

MEMORIA DESCRIPTIVA

DentIA

PROYECTO DE SOFTWARE INTELIGENTE PARA LA
DETERMINACIÓN DE POSIBLES PROBLEMAS DENTALES



AUTOR

NOE ULISES MACHACA CHAMBILLA

Memoria Descriptiva: Inteligencia para predecir posibles problemas dentales

I. Introducción:

La presente memoria descriptiva tiene como propósito dar a conocer el proyecto de desarrollo de un software basado en inteligencia artificial con fines de prevención y detección temprana de enfermedades y anomalías dentales.

La salud bucal es un aspecto fundamental para la calidad de vida de las personas. Sin embargo, los problemas dentales a menudo se diagnostican en etapas avanzadas debido a la falta de detección temprana efectiva. Esto conduce a tratamientos más dolorosos y costosos.

Por ello, el propósito de este proyecto es utilizar técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial para crear un sistema predictivo capaz de analizar datos dentales como radiografías y registros médicos para identificar señales tempranas de enfermedades como caries, gingivitis y enfermedad periodontal.

II. Objetivos:

- Mejorar la detección temprana de enfermedades y anomalías dentales mediante la identificación de señales tempranas en datos dentales. Esto es esencial para brindar atención oportuna y preventiva.
- Proporcionar una atención oportuna y preventiva a los pacientes al permitir que los profesionales dentales anticipen problemas y recomienden tratamientos de manera temprana. Esto reducirá los costos y mejorará los resultados.
- Entrenar modelos de aprendizaje profundo capaces de reconocer patrones en imágenes dentales que indiquen la presencia de enfermedades. Estos modelos son el núcleo del sistema predictivo.

- Mejorar la calidad de vida de los pacientes al brindar atención oportuna que prevenga o mitigue el impacto de enfermedades y anomalías dentales.

III. Puntos Clave:

El programa se enfoca en los siguientes puntos clave:

La detección temprana es fundamental: El objetivo principal es identificar señales tempranas en datos dentales para detectar problemas antes de que se vuelvan graves. Esto requiere el análisis avanzado de datos mediante técnicas de IA.

- Redes neuronales convolucionales profundas: Se entrenarán modelos de CNN para reconocer patrones en imágenes dentales que indiquen anomalías. Estos modelos son la columna vertebral del sistema predictivo.
- Interfaz de usuario intuitiva: Los profesionales dentales requieren una interfaz sencilla para interactuar con el software, ingresar datos de pacientes y ver los resultados de los análisis. La experiencia del usuario es fundamental.
- Mejora continua: El software se actualizará periódicamente con nuevos datos y algoritmos para mejorar continuamente su precisión y efectividad. La IA aprende con el tiempo.
- Impacto en la salud: El objetivo final es mejorar la prevención de enfermedades dentales y la calidad de vida de los pacientes mediante la detección temprana y la atención preventiva.

IV. Características y Beneficios:

- Interfaz intuitiva y fácil de usar: La interfaz gráfica de la aplicación facilita el ingreso de parámetros y agiliza el proceso de cálculo, ahorrando tiempo y reduciendo errores.
- Cálculo preciso y confiable: El algoritmo de cálculo implementado en la

aplicación asegura resultados precisos, mejorando la calidad de los estudios y garantizando la validez de los resultados obtenidos.

- Información y recomendaciones adicionales: La aplicación proporciona información y recomendaciones relevantes sobre el tamaño de muestra, ayudando a los investigadores a considerar factores clave en la planificación de sus estudios.
- Adaptabilidad a diferentes tipos de investigación: La aplicación es flexible y se adapta a diversos tipos de estudios, permitiendo a los usuarios seleccionar el método de muestreo adecuado y ajustar los parámetros según las necesidades específicas de la investigación.
- Ahorro de tiempo y recursos: Al automatizar el cálculo del tamaño de muestra, la aplicación reduce el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo investigaciones, optimizando la planificación y ejecución de los proyectos.

V. Estructura del Código:

El proyecto consta de varios módulos de código de diferentes tipos que implementan funcionalidades como modelos profundos de aprendizaje, clasificador, así como también la maquetación de peso y estructura de redes neuronales.

Este proyecto se desarrolló utilizando Python 3.11.3 .

- Los módulos principales son:
- clasificador.py:
- model.json:
- modelo.bin

- `modelo_salud_dental.h5`

A. clasificador.py

El código de este modulo crea una interfaz gráfica para clasificar imágenes de problemas dentales. En este caso son las clasificaciones son de “caries”, ”gingivitis”, ”posible herpes” y si no presenta ninguna anomalia “dientes sanos”.

B. model.json:

El código de este modulo es un modelo de aprendizaje profundo entrenado utilizando TensorFlow.js. Más específicamente, se trata de un modelo MobileNet V2 que ha sido convertido a un formato que puede ser cargado e inferido en el navegador web utilizando TensorFlow.js.

C. model.bin:

El model.bin se usara para almacenar datos en forma binaria como:

- Parámetros y pesos de redes neuronales
- Datos multimedia como imágenes, audio y video
- Configuraciones y datos internos de programas específicos
- Copias de seguridad de datos importantes

D. modelo_salud_dental.h5:

Este modulo se utilizara para almacenar datos estructurados y matrices de datos en el proyecto de aprendizaje automático y visión por computadora. En esta ocasión esta parte del código se encargara de almacenar lo siguiente:

- Las imágenes de entrenamiento y prueba

- Los vectores de características extraídos de las imágenes
- Los resultados de entrenamiento del modelo como pesos de la red neuronal.

VI. Funciones Principales desarrolladas.

Las funciones principales del código son:

- **select_image():** Permite al usuario seleccionar una imagen y la carga en la interfaz.
- **predict_image(image_path):** Toma la imagen cargada y el proceso para hacer una predicción utilizando el modelo de aprendizaje profundo.Devuelve el resultado de la prediccion.

run(): Inicia la interfaz gráfica y ejecuta la aplicación.

Por ejemplo:

- seleccionar imagen():

Permite al usuario seleccionar una imagen y la carga en la interfaz. Abre un diálogo para que el usuario seleccione una imagen, valida que se haya seleccionado una imagen y luego:

- Muestra la imagen seleccionada en el Label de la interfaz
- Usa predict_image() para hacer la predicción sobre la imagen
- Muestra el resultado de la prediccion en el Label result_label
- predecir_imagen(imagen_ruta):
 - Toma la imagen pasada como parámetro y:
 - Abre la imagen usando Pillow
 - Re dimensiona la imagen al tamaño requerido por el modelo

- Convierte la imagen a un arreglo de Numpy
- Normaliza los valores de la imagen
- Expandir la dimensión del arreglo para que coincida con la entrada del modelo
- Hace la predicción usando el modelo cargado en self.model
- Encuentra la predicción con mayor probabilidad y obtiene su etiqueta asociada
- Devuelve la etiqueta de la predicción

VII. Conclusiones

Este proyecto demuestra el enorme potencial de la inteligencia artificial para revolucionar la odontología y mejorar la salud bucal de millones de personas.

- La detección temprana que permite es crucial. Detectar problemas dentales en etapas tempranas puede reducir el dolor y la pérdida de dientes, disminuir el riesgo de enfermedades sistémicas y ahorrar miles en tratamientos costosos. La IA puede ayudar a lograr esta detección temprana de manera escalable.
- La precisión del diagnóstico mejorará con la IA. Los trastornos de aprendizaje profundo con grandes conjuntos de datos pueden reconocer patrones dentales con una precisión que supera a la mayoría de los profesionales. Esto llevó a diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos.
- Se mejorará la accesibilidad. La IA tiene el potencial de llevar a cabo la detección dental temprana y los servicios odontológicos básicos a comunidades con poca o ninguna atención dental, mejorando la salud bucal de millones de personas desatendidas.
- Los costos disminuirán. La automatización de tareas rutinarias liberará tiempo de los odontólogos para enfocarse en casos complejos, mejorar la productividad y reducir los

costos. Esto hará que la atención dental sea más asequible para todos.

En resumen, la inteligencia artificial tiene el potencial de revolucionar la odontología para bien, realizando la detección temprana, el diagnóstico preciso y los tratamientos efectivos a una escala nunca antes posible. Puede ayudar a poner fin a muchas enfermedades dentales evitables y mejorar la salud bucal en todo el mundo. Este proyecto apunta a aprovechar ese potencial para lograr un impacto positivo.

VIII. Bibliografía

García-González, R., Huacuja, LJ, & Flores-Cantú, R. (2019). Inteligencia artificial y odontología: una revisión. *Revista Odontológica Mexicana*, 23(4), e1-e10.

Liu, Y., Kaddoum, G., Goyal, N. y Chen, M. (2018). Encuesta sobre la aplicación de la inteligencia artificial para la evaluación de riesgos y la toma de decisiones en la detección asistida por ordenador. *Revista de sistemas médicos*, 42(8), 1-15.

Kim, J., Lee, JY y Shin, SW (2019). Inteligencia artificial en odontología: una revisión sobre las aplicaciones del aprendizaje profundo en imágenes dentales. *Ciencia de imágenes en odontología*, 49(2), 83-91.