

Medición de la temperatura corporal para la estimación del ciclo femenino

Ing. Mildred Teresita González Hau* supervisor: Dr. Carlos Brito-Loeza *

Resumen

En este proyecto se diseñará y fabricará un dispositivo cómodo de usar en la zona baja abdominal que medirá la temperatura cuando la mujer se encuentra en sueño profundo. Se aplicará el concepto del método de temperatura basal para identificar las etapas del ciclo femenino mediante un algoritmo clasificador.

AMS clasificacion: 68T05.

Palabras clave: Wearables, Sistemas Embebidos, Clasificación, Ciclo femenino.

Introducción

El medir el ciclo femenino ha sido una herramienta importante en el área de la salud, teniendo la duración y regularidad se pueden detectar anomalías, lo que podría indicar diferentes situaciones, sea enfermedad o algún desorden hormonal.

Para algunas mujeres, el tener conocimiento de su ciclo, las ayuda a evitar o lograr un embarazo. Es muy común hoy en día el evitar el uso de medicamentos u hormonas para prevenir embarazos y uno de los métodos naturales usados es el método de la temperatura basal.

La temperatura basal es la temperatura más baja que alcanza el cuerpo. Usualmente es medida al despertar antes de realizar alguna actividad, sin embargo, las condiciones pueden cambiar de día a día. El método de la temperatura basal consiste en registrar esta temperatura, la cual indicaría el momento de la ovulación. Debido a los cambios de la hormona luteinizante y la progesterona se produce un aumento en la temperatura basal que varía entre 0.2 a 1 grado centígrado, este cambio se genera aproximadamente 3 días después de que ocurre la ovulación.

El uso de este método resulta no ser muy eficiente ni cómodo, ya que se requiere de constancia y dedicación. Se debe despertar todos los días a la misma hora para tomar la medida de la temperatura y procurar dormir continuamente por aproximadamente 5 horas, para alcanzar el sueño profundo y lograr el estado de reposo. Lo anterior, más el hecho de

*Laboratorio de Aprendizaje Automático y Visión Maestría en Ciencias de la Computación, Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán Emails: {miltere@gmail.com, carlos.brito@correo.uady.mx, Web: <http://www.clir-lab.org/>

factores externos que se involucran con la temperatura corporal, como el estrés, enfermedades o tener relaciones sexuales, hacen que las mediciones no sean precisas.

Debido a lo anterior, se ha buscado la manera de automatizar la obtención de la temperatura basal. En Wark et al [2] comparan los datos obtenidos de temperaturas medidas con una banda (BodyMedia SenseWear) y un termómetro oral digital, dando como resultado una concordancia de 0%. Con la banda se toman varias temperaturas durante la noche, mientras que con el termómetro se toma la temperatura al despertar. Al final los datos son evaluados y se concluyó que la banda no es muy útil para tomar este tipo de temperatura, sin embargo, remarcan la importancia de dispositivos que sean capaces de obtener la temperatura basal de manera óptima.

La falla del experimento anterior puede haber sido la posición de la banda, ya que ésta es usada en el brazo y del lado externo, por lo que hay más influencia de la temperatura en el ambiente.

En Chen et al [3] fabrican un dispositivo que mide la temperatura en la zona baja abdominal cada 10 minutos desde las 0:00 horas hasta la 6:00 horas. Estas muestras son obtenidas por medio de un código QR en la pantalla del dispositivo y son transmitidas a un dispositivo móvil con cámara para el análisis de las mismas. Al final se obtuvo un 73.2% de predicciones acertadas.

El lugar donde se tomaron las muestras se encuentra más cercano al centro del cuerpo, por lo que la temperatura ambiental tiene menos efecto en las temperaturas registradas, sin embargo, no detectan sueño profundo.

Objetivos

Diseñar y fabricar un sistema capaz de medir la temperatura corporal con el fin de estimar la temperatura basal para identificar las etapas del ciclo femenino.

Objetivos particulares:

- Crear una base de datos de mediciones de temperatura corporal.
- Seleccionar el algoritmo de clasificación apropiado.
- Diseñar una estrategia para minimizar el efecto de la temperatura externa en la medición.

Metodología

En este proyecto se propone diseñar y fabricar un dispositivo para medir la temperatura corporal durante la noche para estimar la temperatura basal. Este dispositivo se usará en la zona baja abdominal y contará con dos sensores de temperatura, temperatura ambiental y de la piel. Se agregará un sensor para detectar el sueño profundo, así como la implementación

Cuadro 1: Calendario de actividades

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	X	X												
2	X	X												
3		X	X											
4		X	X											
5			X	X										
6				X	X									
7				X	X	X	X	X	X	X				
8				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

del firmware y algoritmo clasificador. Para la detección de sueño profundo se evaluará el uso de un sensor de ritmo cardiaco o un acelerómetro.

Se tomarán muestras por dos meses para evaluar el correcto funcionamiento del dispositivo y obtención de datos iniciales y entrenar la red neuronal. A continuación, se reclutará mujeres que estén dispuestas a usarlo durante 6 meses, a la par de tomar datos manualmente de su ciclo para la comparación entre resultados.

Plan de trabajo

Actividades (Cuadro 1)

1. Firmware del dispositivo.
2. Revisión de la bibliografía para la estimación de la temperatura corporal.
3. Pruebas con ambos sensores de temperatura, ambiental y de la piel.
4. Pruebas con otros sensores para la detección de sueño profundo: acelerómetro y ritmo cardiaco.
5. Agregar sensor al sistema.
6. Implementación de la red neuronal.
7. Registro y evaluación de los datos obtenidos.
8. Redacción de tesis.

Avances

Se diseñó y se fabricó el primer prototipo. Este primer prototipo está compuesto por el microcontrolador MSP430F5529 de Texas Instruments, una memoria FRAM FM24V10 de CYPRESS, un convertidor análogo-digital ADS1112 de Texas Instruments y dos sensores de temperatura LMT7029 de Texas Instruments. Se le agregaron dos diodos leds y tres botones para interactuar con el usuario.

Referencias

- [1] Hoffman, Schorge, schaffer, Halvorson, Bradshaw, Cunningham, (2008), Williams Ginecología, México DF, México: McGraw-Hill interamericana editores, S.A. de C.V.
- [2] John D Wark, Lucy Henningham, Alexandra Gorelik, Yasmin Jayasinghe, Stefanie Hartley, Suzanne Marie Garland, Basal Temperature Using a Multi-Sensor Armband in Australian Young Women: A Comparative Observational Study. JMIR Mhealth Uhealth, 2015 Oct-Dec; 3(4): e94.
- [3] Chen, W.; Kitazawa, M. & Togawa, T. HMM-based Estimation of Menstrual Cycle from Skin Temperature during Sleep. Engineering in Medicine and Biology Society, 2008, 1635-1638
- [4] Carlo Alberto Boano, Matteo Lasagni, Kay Romer, Tanja Lange, Accurate Temperature Measurements for Medical Research using Body Sensor Networks. 14th IEEE International Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing Workshops, 2011.