

# DOCUMENTACIÓN PROYECTO III

## 3C: Company System With Face Recognition To Log

Luis Diego García Rojas, Kenneth Castillo Herrera, Marcos González Araya  
guisogarcia1010@estudiantec.cr,kennethalonso@estudiantec.cr,quigonar@estudiantec.cr  
Área académica de Ingeniería en Computadores  
Instituto Tecnológico de Costa Rica

### I. INTRODUCCIÓN

La tecnología es un conjunto de herramientas y técnicas que han propiciado el atender las necesidades laborales, culturales, sociales y físicas, esto a través de conocimientos científicos y la comprensión del universo que nos rodea. Esta se ha convertido en una de los elementos más importantes para los seres humanos, debido a que está presente en todos los sectores de nuestra vida, facilitando nuestros quehaceres, permitiendo la comunicación, conexión entre todo el mundo por medios digitales, entretenimiento, entre muchos otros.[1]

No se tiene una fecha de nacimiento, parece ser que es algo que existe desde los inicios de la humanidad. Las primeras civilizaciones de la prehistoria hacían uso de este concepto sin saberlo, esto a través de la implementación en herramientas de trabajo, armas de lucha contra depredadores, otras civilizaciones y de caza de animales [1]. De ahí parte la idea de que la tecnología surgió por etapas, mismas asociadas a una época y edad específica, evolucionando a través de los años con nuevas ideas. Cabe recalcar la industrialización fue una de las etapas más importantes que constituyó, ya que esta sentó las bases de la evolución en este ámbito. En un principio se utilizó en la industrialización para aumentar la producción, posteriormente se amplió su uso en más campos tales como la agricultura, la medicina, comunicación entre muchos otros, estos fueron posibles gracias a algunos factores que fomentaron el impacto de la tecnología en la humanidad; tales son la necesidad de tener una mejor vida, el deseo de descubrir e innovar y la ganancia económica que generan estas tecnologías[1]. Cada año vemos más y más avances en todas las áreas, sin embargo uno de los campos en los que la tecnología se ha mantenido sólida y en constante cambio es en el área de la computación e informática; en un principio se construían máquinas que eran utilizadas para realizar cálculos matemáticos, a pesar de realizar el trabajo, éstas eran gigantes y representaban una gran inversión en su compra y mantenimiento. Sin embargo esto cambió a través de los años con la introducción de nuevas tecnologías que permitían realizar más cálculos, integrar nuevas funciones, además de reducir el tamaño de los componentes y de la máquina como tal, además de disminuir su precio. Con esto la informática fue expandiéndose en la realización de más

tareas en distintas áreas, por ello en la actualidad se encuentra presente en la mayoría de los hogares y áreas de trabajo ya sea en la realización de tareas de planificación, control o creación de sistemas informáticos, estos sistemas son muy utilizados y son de gran importancia ya que controlan toda la información valiosa de una empresa, persona o entidad, por ello requieren de mantenimiento y de una gran seguridad, esto para controlar quien puede ingresar y hacer cambios en el sistemas, evitando así una mala manipulación o robo de la información. Algunos de los beneficios de estos son [2]:

- Almacenar la información digitalmente, de manera tal que pueda ser recuperada posteriormente con el menor margen de pérdida.
- Brindar al usuario eventual una interfaz para el manejo del sistema y la satisfacción de sus necesidades de información.
- Transmitir o compartir dicha información con otros sistemas informáticos a través de redes o telecomunicaciones.

Además los sistemas informáticos tienen tres tareas fundamentales [2]:

- Entrada. Permitir la introducción de información al sistema
- Proceso. Manejar volúmenes importantes de datos a grandes velocidades y permitir el acceso oportuno a información.
- Salida. Reproducir, emitir o permitir la extracción de la información del circuito del sistema para que pueda ser consumida o transmitida por el mismo u otros medios de soporte.

Conforme la tecnología se expandía y evolucionaba el mundo de la seguridad informática debía también hacerlo, ya que al estar presente en todo lugar se debía implementar nuevos métodos que garantizaran la privacidad y restringiera el acceso a nuestras cuentas y dispositivos personales. Existen muchas formas de seguridad, no obstante uno de los métodos más seguros con los que se cuenta en la actualidad es con el de desbloqueo facial, esta tecnología fue implementada en Android en el 2013 sin embargo no era tan eficiente [3]. La eficiencia se presenta con la llegada de los nuevos smartphones, mejorando la seguridad con la que se contaba anteriormente y resultando difícil que alguien ingresara a cualquier dispositivo sin la autorización del propietario, impidiendo que se diera el robo de

información, de cuentas, entre otros. Debido a la importancia que presentan los conceptos antes vistos, se pretende realizar una aplicación que permita introducir, experimentar, analizar e implementar los temas antes mencionados, es decir, en la parte tecnológica, con la realización de una aplicación que permita al usuario contratar diferentes servicios relacionados con la jardinería de manera rápida y sencilla, en la índole de sistemas informáticos para llevar el control de la información, análisis de datos y control de la interfaz para el usuario, en el área de seguridad con el registro previo a través de datos personales, contraseña y reconocimiento de rostro, entre otros. De esta forma este proyecto permite tener un acercamiento al mundo de la información y de como se debe trabajar en el desarrollo de una aplicación funcional que garantice la eficiencia y la seguridad de cada usuario. Además esto implica que se dé un acercamiento a otras tecnologías como la Inteligencia Artificial, para entender como los dispositivos pueden reconocer los rostros, mecanismos para alimentar el reconocedor como el "Machine Learning", entre otros factores.

## II. MARCO TEÓRICO

Analizando las características del proyecto y de las necesidades gráficas que requiere el programa, se busca un lenguaje de programación que permita ejecutar procesos optimizados, esto para que se ejecuten las tareas necesarias de manera simultanea y efectiva. Por ello como lenguaje de programación se utilizó Python, ya que "Es un lenguaje de alto nivel ya que contiene implícitas algunas estructuras de datos como listas, diccionarios, conjuntos y tuplas, que permiten realizar algunas tareas complejas en pocas líneas de código y de manera legible." [4], además es de software libre y existe gran cantidad de documentación que puede ser de gran ayuda. Sin embargo, Python no implementa la realización de interfaces gráficas como tal, por esto se debe de utilizar una librería para hacer uso de elementos gráficos que permitan realizar una interfaz gráfica eficiente para el usuario. Pygame es una de ellas, y aunque existan otras opciones esta será suficiente para lo que requiere el programa, ya que esta biblioteca al ser pensada para la realización de video juegos, presenta una buena optimización y permite hacer distintas tareas de manera simultánea y efectiva.

### II-A. Bibliotecas y módulos

Evidentemente en los sistemas informáticos hay muchas funcionalidades que se deben implementar, tales como la facturación, generación de informes, implementación de seguridad, entre otros. Para esto se hace uso de distintas bibliotecas y módulos que se detallan a continuación:

- Reportlab: Esta biblioteca fue utilizada para la realización de los pdf, informes y reportes necesarios para el programa.
- FaceRecognition: Esta es una biblioteca de python necesaria para realizar el reconocimiento facial, la misma hace uso de la biblioteca dlib.
- Dlib: Es un moderno kit de herramientas de C ++ que contiene algoritmos de aprendizaje de máquina (machine learning)

- Os: Esta librería nos permite manipular la estructura de directorios
- Cv2: Permite el tratamiento y análisis de imágenes mediante algoritmos de IA.
- Pil: permite la edición de imágenes directamente desde Python
- Pygame: Permite realizar la interfaz gráfica.
- Datetime: Permite manipular fechas y horas
- Numpy: Proporciona potentes estructuras de datos, implementando matrices y matrices multidimensionales
- Time: Funciones relacionados con el tiempo
- Sys: Para utilizar funciones del intérprete
- Webbrowser: Permite abrir páginas web y archivos de todo tipo

## III. RESULTADOS

- El programa cuenta con todas las funcionalidades solicitadas.
- Al ingresar al programa se solicita al usuario que realice un reconocimiento facial, si el usuario ya se ha registrado el programa reconoce el rostro y le permite entrar a la aplicación de lo contrario no le permitirá el acceso.
- La aplicación cuenta con un menú interactivo para ingresar a las demás funcionalidades que se presentan a continuación.
- La aplicación cuenta con la ventana create invoice, esta permite realizar una factura con los datos del cliente y los servicios que desea contratar, agregar o quitar servicios. Calcula los descuentos si aplican y los impuestos. Además al finalizar se puede generar una factura en PDF que se guarda como un registro y tiene 3 días de vencimiento.
- La aplicación cuenta con una ventana llamada manage invoices donde se muestran todas las facturas realizadas hasta el momento. Esta permite buscar facturas por fecha y eliminar las mismas en caso de ser necesario.
- La aplicación cuenta con la ventana make report, esta permite generar el monto total de todas las facturas y de los impuestos. Además de un mecanismo que elimina las facturas si el usuario lo desea.
- En la ventana services se pueden eliminar o agregar servicios al programa. Además en dicha ventana se puede actualizar la descripción del servicio.
- La aplicación cuenta con su respectiva ventana de registro, esto para que nuevos usuarios puedan ingresar a la aplicación, esta solicita información personal como el nombre, apellido, edad, email, dirección y la solicitud de una fotografía para realizar el reconocimiento cuando desee ingresar a la aplicación.

## IV. COMMITS

Para la realización del proyecto se utilizó Git Hub, esta aplicación permite desarrollar trabajos colaborativos de software, lo cuál facilita mucho el alojamiento de proyectos grupales. A continuación se presenta el link al repositorio del proyecto como evidencia que realizó cada uno de los integrantes del proyecto. ENLACE: <https://github.com/AlonsoCh25/III-Proyecto-I-Semestre-2020>

## V. DIAGRAMAS

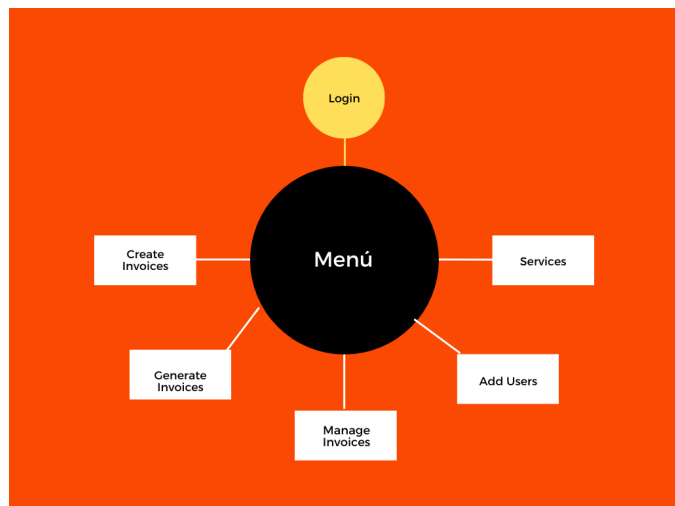


Figura 1. Diagrama de arquitectura básico

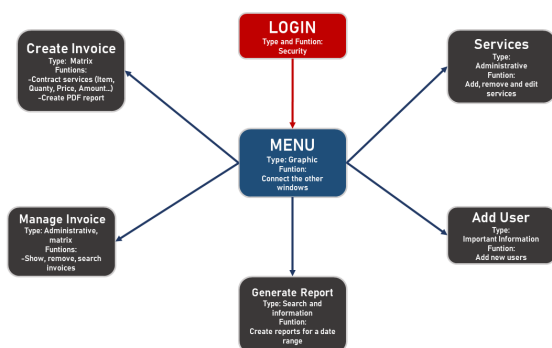


Figura 2. Diagrama funcionamiento lógico

## VI. PARTES DE CÓDIGO IMPORTANTES

### VI-A. Draw Matrix

Esta sección de código permite realizar los cuadros de texto que son utilizadas en gran parte del programa

```
'''Functions for manage the matrix'''
def draw_matrix(screen,y):
    global box_group, matrix, buttons
    trans = pygame.image.load("Images/transparent.png")
    #Matrix of the Items
    x = 0
    row = 0
    box_group.empty()
    buttons = []
    for line in matrix:
        row += 1
        column = 0
        x = 0
        y += 30
        if True:
            for element in line:
                if column == 0:
                    column += 1
                    x += 150
                    box = text_group(x,y,330,30, element, row-1, column-1)
                    box_group.add(box)
                    if row-1 > 0:
                        bt_transparent = Button(trans,x,y,320,30, row-1, column-1)
                        buttons += [bt_transparent]
                else:
                    if column == 1:
                        column += 1
                        x += 330
                        box = text_group(x,y,90,30, element, row-1, column-1)
                        box_group.add(box)
                    else:
                        column += 1
                        x += 90
                        box = text_group(x,y,90,30, element, row-1, column-1)
                        box_group.add(box)
```

Figura 3. Código dibujar matrices

### VI-B. Face Recognition

Esta sección permite obtener y codificar los rostros para realizar la parte de seguridad que contiene la aplicación.

```
def get_encoded_faces():
    encoded = {}

    for dirpath, dnames, fnames in os.walk("./faces"):
        for f in fnames:
            if f.endswith(".jpg") or f.endswith(".png"):
                face = fr.load_image_file("faces/" + f)
                encoding = fr.face_encodings(face)[0]
                encoded[f.split(".")[0]] = encoding

    return encoded

def unknown_image_encoded(img):
    face = fr.load_image_file("faces/" + img)
    encoding = fr.face_encodings(face)[0]

    return encoding

def classify_face(im):
    global name, show_camera
    faces = get_encoded_faces()
    faces_encoded = list(faces.values())
    known_face_names = list(faces.keys())
    img = cv2.imread("faces_unknown/" + im, 1)

    face_locations = fr.face_locations(img)
    unknown_face_encodings = fr.face_encodings(img, face_locations)

    face_names = []
    for face_encoding in unknown_face_encodings:
        matches = fr.compare_faces(faces_encoded, face_encoding)
        face_distances = face_recognition.face_distance(faces_encoded, face_encoding)
        best_match_index = np.argmin(face_distances)
        print(best_match_index)
        print(known_face_names)
        if matches[best_match_index]:
            name = known_face_names[best_match_index]
            print(name)
            show_camera = False

        face_names.append(name)

    return face_names
```

Figura 4. Código face recognition

## REFERENCIAS

- [1] J. M. Uriarte, «Características.co,» 08 08 2020. [En línea]. Available: <https://www.caracteristicas.co/historia-de-la-tecnologia>. [Último acceso: 11 08 2020].
- [2] J. M. Juriarte, «caracteristicas.co,» 06 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.caracteristicas.co/informatica/>. [Último acceso: 11 08 2020].
- [3] E. A. L. S.L., «El Androide Libre S.L.,» 11 08 2013. [En línea]. Available: <https://elandroidelibre.elespanol.com/2013/08/el-desbloqueo-facial-en-android-y-su-importancia-en-el-nuevo-entorno-de-la-telefonía.html>. [Último acceso: 11 08 2020].
- [4] Redalyc, «Redalyc.El lenguaje de programación Python,» [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181531232001.pdf>. [Último acceso: 1 08 2020].