

Avance 1, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Computación

Josué Toruño, Alejandro Rosales

June 1, 2018

1 Propósito del sistema

El proyecto por realizar, tiene como objetivo desarrollar un sistema que estime la edad de un sujeto o paciente, a partir de imágenes digitales de rayos-X de una o dos manos, será utilizado por pediatras y radiólogos para diagnosticar desórdenes endocrinológicos y hormonales. El sistema será desarrollado para el equipo de radiología del Hospital de niños, con el objetivo de ser usado por radiólogos y técnicos en imágenes médicas del hospital.

2 Alcance del sistema

La organización Biomed-imaging desarrollará un sistema que estime la edad de un sujeto o paciente, a partir de imágenes digitales de rayos-X. El procesamiento de imágenes biomédicas es un área de aplicación de las ciencias de los datos que de forma creciente es utilizado por centros médicos y profesionales en el área de la salud, en este caso el sistema será desarrollado para el Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, específicamente para el área de pediatría, ya que el sistema está entrenado para esa función.

3 Resumen del sistema

3.1 Contexto del sistema

El sistema se presentará por medio de una interfaz gráfica cómoda para el usuario, que tendrá dos modos, la validación usando un conjunto de datos y la estimación de la edad para un nuevo sujeto, en el último caso, el usuario carga una imagen para ser procesada y el programa despliega la edad estimada, además, se guarda la estimación junto con la imagen, la edad cronológica, el nombre, apellidos, cédula del sujeto y el hospital.

3.2 Funciones del sistema

El sistema contará con dos funcionalidades principales, modo de validación con un conjunto de datos, lo que consiste en la carga de un conjunto de imágenes de prueba para entrenar el programa, y el modo de estimación de edad a un sujeto que consiste en, la estimación de la edad para un nuevo sujeto, el usuario carga una imagen para ser procesada y el programa despliega la edad estimada, además, se guarda la estimación junto con la imagen, la edad cronológica, el nombre, apellidos, cédula del sujeto y el hospital.

3.3 Características del usuario

Existirán dos tipos de usuarios, los que realizan la validación del conjunto de datos dentro de él, los cuales entrenan el sistema por medio del conjunto de imágenes de prueba adecuados. El otro tipo de usuario serían los que utilizan el sistema para la estimación de edad, en este caso los pediatras, encargados de rayos-X y otros autorizados por el hospital. Todos los usuarios tienen conocimientos básicos sobre sistemas operativos de computo, además, conocimiento en la navegación web. Ya que la aplicación es desarrollada para web, el cual será de interacción completa por interfaz gráfica de una página web.

4 Requerimientos funcionales

4.0.1 Modo de validación con un conjunto de datos

Consiste en cargar un conjunto de imágenes de prueba para realizar el cálculo de las métricas MAE y MSE.

1. Cargar un conjunto de imágenes almacenada en la dirección provista por el usuario, y un archivo en formato .csv el cual contendrá las edades cronológicas de los sujetos. Prioridad: media.
2. Calcular el MAE y el MSE para k particiones del conjunto de validación, y presentar momentos estadísticos básicos como la media y desviación estándar para cada métrica . Prioridad: media.

4.0.2 Modo de estimación de edad a un sujeto

1. Cargar una imagen para estimar su edad. Prioridad: Alta.
2. Desplegar la edad estimada. Prioridad: Alta
3. Guardar la estimación junto con la imagen, la edad cronológica, el nombre, apellidos, cédula del sujeto y el hospital. Prioridad: Media

5 Requerimientos de usabilidad

1. El tiempo de respuesta del sistema debe ser lo mínimo posible. Si el sistema tarda en dar un resultado, no presentaría una mejora ante los metodos tradicionales de diagnostico.
2. Se debe poder acceder a cualquier funcionalidad del sistema 3 clicks o menos.

6 Requerimientos de Rendimiento

1. El tiempo de respuesta de la estimación durará a lo sumo 15 segundos en la mayoria de los casos.
2. El tiempo de respuesta de la estimación durará a lo sumo 1 minuto en el resto de los casos.

7 Interfaces del sistema

El sistema cuenta con interfaces externa como lo es la base de datos muestral recopilada por la Radiological Society of North America (RSNA). Además, de la incorporación de los dos modelos brindados para el calculo de la estimación de las edades, en este caso un módulo para las mujeres y otro para los hombres.

8 Operaciones del sistema

8.1 Requerimientos de integración del sistema humano

El personal que utilice el sistema, en menos de un día, podrá utilizar de la mejor manera el sistema para poder acceder a todas sus funcionalidades.

8.2 Mantenibilidad

1. La complejidad ciclomática del código no debe ser mayor a 7.
2. Ningun método podra exceder 100 líneas de código.
3. Cada método debe tener al menos 4 líneas de documentación.

8.3 Confiabilidad

1. El sistema debe tener una tasa de aciertos mayor a 90%.
2. Un error en la ejecución de la estimación debe ocurrir en menos de 1 en cada 100000 consultas.

9 Modos de sistema y estados

El sistema cuenta con dos "modos" de interacción. Uno para el usuario común, y otro para el administrador.

10 Condiciones ambientales

En especial el sistema no requiere condiciones ambientales especiales, más que el uso de un computador en un área adecuada, pero sí algunas características sociales, ya que si un usuario común utiliza el sistema, puede dar una estimación y no saber como interpretar dicho resultado.

11 Seguridad del sistema

Los clientes deben tener privacidad, en que solo personas autorizadas pueden acceder su información personal por lo que se debe manejar la gestión de datos de ingreso de forma segura y que los resultados del sistema sean precisos en la mayor cantidad de los usos.

12 Manejo de la información

El sistema cargará un conjunto de imágenes almacenada en la dirección provista por el usuario, y un archivo en formato .csv el cual contendrá las edades cronológicas de los sujetos. Además, guarda la estimación junto con la imagen, la edad cronológica, el nombre, apellidos, cédula del sujeto y el hospital de las estimaciones realizadas.

13 Políticas y regulaciones

El sistema tendrá limitaciones sobre el uso de la estimación resultante, ya que es de uso exclusivo para el hospital, ya que si personas ajenas a ello usan esto, pueden malinterpretar dicho resultado para algún tema que no sea correcto.

14 Sostenibilidad del ciclo de vida del sistema

El sistema puede entrenarse para poder ser cada vez más preciso en sus estimaciones, además, tener muchas más opciones de optimización dentro del programa. con esto mejor las funcionalidades, la idea es tener el sistema lo mejor posible.

15 Verificación

Para la verificación de la estimación de edad ósea, se realizarán pruebas con imágenes que están contenidas dentro del repositorio de entrenamiento del sistema, ya que son imágenes que van a dar una edad estimada muy precisa o cercana a lo que es, y en el caso del conjunto de datos de prueba, utilizar el que presente de manera más precisa los resultados mejores en el caso de las métricas de uso.

16 Suposiciones y dependencias

El sistema supone que el conjunto de imágenes de prueba sean adecuados, además, de que las personas que utilicen el sistema tengan conocimiento de lo que significa dicha estimación. Además, se supone que se tendrá una conexión a internet y un navegador web para acceder al sistema.