debes conocer", VIU, n.º <https://www.universidadviu.com/tres-tipos-seguridadinformatica-debes-conocer/>, 2018.
13. C. Ramirez, "Termoelectricidad: uso de las celdas Peltier en el campo de la refrigeración y sus principales aplicaciones", n.º 321405271_ [Termoelectricidad_uso_de_las_celdas_peltier_en_el_campo_de_la_refrigeracion_y_sus_principales_aplicaciones](https://www.researchgate.net/publication/321405271_Termoelectricidad_uso_de_las_celdas_peltier_en_el_campo_de_la_refrigeracion_y_sus_principales_aplicaciones), 2017.
- M. Guillermo, "Termoelectricidad", n.º <file:///C:/Users/DOC%20INVESTIGACIONES/Downloads/1502-3996-1-SM.pdf>, 2017.