Software para la Interpretación de Señales de Electrocardiograma Orientado para Estudiantes  
Especificación de requerimientos de software

Versión <1.1>

Historial de revisiones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fecha | Versión | Descripción | Autor |
| <dd/mmm/yyyy> | <x.x> | <detalles> | <nombre> |
| 12-9-2015 | 1.0 | Documento de visión | William Ramírez Ruiz  Jhon Jairo Castañeda. |
| 4-10-2015 | 1.0 | Especificación de requerimientos (E.R) | William Ramírez Ruiz  Jhon Jairo Castañeda. |
| 26-10-2015 | 1.1 | Correcciones documento E.R.  Se quitan las observaciones para la realización.  Se agrega el diagrama en UML | William Ramírez Ruiz  Jhon Jairo Castañeda. |
|  |  |  |  |

Tabla de contenido

1. Introducción 4

1.1 Propósito 4

1.2 Alcance 4

1.3 Definiciones, acrónimos, y abreviaciones 4

1.4 Referencias 5

1.5 Resumen 5

2. Descripción general 6

2.1 Resumen de casos de uso 6

2.2 Suposiciones y dependencias 8

3. Requerimientos específicos 8

3.1 Reporte de casos de uso 9

3.2 Requerimientos complementarios 9

4. Información de soporte 9

Especificación de requerimientos de software

# Introducción

Se tiene como objetivo diseñar un software referente al análisis de señales, específicamente de señales de electrocardiograma ECG. Este tiene como propósito principal lograr brindar una pequeña formación referente al tema de señales al usuario final o en otras palabras a aquel que use este software, esto viéndose desde la perspectiva actual, en donde el acceso a este tipo de software es muy escaso y difícil para personas que no se encuentren en el proceso de formación de esta rama de conocimiento. Nuestro software se limitara meramente a proporcionar una representación grafica de la señal en tiempo real, y conjuntamente brindará información referente a algunas características de esta señal, por ejemplo su frecuencia, la amplitud de esta y la descripción de los componentes que hacen parte de una señal ECG. Apartado a esto tendremos una sección en la cual se indicara o se proporcionara información referente a la parte teórica ligada al análisis de la señal y una descripción breve de la instrumentación necesaria para este.

## Propósito

Lograr que nuestro software logre satisfacer la necesidad planteada en la problemática, la cual infiere principalmente a la poca disponibilidad de este tipo de programas para una población común. Se tiene como propósito antes que nada lograr proporcionar las funcionalidades anteriormente descritas, entre las cuales tendremos la visualización de la señal y calcular la frecuencia cardiaca de la persona que lo esté usando.

## Alcance

Este software solamente proporcionara un análisis de la señal, incluyéndose como se menciono un pequeño instructivo referente a la parte teórica y de instrumentación que implica el diseño de un ECG. Esto se verá limitado a lo anteriormente mencionado debido al tiempo disponible y los costos, ya que de igual manera se podría implementar otras funcionalidades tales como identificación de patrones y almacenamiento de la señal, pero para ello se necesitaría una base de datos y aplicar teoremas de correlación.

## Definiciones, acrónimos, y abreviaciones

-**ECG**= Los electrocardiogramas son registros gráficos de las Corrientes que circulan por el Corazón estos son útiles por que proveen información acerca de:

-Orientación anatómica del Corazón.

-Tamaño relativo de las cámaras.

-Trastornos del ritmo y de la conducción.

-Alteración de los electrolitos entre otras.

-**Procesamiento de señales**: Es la manipulación matemática de una señal para posteriormente modificarla o mejorarla en algún sentido. Esto se puede conseguir mediante un sistema basado en un procesador o microprocesador que contiene un juego de instrucciones un hardware y un software optimizado a muy alta velocidad.

-**Filtrado de señales**: Es un elemento en el cual se que discrimina una determina frecuencia o gama de frecuencias de una señal eléctrica que pasa a través de un filtro, modificando tanto su amplitud como su fase.

**-Amplificación**: circuito electrónico o etapa cuya función es incrementar la intensidad de la corriente o la tensión de una determina señal que pasa a través de un amplificador.

-**Frecuencia cardiaca**: La frecuencia cardiaca es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto). Para el correcto funcionamiento del organismo es necesario que el corazón actué bombeando la sangre hacia todos los órganos, pero además lo debe hacer a una determinada presión y a una determinada frecuencia.

## Referencias

### -[Mohammad,](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Mohammad,%20S.N..QT.&newsearch=true" \o ")SN; Michigan Univ, Ann Arbor, MI, EE.UU..; [Sureka,](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Sureka,%20A.K..QT.&newsearch=true" \o ")AK; [Ely,](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Ely,%20D.R..QT.&newsearch=true)DR; [Jenkins, JM](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Jenkins,%20J.M..QT.&newsearch=true). “A signals and systems and object oriented programming approach to development of ECG analysis software”. Published in:[Computers in Cardiology, 2002](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8344)

### -[Oster, J.](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Oster,%20J..QT.&newsearch=true) ; Inst. of Biomed. Eng. Sci., Univ. of Oxford, Oxford, UK ; [Behar, J.](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Behar,%20J..QT.&newsearch=true) ; [Colloca, R.](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Colloca,%20R..QT.&newsearch=true" \o ") ; [Qichen Li](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Qichen%20Li.QT.&newsearch=true" \o ") . “Open source Java-based ECG analysis software and Android app for Atrial Fibrillation screening” Published in:[Computing in Cardiology Conference (CinC), 2013](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=6695807)

## Resumen

Con lo referente al software tendremos que considerar los siguientes requerimientos, entre los cuales encontramos algunos funcionales y otros no funcionales. Tendremos inicialmente que uno de estos será lograr que la señal proveniente del sistema electrónico logre ser interpretada por java para su respectivo manejo y visualización. Tendremos que inicialmente java mostrara gráficamente la representación de esta señal eléctrica que tenemos en la entrada (ECG). Por lo cual se infiere que a través de java se recibirá datos en cierto intervalo de tiempo correspondiente a la señal que tenemos en la entrada.

Entre los requerimientos tendremos otro apartado referente a una parte informativa, en donde se le proporcionara al usuario información referente a cómo usar el programa y la parte teórica que involucra la señal tratada, esto a través de botones virtuales. También tendremos como requerimiento lograr que el software sea de fácil uso, tenga un rendimiento óptimo para que la señal se vea en tiempo casi real y logre instruir de forma adecuada a quien lo use.

# Descripción general

En algunos requerimientos tendremos gran dependencia de un aspecto electrónico, como se puede inferir la señal que esperamos como entrada en nuestro software tiene que provenir de algún lado, por lo cual es necesario recurrir a diferentes técnicas para el diseño de este circuito electrónico, tendremos que este tendrá que ser diseñado esperando que sea de bajo costo, debido a que se pretende que este sea accesible a todo público.

Como otro apartado tendremos que incluir una parte referente al uso del software y del articulo como tal, procurando que este sea muy sencillo de usar para que todo publico logre entender su funcionamiento, además del hecho de que se debe transmitir ciertos conocimientos previos al uso a través del software que harán énfasis a la instrumentación y la interpretación de esta señal biomédica, todo esto con el fin de que el software tenga algún sentido, y se logre que el usuario comprenda lo que él está haciendo con este software.

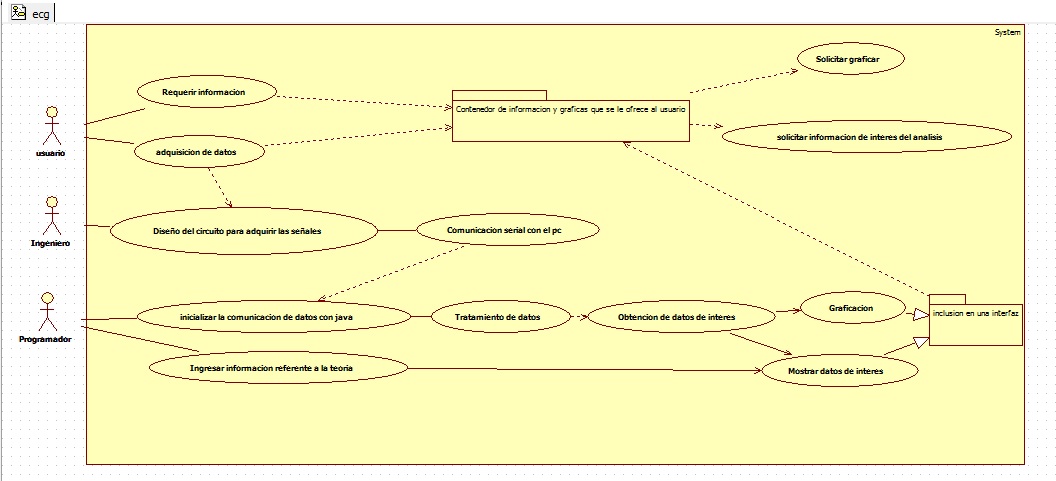
Como requisito se espera que el usuario atienda bien a las instrucciones de las cuales dependerá que el programa funcione correctamente. Con esto nos referimos a que el usuario debe ejecutar de forma adecuadas las actividades que se describen en las indicaciones todo esto con el fin de que como resultado final se obtenga una señal que se pueda ver en el monitor.

## Resumen de casos de uso

Tendremos que en el proceso de fabricación del software interviene una interacción entre usuario diseñador y en nuestro caso alguien con ciertos conocimientos que suministrara información para el usuario.

Tendremos inicialmente un “package” principal el cual tiene dependencia del programador y del proceso de documentación ya en su última etapa, en donde se verifican los requerimientos y son aprobados. En este se alojara otras “clases” en donde por un lado estará la transmisión de datos y por otro la generación de la información que se pretende suministrar.

Con respecto a los casos de uso, inicialmente tendremos un actor (usuario.). En el primer caso se ordena una acción inicio, en donde se deberá tomar la señal, esto genera que se ejecute el proceso en el microcontrolador que se comunica con la computadora y se generan datos. Posterior a esto se comenzara a generar la grafica de la señal.

En otro caso el usuario al presionar un botón se le suministrara la información de instrucciones y el enfoque teórico del software con respecto a la funcionalidad que este ofrece. En este apartado tendremos que se creara una interfaz a través de ventanas, de tal manera que el usuario al presionar un botón le aparezca la información que este desea consultar. De esta manera tendremos por un lado una clase que suministra información acerca del conocimiento que se desea transmitir, y otra en donde se aloja los datos provenientes de la señal, en este como se menciono anteriormente se hará la comunicación e interpretación de datos.

Hablando un poco más del funcionamiento del programa en relación con los casos de uso, tendremos que el programa a grandes rasgos deberá suministrar al usuario la opción de que se le muestre información en la ventana a través de la interacción con un botón, de igual manera permitirle que muestre gráficamente la señal proveniente del ECG al presionar otro botón.

## Suposiciones y dependencias

EL software tendrá una gran dependencia con el “hardware” anteriormente mencionado, ósea este ira ligado a un circuito electrónico, el cual tendrá como función obtener una señal eléctrica a partir de una señal del cuerpo, en nuestro caso del corazón, por lo cual también se asume una dependencia referente a que se tiene que tener cierto nivel de conocimientos en electrónica para el diseño del hardware mencionado. Tendremos también que para el correcto funcionamiento del software el usuario deberá tener un habilidad estándar referente a la compresión lectora y este debe estar dispuesto a leer y seguir las indicaciones que le suministra este.

También notaremos que al diseñar el circuito obtendremos una salida análoga, por ello será necesario hacer uso de un micro controlador para establecerse una comunicación entre el dispositivo y la computadora, debido a que la computadora trabaja meramente con la señal digitalizada, por lo cual el usuario deberá tener disponibilidad de un microcontrolador el cual varia en su precio según la marca y funcionalidad de este, para este software se requerirá de un micro controlador sencillo por lo cual su precio será bajo.

# Requerimientos específicos

Entre los requerimientos específicos tendremos:

* Buen tratamiento de la señal para lograr que esta sea lo más acertada posible. En nuestro caso debido a que no es para diagnostico este aspecto no debe ser desarrollado en gran medida por lo cual se puede reducir costos.
* Lograr visualizar la señal eléctrica proveniente del ECG en java.
* Lograr describir algunas características de esta señal a través de la interpretación de los datos.
* Crear una opción en donde se instruya al usuario como usar el software y se suministre información teórica referente al tema, se pretende hacer esto a través de botones virtuales.
* Lograr un buen rendimiento en el software.
* Hacer que el software logre ser lo más intuitivo posible, por intuitivo nos referimos a que el software logre indicarnos por su diseño como usar este mismo.

## Reporte de casos de uso

El objetivo principal de este software es lograr diseñar un software para el análisis de señales ECG, con ello tendremos involucrados algunos requerimientos funcionales y no funcionales entre los cuales esta:

-Transmitir datos de la salida del sistema electrónico a java.

-Hallar la señal gráficamente.

-Hallar información acerca de la señal.

-Lograr que java suministre cierta información mediante botones digitales.

- lograr que el software será rápido, mantenible y cumpla con su objetivo principal.

-Obtener una buena representación de la señal obtenida, esto a través del diseño de la parte electrónica.

## Requerimientos complementarios

Tendremos otra característica relacionada con el sistema principal la cual es la implementación electrónica. Tendremos que en este habrán ciertas etapas referente a su diseño, en resumen tendremos una etapa de la adquisición de la señal, su amplificación, su filtrado y aislamiento.

Lo referente a nuestro software, tendremos que este también se divide en subsistemas o en etapas, en donde tendremos una de adquisición de datos (esta incluirá también la definición de estos datos), otra de interpretación de datos, operación de los datos (graficas, calculo de frecuencia, etc.) y como ultimo una etapa de diseño en donde se unirá prácticamente la etapa de suministración de instrucciones y la de la interpretación de la señal. Describiendo un poco mas estas etapas tendremos que para la transmisión de datos se recurrirá a una comunicación entre un micro controlador y un sistema computacional, en donde el micro básicamente hará una conversión A/D (análogo/digital) para posteriormente poder trabajar con esta señal en la computadora.

# Información de soporte

|  |  |
| --- | --- |
| **Requerimientos** | **Especificación** |
| Análisis de datos de la señal obtenida. | Una vez obtenida la señal, se hará necesario un análisis de esta para que el usuario obtenga cierta información de esta, por lo cual este requerimiento permite que el usuario logre observar ciertas características de la señal, por ejemplo su frecuencia. |
| Visualización de la señal | Este requerimiento complementara el anterior, en este el usuario podrá evidenciar gráficamente la características anteriormente descritas |
| Suministración de información por botones | Este permitirá que el usuario se logre instruir acerca de cómo usar el dispositivo y el software, además de que proporcionara información teórica necesaria para comprender como funciona el software. Esto será crucial ya que dará un rumbo al usuario para que use el software. |
| Diseño | Se espera lograr que el diseño nos permita darle mayor facilidad al usuario para que use el software, por lo cual este tendrá que ser intuitivo y de permita un fácil uso. |