Sistema de análisis inteligente de imágenes mediante las cámaras de Sierra Nevada.

Índice

1. Introducción

1.1. Finalidad y objetivo

1.2. Factores de gestión

1.3. Referencia del proyecto

2. Requisitos Marco

2.1. Objetivos

- Lugares de cálculo del tiempo de espera
- Seguimiento en tiempo real
- Recopilación de datos cronológicos
- Comunicación de los tiempos de espera
- Precisión y exactitud
- Alertas de tiempo de espera
- Escalabilidad y flexibilidad
- Cumplimiento de la protección de datos
- Integración con el sistema de gestión de vídeo (VMS) “Milestone” de la estación.

3. Objetivos Generales del Proyecto

3.1. Beneficios para la estación

3.2. Gestión integral del Complejo

3.3. Experiencia sin fisuras para los clientes

3.4. Eficacia operativa

3.5. Toma de decisiones basada en datos

3.6. Optimización de los recursos

3.7. Satisfacción y fidelidad de los clientes

3.8. Cumplimiento de las "Buenas Prácticas"

3.9. Resistencia operativa

3.10. Resumen

4. Objetivos Detallados del Proyecto

4.1. Establecimiento de Interfaces con fuentes de datos

4.2. Agregar y anonimizar datos

4.3. Analizar y presentar datos en cuadros de mando

4.4. Informes y alertas

4.5. Escalabilidad y futuras ampliaciones

4.6. Cumplimiento de la protección de datos

4.7. Formación y asistencia al usuario

4.8. Resumen

5. Cuestiones relativas al RGPD

6. Presentación de propuestas

7. Presentación, Implantación de Propuesta

8. Anexo. Información Adicional

1. Introducción

1.1. Finalidad y Objetivo

La estación de Esquí y Snowboard y Montaña de Sierra Nevada busca implementar un sistema de analítica de vídeo que permita tener un control de colas, tiempos de espera y otras funcionalidades relacionadas para mejorar la experiencia de los visitantes. Los objetivos que persigue este proyecto son:

- Mejorar la experiencia del usuario: Aumentar el atractivo y grado de digitalización de la estación, facilitando información del nivel de ocupación de las colas de los remontes (mostrándose en pantallas LED, aplicaciones móviles, webs…).
- Optimizar la gestión interna de la estación: Dar respuesta de forma anticipada y eficaz a diferentes incidencias, a través de los datos generados por la Inteligencia Artificial de las cámaras.

1.2. Factores de gestión

El sistema de gestión de imágenes se realiza mediante Milestone Systems el cual proporciona información de vídeo útil a través de la combinación perfecta de sus cámaras y sensores y un software de análisis, siempre con una visión responsable y un enfoque centrado en las personas ofreciendo la tranquilidad de cumplir con el RGPD y la norma FIPS 140-2.

Gracias al uso de este sistema, permite:

- Identificar, contar y conocer el número de personas en un área para proporcionar la seguridad y las indicaciones adecuadas a las multitudes.
- Control de accesos: Monitorizar de manera proactiva y gestionar los puntos de acceso y salida en tiempo real y desde las ubicaciones seleccionadas.
- Análisis de vídeo impulsado por IA: Permite integrar capacidades de alerta en tiempo real cuando se producen cambios en una zona determinada.

1.3. Referencia del proyecto

Se solicita una empresa que haya llevado a cabo al menos (1) proyecto de similares características en entornos similares de gran altitud, condiciones meteorológicas extremas y en un medio natural de nieve (por las condiciones de luminosidad y reflejos). Para confirmar el conocimiento técnico, del entorno y con experiencia en sistemas de gestión de imágenes “Milestone” se deberán aportar los certificados de buena ejecución correspondientes.

2. Requisitos Marco

2.1. Objetivos

- Calcular los tiempos de espera, control de accesos y computo de personas a zonas definidas como puntos clave de la estación.
- Proporcionar seguimiento en tiempo real.
- Recopilar datos cronológicos.

- Comunicar los tiempos de espera de manera eficiente.
- Garantizar precisión y exactitud en los cálculos.
- Implementar alertas de tiempos de espera.
- Diseñar un sistema escalable y flexible.
- Cumplir con la protección de datos.
- Integrar la solución con el sistema de gestión de vídeo (VMS) Milestone de la estación.
- Interconectar la solución con otros sistemas, como los remontes (telecabinas, telesillas y telesquí) de la estación. Deberá para ello acreditar, por reconocimiento de una empresa encargada del suministro e instalación de remontes, que se han realizados pruebas correctas en otras ocasiones respecto a la comunicación entre el sistema a ofertar y los sistemas de los remontes.

3. Objetivos Generales del Proyecto

3.1. Beneficios para la Estación

- Optimizar las operaciones.
- Mejorar la asignación de recursos.
- Aumentar la eficiencia general.

3.2. Gestión integral del sistema

- Establecer las bases para futuras ampliaciones e integraciones.

3.3. Experiencia sin fisuras para los clientes

- Proporcionar información precisa y reducir los tiempos de espera.
- Contar con información adicional sobre flujos de personas en zonas determinadas, como pistas, accesos, urbanización…

3.4. Eficacia operativa

- Tomar decisiones basadas en datos.
- Optimizar la asignación de personal y la gestión de remontes.

3.5. Toma de decisiones basada en datos

- Fomentar una cultura de toma de decisiones basada en datos.

3.6. Optimización de los recursos

- Simplificar la asignación de recursos en respuesta a la demanda de los clientes.

3.7. Satisfacción y fidelidad de los clientes

- Mejorar la satisfacción de los clientes.
- Aumentar la fidelidad de los clientes.

3.8. Cumplimiento de las "Buenas Prácticas"

- Aplicar las mejores prácticas del sector.

3.9. Resistencia operativa

- Aumentar la capacidad para responder a retos inesperados.

- Optimizar la seguridad y el buen uso de las instalaciones.

4. Objetivos Detallados del Proyecto

4.1. Establecimiento de interfaces con fuentes de datos

Hemos identificado que en una primera fase del proyecto se lleva a cabo la implantación de un sistema de cámaras en los puntos clave de la estación de Sierra Nevada. Estas cámaras se despliegan estratégicamente para monitorear el flujo de visitantes en diferentes zonas de acceso en la estación, siendo susceptible a la implantación de la futura solución de control de colas en los remontes.

Selección de ubicaciones clave

Las ubicaciones clave para la instalación de cámaras se han determinado mediante un análisis exhaustivo de los puntos de acceso. Estas ubicaciones garantizan una visión óptima de las áreas donde se forman colas y se esperan multitudes. Cada ubicación se ha seleccionado considerando factores como la visibilidad, la densidad de visitantes y la facilidad de instalación.

Sistema de cámaras

El sistema de cámaras consta de cámaras de alta definición con capacidad para capturar imágenes nítidas en condiciones diversas, incluidas las condiciones climáticas cambiantes de una estación de esquí. Estas cámaras se conectan a una red segura para transmitir datos en tiempo real al sistema central de análisis de imágenes.

Estás imágenes serán enviadas de forma simultánea al sistema de control de análisis, así como el sistema de gestión de vídeo (VMS) Milestone de la estación.

Esta solución podrá realizar la analítica del vídeo de todas aquellas cámaras que estén integradas en el VMS, independientemente del fabricante, ya que en la actualidad la estación cuenta con un parque de cámaras IP de proveedores como Bosch o Hikvision. Para ello, la solución deberá estar certificada en Milestone.

La solución contará con un total de 25 definiciones de análisis “flotantes”, cuya activación será vitalicia, y que podrán ser asignadas libremente a diferentes cámaras.

Transmisión de datos en tiempo real

La transmisión de datos se realizará en tiempo real para permitir un seguimiento continuo de la situación en cada punto de acceso. Se establecerán protocolos de seguridad robustos para proteger la integridad de los datos y garantizar que no sean vulnerables a accesos no autorizados.

Almacenamiento de datos

Se implementará una solución de almacenamiento segura y escalable para conservar los datos recopilados. Esto permitirá el análisis retrospectivo de los datos obtenidos, la identificación de tendencias y la generación de informes.

Beneficios esperados

- Registro preciso y en tiempo real del flujo de visitantes en las zonas de acceso a los remontes y otras zonas de la estación.
- Datos fiables para el cálculo de tiempos de espera.
- Identificación de patrones y tendencias para la toma de decisiones basada en datos.
- Información valiosa para la optimización de recursos y la mejora de la experiencia del cliente.

4.2. Agregar y anonimizar datos

- Aplicar técnicas de agregación y anonimización de datos.

4.3. Analizar y presentar datos en cuadros de mando

4.3.1. Desarrollo de cuadros de mando

Se implementarán cuadros de mando en tiempo real que calcularán y mostrarán los tiempos de espera al igual que el conteo y cálculo de entrada y salida en las instalaciones, garantizando el acceso a través de múltiples plataformas.

4.3.2. Análisis de eficiencia operativa

Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los flujos de visitantes y patrones de movimiento en toda la estación de esquí, incluyendo puntos críticos como estaciones de remonte y aparcamientos. Se proporcionarán análisis de frecuencia y ocupación, tanto generales como específicos de las zonas turísticas, identificando áreas para mejorar y optimizar la eficiencia operativa.

4.4. Informes y alertas

- Implantar sistemas de elaboración de informes y alertas.
- Integración con el sistema de visionado de la estación y del centro de control (CECO).

4.5. Escalabilidad y futuras ampliaciones

- Diseñar el sistema considerando la escalabilidad.

4.6. Cumplimiento de la Protección de Datos

- Establecer prácticas de datos conformes con el RGPD.

4.7. Formación y asistencia al usuario

- Desarrollar un programa de formación de usuarios.
- Realización de visitas presenciales periódicas para seguimiento del proyecto.
- Soporte continuo por atención telefónica y en remoto.

4.8. Resumen

En resumen, la implementación exitosa de los objetivos detallados en este proyecto conducirá a la creación de un Sistema Integrado de Gestión de la Estación de esquí de Sierra Nevada altamente eficiente y orientado al cliente. Este sistema permitirá la recopilación, análisis y presentación de datos de manera eficaz, lo que repercutirá en beneficios sustanciales para la estación y sus visitantes.

La mejora en el servicio al cliente será evidente a medida que se proporcionen tiempos de espera precisos y actualizados, reduciendo las molestias y mejorando la experiencia general de los esquiadores. La eficiencia operativa aumentará mediante la optimización de la asignación de recursos y una toma de decisiones basada en datos.

El sistema no solo proporcionará información valiosa para la gestión integral de la estación, sino que también fomentará la satisfacción y fidelidad de los clientes al reducir los tiempos de espera, facilitar el estacionamiento y ofrecer información útil. Esto, a su vez, aumentará la probabilidad de que los clientes regresen y recomienden la estación a otros.

Además, al seguir las "buenas prácticas" del sector y mantener una capacidad para adaptarse a retos inesperados, como problemas meteorológicos o limitaciones de capacidad, el sistema se posicionará como un activo valioso y competitivo para la estación de esquí de Sierra Nevada a nivel mundial.

En resumen, este proyecto no solo optimizará la gestión de la estación de esquí, sino que también elevará la satisfacción de los clientes y asegurará un funcionamiento eficiente y resistente ante los desafíos futuros, fortaleciendo la posición de Sierra Nevada como destino líder en deportes de invierno.

5. Cuestiones Relativas al RGPD

La aplicación a implementar, las operaciones en curso y todos los datos y resultados generados con la aplicación deben cumplir plenamente con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que es el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016. Este reglamento está diseñado para garantizar la protección de los derechos de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos, y reemplaza a la Directiva 95/46/CE.

La seguridad y privacidad en el tratamiento de datos personales son de suma importancia en toda la Unión Europea. El RGPD es una parte integral de la legislación de la UE y establece las condiciones bajo las cuales el tratamiento de datos personales es legal y qué medidas de protección deben ser implementadas en este contexto. Es fundamental cumplir con las disposiciones del RGPD, ya que cualquier tratamiento ilegal de datos personales puede conllevar sanciones significativas.

Para garantizar el cumplimiento del RGPD, la aplicación se centrará en la recopilación de información sobre objetos detectados en las imágenes de la cámara, sin recopilar datos biométricos que puedan comprometer la privacidad de los individuos.

Estas medidas aseguran que la solución cumple con los estándares de privacidad y protección de datos requeridos por el RGPD, garantizando la legalidad y la integridad en el tratamiento de datos personales.

6: API (Interfaz de Programación de Aplicaciones)

Para que la API de este sistema de análisis de imágenes mediante cámaras sea efectiva y adaptable a los requisitos planteados, es fundamental diseñar una arquitectura robusta que garantice el correcto flujo de datos desde los sensores (cámaras) hacia las aplicaciones cliente. Esto incluye la seguridad, eficiencia, escalabilidad y facilidad de integración. A continuación, se describe la estructura ideal y los campos obligatorios:

Estructura General de la API

La API debe seguir los principios de diseño RESTful para garantizar que sea interoperable, escalable y fácil de consumir por diferentes clientes. Esto implica:

Endpoints: Definición clara de endpoints que reflejen los recursos y servicios disponibles. Ejemplos de endpoints serían:

`/api/v1/sensores`: Para gestionar la conexión y la configuración de los sensores.

`/api/v1/tiempos_espera`: Para obtener los tiempos de espera en tiempo real.

`/api/v1/zonas`: Para gestionar las áreas monitoreadas (pistas, remontes, etc.).

`/api/v1/alertas`: Para generar o consultar alertas basadas en análisis de imágenes.

Métodos HTTP:

`GET`: Para recuperar datos (tiempos de espera, estado de los sensores).

`POST`: Para enviar configuraciones o agregar nuevos sensores.

`PUT`: Para actualizar información (como ajustes en la sensibilidad de los sensores o áreas monitoreadas).

`DELETE`: Para eliminar sensores o configuraciones no necesarias.

2. Campos obligatorios en las solicitudes y respuestas de la API

Cada endpoint debe tener campos obligatorios que aseguren que los datos recibidos o enviados son coherentes y completos. A continuación, se describen los campos clave que se deben manejar en cada uno de los recursos principales:

Conexión de Sensores

Endpoint: `/api/v1/sensores`

Campos Obligatorios:

`sensor_id` (String): Identificador único del sensor.

`tipo_sensor` (String): Tipo de sensor (cámara de monitoreo, sensor de movimiento).

`ubicación` (String): Descripción de la ubicación del sensor.

`estado` (String): Activo o inactivo.

`configuración` (Object): Parámetros específicos de configuración como sensibilidad, ángulo de visión, frecuencia de captura.

b. Recopilación de datos de tiempos de espera

Endpoint: `/api/v1/tiempos_espera`

Campos obligatorios en solicitudes:

`zona_id` (String): Identificador de la zona monitorizada (remontes, pistas).

`tiempo_espera` (Integer): Tiempo de espera actual en minutos.

`timestamp` (DateTime): Momento exacto de la captura del dato.

`sensor_id` (String): Identificador del sensor que capturó la información.

Campos obligatorios en respuestas:

`zona_id` (String): Identificador de la zona monitorizada.

`tiempo_espera` (Integer): Tiempo de espera actual.

`tendencia` (String): Aumento o disminución de la afluencia.

`timestamp` (DateTime): Momento en que se actualizó el tiempo de espera.

c. Gestión de zonas monitoreadas

Endpoint: `/api/v1/zonas`

Campos Obligatorios:

`zona_id` (String): Identificador único de la zona.

`nombre_zona` (String): Nombre descriptivo de la zona (por ejemplo, "Remonte Borreguiles").

`ubicación` (String): Coordenadas o descripción textual de la ubicación.

`tipo_zona` (String): Tipo de área (pista, remonte, aparcamiento).

`sensores_asociados` (Array): Lista de identificadores de sensores asignados a esa zona.

`estado` (String): Activo o inactivo.

d. Alertas y Notificaciones

Endpoint: `/api/v1/alertas`

Campos Obligatorios:

`alerta_id` (String): Identificador único de la alerta.

`zona_id` (String): Identificador de la zona donde se ha generado la alerta.

`tipo_alerta` (String): Tipo de alerta (alta afluencia, tiempo de espera crítico).

`nivel_alerta` (String): Nivel de severidad (bajo, medio, alto).

`timestamp` (DateTime): Fecha y hora en que se generó la alerta.

`mensaje` (String): Descripción detallada de la alerta.

`acciones_recomendadas` (String): Instrucciones para gestionar la alerta.

3. Campos Opcionales para Mejora de la Experiencia

Información adicional del sensor:

`marca_sensor` (String): Marca y modelo del sensor.

`fecha_instalación` (DateTime): Fecha de instalación del sensor.

-Análisis en Tiempo Real:

`frecuencia_captura` (Integer): Frecuencia de captura de datos en segundos.

`fiabilidad_sensor` (Decimal): Índice de fiabilidad del sensor basado en el rendimiento histórico.

4. Autenticación y Seguridad

Dado que la API va a manejar datos críticos y posiblemente sensibles, es vital implementar medidas de autenticación robustas. Se recomienda utilizar **OAuth 2.0** para la autenticación de los clientes de la API y JWT (JSON Web Tokens) para la validación de sesiones. Los tokens deben tener un tiempo de expiración adecuado para garantizar la seguridad sin comprometer la experiencia del usuario.

- Endpoint: `/api/v1/auth`

-Campos Obligatorios:

`client_id` (String): Identificador único de la aplicación cliente.

`client_secret` (String): Clave secreta proporcionada a la aplicación cliente.

`grant_type` (String): Tipo de concesión de acceso (por ejemplo, "password", "refresh_token").

`scope` (String): Nivel de acceso requerido.

5. Escalabilidad y Tolerancia a Fallos

El sistema debe estar preparado para manejar grandes volúmenes de datos generados por múltiples sensores en tiempo real. Se recomienda que la API esté construida sobre una arquitectura escalable en la nube, permitiendo la distribución de carga y el balanceo entre múltiples servidores.

6. Documentación Detallada y Pruebas

Una API bien documentada es clave para la adopción por parte de terceros. Se debe proporcionar:

Documentación Swagger: Documentación interactiva para que los desarrolladores puedan explorar y probar los endpoints.

Ejemplos de Solicitudes y Respuestas: En cada endpoint, se deben incluir ejemplos de uso con diferentes escenarios y errores comunes.

Manejo de Errores: Incluir un sistema robusto de códigos de estado HTTP y mensajes de error detallados.

7. Presentación, Implantación de Propuesta

El cronograma de implantación se distribuirá en cuatro semanas, de la siguiente manera:

- Semana 1 (Inicio del proyecto): Preparación y planificación inicial, adquisición de hardware y equipos necesarios.
- Semana 2 y 3: Instalación y configuración de la infraestructura y solución en la estación de esquí.
- Semana 4 (Finalización del proyecto): Pruebas, ajustes finales y puesta en marcha completa del sistema para el inicio de la temporada.

Con esta estructura, se busca cumplir con las necesidades de la estación de esquí de Sierra Nevada, asegurando una implementación rápida y eficaz de la solución y un compromiso a largo plazo con el mantenimiento y la mejora continua del sistema.

8. Anexo. Información Adicional

Se adjuntan planteamientos sobre las áreas a monitorear y contar, a destacar será que por la naturaleza de la configuración de los diferentes espacios de accesos a remontes se tendrán que concatenar las diferentes zonas parciales que se analizan de cada remonte.

Antonio Javier Sánchez Cabello
Jefe dpto.BI y experiencia cliente

VIDsigner code: A837B5D3A8DF48F4B...

SANCHEZ CABELLO ANTONIO JAVIER -...

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

Telecabina Al-Ándalus



1 Telecabina Al-Ándalus, 2.100 m. Pradollano

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

Telecabina Borreguiles



2 Telecabina Borreguiles, 2.100m. Pradollano

Telesilla Antonio Jara



3 Telesilla Antonio Jara - 2100m. Pradollano

Telesilla Stadium



4 Telesilla Stadium, 2.500m. Pista El Río Monachil

cetursa.es
Compromiso de Calidad Turística
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

Telesilla Monachil



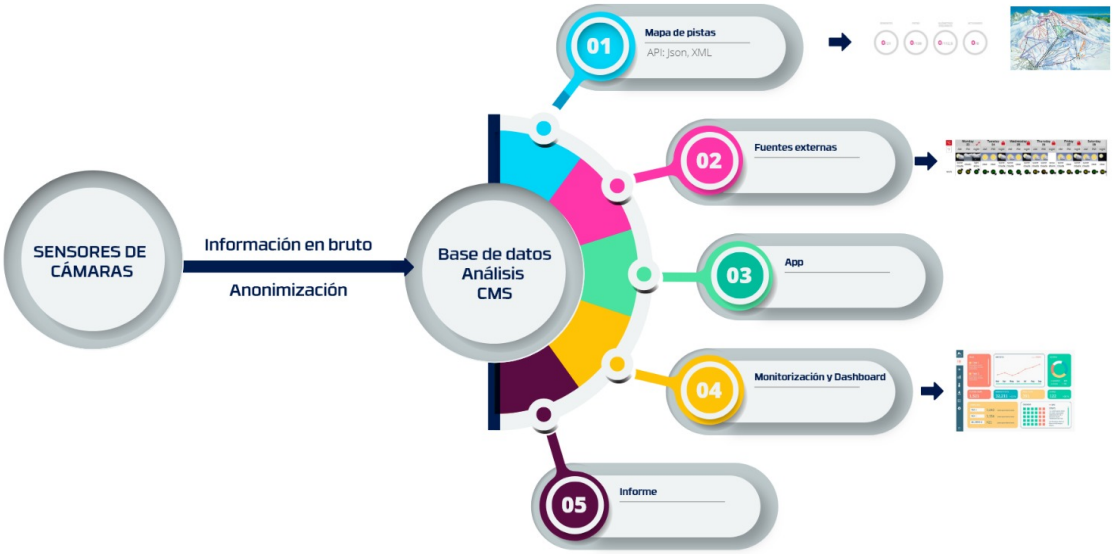
5 Telesilla Monachil, 2.300m. Zona Montebajo

Telesilla Laguna



6 Telesilla Laguna, 2600 m. Zona Laguna

Esquema básico funcional de la solución analizada.



Al presentar su propuesta siguiendo esta estructura, aseguramos un enfoque claro y efectivo para la implementación del sistema de control de colas en Sierra Nevada.