

“SISTEMA Y MÉTODO IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA REGISTRO, VALIDACIÓN, AUTENTICACIÓN DE UN USUARIO PARA CONTROL DE ACCESO A TRAVÉS DE TRANSFORMACIÓN DE DATOS NO ESTRUCTURADOS EN DATOS ESTRUCTURADOS”

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención implementada por computador, se refiere a un sistema compuesto por dispositivos de hardware y programas informáticos que permite hacer más eficiente el proceso de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares.

La invención tiene aplicación en toda clase de locaciones donde se requiera un control de los visitantes, tales como edificios de oficinas, edificios de habitación, complejos médicos y consultorios, entre otros. La invención tiene aplicación a nivel mundial.

ESTADO DE LA TÉCNICA

El objetivo principal de los sistemas de control de acceso es identificar y otorgar o revocar derechos de acceso a un visitante de una locación física o lógica (equipos, software, aplicativos). Actualmente hay una oferta grande de sistemas de control de acceso, el común denominador está en un primer control personalizado donde el visitante típicamente se acerca a personal de vigilancia, entrega un documento de identidad válido y el personal de identidad lo valida o registra en el sistema, dándole un identificador físico que hace parte del sistema para poder acceder a las instalaciones (tarjeta de proximidad, sticker con código de barras, carnet de piso, etc). En el proceso el personal de seguridad interactúa con un tercero que es típicamente el visitado, quien confirma el evento de visita y autoriza el ingreso. La administración de los identificadores físicos implica personal, logística y recursos que hacen más complejo y costoso el sistema de control de acceso. Actualmente se plantean soluciones de control biométrico adicionales al ya tradicional lector de huella que permiten aumentar la confiabilidad de la validación. Estos lectores pueden o no implicar contacto físico con el visitante, por ejemplo, el lector de mapa de venas de la mano implica contacto, idealmente son mejores los que evitan el contacto, como los lectores de iris, y los sistemas que usan micrófonos para hacer reconocimiento de voz.

Las compañías más importantes del mundo en producción de sistemas integrados de control de acceso son Siemens, HoneyWell, HID Solutions, Protection1, Stanley Security, ADT, Tyco y Vanderbilt Industries. Dentro de los sistemas que ellos ofrecen no encontramos alguno que ofrezca las ventajas de la invención propuesta.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

- Figura 1. Descripción del Sistema
- Figura 2. Flujo de la Operación
- Figura 3. Punto de Atención Virtual – PAV
- Figura 4. Escaner de Cédula - MilleScanner

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de información que entiende el acceso de un visitante como un proceso, y por lo tanto tiene un objetivo que es permitir el control de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares. La integración del sistema incluye varios grupos de componentes para lograr un control de acceso físico a instalaciones minimizando el tiempo, personal, y costo.

Los componentes se agrupan así (Ver Figura 1):

1. Dispositivos:
 - a. Cámaras de profundidad (elemento diferencial)
 - b. Cámaras digitales rgb convencionales
 - c. Lectores biométricos
 - d. Dispositivos móviles inteligentes (smartphones, con o sin cámaras de profundidad y lectores de huella integrados)
 - e. Otros.
2. Software:
 - a. Plataforma core basada en el CRM MICS propietario de Millenium
 - b. App móvil de visitante
 - c. Interfaz web de administración de la locación controlada
 - d. Algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial
3. Hardware exclusivo para el sistema:
 - a. PAV (Punto de Atención Virtual, dispositivo sobre el cual se centra la interacción con el visitante, diseño y desarrollo propio de Millenium BPO S.A.)

- b. Dispositivo de validación de identidad (lectura de cédula y validación de identidad propietario de Millenium).
- c. Torniquetes, barreras o puertas de control de acceso.

Sobre las cámaras de profundidad como elemento diferencial incorporado a la invención:

El reconocimiento facial usando modelos tridimensionales ofrece más información al incluir la dimensión morfológica a la imagen convencional. Un modelo tri dimensional del mundo puede obtenerse mediante técnicas con sensores pasivos (cámaras 2D) o activos (mediante proyector laser), en el caso pasivo se emplean sistemas estereoscópicos que obtienen estimaciones de profundidad a partir de la triangulación de puntos correspondientes en la imagen tomada desde vistas que difieren en una posición y rotación (geometría epipolar o fotometría), con ésta técnica puede obtenerse una imagen de rango o imagen 2.5D donde la información de cada pixel (u,v) representa la profundidad o rango (z) y se supone solapamiento nulo de valores de profundidad. En el caso de los sensores activos se obtiene una nube de puntos que puede ser considerada como una estructura de datos usada para representar una colección de puntos multi dimensionales que para el caso de una nube 3D es un vector de tripletas (x y z) que representan las coordenadas de un punto en la superficie de un objeto respecto del marco de referencia de la cámara, la adquisición se logra mediante la proyección de energía al sistema y mediante triangulación se determina la profundidad midiendo alguna propiedad entre la transmisión y la recepción. Cuando en la nube de puntos se representa la información de color se establece un formato 4D que emplean las cámaras RGB-D. Los sensores activos tienen ventajas sobre los pasivos en cuanto a la tolerancia a errores en detección y seguimiento (tracking) de puntos de interés (landmarks/ fiducials) para la correspondencia y triangulación. Estos errores de detección son especialmente comunes en condiciones no controladas de iluminación y pose y resultan determinantes en la reconstrucción 3D de la escena considerando la metodología para la implementación del teorema de la reconstrucción proyectiva [2] donde:

- 1) La matriz fundamental F es estimada en los puntos correspondientes entre las vistas
 - 2) Las matrices de cámara son obtenidas a partir de F
 - 3) Los puntos 3D son calculados por triangulación a partir de las correspondencias
- Existe una amplia variedad de dispositivos de captura activos de bajo costo (alrededor de \$200US) en el mercado [3] (PrimeSensor3D, Kinect, Asus XTionPRO, Intel Realsense, ORBEC Astra, Google Tango) así como dispositivos de alta precisión (SwissRanger SR4000, PMD CamCube 2.0) con valores cercanos y

superiores a los \$10000US. Los dispositivos de bajo costo cuentan con una amplia comunidad de desarrollo y su precio los hace atractivos para el desarrollo de aplicaciones a nivel académico y desarrollo de producto en masa. Los sensores RGB-D combinan la información RGB de color con la información de profundidad por pixel (Prime Sense ltd. per-pixel depth sensing technology [4]) obtenida a partir de un proyector y cámara infraroja que están configurados para emplear una de dos tecnologías disponibles:

- 1) Tecnología de tiempo de vuelo (time of flight Tof)
- 2) Tecnología de luz estructurada (structured light SI)

En la tecnología Tof se estima la profundidad de los puntos de la superficie a partir del tiempo de vuelo del haz laser que los recorre , en el segundo caso un patrón activo de luz es emitido desde el proyector IR y la profundidad se obtiene a partir de la deformación en el patrón captado por el receptor IR, ésta tecnología es en general susceptible a fallo por cambios en la iluminación por lo que es indicada para uso en interiores , Tof ofrece una mayor robustez en exteriores aunque para escenas muy iluminadas también presenta saturación [5] . En ambos casos el dispositivo arroja una nube de puntos organizada (las coordenadas espaciales X, Y pueden organizarse de manera lógica por filas o columnas). En los sensores de tiempo de vuelo se emplean relaciones cinemáticas y el tiempo de retardo entre la emisión del haz y su detección que en la práctica puede ser del orden de los 100 picosegundos para exactitudes en el rango de centímetros. Dicha tecnología está presente por ejemplo en el sensor kinect de segunda generación de Microsoft, ésta técnica es empleada en sistemas de sonar, espectrometría y espectroscopia [5]. En la Ilustración 7 se ilustra el principio de funcionamiento de un sistema con tecnología de tiempo de vuelo (kinect segunda generación). El sensor incluye una señal moduladora de referencia que opera típicamente entre 50MHz :150MHz y que se encarga de activar la fuente de luz sincronizada sinusoidal continua del proyector

laser del sistema $(e(t) = 1 + s_0 \cos(\omega t))$

Cuando la señal óptica retorna desde la superficie de un objeto lo hace con un desfaseamiento que determina la magnitud de la profundidad del objeto, la Ecuación 1 representa la forma de la señal detectada.

Ecuación 1:

$$r(t) = \rho \left(1 + s_0 \cos \left(\omega \left(t - \frac{2d}{c} \right) \right) \right)$$

La comparación entre las señales se realiza por cada pixel del arreglo de la cámara de acuerdo con la función de correlación cruzada mostrada en la Ecuación 2.

Ecuación 2:

$$C_{e,r}(\tau k) = \rho \left(1 + \frac{s_0^2}{2} \cos(\omega \tau + \phi) \right), \tau k = \frac{k\pi}{2\omega}, k = 0, \dots, 3$$

Las ventajas de la tecnología de tiempo de vuelo son principalmente su robustez ante frecuencias externas de luz ambiente fuera del rango de modulación empleado, así como el hecho de que la estimación de profundidad se realiza desde un único punto de vista lo que limita el efecto de las oclusiones o sombras en la escena.

Principio de operación de un sensor con tecnología de tiempo de vuelo, la distancia se determina a partir de la diferencia entre la señal emitida y detectada. Tomado de [5] Aún los sensores con tecnología de tiempo de vuelo tienen una baja resolución espacial debido al procesamiento requerido por cada pixel, además si la luz ambiente es intensa puede saturar el sensor perdiendo la información de profundidad. Los sensores con tecnología de luz estructurada incluyen un proyector que emite rayos de luz láser a través de un mecanismo de rejilla de difracción, dichos rayos son captados por una cámara infrarroja y el patrón recibido es comparado con el patrón de referencia emitido mediante disparidad con lo que se estiman los valores de profundidad. Esta tecnología tiene una alta resolución espacial, una de las principales ventajas de los sistemas de imágenes basados en luz estructurada es que evita el problema de correspondencia de los sistemas basados en estereovisión. Esto se debe a que una disparidad en la configuración se puede calibrar a partir del conocimiento de las distorsiones en el patrón proyectado. Una limitación es que el patrón reflejado es sensible a la interferencia óptica del medio ambiente. Como resultado, los métodos basados en luz estructurada tienden a ser más adecuados para aplicaciones en interiores, donde se controla el medio ambiente. Dado que los sistemas de luz estructurada todavía dependen de la disparidad óptica, la técnica es sensible a las oclusiones [5]. En la Ilustración 8 se muestran las principales características de los sensores Kinect de Microsoft con tecnologías Si y Tof.

Especificaciones de hardware de sensores con tecnología Si (1st Generation Kinect) y Tof (2nd Generation kinect). Tomado de [5] Con lo anterior, las tecnologías Si y Tof ofrecen una buena alternativa para aplicaciones en interiores con condiciones controladas de iluminación sin embargo no son las únicas tecnologías en las cámaras de profundidad, Tal es el caso de la técnica Multidepth 3D donde se ataca el problema de las múltiples reflexiones que ocurren en objetos translucidos donde las cámaras de tiempo de vuelo podrían manejar múltiples profundidades que se presentan en una variedad de escenarios [6]. Otros sistemas en desarrollo estudian el registro de color y profundidad con una sola cámara como en [7]. Donde se

propone una aplicación en tiempo real que se extiende la tecnología Tof para multiplexar las fuentes de luz activas para proporcionar la imagen de color y la imagen de rango de forma simultánea. Estudios alternativos exploran con señales fotométricas para la estimación de la información 3D basándose en que la apariencia del objeto visto desde una posición fija será diferente dependiendo de las diversas condiciones de iluminación. Con la información fotométrica se encuentran principalmente dos técnicas: (1) shape-from-shading [8], que utiliza una sola imagen y sólo se puede recuperar el modelo 3D hasta algunas ambigüedades y (2) Photometric stereo [9], donde se utilizan al menos tres imágenes desde un punto de vista fijo y diferentes direcciones de iluminación para determinar de forma única el modelo 3D. Con las técnicas fotométricas se obtienen las normales a la superficie en los puntos (derivadas de la superficie en los puntos) por lo que los puntos 3D son estimados mediante integración. En comparación con un enfoque geométrico, la principal ventaja de la fotometría radica en su capacidad para recuperar estructuras superficiales delicadas (incluso para superficies microscópicas) y la calidad de la estimación 3d depende en gran medida de la reflectancia del objeto de destino. Otros desarrollos recientes direccionan el interés sobre la inclusión de sensores 3D en dispositivos móviles donde se encuentran teléfonos inteligentes con sensores 3d como el LG Thrill (2010) [10]. Éste smartphone con Android contó con dos cámaras de 5 megapíxeles que utilizaron el efecto estereoscópico para la captura de imágenes y de vídeo en 3D y equipado con una pantalla 3D sin gafas, sin embargo, no pudo afianzarse en el mercado debido a su excesivo peso y tamaño y la calidad relativamente baja fotografía. En 2012 Pelican Imaging¹ lanzó una cámara plenóptica con 3mm de espesor que puede ser embebida en plataformas móviles. Para el cálculo de la profundidad utiliza la detección de paralaje integrado y super-resolución. Ya en 2014, Google lanza "Project Tango"², diseñado para calcular su orientación y la ubicación en el espacio, el dispositivo es capaz de recolectar datos en 3D utilizando la luz estructurada en el espectro IR cercano, cuenta con dos procesadores dedicados al procesamiento de imagen y una cámara gran angular como fuente de algoritmos de seguimiento de movimiento (motion tracking) que le permiten adquirir 250.000 mediciones 3D por segundo. Otro dispositivo de HTC, el ONE M8 lanzado a principios de 2014, utiliza cámaras estereoscópicas de alta resolución para realizar enfoque automático y edición de fondo en la escena [11].

A nivel de componentes específicos de la invención propuesta, se encuentran dos dispositivos diferenciales, el primero es el PAV o Punto de Atención Virtual, es un dispositivo tipo Kiosko desarrollado por Millenium, este permite una interacción virtual personalizada con un determinado usuario en diferentes tipos de procesos

de atención. En este caso el PAV se encontraría en el punto de acceso e incluiría una pantalla sensible al tacto de grado industrial, y los dispositivos periféricos de lector de huella, escáner de cedula, y cámara rgb y/o de profundidad. El dispositivo permite control remoto de los periféricos desde un back office a través de un servicio de videoconferencia. El PAV controlaría los dispositivos de barrera como torniquetes, o puertas.

El segundo dispositivo diferencial es el escáner de cedula, desarrollo propio de Millenium que permite capturar gran cantidad de información estructurada y no estructurada de la cedula de ciudadanía. El dispositivo consta de cámaras de alta resolución, un sistema de iluminación y un microcomputador o sistema embebido que controla tanto las cámaras como la iluminación y se encarga de procesar la información que es enviada al PAV. Este dispositivo permite escanear el código de barras de la cédula, capturar la foto, la imagen de la huella, el texto de ambas caras y verificar algunas de las características de seguridad del documento de identidad.

En cuanto al flujo de proceso del sistema Integrado (ver Figura 2):

1. Creación de una cita o evento de visita: El visitado crea el evento en el sistema, y envía la invitación a través del sistema o correo electrónico al visitante
2. Enrolamiento del visitante. El visitante sigue las instrucciones de la invitación y descarga la app móvil o sigue el link en la página del sistema, el sistema va a dirigirlo hasta tener información suficiente y redundante para poder validar su identidad en el momento de la visita. Típicamente se creará en el sistema asociado a su número de identificación, escaneará, su cedula, se tomarán cerca de 300 cuadros de imagen de la cara con la cámara del dispositivo móvil o del pc en el cual se está llevando a cabo el enrolamiento y si el dispositivo cuenta con lectores de huella y/o cámaras de profundidad se capturará esta información adicional.
3. El sistema asociará entonces la información del visitante enrolado a el evento y notificara al visitado que este proceso ha sido exitoso.
4. El día del evento, previo a la hora de la visita, el sistema alertará al visitado y al visitante sobre el evento, monitoreará las ubicaciones y podrá dar estimados de tiempo y tráfico tanto al visitado como al visitante para facilitar el cumplimiento del horario propuesto. La aplicación también podrá desplegar mensajes de recomendación personalizables por el visitado, tales como ubicaciones de parqueo, política de porte de armas, elementos prohibidos, etc.

5. En el momento en que el visitante se presenta en las instalaciones del visitado y sin tener que acercarse a ningún personal de seguridad o de recepción, podrá validarse en los torniquetes o puertas de control de acceso, dentro de la ventana de tiempo habilitada por el visitado, y presentándose ante el PAV quien lo guiará para autenticarse presentando su cara ante las cámaras rgb o de profundidad, este dispositivo guía la interacción con el visitante, permitiéndole recibir asistencia personalizada de ser requerida.
6. En el caso de validación utilizando los algoritmos de reconocimiento facial, el/los algoritmos de visión de máquina procesarán al menos 8 cuadros de video del rostro del visitante e identificarán la identidad del visitante, si hay una concordancia, evaluará la confiabilidad de la misma, si está dentro de un umbral seguro le dará acceso al recinto y le notificará al visitado. Si no está dentro del umbral de alta confiabilidad, el sistema le pedirá a través del PAV que use un segundo método de validación, por ejemplo, la presentación de su cedula en el escáner o la captura de su huella en el lector.
7. Una vez validada la identidad, con el grado de confiabilidad mínimo exigido, el sistema otorgará el acceso al visitante o definitivamente lo negará, y se iniciará el proceso de asistencia a través del mismo PAV.
8. Una vez el visitante ha sido validado correctamente, el visitado será notificado para que reciba al visitante en la ubicación convenida y registrada en el sistema. La aplicación podrá adicionalmente realizar la petición de ascensores y otros sistemas en la locación mediante el uso de NFC, Bluetooth o códigos QR.
9. Una vez el evento termina, el visitado crea esta novedad en el sistema y el sistema habilita la salida del visitante en una ventana de tiempo predeterminada, el sistema verificará la salida correcta del visitante y notificará al visitado cerrando el evento.

VENTAJAS

Los avances tecnológicos permiten flujos de proceso no posibles de manera comercial o masiva hace unos pocos años. La invención aprovecha varios de estos procesos así:

1. El uso de sensores cámaras de profundidad o convencionales, como dispositivos biométricos, gracias al uso de algoritmos de inteligencia artificial con sets grandes de entrenamiento (en el orden de 10^6), son algo no visto comercialmente en el país.
2. Los algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial que permiten usar información no estructurada o semiestructurada y utilizarla como fuente de

validación biométrica con un alto nivel de confianza, es el caso de las imágenes de la cara y la huella.

3. La posibilidad de usar varios modos de autenticación con un solo enrolamiento aumenta de manera significativa la seguridad en los ingresos a los establecimientos y disminuye los atrasos cuando alguno de los lectores fallas, por ejemplo los lectores de huella se ensucian, engrasan, rayan y empiezan a fallar requiriendo varias lecturas hasta lograr descifrar la huella, con un sistema multimodal la aplicación podría generar un código QR que sumado al reconocimiento facial sería suficiente para validar a la persona.
4. El uso de sensores que no requieren contacto o demasiada cercanía, como los propuestos de reconocimiento facial con o sin cámaras RGB son de mejor aceptación pública, los lectores de palma de mano o de iris o los mismos de huella presentan el inconveniente de requerir mucha cercanía o contacto.
5. Reducción de costos, al requerir mucho menos personal, espacio, e inmobiliario, los costos de operación asociados al proceso se disminuyen de manera importante.
6. Eficiencia en la operación, una cámara con el algoritmo de inteligencia artificial puede tomarse menos de 10 segundos reconociendo el rostro de un visitante, no hay tiempos de registro en recepción.
7. El enfoque del sistema hacia el proceso completo y no simplemente al control del acceso, mejora la experiencia de los involucrados y agrega valor al proceso disminuyendo los tiempos y sincronizando mejor las etapas del proceso.

FIGURAS



FIG. 1



FIG. 3

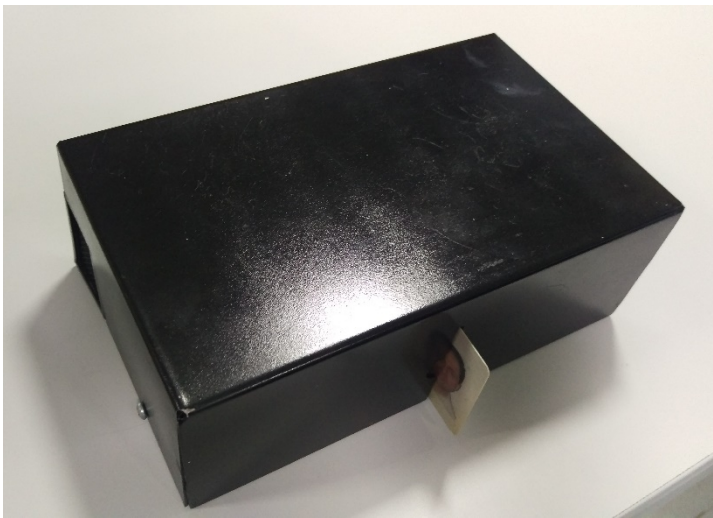


FIG. 4

REIVINDICACIONES

1. Un sistema integral de control de acceso físico a instalaciones que minimiza el tiempo, personal, y costo, caracterizado porque comprende:
 - a. Cámaras de profundidad;
 - b. Cámaras digitales RGB;
 - c. Lectores biométricos;
 - d. Dispositivos móviles inteligentes;
 - e. Plataforma core basada en el CRM MICS;
 - f. App móvil de visitante;
 - g. Interfaz web de administración de la locación controlada;
 - h. Algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial;
 - i. Un PAV (Punto de Atención Virtual, dispositivo sobre el cual se centra la interacción con el visitante;
 - j. Dispositivo de validación de identidad (lectura de cédula y validación de identidad;
 - k. Torniquetes, barreras o puertas de control de acceso.

2. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el PAV está en el punto de acceso e incluye una pantalla sensible al tacto de grado industrial y dispositivos periféricos de lector de huella, escáner de cédula y cámara RGB y de profundidad.

3. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el PAV controla remotamente los periféricos y dispositivos de barrera como torniquetes y puertas desde un back office a través de un servicio de videoconferencia.

4. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el escáner de cédula captura de información estructurada y no estructurada de la cédula de ciudadanía además tiene cámaras de alta resolución, un sistema de iluminación y un microcomputador o sistema embebido que controla tanto las cámaras como la iluminación y se encarga de procesar la información que es enviada al PAV.

5. Un método de control de acceso caracterizado porque comprende los pasos de:

A. Creación de una cita o evento de visita a través del sistema o correo electrónico al visitante;

B. Enrolamiento del visitante mediante descarga de la app móvil por parte del visitante o mediante el seguimiento del link en la página del sistema en donde se crea en el sistema asociado a su número de identificación, se escanea su cédula y se toman 300 cuadros de imagen de la cara con la cámara del dispositivo móvil o del pc en el cual se está llevando a cabo el enrolamiento y si el dispositivo cuenta con lectores de huella y cámaras de profundidad para capturar esta información adicional;

C. El sistema asocia entonces la información del visitante enrolado al evento y notifica al visitado que el proceso ha sido exitoso;

D. El día del evento, previo a la hora de la visita, el sistema alerta al visitado y al visitante sobre el evento, monitorea las ubicaciones y proporciona estimados de tiempo y tráfico tanto al visitado como al visitante para facilitar el cumplimiento del horario propuesto y despliega mensajes de recomendación personalizables por el visitado para ubicaciones de parqueo, política de porte de armas y elementos prohibidos;

E. En el momento en que el visitante se presenta en las instalaciones del visitado y sin tener que acercarse a ningún personal de seguridad o de recepción, podrá validarse en los torniquetes o puertas de control de acceso, dentro de la ventana de tiempo habilitada por el visitado, y presentándose ante el PAV quien lo guiará para autenticarse presentando su cara ante las cámaras RGB o de profundidad y en donde este dispositivo guía la interacción con el visitante, permitiéndole recibir asistencia personalizada de ser requerida;

F. En el caso de validación utilizando los algoritmos de reconocimiento facial, el/los algoritmo(s) de visión de máquina procesan al menos 8 cuadros de video del rostro del visitante e identifican la identidad del visitante, en donde si hay una concordancia, evalúa la confiabilidad de la misma, si está dentro de un umbral seguro da acceso al recinto y le notifica al visitado, y en caso de no estar dentro del umbral de alta confiabilidad, el sistema le pedirá a través del PAV que use un segundo método de validación, por ejemplo, la 5 presentación de su cedula en el escáner o la captura de su huella en el lector.

G. Una vez validada la identidad, con el grado de confiabilidad mínimo exigido, el sistema otorgará el acceso al visitante o definitivamente lo negará, y se iniciará el proceso de asistencia a través del mismo PAV.

H. Una vez el visitante ha sido validado correctamente, el visitado será notificado para que reciba al visitante en la ubicación convenida y registrada

en el sistema. La aplicación podrá adicionalmente realizar la petición de ascensores y otros sistemas en la locación mediante el uso de NFC, BlueTooth o códigos QR.

I. Una vez el evento termina, el visitado crea esta novedad en el sistema y el sistema habilita la salida del visitante en una ventana de tiempo predeterminada, el sistema verificará la salida correcta del visitante y notificará al visitado cerrando el evento.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un sistema integral de información que permita hacer más eficiente el proceso de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares. La invención tiene aplicación en toda clase de locaciones donde se requiera un control de los visitantes, tales como edificios de oficinas, edificios de habitación, complejos médicos y consultorios, entre otros. La invención tiene aplicación a nivel mundial. El enfoque del sistema hacia el proceso completo y no simplemente al control del acceso, mejora la experiencia de los involucrados y agrega valor al proceso disminuyendo los tiempos, costos y recursos necesarios sin comprometer el nivel de seguridad en el proceso.

P-2017/13491

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. NC2017/0008048

Solicitud de patente de Invención a nombre de **MILLENIUM BPO S.A.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la sociedad solicitante **MILLENIUM BPO S.A.**, en respuesta al oficio No. **11905** notificado por comunicación electrónica el 14 de agosto de 2017, relacionado con el resultado de examen de forma, me permito presentar la siguiente información:

1. Capítulo Descriptivo (Art 33 D 486)

En relación con las objeciones **al capítulo descriptivo**, me permito informar lo siguiente:

Con fundamento en la facultad que confieren los artículos 33 y 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial, un nuevo capítulo descriptivo, en donde únicamente se realizaron modificaciones por concepto de claridad, en donde se indica a) el sector tecnológico al que se refiere o se aplica la invención; b) la tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología c) incluye una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior, d) menciona una reseña sobre los dibujos e) menciona una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes, f) indica la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención.

En cuanto a estas modificaciones, es claro que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las

objeciones planteadas por el examinador en su examen inicial.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene el mismo número de cláusulas que el originalmente presentado y en esencia es el mismo objeto, pero definido con mayor claridad y ajustado a las normas de patentabilidad en Colombia.

De esta manera, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el señor Examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, el nuevo capítulo descriptivo de la presente solicitud, cumple a cabalidad con los lineamientos del artículo 33 de la Decisión 486/00.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese Despacho en el Oficio No. 11905 solicito atentamente sea tenida en cuenta la información aquí presentada y continuar con el trámite de la presente solicitud.

2. Anexos

2.1 Nuevo capítulo descriptivo.

Señor Director,


CAROLINA DAZA MONTALVO
C.C. 66.783.790 de Palmira Valle
TP-141563 CSJ
notificaciones@clarkemodet.com.co

“SISTEMA Y MÉTODO IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA REGISTRO, VALIDACIÓN, AUTENTICACIÓN DE UN USUARIO PARA CONTROL DE ACCESO A TRAVÉS DE TRANSFORMACIÓN DE DATOS NO ESTRUCTURADOS EN DATOS ESTRUCTURADOS”

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención implementada por computador, se refiere a un sistema compuesto por dispositivos de hardware y programas informáticos que permite hacer más eficiente el proceso de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares.

La invención tiene aplicación en toda clase de locaciones donde se requiera un control de los visitantes, tales como edificios de oficinas, edificios de habitación, complejos médicos y consultorios, entre otros. La invención tiene aplicación a nivel mundial.

ESTADO DE LA TÉCNICA

El objetivo principal de los sistemas de control de acceso es identificar y otorgar o revocar derechos de acceso a un visitante de una locación física o lógica (equipos, software, aplicativos). Actualmente hay una oferta grande de sistemas de control de acceso, el común denominador está en un primer control personalizado donde el visitante típicamente se acerca a personal de vigilancia, entrega un documento de identidad válido y el personal de identidad lo valida o registra en el sistema, dándole un identificador físico que hace parte del sistema para poder acceder a las instalaciones (tarjeta de proximidad, sticker con código de barras, carnet de piso, etc). En el proceso el personal de seguridad interactúa con un tercero que es típicamente el visitado, quien confirma el evento de visita y autoriza el ingreso. La administración de los identificadores físicos implica personal, logística y recursos que hacen más complejo y costoso el sistema de control de acceso. Actualmente se plantean soluciones de control biométrico adicionales al ya tradicional lector de huella que permiten aumentar la confiabilidad de la validación. Estos lectores pueden o no implicar contacto físico con el visitante, por ejemplo, el lector de mapa de venas de la mano implica contacto, idealmente son mejores los que evitan el

contacto, como los lectores de iris, y los sistemas que usan micrófonos para hacer reconocimiento de voz.

Las compañías más importantes del mundo en producción de sistemas integrados de control de acceso son Siemens, HoneyWell, HID Solutions, Protection1, Stanley Security, ADT, Tyco y Vanderbilt Industries. Dentro de los sistemas que ellos ofrecen no encontramos alguno que ofrezca las ventajas de la invención propuesta.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

- Figura 1. Descripción del Sistema
- Figura 2. Flujo de la Operación
- Figura 3. Punto de Atención Virtual – PAV
- Figura 4. Escaner de Cédula - MilleScanner

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de información que entiende el acceso de un visitante como un proceso, y por lo tanto tiene un objetivo que es permitir el control de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares. La integración del sistema incluye varios grupos de componentes para lograr un control de acceso físico a instalaciones minimizando el tiempo, personal, y costo.

Los componentes se agrupan así (Ver Figura 1):

- 1. Dispositivos:
 - a. Cámaras de profundidad (elemento diferencial)
 - b. Cámaras digitales rgb convencionales
 - c. Lectores biométricos
 - d. Dispositivos móviles inteligentes (smartphones, con o sin cámaras de profundidad y lectores de huella integrados)
 - e. Otros.
- 2. Software:
 - a. Plataforma core basada en el CRM MICS propietario de Millenium
 - b. App móvil de visitante
 - c. Interfaz web de administración de la locación controlada
 - d. Algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial

3. Hardware exclusivo para el sistema:

- a. PAV (Punto de Atención Virtual, dispositivo sobre el cual se centra la interacción con el visitante, diseño y desarrollo propio de Millenium BPO S.A.)
- b. Dispositivo de validación de identidad (lectura de cédula y validación de identidad propietario de Millenium).
- c. Torniquetes, barreras o puertas de control de acceso.

Sobre las cámaras de profundidad como elemento diferencial incorporado a la invención:

El reconocimiento facial usando modelos tridimensionales ofrece más información al incluir la dimensión morfológica a la imagen convencional. Un modelo tri dimensional del mundo puede obtenerse mediante técnicas con sensores pasivos (cámaras 2D) o activos (mediante proyector laser), en el caso pasivo se emplean sistemas estereoscópicos que obtienen estimaciones de profundidad a partir de la triangulación de puntos correspondientes en la imagen tomada desde vistas que difieren en una posición y rotación (geometría epipolar o fotometría), con ésta técnica puede obtenerse una imagen de rango o imagen 2.5D donde la información de cada pixel (u,v) representa la profundidad o rango (z) y se supone solapamiento nulo de valores de profundidad. En el caso de los sensores activos se obtiene una nube de puntos que puede ser considerada como una estructura de datos usada para representar una colección de puntos multi dimensionales que para el caso de una nube 3D es un vector de tripletas (x y z) que representan las coordenadas de un punto en la superficie de un objeto respecto del marco de referencia de la cámara, la adquisición se logra mediante la proyección de energía al sistema y mediante triangulación se determina la profundidad midiendo alguna propiedad entre la transmisión y la recepción. Cuando en la nube de puntos se representa la información de color se establece un formato 4D que emplean las cámaras RGB-D. Los sensores activos tienen ventajas sobre los pasivos en cuanto a la tolerancia a errores en detección y seguimiento (tracking) de puntos de interés (landmarks/ fiducials) para la correspondencia y triangulación. Estos errores de detección son especialmente comunes en condiciones no controladas de iluminación y pose y resultan determinantes en la reconstrucción 3D de la escena considerando la metodología para la implementación del teorema de la reconstrucción proyectiva [2] donde:

- 1) La matriz fundamental F es estimada en los puntos correspondientes entre las vistas

2) Las matrices de cámara son obtenidas a partir de F

3) Los puntos 3D son calculados por triangulación a partir de las correspondencias

Existe una amplia variedad de dispositivos de captura activos de bajo costo (alrededor de \$200US) en el mercado [3] (PrimeSensor3D, Kinect, Asus XTionPRO, Intel Realsense, ORBEC Astra, Google Tango) así como dispositivos de alta precisión (SwissRanger SR4000, PMD CamCube 2.0) con valores cercanos y superiores a los \$10000US. Los dispositivos de bajo costo cuentan con una amplia comunidad de desarrollo y su precio los hace atractivos para el desarrollo de aplicaciones a nivel académico y desarrollo de producto en masa. Los sensores RGB-D combinan la información RGB de color con la información de profundidad por pixel (Prime Sense ltd. per-pixel depth sensing technology [4]) obtenida a partir de un proyector y cámara infraroja que están configurados para emplear una de dos tecnologías disponibles:

1) Tecnología de tiempo de vuelo (time of flight Tof)

2) Tecnología de luz estructurada (structured light SI)

En la tecnología Tof se estima la profundidad de los puntos de la superficie a partir del tiempo de vuelo del haz laser que los recorre , en el segundo caso un patrón activo de luz es emitido desde el proyector IR y la profundidad se obtiene a partir de la deformación en el patrón captado por el receptor IR, ésta tecnología es en general susceptible a fallo por cambios en la iluminación por lo que es indicada para uso en interiores , Tof ofrece una mayor robustez en exteriores aunque para escenas muy iluminadas también presenta saturación [5] . En ambos casos el dispositivo arroja una nube de puntos organizada (las coordenadas espaciales X, Y pueden organizarse de manera lógica por filas o columnas). En los sensores de tiempo de vuelo se emplean relaciones cinemáticas y el tiempo de retardo entre la emisión del haz y su detección que en la práctica puede ser del orden de los 100 picosegundos para exactitudes en el rango de centímetros. Dicha tecnología está presente por ejemplo en el sensor kinect de segunda generación de Microsoft, ésta técnica es empleada en sistemas de sonar, espectrometría y espectroscopia [5]. En la Ilustración 7 se ilustra el principio de funcionamiento de un sistema con tecnología de tiempo de vuelo (kinect segunda generación). El sensor incluye una señal moduladora de referencia que opera típicamente entre 50MHz :150MHz y que se encarga de activar la fuente de luz sincronizada sinusoidal continua del proyector laser del sistema $(e(t) = 1 + s_0 \cos(\omega t))$

Cuando la señal óptica retorna desde la superficie de un objeto lo hace con un desfaseamiento que determina la magnitud de la profundidad del objeto, la Ecuación 1 representa la forma de la señal detectada.

Ecuación 1:

$$r(t) = \rho \left(1 + s_0 \cos \left(\omega \left(t - \frac{2d}{c} \right) \right) \right)$$

La comparación entre las señales se realiza por cada pixel del arreglo de la cámara de acuerdo con la función de correlación cruzada mostrada en la Ecuación 2.

Ecuación 2:

$$C_{e,r}(\tau k) = \rho \left(1 + \frac{s_0^2}{2} \cos(\omega \tau + \phi) \right), \tau k = \frac{k\pi}{2\omega}, k = 0, \dots, 3$$

Las ventajas de la tecnología de tiempo de vuelo son principalmente su robustez ante frecuencias externas de luz ambiente fuera del rango de modulación empleado, así como el hecho de que la estimación de profundidad se realiza desde un único punto de vista lo que limita el efecto de las oclusiones o sombras en la escena.

Principio de operación de un sensor con tecnología de tiempo de vuelo, la distancia se determina a partir de la diferencia entre la señal emitida y detectada. Tomado de [5] Aún los sensores con tecnología de tiempo de vuelo tienen una baja resolución espacial debido al procesamiento requerido por cada pixel, además si la luz ambiente es intensa puede saturar el sensor perdiendo la información de profundidad. Los sensores con tecnología de luz estructurada incluyen un proyector que emite rayos de luz láser a través de un mecanismo de rejilla de difracción, dichos rayos son captados por una cámara infrarroja y el patrón recibido es comparado con el patrón de referencia emitido mediante disparidad con lo que se estiman los valores de profundidad. Esta tecnología tiene una alta resolución espacial, una de las principales ventajas de los sistemas de imágenes basados en luz estructurada es que evita el problema de correspondencia de los sistemas basados en estereovisión. Esto se debe a que una disparidad en la configuración se puede calibrar a partir del conocimiento de las distorsiones en el patrón proyectado. Una limitación es que el patrón reflejado es sensible a la interferencia óptica del medio ambiente. Como resultado, los métodos basados en luz estructurada tienden a ser más adecuados para aplicaciones en interiores, donde se controla el medio ambiente. Dado que los sistemas de luz estructurada todavía

dependen de la disparidad óptica, la técnica es sensible a las oclusiones [5]. En la Ilustración 8 se muestran las principales características de los sensores Kinect de Microsoft con tecnologías SI y Tof.

Especificaciones de hardware de sensores con tecnología SI (1st Generation Kinect) y Tof (2nd Generation kinect). Tomado de [5] Con lo anterior, las tecnologías SI y Tof ofrecen una buena alternativa para aplicaciones en interiores con condiciones controladas de iluminación sin embargo no son las únicas tecnologías en las cámaras de profundidad, Tal es el caso de la técnica Multidepth 3D donde se ataca el problema de las múltiples reflexiones que ocurren en objetos translucidos donde las cámaras de tiempo de vuelo podrían manejar múltiples profundidades que se presentan en una variedad de escenarios [6]. Otros sistemas en desarrollo estudian el registro de color y profundidad con una sola cámara como en [7]. Donde se propone una aplicación en tiempo real que se extiende la tecnología Tof para multiplexar las fuentes de luz activas para proporcionar la imagen de color y la imagen de rango de forma simultánea. Estudios alternativos exploran con señales fotométricas para la estimación de la información 3D basándose en que la apariencia del objeto visto desde una posición fija será diferente dependiendo de las diversas condiciones de iluminación. Con la información fotométrica se encuentran principalmente dos técnicas: (1) shape-from-shading [8], que utiliza una sola imagen y sólo se puede recuperar el modelo 3D hasta algunas ambigüedades y (2) Photometric stereo [9], donde se utilizan al menos tres imágenes desde un punto de vista fijo y diferentes direcciones de iluminación para determinar de forma única el modelo 3D. Con las técnicas fotométricas se obtienen las normales a la superficie en los puntos (derivadas de la superficie en los puntos) por lo que los puntos 3D son estimados mediante integración. En comparación con un enfoque geométrico, la principal ventaja de la fotometría radica en su capacidad para recuperar estructuras superficiales delicadas (incluso para superficies microscópicas) y la calidad de la estimación 3d depende en gran medida de la reflectancia del objeto de destino. Otros desarrollos recientes direccionan el interés sobre la inclusión de sensores 3D en dispositivos móviles donde se encuentran teléfonos inteligentes con sensores 3d como el LG Thrill (2010) [10]. Éste smartphone con Android contó con dos cámaras de 5 megapíxeles que utilizaron el efecto estereoscópico para la captura de imágenes y de vídeo en 3D y equipado con una pantalla 3D sin gafas, sin embargo, no pudo afianzarse en el mercado debido a su excesivo peso y tamaño y la calidad relativamente baja fotografía. En 2012 Pelican Imaging¹ lanzó una cámara plenóptica con 3mm de espesor que

puede ser embebida en plataformas móviles. Para el cálculo de la profundidad utiliza la detección de paralaje integrado y super-resolución. Ya en 2014, Google lanza "Project Tango"², diseñado para calcular su orientación y la ubicación en el espacio, el dispositivo es capaz de recolectar datos en 3D utilizando la luz estructurada en el espectro IR cercano, cuenta con dos procesadores dedicados al procesamiento de imagen y una cámara gran angular como fuente de algoritmos de seguimiento de movimiento (motion tracking) que le permiten adquirir 250.000 mediciones 3D por segundo. Otro dispositivo de HTC, el ONE M8 lanzado a principios de 2014, utiliza cámaras estereoscópicas de alta resolución para realizar enfoque automático y edición de fondo en la escena [11].

A nivel de componentes específicos de la invención propuesta, se encuentran dos dispositivos diferenciales, el primero es el PAV o Punto de Atención Virtual, es un dispositivo tipo Kiosko desarrollado por Millenium, este permite una interacción virtual personalizada con un determinado usuario en diferentes tipos de procesos de atención. En este caso el PAV se encontraría en el punto de acceso e incluiría una pantalla sensible al tacto de grado industrial, y los dispositivos periféricos de lector de huella, escáner de cedula, y cámara rgb y/o de profundidad. El dispositivo permite control remoto de los periféricos desde un back office a través de un servicio de videoconferencia. El PAV controlaría los dispositivos de barrera como torniquetes, o puertas.

El segundo dispositivo diferencial es el escáner de cedula, desarrollo propio de Millenium que permite capturar gran cantidad de información estructurada y no estructurada de la cedula de ciudadanía. El dispositivo consta de cámaras de alta resolución, un sistema de iluminación y un microcomputador o sistema embebido que controla tanto las cámaras como la iluminación y se encarga de procesar la información que es enviada al PAV. Este dispositivo permite escanear el código de barras de la cédula, capturar la foto, la imagen de la huella, el texto de ambas caras y verificar algunas de las características de seguridad del documento de identidad.

En cuanto al flujo de proceso del sistema Integrado (ver Figura 2):

1. Creación de una cita o evento de visita: El visitado crea el evento en el sistema, y envía la invitación a través del sistema o correo electrónico al visitante
2. Enrolamiento del visitante. El visitante sigue las instrucciones de la invitación y descarga la app móvil o sigue el link en la página del sistema, el sistema va

a dirigirlo hasta tener información suficiente y redundante para poder validar su identidad en el momento de la visita. Típicamente se creará en el sistema asociado a su número de identificación, escaneará, su cedula, se tomarán cerca de 300 cuadros de imagen de la cara con la cámara del dispositivo móvil o del pc en el cual se está llevando a cabo el enrolamiento y si el dispositivo cuenta con lectores de huella y/o cámaras de profundidad se capturará esta información adicional.

3. El sistema asociará entonces la información del visitante enrolado a el evento y notificara al visitado que este proceso ha sido exitoso.
4. El día del evento, previo a la hora de la visita, el sistema alertará al visitado y al visitante sobre el evento, monitoreará las ubicaciones y podrá dar estimados de tiempo y tráfico tanto al visitado como al visitante para facilitar el cumplimiento del horario propuesto. La aplicación también podrá desplegar mensajes de recomendación personalizables por el visitado, tales como ubicaciones de parqueo, política de porte de armas, elementos prohibidos, etc.
5. En el momento en que el visitante se presenta en las instalaciones del visitado y sin tener que acercarse a ningún personal de seguridad o de recepción, podrá validarse en los torniquetes o puertas de control de acceso, dentro de la ventana de tiempo habilitada por el visitado, y presentándose ante el PAV quien lo guiará para autenticarse presentando su cara ante las cámaras rgb o de profundidad, este dispositivo guía la interacción con el visitante, permitiéndole recibir asistencia personalizada de ser requerida.
6. En el caso de validación utilizando los algoritmos de reconocimiento facial, el/los algoritmos de visión de máquina procesarán al menos 8 cuadros de video del rostro del visitante e identificarán la identidad del visitante, si hay una concordancia, evaluará la confiabilidad de la misma, si está dentro de un umbral seguro le dará acceso al recinto y le notificará al visitado. Si no está dentro del umbral de alta confiabilidad, el sistema le pedirá a través del PAV que use un segundo método de validación, por ejemplo, la presentación de su cedula en el escáner o la captura de su huella en el lector.
7. Una vez validada la identidad, con el grado de confiabilidad mínimo exigido, el sistema otorgará el acceso al visitante o definitivamente lo negará, y se iniciará el proceso de asistencia a través del mismo PAV.
8. Una vez el visitante ha sido validado correctamente, el visitado será notificado para que reciba al visitante en la ubicación convenida y registrada en el sistema. La aplicación podrá adicionalmente realizar la petición de

ascensores y otros sistemas en la locación mediante el uso de NFC, Bluetooth o códigos QR.

9. Una vez el evento termina, el visitado crea esta novedad en el sistema y el sistema habilita la salida del visitante en una ventana de tiempo predeterminada, el sistema verificará la salida correcta del visitante y notificará al visitado cerrando el evento.

VENTAJAS

Los avances tecnológicos permiten flujos de proceso no posibles de manera comercial o masiva hace unos pocos años. La invención aprovecha varios de estos procesos así:

1. El uso de sensores cámaras de profundidad o convencionales, como dispositivos biométricos, gracias al uso de algoritmos de inteligencia artificial con sets grandes de entrenamiento (en el orden de 10^6), son algo no visto comercialmente en el país.
2. Los algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial que permiten usar información no estructurada o semiestructurada y utilizarla como fuente de validación biométrica con un alto nivel de confianza, es el caso de las imágenes de la cara y la huella.
3. La posibilidad de usar varios modos de autenticación con un solo enrolamiento aumenta de manera significativa la seguridad en los ingresos a los establecimientos y disminuye los atrasos cuando alguno de los lectores fallas, por ejemplo los lectores de huella se ensucian, engrasan, rayan y empiezan a fallar requiriendo varias lecturas hasta lograr descifrar la huella, con un sistema multimodal la aplicación podría generar un código QR que sumado al reconocimiento facial sería suficiente para validar a la persona.
4. El uso de sensores que no requieren contacto o demasiada cercanía, como los propuestos de reconocimiento facial con o sin cámaras RGB son de mejor aceptación pública, los lectores de palma de mano o de iris o los mismos de huella presentan el inconveniente de requerir mucha cercanía o contacto.
5. Reducción de costos, al requerir mucho menos personal, espacio, e inmobiliario, los costos de operación asociados al proceso se disminuyen de manera importante.
6. Eficiencia en la operación, una cámara con el algoritmo de inteligencia artificial puede tomarse menos de 10 segundos reconociendo el rostro de un visitante, no hay tiempos de registro en recepción.

-
7. El enfoque del sistema hacia el proceso completo y no simplemente al control del acceso, mejora la experiencia de los involucrados y agrega valor al proceso disminuyendo los tiempos y sincronizando mejor las etapas del proceso.

FIGURAS



FIG. 1



FIG. 3

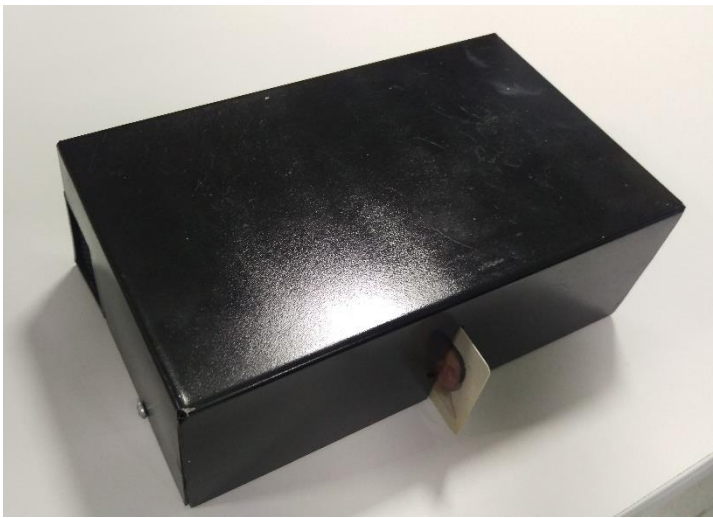


FIG. 4

REIVINDICACIONES

1. Un sistema integral de control de acceso físico a instalaciones que minimiza el tiempo, personal, y costo, caracterizado porque comprende:
 - a. Cámaras de profundidad;
 - b. Cámaras digitales RGB;
 - c. Lectores biométricos;
 - d. Dispositivos móviles inteligentes;
 - e. Plataforma core basada en el CRM MICS;
 - f. App móvil de visitante;
 - g. Interfaz web de administración de la locación controlada;
 - h. Algoritmos de visión de máquina e inteligencia artificial;
 - i. Un PAV (Punto de Atención Virtual, dispositivo sobre el cual se centra la interacción con el visitante;
 - j. Dispositivo de validación de identidad (lectura de cédula y validación de identidad;
 - k. Torniquetes, barreras o puertas de control de acceso.

2. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el PAV está en el punto de acceso e incluye una pantalla sensible al tacto de grado industrial y dispositivos periféricos de lector de huella, escáner de cédula y cámara RGB y de profundidad.

3. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el PAV controla remotamente los periféricos y dispositivos de barrera como torniquetes y puertas desde un back office a través de un servicio de videoconferencia.

4. El sistema de control de acceso físico a instalaciones de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el escáner de cédula captura de información estructurada y no estructurada de la cédula de ciudadanía además tiene cámaras

de alta resolución, un sistema de iluminación y un microcomputador o sistema embebido que controla tanto las cámaras como la iluminación y se encarga de procesar la información que es enviada al PAV.

5. Un método de control de acceso caracterizado porque comprende los pasos de:

A. Creación de una cita o evento de visita a través del sistema o correo electrónico al visitante;

B. Enrolamiento del visitante mediante descarga de la app móvil por parte del visitante o mediante el seguimiento del link en la página del sistema en donde se crea en el sistema asociado a su número de identificación, se escanea su cédula y se toman 300 cuadros de imagen de la cara con la cámara del dispositivo móvil o del pc en el cual se está llevando a cabo el enrolamiento y si el dispositivo cuenta con lectores de huella y cámaras de profundidad para capturar esta información adicional;

C. El sistema asocia entonces la información del visitante enrolado al evento y notifica al visitado que el proceso ha sido exitoso;

D. El día del evento, previo a la hora de la visita, el sistema alerta al visitado y al visitante sobre el evento, monitorea las ubicaciones y proporciona estimados de tiempo y tráfico tanto al visitado como al visitante para facilitar el cumplimiento del horario propuesto y despliega mensajes de recomendación personalizables por el visitado para ubicaciones de parqueo, política de porte de armas y elementos prohibidos;

E. En el momento en que el visitante se presenta en las instalaciones del visitado y sin tener que acercarse a ningún personal de seguridad o de recepción, podrá validarse en los torniquetes o puertas de control de acceso, dentro de la ventana de tiempo habilitada por el visitado, y presentándose ante el PAV quien lo guiará para autenticarse presentando su cara ante las cámaras RGB o de profundidad y en donde este dispositivo guía la interacción con el visitante, permitiéndole recibir asistencia personalizada de ser requerida;

F. En el caso de validación utilizando los algoritmos de reconocimiento facial, el/los algoritmo(s) de visión de máquina procesan al menos 8 cuadros de video del rostro del visitante e identifican la identidad del visitante, en donde

si hay una concordancia, evalúa la confiabilidad de la misma, si está dentro de un umbral seguro da acceso al recinto y le notifica al visitado, y en caso de no estar dentro del umbral de alta confiabilidad, el sistema le pedirá a través del PAV que use un segundo método de validación, por ejemplo, la **5** presentación de su cedula en el escáner o la captura de su huella en el lector.

G. Una vez validada la identidad, con el grado de confiabilidad mínimo exigido, el sistema otorgará el acceso al visitante o definitivamente lo negará, y se iniciará el proceso de asistencia a través del mismo PAV.

H. Una vez el visitante ha sido validado correctamente, el visitado será notificado para que reciba al visitante en la ubicación convenida y registrada en el sistema. La aplicación podrá adicionalmente realizar la petición de ascensores y otros sistemas en la locación mediante el uso de NFC, BlueTooth o códigos QR.

I. Una vez el evento termina, el visitado crea esta novedad en el sistema y el sistema habilita la salida del visitante en una ventana de tiempo predeterminada, el sistema verificará la salida correcta del visitante y notificará al visitado cerrando el evento.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un sistema integral de información que permita hacer más eficiente el proceso de acceso a edificios de oficinas y otras instalaciones sin requerir un enrolamiento o registro en sitio, ni el uso de tarjetas de proximidad o similares. La invención tiene aplicación en toda clase de locaciones donde se requiera un control de los visitantes, tales como edificios de oficinas, edificios de habitación, complejos médicos y consultorios, entre otros. La invención tiene aplicación a nivel mundial. El enfoque del sistema hacia el proceso completo y no simplemente al control del acceso, mejora la experiencia de los involucrados y agrega valor al proceso disminuyendo los tiempos, costos y recursos necesarios sin comprometer el nivel de seguridad en el proceso.