



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Monterrey

“Yo, como integrante de la comunidad estudiantil del Tecnológico de Monterrey, soy consciente de que la trampa y el engaño afectan mi dignidad como persona, mi aprendizaje y mi formación, por ello me comprometo a actuar honestamente, respetar y dar crédito al valor y esfuerzo con el que se elaboran las ideas propias, las de los compañeros y de los autores, así como asumir mi responsabilidad en la construcción de un ambiente de aprendizaje justo y confiable”

“Inteligencia artificial avanzada para la ciencia de datos I”

Técnicas de procesamiento de datos para el análisis estadístico y para la construcción de modelos

Equipo:

Frida Cano Falcón A01752953

Jorge Javier Sosa Briseño A01749489

Guillermo Romeo Cepeda Medina A01284015

Daniel Saldaña Rodríguez A00829752

Profesores:

Ivan Mauricio Amaya Contreras

Blanca Rosa Ruiz Hernandez

Hugo Terashima Marín

Fecha de entrega: 27 de septiembre de 2023

Metodología SMART para cada una de las etapas

Análisis de Negocios:

- Realizar una investigación exhaustiva de documentos de investigación científica en el tema a abordar, en este caso se tienen que recolectar papers de visión computacional, específicamente artículos con investigación en el área de detección de acciones, detección de poses y detección de rostros.
- S: Recolectar, leer e interpretar artículos científicos relevantes en visión computacional para la detección de poses, acciones y rostros.
- M; Recolectar 10 artículos científicos de investigación
- A: Dentro del Tecnológico de Monterrey existen varias publicaciones tanto por maestros como por alumnos que sobrepasan las 10 publicaciones que buscamos.
- R: Esta investigación es relevante debido a que al tomar en cuenta lo contribuido a la comunidad científica por nuestros compañeros así como por otros miembros de la comunidad científica, esto nos permitirá no cometer los mismos errores que otros investigadores, así como tomar la ruta más óptima para completar nuestro objetivo y solucionar nuestro problema.
- T: La investigación debe ser realizada en los primeros pasos del negocio, dado que fundamenta todo nuestro desarrollo presente y futuro. Por lo que debe estar terminada para el 10 de Octubre de 2023.

Análisis FODA

Fortalezas:

Tenemos un equipo altamente capacitado en diseño web, Inteligencia artificial, uso de herramientas computacionales así como implementación de nuevas tecnologías. Este equipo también tiene las herramientas cognitivas para resolver problemas de índole lógica y matemática con el uso de la teoría y apoyo en la comunidad científica. Varios de nuestros integrantes cuentan con experiencia en el uso de visión computacional e implementación de sensores, interpretación de los mismos y despliegue de la información procesada en diferentes dashboards. El proyecto es una implementación de conocimientos novedosos para crear una solución a un problema antiguo con una aproximación científica.

Oportunidades:

El proyecto puede escalar a una implementación en escuelas para el reconocimiento de acciones en un salón de clases, el proyecto en la actualidad tiene una limitación de poder de procesamiento así como de acceso a datasets para recolectar la información que necesitamos para entrenar redes neuronales que puedan reconocer acciones en un salón de clases, pero este proyecto tiene la oportunidad de escalar a un reconocimiento de otras acciones como bullying, aburrimiento, distracción, entusiasmo, etc.

Debilidades:

El proyecto tiene la debilidad incesante de no cumplir con un grado de aceptación en el que pueda reconocer con confianza y precisión las acciones de los estudiantes en un salón de clases debido a la volatilidad de las diferentes acciones que puede realizar el humano con

su cuerpo, por lo que a pesar de que el proyecto sea exitoso en nuestro scope de reconocimiento, podría no ser relevante a la hora de medir con un criterio humano lo que es una participación, alguien podría hablar sin levantar la mano, alguien podría participar con otros criterios que no tomamos en cuenta, etc.

Amenazas:

El proyecto tiene varias amenazas que no hemos tomado en cuenta como lo es la privacidad y la ética del proyecto que es recolectar información, procesarla y tomar decisiones con ella, así como lo es una amenaza el uso de decisiones de una inteligencia artificial para recolectar información de algo tan subjetivo como lo es la participación. Los reclamos y quejas por parte de los alumnos por el uso de métricas basadas en la detección de una IA sin duda no faltarán.

Vialidad en el campus

La implementación óptima para un salón de clases con lo que planeamos será el recurso computacional que requerimos, necesita de una computadora con una tarjeta gráfica de al menos 8-16 GB. Así como también una CPU poderosa que realice las tareas lógicas de la tarea de participación estudiantil. También necesitaremos de una concepción a internet para compartir nuestra plataforma. Sin olvidar que necesitamos un servidor que de respuesta a los requisitos de la página web que hospeda la participación de los alumnos para ser visualizada por el maestro. El precio de dicha computadora se estima entre los \$25,000 a los \$50,000 pesos mexicanos, además del costo de los servidores que dependiendo del tráfico que tenga la plataforma costaría entre \$700 a \$10,000 pesos mexicanos mensualmente. Este servicio con la implementación que contamos en el momento puede no ser lo más óptimo para brindar la solución que buscamos, por lo que hay que encontrar una manera más rentable de entregar la solución que se nos pide.

Arquitectura de la propuesta

La solución que nuestro equipo propone está compuesta por varios módulos y herramientas que permiten la correcta unificación de varios métodos que son necesarios para los requerimientos del socio-formador. En primera instancia necesitamos reconocer a los alumnos de la clase para cumplir con el requerimiento de asistencia en clase, para esto utilizaremos la librería de opencv con la librería de face recognition, la implementación de estas librerías en python nos permitirán reconocer rostros y compararlos con un dataset de imágenes que nos darán como resultado quien está presente en clase en tiempo real. Además necesitamos reconocer la acción de participación en clase, para esto utilizaremos un algoritmo de pose detection el cual nos da la ubicación en tiempo real de las articulaciones de las personas presentes en el salón de clases, esto nos permitirá desarrollar un algoritmo que con base en un criterio de levantamiento de mano, nos dirá si alguien está realizando una participación o no. Estas dos acciones se realizan en dos computadoras independientes debido al poder computacional que requieren cada uno de los algoritmos que utilizamos. No obstante estamos usando una misma cámara a través de un aplicación de celular que nos permite hostear una ip local para poder acceder a la misma imagen sin necesidad de estar anclados a

una computadora. Otro requerimiento que buscamos cumplir es la implementación del conocimiento estadístico que hemos recolectado a través de nuestras carreras universitarias para desplegarlo en un dashboard, este dashboard busca compartir la información digerible recolectada en clase para mostrarla a los alumnos y al profesor por separado, para esto implementaremos una página web con uso de servidor que muestre en vivo la participación y detección de pose en vivo, así como la asistencia.

Para medir el funcionamiento de nuestra solución, hemos desarrollado algunos indicadores que nos permitan evaluar los diferentes componentes de la misma.

Página Web:

- Conexión con la nube
- Identificación de Alumno y Profesor
- Portal de registro de asistencia
- Uso de protocolo HTTP
- Página web en Django

Algoritmo reconocimiento facial

- Confianza del 99%
- Framerate mayor a 1 FPS
- Detección mayor o igual a 10 personas por frame

Algoritmo reconocimiento facial

- Confianza mayor a 25%
- Framerate mayor a 15 FPS
- Detección mayor o igual a 10 personas por frame

Integración en el campus

El plan para integrar nuestra solución en campus requeriría de una integración embebida para el sensor que necesitamos así como un microcontrolador que pueda integrar los modelos de inteligencia artificial que utilizamos para subirlos a la nube, procesarlos allá y mostrar la web que queremos para todos los alumnos y profesores que lo requieran en el aula.

Tareas

Face-Recognition - 28-09-2023

- Algoritmo para Registrar rostros con capturas de video
- Algoritmo de reconocimiento
- Conexión con ROS

Participación - 05-10-2023

- Detección de la pose de varias personas en video
- Algoritmo para determinar lo que es una participación
- Conexión con ROS

Dashboard - 10-10-2023

- Desarrollo de pagina web

- Alumnos
 - Ver historial de asistencia ingresar con matrícula
- Profesores
 - Registrar alumnos
 - Configuración:
 - Clases
 - Horarios
 - Ubicaciones
 - Estadísticas
 - Transcripción de audio a texto

Almacenamiento de datos