



REPÚBLICA DE ANGOLA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO POLITÉCNICO DA HUMPATA

SOFTWARE DE VÍDEO MONITORAMENTO INTELIGENTE

(S.V.M.I)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO POLITÉCNICO DA HUMPATA

TRABALHO EM GRUPO DE PROJETO TECNOLÓGICO

TEMA: SOFTWARE DE VÍDEO MONITORAMENTO INTELIGENTE

CURSO: TÉCNICO DE INFORMÁTICA

CLASSE: 13^a

GRUPO N°10

ELEMENTOS DO GRUPO

- **Bernardino Manuel**
- **Júlio Bandeira**
- **Marcelo António**

O ORIENTADOR

VALDEMAR SACUPINGA

HUMPATA, 2024

Índice

Índice de imagens/figuras.....	5
CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
Software de vídeo monitoramento.....	15
1. Surgimento do software de vídeo monitoramento inteligente.....	16
1.2 Origem do vídeo monitoramento em Angola	17
1.2.1 Factores que impulsionaram o crescimento do vídeo monitoramento em Angola.....	18
1.3 Pioneiros do vídeo monitoramento em Angola	18
1.3.1 Dificuldades em determinar a origem	19
1.4 Impacto do vídeo monitoramento em Angola	19
1.5. Desafios do vídeo monitoramento em Angola	20
1.6 Categorias do vídeo monitoramento.....	20
1.7 Aprendizado de máquina.....	22
1.8 Visão computacional	22
1.9 Reconhecimento facial	25
1.10 Single Page Application	26
1.10.1 Vantagens das Single Page Applications (SPAs).....	26
1.11 Arquitectura cliente/servidor.....	26
1.11.1 Funcionamento Básico	26
1.11.2 Vantagens	27
CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA	28
2. Retina de Deus (S.V.M.I).....	29
2.2 Ferramentas utilizadas na criação do projecto.....	29
2.2.1 Visual Studio Code.....	29
2.2.2 Beekeeper Studio.....	30
2.2.4 Microsoft Edge	30
2.2.5 Google Chrome	30
2.2.6 Roteador	30
2.2.7 Ip Webcam.....	31
2.2.8 Git Bash.....	31
2.3 Linguagens e tecnologias utilizadas na criação do projecto	31
2.3.1 HTML (Hyper Text Markup Language).....	31
2.3.2 CSS (Cascading Style Sheets).....	32
2.3.3 JavaScript	32

2.3.4 Postgresql	32
2.3.5 TypeOrm.....	32
2.3.6 Node.js.....	32
2.3.7 TypeScript	33
2.3.8 Express.js.....	33
2.3.9 Face-api.js.....	33
2.3.10 Tensorflow.js	33
2.3.11 Inteligência Artificial (IA).....	Erro! Indicador não definido.
2.4 Apresentação do software.....	33
2.4.1 Nível de acesso	37
2.4.2 Vantagens e importância do projecto	38
2.4.3 Benefícios e impactos da implementação do projecto.....	39
Recomendações	40
Conclusão	42
Referências Bibliográficas.....	43

Índice de imagens/figuras

Figura 1 – Página Principal.....	34
Figura 2 – Página Gravações.....	35
Figura 3 – Página Plano de Gravações.....	35
Figura 4 – Página Notificações.....	36
Figura 5 – Página Procurar.....	37
Figura 6 – Página Administração.....	37

Dedicatória

Dedico este projecto, primeiramente aos meus familiares e a mim por não ter desistido e ser forte para conseguir chegar até aqui apesar de algumas adversidades que enfrentei enquanto aluno desta instituição, em segundo a toda turma por esse tempo que passamos juntos e como se não bastasse sempre me deram uma força para continuar, sem esquecer os professores que caminharam connosco e deram tudo de si, especialmente o nosso orientador Valdemar Sacupinga por tudo o quanto fez pelo grupo, porque sem você seria impossível alcançar esse objectivo, um grande abraço e o meu muito obrigado.

“Marcelo António”

Começo por dedicar este projecto a mim por ser forte durante o meu trajecto nesta instituição, e de seguida a minha família, colegas e amigos por todo o apoio que por eles recebi. Foi um caminho cheio de dificuldades mas graças a Deus e ao vosso apoio hoje me sinto um homem pronto e maduro para lidar com certas situações que aparecem na minha vida, aos professores e a direcção da instituição o meu muito obrigado.

“Júlio Bandeira”

Durante o meu processo de aprendizagem e passagem na instituição várias adversidades e desafios fizeram parte do processo, hoje graças a Deus e a minha família consegui fechar mais um capítulo da minha vida, e não podia terminar sem antes ter de agradecer a todos aqueles que de forma directa ou indirecta estenderam o seu apoio sobre mim, aos professores da instituição, a direcção da instituição e aos meus colegas muito obrigado por tudo.

“Bernardino Leite”

Agradecimentos

Primeiramente agradecer a Deus pelo dom da vida e pela capacidade que nos deu de caminhar como um grupo apesar de algumas dificuldades encontradas ao longo do caminho, gratidão pela saúde e pela protecção durante esses anos em busca da nossa formação.

De seguida, agradecemos os nossos familiares individualizando os nossos pais por serem eles quem sempre deram tudo de si, renunciaram e sacrificaram distintas realidades por nós para colocar a nossa formação acima de qualquer outra ambição. Aos nossos colegas que se tornaram irmãos durante esses longos anos, a direcção da escola e a todo mundo que sempre mostrou o seu apoio a nós expressamos a nossa gratidão de todo o coração.

“O GRUPO”

“Educação nunca foi despesa, sempre foi investimento com o retorno garantido.”

(Artur Lewis)

Definição de termos-chave

Vídeo monitoramento: é a prática de utilizar câmaras de vídeo para capturar e gravar imagens de um determinado local em tempo real. Estas câmaras são instaladas em locais estratégicos para monitorizar atividades, pessoas e eventos, com o objetivo de garantir a segurança, prevenir crimes e fornecer registos visuais para análise e investigação posterior.

Inteligente: refere-se a algo ou alguém que possui inteligência, capacidade de compreensão, raciocínio e adaptação às circunstâncias. Pode também referir-se a algo que é feito de forma cuidadosa, ponderada e eficaz. Em contextos tecnológicos, "inteligente" muitas vezes está relacionado com sistemas ou dispositivos que possuem capacidade de processamento de dados avançada e autonomia para realizar tarefas de forma automatizada eficiente.

Segurança pública: refere-se ao conjunto de medidas e políticas adoptadas pelo Estado para garantir a protecção e o bem-estar dos cidadãos, bem como a preservação da ordem pública e da tranquilidade social.

Via pública: refere-se a qualquer espaço ou área acessível ao público em geral, como ruas, avenidas, praças, estradas e passeios. É um espaço que pode ser utilizado livremente pela população para circulação, transporte e acesso a diferentes locais. A via pública é regulamentada por normas e leis que visam garantir a segurança e a ordem pública, bem como o respeito pelos direitos dos cidadãos.

Introdução

No actual cenário globalizado, onde a segurança é uma prioridade constante, a aplicação de tecnologias avançadas torna-se essencial para proteger pessoas e bens. O vídeo monitoramento nesse contexto emerge como uma ferramenta crucial, desempenhando um papel fundamental na prevenção e resposta a incidentes. Este projecto propõe-se a explorar o desenvolvimento de um software de vídeo monitoramento inteligente, com ênfase na sua aplicação na cidade do Lubango.

No âmbito do progresso tecnológico, a partir da década de 90, testemunhamos avanços significativos que revolucionaram a capacidade de gravar imagens de diversas câmaras simultaneamente por meio de um único software de segurança. Este trabalho abordará não apenas a evolução dessas tecnologias, mas também como um software de vídeo monitoramento inteligente impulsionado por análise avançada de vídeo e inteligência artificial, pode aprimorar a eficiência, dinamismo e automação da vigilância. Esses sistemas não apenas registram imagens, mas também são capazes de tomar decisões e realizar acções com base nas informações capturadas pelas câmaras de vigilância.

A intenção é fortalecer a eficácia do software de vídeo monitoramento, consolidando-o como uma ferramenta indispensável para a segurança pública, alinhada às necessidades específicas da região. Essas melhorias visam acompanhar e proporcionar uma resposta mais eficiente e proactiva às complexidades do cenário actual.

Justificativa de estudo

A necessidade de desenvolver um software de vídeo monitoramento inteligente é fundamentada em diversas razões pertinentes à segurança pública e à eficiência operacional. Este software de vídeo monitoramento inteligente oferece recursos avançados, como reconhecimento facial e ferramentas de análise de vídeo, que podem aumentar significativamente a capacidade de identificar e responder a ameaças em tempo real. Isso é crucial para a prevenção e investigação de crimes, bem como para a gestão de emergências. Com a ideia de superar as limitações dos softwares de vídeo monitoramento existentes, este projecto contribui directamente para a melhoria da segurança e da qualidade de vida da comunidade. Portanto, o desenvolvimento deste software é justificado não apenas pela necessidade de actualização tecnológica, mas também pelos benefícios tangíveis que trarão para a sociedade como um todo.

Problema de investigação

O avanço das tecnologias de vídeo monitoramento inteligente têm proporcionado melhorias significativas na segurança pública, permitindo uma vigilância mais abrangente e precisa. No entanto, apesar dos progressos, há desafios a serem superados, especialmente na optimização dos sistemas existentes. O Centro Integrado de Segurança Pública (CISP), por exemplo, utiliza um software eficaz de vídeo monitoramento que pode ser aprimorado para atender às demandas em constante evolução da segurança pública. Considerando este cenário, houve a necessidade de desenvolver um software de vídeo monitoramento mais inteligente e eficiente para atender às demandas em constante evolução da segurança pública e da mobilidade urbana.

Conforme delineado no conteúdo anterior, emerge a seguinte questão:

Como desenvolver um software de vídeo monitoramento inteligente, com recursos como reconhecimento facial e ferramentas de análise de vídeo ?

Apresentação e delimitação do tema

Este projecto se concentra no desenvolvimento de um software de vídeo monitoramento inteligente, oferecendo diversas vantagens em termos de segurança, visando optimizar a localização de pessoas de forma eficiente. Além disso, busca identificar indivíduos envolvidos em infracções, contribuindo assim para uma melhoria significativa na qualidade da segurança pública da província da Huíla, em particular no município do Lubango.

Importância do tema

O vídeo monitoramento desempenha um papel crucial na prevenção e resolução de crimes. Ao instalar câmaras em locais públicos e capturar suas imagens através de um software inteligente, é possível identificar suspeitos, fornecer evidências para investigações criminais e aumentar a sensação de segurança.

Por outro lado, a implementação de um software de vídeo monitoramento inteligente é fundamental para garantir a segurança pública e melhorar a qualidade de vida da comunidade. Isso ocorre porque o sistema auxilia na prevenção de crimes, possibilita uma resposta mais rápida a incidentes.

Objectivo geral

Desenvolver e implementar um software de vídeo monitoramento inteligente, com foco na melhoria da segurança pública, garantindo uma vigilância mais eficaz.

Objectivos específicos

- Desenvolver e implementar um software de vídeo monitoramento em tempo real;
- Implementar análise avançada de vídeo para identificação de pessoas;
- Testar e ajustar o sistema em ambiente real e apresentar o protótipo.

Lista de abreviaturas e siglas

HTML -Hyper Text Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto);

CFTV - Circuito Fechado de Televisão;

IP - Internet Protocol (Protocolo de Internet);

IA - Inteligência Artificial.

IBM - International Business Machines Corporation (Corporação Internacional de Máquinas de Negócio).

CSS - Cascading Style Sheets (Folhas de Estilo em Cascata)

RNRs – Redes Neurais Recorrentes

RNCs – Redes Neurais Convulcionais

AM – Aprendizado de Máquina

SPAs – Single Page Application

CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Software de vídeo monitoramento

Os softwares de vídeo monitoramento transmitem-nos uma sensação inegável de segurança. Essa confiança é fruto de um processo evolutivo notável, que se estende por décadas e permeia cada componente do sistema, desde o hardware até as ferramentas de análise inteligente. Para compreendermos a magnitude dessa transformação, é fundamental mergulharmos na história do vídeo monitoramento, explorando suas raízes e as revoluções que o moldaram em sua forma actual.

O surgimento do vídeo monitoramento remonta à década de 1940, com os primeiros sistemas de circuito fechado de televisão (CFTV) durante a Segunda Guerra Mundial. No entanto, foi apenas nas décadas seguintes que a tecnologia se desenvolveu e se tornou amplamente utilizada para fins de vigilância em diversos sectores.

A evolução da tecnologia de vídeo monitoramento pode ser dividida em várias fases distintas:

- **Década de 40-50:** Os primeiros sistemas de CFTV foram instalados utilizando câmeras de tubo de raios catódicos e não tinham capacidade de gravação.
- **Década de 50-60:** Avanços significativos começaram a ganhar destaque, com a introdução de câmeras mais compactas e sistemas de gravação em fita magnética, permitindo que as imagens fossem registradas e revisadas posteriormente.
- **Década de 70-80:** O vídeo monitoramento começou a ser adoptado em ambientes comerciais, como lojas e bancos, tornando os sistemas mais acessíveis e as câmeras mais sofisticadas.
- **Década de 80-90:** A digitalização foi incorporada nos sistemas de vídeo, substituindo gradualmente os métodos analógicos. Isso resultou em uma melhor qualidade de imagem e na capacidade de armazenar dados de maneira mais eficiente.
- **Década de 90 até os dias actuais:** O uso de computadores na vigilância por vídeo tornou-se mais comum, com a integração de câmeras IP (Internet Protocol), permitindo a transmissão de vídeo pela internet. Isso originou funcionalidades como a melhoria na resolução das câmeras, implementação de tecnologias de reconhecimento facial, análise de vídeo e a expansão do uso em ambientes urbanos, transporte público e residências.

Hoje, o vídeo monitoramento é uma ferramenta essencial em várias áreas, incluindo segurança pública, monitoramento de tráfego, controle de acesso em empresas e residências, entre outros. A tecnologia continua a avançar, incorporando inteligência artificial e aprendizado de máquina para melhorar a eficácia na detecção de eventos e na análise de padrões.

1. Surgimento do software de vídeo monitoramento inteligente

O vídeo monitoramento inteligente é resultado da evolução da tecnologia de vídeo vigilância, que teve início com o desenvolvimento dos primeiros sistemas de circuito fechado de televisão (CFTV) na década de 1940. Inicialmente utilizados para monitorar locais de alto risco, como bancos e lojas, esses sistemas eram compostos por câmaras conectadas a monitores, sem capacidade de análise automática das imagens.

O primeiro software de vídeo monitoramento inteligente surgiu na década de 1990, quando a tecnologia digital começou a substituir os sistemas analógicos de circuito fechado de televisão (CFTV). Embora sabe-se a década em que surgiu o primeiro software de vídeo monitoramento inteligente é difícil identificar um único software como o "primeiro" em termos de vídeo monitoramento inteligente, pois a tecnologia se desenvolveu gradualmente ao longo do tempo, com diferentes empresas e desenvolvedores contribuindo com inovações. No entanto, alguns marcos importantes na história do vídeo monitoramento inteligente podem ser destacados:

Década de 1990:

- **Sistemas de análise de movimento:** Surgem os primeiros sistemas que usavam algoritmos para detectar movimento em imagens de vídeo, como o "Video Motion Detection" da IBM.

Década de 2000:

- **Reconhecimento facial:** A tecnologia de reconhecimento facial começa a ser integrada em softwares de vídeo monitoramento, permitindo a identificação de pessoas em tempo real.

- **Análise de comportamento:** Softwares começam a incorporar algoritmos para analisar o comportamento de pessoas e objectos em imagens de vídeo, possibilitando a detecção de actividades suspeitas.

Década de 2010:

- **Inteligência artificial:** A inteligência artificial (IA) é aplicada ao vídeo monitoramento, impulsionando o desenvolvimento de softwares com recursos mais avançados, como reconhecimento de placas de veículos, contagem de pessoas e análise de multidões.

Um dos primeiros softwares notáveis foi o "Webcam Monitor", lançado pela TNL Enterprises em 1996. Esse software permitia que os usuários transformassem suas webcams em sistemas de vigilância, com recursos como detecção de movimento e gravação automática de vídeos.

Com o "Webcam Monitor", as webcams conectadas a computadores pessoais podiam ser usadas para detectar movimentos na área de visualização da câmara. Quando ocorria algum movimento, o software iniciava automaticamente a gravação de um vídeo, permitindo que os usuários revisassem facilmente as imagens posteriormente. Essa funcionalidade era especialmente útil para a segurança doméstica, monitoramento de bebés, ou até mesmo para vigilância em pequenos escritórios e lojas.

Além disso, o "Webcam Monitor" também oferecia a capacidade de enviar alertas por correio electrónico quando activado por movimento, fornecendo aos usuários uma maneira rápida e eficiente de serem notificados sobre actividades suspeitas. Esses recursos transformaram o uso de webcams de dispositivos simples de comunicação em ferramentas poderosas de segurança e vigilância, ampliando suas aplicações e utilidade.

1.2 Origem do vídeo monitoramento em Angola

O vídeo monitoramento em Angola teve seu início na década de 90, com a introdução de sistemas analógicos em locais estratégicos da cidade de Luanda, como bancos e edifícios governamentais. A tecnologia era nova na época, com imagens de baixa qualidade e recursos limitados.

Com o avanço tecnológico e a globalização, o vídeo monitoramento em Angola evoluiu significativamente. A partir dos anos 2000, sistemas digitais mais sofisticados e com maior capacidade de armazenamento de imagens foram implementados.

1.2.1 Factores que impulsionaram o crescimento do vídeo monitoramento em Angola

- **Crescimento da criminalidade:** A crescente insegurança pública nas cidades angolanas, especialmente em Luanda, impulsionou a demanda por soluções de segurança mais eficazes.
- **Desenvolvimento da infra-estrutura de telecomunicações:** A expansão da rede de internet e a melhora da qualidade da banda larga, possibilitaram a instalação de sistemas de vídeo monitoramento IP com maior alcance e eficiência
- **Redução do custo das tecnologias:** O custo dos equipamentos de vídeo monitoramento caiu significativamente, tornando-os mais acessíveis para empresas e órgãos públicos.
- **Aumento da consciência sobre os benefícios da segurança:** A crescente noção sobre os benefícios do vídeo monitoramento, como a prevenção de crimes e a investigação de delitos, contribuiu para a popularização do mesmo.

1.3 Pioneiros do vídeo monitoramento em Angola

Não há um consenso definitivo sobre quem ou qual entidade deu início ao vídeo monitoramento em Angola, algumas entidades podem ter sido pioneiras na implementação do vídeo monitoramento contribuindo para a segurança e desenvolvimento do país:

- **Empresas de segurança privada:** As empresas de segurança privada podem ter sido as primeiras a utilizar o vídeo monitoramento em Angola, oferecendo-o como serviço para seus clientes.
- **Governo Angolano:** O governo angolano também pode ter sido um dos primeiros a utilizar o vídeo monitoramento em locais públicos, como bancos e edifícios governamentais.
- **Bancos e instituições financeiras:** Bancos e instituições financeiras também podem ter sido dos primeiros sectores a implementar sistemas de vídeo monitoramento para proteger seus bens e clientes.

Embora não haja um consenso definitivo sobre quem ou qual entidade deu início ao vídeo monitoramento em Angola, é possível que diferentes entidades tenham sido pioneiras na implementação da tecnologia em diferentes momentos.

1.3.1 Dificuldades em determinar a origem

Falta de documentação: Não há documentação que descreva o início do vídeo monitoramento em Angola.

Implementação gradual: O vídeo monitoramento provavelmente foi implementado de forma gradual, com diferentes entidades adoptando a tecnologia em diferentes momentos.

Evolução da tecnologia: A tecnologia de vídeo monitoramento evoluiu significativamente ao longo do tempo, tornando difícil identificar os primeiros sistemas utilizados em Angola.

1.3.4 Evolução do vídeo monitoramento em Angola

Sistemas analógicos: Os primeiros sistemas de vídeo monitoramento em Angola eram analógicos, com imagens de baixa qualidade e recursos limitados.

Sistemas digitais: A partir dos anos 2000, sistemas digitais com maior capacidade de armazenamento de imagens foram implementados.

Vídeo monitoramento IP: Actualmente, o vídeo monitoramento IP é a tecnologia mais utilizada em Angola, por sua flexibilidade, escalabilidade e capacidade de integração com outros sistemas de segurança.

Inteligência artificial: A inteligência artificial está começando a ser aplicada no vídeo monitoramento em Angola, para funções como reconhecimento facial, análise de comportamento e detecção de anomalias.

1.4 Impacto do vídeo monitoramento em Angola

Redução da criminalidade: O vídeo monitoramento tem sido eficaz na redução da criminalidade em Angola, especialmente em locais onde foi instalado.

Melhoria da segurança pública: A sensação de segurança da população angolana aumentou com a presença de sistemas de vídeo monitoramento em locais públicos.

Investigação de crimes: O vídeo monitoramento tem sido utilizado como ferramenta para auxiliar na investigação de crimes, fornecendo imagens e pistas importantes para a polícia.

1.5. Desafios do vídeo monitoramento em Angola

Custos de instalação e manutenção: Os custos de instalação e manutenção de sistemas de vídeo monitoramento ainda podem ser altos para algumas empresas e órgãos públicos.

Privacidade e protecção de dados: A utilização de sistemas de vídeo monitoramento levanta questões sobre privacidade e protecção de dados, que precisam ser cuidadosamente observadas.

Falta de mão-de-obra qualificada: A falta de mão-de-obra qualificada para operar e manter os sistemas de vídeo monitoramento é um desafio que precisa ser superado.

1.6 Categorias do vídeo monitoramento

Existem duas categorias que constituem o vídeo monitoramento, aquela que abrange diferentes áreas, incluindo residencial, empresarial, público, tráfego, transporte público, ambiental, segurança pública, remoto, móvel, por drones e de redes sociais é denominada por **Vídeo monitoramento convencional**, os elementos abaixo fazem referência as áreas de actuação desta categoria.

Vídeo monitoramento residencial: é utilizado em residências para garantir a segurança de propriedades e monitorar áreas específicas.

Vídeo monitoramento empresarial: é usado em empresas para monitorar funcionários, prevenir roubos e monitorar áreas de trabalho.

Vídeo monitoramento público: é utilizado em áreas públicas como ruas e praças para prevenir crimes e garantir a segurança dos cidadãos.

Vídeo monitoramento de tráfego: é usado para monitorar o tráfego nas estradas e vias públicas, ajudando na detecção de acidentes e congestionamentos.

Vídeo monitoramento de transporte público: monitora o fluxo de passageiros em estações de comboios, e outros transportes públicos.

Vídeo monitoramento ambiental: é utilizado em áreas como florestas e reservas naturais para monitorar a vida selvagem e identificar possíveis ameaças ao meio ambiente.

Vídeo monitoramento de segurança pública: é utilizado pelas forças de segurança para prevenir e investigar crimes.

Vídeo monitoramento remoto: permite que as imagens sejam acessadas através de dispositivos móveis e computadores.

Vídeo monitoramento por drones: permite que os drones equipados com câmaras façam o monitoramento em áreas remotas, de maneiras a fazer inspecções e colectar dados.

Vídeo monitoramento de redes sociais: é utilizado por pessoas e empresas através de câmaras e dispositivos móveis para transmitir vídeos ao vivo e compartilhar vídeos gravados em plataformas de redes sociais.

A segunda categoria do vídeo monitoramento é **Vídeo monitoramento inteligente** e esta categoria envolve o uso de tecnologias avançadas de análise de imagem. Algumas dessas tecnologias incluem reconhecimento facial, reconhecimento de placas de veículos, detecção de movimento avançada, análise de comportamento, análise de multidões, contagem de pessoas e fluxo de pessoas, análise de uso de espaço, detecção de intrusão, reconhecimento de objectos específicos, análise de tráfego, análise de vídeo em tempo real e inteligência artificial (IA) no vídeo monitoramento.

O reconhecimento facial: permite identificar pessoas através de suas características faciais.

O reconhecimento de placas de veículos: permite identificar veículos através das placas.

A detecção de movimento avançada: pode identificar movimentos suspeitos em uma área monitorada.

A análise de comportamento: permite identificar padrões de comportamento que possam indicar uma possível ameaça.

A análise de multidões: é utilizada para monitorar grandes grupos de pessoas em eventos públicos.

A contagem de pessoas e fluxo de pessoas: ajuda a identificar o número de pessoas em uma área e como elas se movimentam.

A análise de uso de espaço: permite identificar áreas que estão sendo pouco utilizadas ou que estão com excesso de lotação.

A detecção de intrusão: é utilizada para identificar invasões em áreas restritas.

O reconhecimento de objectos específicos: permite identificar objectos específicos em uma área monitorada.

A análise de tráfego: ajuda a identificar padrões de tráfego e congestionamentos.

A análise de vídeo em tempo real: permite monitorar as imagens em tempo real e tomar acções imediatas.

A inteligência artificial (IA): no vídeo monitoramento envolve o uso de algoritmos avançados para identificar padrões e tomar decisões com base nas imagens monitoradas.

1.7 Aprendizado de máquina

Aprendizado de máquina e visão computacional são dois campos empolgantes dentro da área de inteligência artificial vamos explorar esses dois tópicos detalhadamente abordando suas aplicações, métodos e desafios.

Aprendizado de máquina: é um campo da inteligência artificial que permite que os sistemas aprendam com os dados, sem serem explicitamente programados. Ele se baseia em algoritmos e modelos estatísticos que identificam padrões e fazem previsões ou tomam decisões com base nesses padrões.

1.8 Visão computacional

Visão computacional: é um campo da inteligência artificial que se concentra em permitir que os computadores entendam e interpretem imagens e vídeos. Ele envolve a extracção, análise e compreensão de informações visuais a partir dessas mídias.

Como funciona a visão computacional?

Os sistemas de visão computacional usam a tecnologia de inteligência artificial (IA) para imitar as capacidades do cérebro humano que são responsáveis pelo reconhecimento e classificação de objetos. Cientistas da computação treinam computadores para reconhecer dados visuais inserindo grandes quantidades de informações. Os algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM) identificam padrões comuns nessas imagens ou vídeos e aplicam esse conhecimento para identificar imagens desconhecidas com precisão. Por exemplo, se os computadores processarem milhões de imagens de carros, eles começarão a criar padrões de identidade que possam detectar com precisão um veículo em uma imagem. A visão computacional usa tecnologias como as apresentadas abaixo.

Aprendizado profundo

O aprendizado profundo é um tipo de aprendizado de máquina que usa redes neurais. As redes neurais de aprendizado profundo são compostas de muitas camadas de módulos de software chamados neurônios artificiais que trabalham juntos dentro do computador. Elas usam cálculos matemáticos para processar automaticamente diferentes aspectos dos dados da imagem e desenvolver gradualmente uma compreensão combinada da imagem.

Redes neurais convolucionais

As redes neurais convolucionais (RNCs) utilizam um sistema de rotulagem para categorizar dados visuais e compreender toda a imagem. Elas analisam imagens como pixels e atribuem a cada pixel um valor de rótulo. O valor é inserido para realizar uma operação matemática chamada convolução e fazer previsões sobre a imagem. Como um humano tentando reconhecer um objeto à distância, a RNCs primeiro identifica contornos e formas simples antes de preencher detalhes adicionais, como cor, formas internas e textura. Por fim, ela repete o processo de previsão em várias iterações para melhorar a precisão.

Redes neurais recorrentes

As redes neurais recorrentes (RNRs) são semelhantes às RNCs, mas podem processar uma série de imagens para encontrar ligações entre elas. Embora as RNCs sejam usadas para análise de imagem única, as RNRs podem analisar vídeos e entender as relações entre as imagens.

Tarefas comuns realizadas pela visão computacional

Segmentação de imagem: Esse processo envolve a identificação e segmentação de diferentes objectos ou regiões em uma imagem. Pode ser usado, por exemplo, para separar o objecto de interesse do fundo em uma imagem.

Deteção de objectos: É a detecção e localização de objectos específicos em uma imagem ou vídeo. Pode ser usado para identificar rostos, veículos ou outros objectos de interesse.

Reconhecimento facial: Envolve a identificação e verificação de indivíduos com base em características faciais únicas. É amplamente utilizado em sistemas de segurança e identificação.

Classificação de imagem: É o processo de atribuir um ou mais rótulos a uma imagem, com base nos objectos ou características presentes nela, ou seja classificar uma imagem.

A análise de vídeo é uma subárea da visão computacional que se concentra na interpretação e extração de informações de vídeos digitais. Ela envolve o uso de algoritmos e técnicas para processar sequências de quadros de vídeo e extrair dados relevantes para diversos propósitos, como reconhecimento de padrões, detecção de eventos, rastreamento de objectos e análise de comportamento.

Alguns dos principais aspectos da análise de vídeo incluem:

Deteção de Movimento: Identificação de regiões em um vídeo onde ocorreu movimento, podendo ser utilizado para detectar intrusões, acompanhar o movimento de objetos, entre outros.

Rastreamento de Objectos: Acompanhamento de objetos em movimento ao longo do tempo, permitindo a análise de trajetórias e padrões de movimento.

Reconhecimento de Objectos e Pessoas: Identificação de objectos específicos, como veículos ou indivíduos, com base em características visuais.

Análise de Comportamento: Identificação de padrões de comportamento em vídeos, como a permanência de uma pessoa em um determinado local por um longo período.

Deteção de Eventos: Identificação de eventos de interesse, como acidentes de trânsito, aglomerações de pessoas ou atividades suspeitas.

Indexação e Recuperação de Vídeo: Organização e indexação automática de vídeos para facilitar a busca e recuperação de informações específicas.

1.9 Reconhecimento facial

É feito por meio de algoritmos de software que analisam as características faciais de uma pessoa para identificá-la. Através das câmaras instaladas no nosso software os vídeos e imagens gravados permitirão ter acesso as imagens de indivíduos, e por meio dessas gravações encontraremos um meio para localizar o infractor. O processo de reconhecimento facial geralmente envolve as seguintes etapas:

- **Aquisição de imagens:** Uma câmara ou sensor captura uma imagem ou vídeo do rosto de uma pessoa. Essas imagens geralmente são obtidas em tempo real, mas também podem ser provenientes de fotografias ou vídeos gravados.
- **Deteção facial:** O software identifica e localiza os rostos presentes na imagem ou no vídeo. Isso é feito por meio de algoritmos que descobrem características faciais, como olhos, nariz, boca e contornos faciais.
- **Extracção de características:** As características faciais identificadas nas etapas anteriores são convertidas em dados numéricos ou vectores que podem ser comparados com outros rostos armazenados em um banco de dados.
- **Comparação:** Os dados obtidos são comparados com os dados armazenados previamente, buscando encontrar correspondências. Isso pode ser feito por meio de técnicas de comparação de padrões, como casamento de características ou aprendizado de máquina.
- **Decisão:** Com base na comparação, o sistema determina se a pessoa da imagem corresponde a uma pessoa previamente identificada ou se é uma nova pessoa.

É importante ressaltar que existem diferentes métodos e algoritmos utilizados para o reconhecimento facial, e o processo pode variar dependendo do sistema ou tecnologia específica empregada. Além disso, a eficácia e precisão do reconhecimento facial podem ser afectadas por vários factores, como qualidade da imagem, mudanças na aparência da pessoa ao longo do tempo e possíveis limitações do sistema utilizado.

1.10 Single Page Application

Uma Single Page Application (SPA), é uma aplicação web que funciona em uma única página. Diferente dos sites tradicionais, que carregam uma nova página toda vez que você clica em um link, a Single Page Application carrega todo o código necessário (HTML, JavaScript e CSS) inicialmente e actualizam apenas a parte específica da tela que precisa ser alterada, proporcionando uma experiência de usuário similar a de um aplicativo de desktop.

1.10.1 Vantagens das Single Page Applications (SPAs)

- **Navegação fluida e rápida:** Diferente de sites tradicionais que recarregam toda a página, as SPAs actualizam apenas a parte relevante, proporcionando uma experiência mais ágil e responsiva;
- **Interacção intuitiva:** A interface lembra a de um aplicativo desktop, tornando a navegação mais natural e intuitiva para os usuários;
- **Recursos offline:** As single page applications (SPAs) pode ser projectada para funcionar parcialmente sem internet, permitindo acesso a funcionalidades básicas mesmo offline.

1.11 Arquitectura cliente/servidor

A **arquitetura cliente/servidor** é um modelo de distribuição de software que divide as tarefas entre programas em duas categorias principais:

- **Clientes:** São programas que residem em computadores dos usuários e solicitam serviços ou recursos a um servidor.
- **Servidores:** São programas que residem em um computador central e fornecem os serviços ou recursos solicitados pelos clientes.

1.11.1 Funcionamento Básico

1. **Solicitação do Cliente:** O cliente inicia a comunicação enviando uma solicitação ao servidor. Essa solicitação pode ser um pedido de dados, uma instrução para executar uma acção ou uma consulta sobre a disponibilidade de recursos.
2. **Processamento pelo Servidor:** O servidor recebe a solicitação do cliente, processa-a e gera uma resposta. O processamento pode envolver acesso a bancos de dados, realização de cálculos complexos ou a interacção com outros servidores.

- 3. Resposta ao Cliente:** O servidor envia a resposta de volta para o cliente, que a utiliza para completar sua tarefa ou actualizar sua interface.

1.11.2 Vantagens

A arquitectura cliente/servidor se destaca como um modelo de distribuição de software que oferece diversas vantagens em relação a outros modelos, tornando-se uma escolha popular para aplicações modernas, destacamos alguns pontos vantajosos desta arquitectura como:

- **Facilidade de Gerenciamento;**
- **Escalabilidade para Atender à Demanda;**
- **Optimização de Recursos Compartilhados;**
- **Acesso Remoto e Mobilidade;**
- **Segurança Centralizada e Aprimorada.**

A arquitectura cliente/servidor é vantajosa para quem usa, permitindo o acesso do software através de uma rede local, oferecendo ao cliente maior rapidez.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA

O presente capítulo tem como objectivo apresentar a implementação prática de um software de vídeo monitoramento inteligente, utilizando os conceitos e tecnologias abordados no capítulo anterior. A partir da análise de requisitos e da selecção de ferramentas adequadas, será detalhada a configuração e o funcionamento do software.

2. Retina de Deus (S.V.M.I)

O "Retina de Deus" é um software de vídeo monitoramento avançado e inovador, desenvolvido para proporcionar segurança em ambientes monitorados. O software oferece uma solução abrangente e altamente eficaz. Sua capacidade de análise de vídeos gravados, criação de planos de gravação e geração de alarmes o tornam uma ferramenta indispensável para a segurança e o controle de acesso em diversos contextos.

Este projecto consiste em melhorar a segurança pública da província da Huíla com o objectivo primordial de monitorar os pontos geográficos da cidade, tornando mais eficiente a segurança nos locais públicos, possibilitando detectar ocorrências ou não correspondências que possam surgir, tais como: invasão de circuito, atitudes suspeitas, tentativas de furto e diversos outros comportamentos fora do padrão exigidos na vida em comunidade.

Para dar vida ao projecto, empregamos um conjunto de tecnologias e ferramentas cuidadosamente seleccionadas. Com elas, buscamos alcançar os objectivos do projecto de forma eficiente e inovadora. Exploremos, a seguir, cada uma delas em detalhes.

2.2 Ferramentas utilizadas na criação do projecto

Para a criação deste software usamos diversas ferramentas e tecnologias:

2.2.1 Visual Studio Code

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft, que oferece suporte a diversas linguagens de programação e é compatível com os sistemas operacionais Windows, macOS e Linux. Ele possui uma interface intuitiva e leve, ideal para o desenvolvimento de projectos de software.

Ele oferece recursos como realce de sintaxe, auto completar, depuração de código, controle de versão integrado, gerenciamento de pacotes e muitas extensões que podem ser instaladas para personalizar e estender suas funcionalidades.

Esta ferramenta foi utilizada para a programação do software, através das linguagens de programação e tecnologias.

2.2.2 Beekeeper Studio

O Beekeeper Studio é uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados que permite aos usuários visualizar, editar e executar consultas em diversos tipos de bancos de dados. Ele fornece uma interface intuitiva e amigável. Com o Beekeeper Studio, os usuários podem se conectar a bancos de dados, criar e editar tabelas, executar consultas SQL, importar e exportar dados, além de realizar outras tarefas relacionadas ao gerenciamento de dados.

Esta ferramenta foi utilizada para permitir a interação do software com os dados armazenados nos bancos de dados.

2.2.4 Microsoft Edge

O Microsoft Edge é um dos navegadores de internet mais populares actualmente.

O Microsoft Edge é o navegador padrão para o sistema operacional Windows 10. Ele foi introduzido pela primeira vez em 2015 como substituto do antigo Internet Explorer. O Edge é conhecido por sua interface limpa e minimalista, além de oferecer recursos de segurança aprimorados, como o SmartScreen, que ajuda a proteger os usuários de sites maliciosos. Além disso, o Edge usa o motor de renderização Blink, que também é usado pelo Google Chrome.

Utilizado para acessar o software, exibir o seu conteúdo, e navegar nas páginas do software.

2.2.5 Google Chrome

O Google Chrome, foi lançado em 2008 e rapidamente se tornou um dos navegadores mais usados. Ele é conhecido por sua velocidade, estabilidade e compatibilidade com uma ampla variedade de extensões e aplicativos. O Chrome também possui recursos avançados, como a sincronização de dados entre dispositivos, o modo anónimo.

Tal como o Microsoft Edge, o Google Chrome também foi utilizado para acessar o software, exibir o seu conteúdo, e navegar nas páginas do software.

2.2.6 Roteador

Também chamado de router, é um dispositivo de rede que conecta duas ou mais redes separadas e encaminha pacotes de dados entre elas.

Utilizado para interligar os diferentes dispositivos da rede local afim de acessar e visualizar o software.

2.2.7 Ip Webcam

O aplicativo IP Webcam transforma smartphones ou tablets Android em uma câmara de rede. Isso significa que se pode usar o dispositivo para transmitir vídeo ao vivo para outra rede, permitindo a visualização remota.

Utilizado para aceder as câmaras dos smartphones a fim de usar as imagens captadas pelos mesmos dispositivos.

2.2.8 Git Bash

O Git Bash é uma ferramenta para usuários de Windows que permite interagir com o Git, um sistema de controle de versão, através da linha de comando. Fazendo a separação de termos, temos:

- **Git:** Um sistema de controle de versão poderoso e popular, usado para rastrear alterações em código, arquivos e projectos. Ele permite que você volte para versões anteriores, colabore com outras pessoas e mantenha um histórico do seu trabalho.
- **Bash:** Significa Bourne Again Shell. É um tipo de interface de linha de comando (CLI) comum em sistemas operacionais Linux e Unix. O Git Bash oferece um ambiente parecido com o Bash para usuários Windows interagirem com o Git usando comandos de texto.

Utilizamos para fazer o controle de versões do nosso projecto.

2.3 Linguagens e tecnologias utilizadas na criação do projecto

Para a realização deste projecto usou-se diferentes linguagens e tecnologias, entre elas destacamos o HTML, CSS, JavaScript, Postgresql, TypeOrm, Express.js, TypeScript, FaceAPI.js, TensorFlow.js e o Node.JS.

2.3.1 HTML (Hyper Text Markup Language)

O HTML, que significa "Hyper Text Markup Language" (Linguagem de Marcação de Hipertexto), é a base para a construção de páginas web, não é uma linguagem de programação, mas sim uma linguagem de marcação de texto.

Uma linguagem de marcação de hipertexto é um conjunto de regras e códigos que definem como os elementos da página serão exibidos.

O mesmo foi utilizado para fornecer a estrutura básica e o conteúdo das páginas web.

2.3.2 CSS (Cascading Style Sheets)

CSS significa Cascading Style Sheets, ou Folhas de Estilo em Cascata. É uma linguagem criada especificamente para estilizar e controlar a apresentação de um documento escrito em HTML ou XML.

O mesmo foi utilizado para definir a aparência e o comportamento dos elementos nos documentos com a extensão HTML.

2.3.3 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação completa, capaz de criar aplicativos web complexos, jogos, aplicações móveis híbridas, além de ser utilizado em servidores e até mesmo para desenvolvimento de inteligência artificial e aprendizado de máquina.

Esta linguagem foi utilizada tanto na construção do front-end quanto no back-end.

2.3.4 Postgresql

Postgresql é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto.

Ele foi projectado para ser confiável, robusto, extensível e altamente escalável.

2.3.5 TypeOrm

O TypeOrm é uma ferramenta muito útil para trabalhar com bancos de dados relacionais. Ele facilita o acesso aos dados e torna o processo de criação de consultas e relacionamentos mais simples e intuitivo, oferecendo muitas funcionalidades para os projectos.

Utilizado para conectar a tecnologia node.js com o banco de dados.

2.3.6 Node.js

Node.js é um ambiente de tempo de execução de código JavaScript que permite que desenvolvedores escrevam programas de servidor back-end usando JavaScript. Ele utiliza o motor de JavaScript V8, o mesmo utilizado pelo Google Chrome, para executar o código JavaScript fora de um navegador.

O Node.js é projectado para ser executado em um servidor, permitindo que os desenvolvedores construam aplicativos de servidor escaláveis e de alto desempenho.

Neste projecto utilizamos esta tecnologia para possibilitar a utilização do JavaScript para construir aplicações do lado do servidor.

2.3.7 TypeScript

TypeScript é um conjunto de ferramentas, criado com o objectivo de incluir recursos que não estão presentes no JavaScript. Por meio dele é possível definir a tipagem estática (os tipos das variáveis são definidos explicitamente), parâmetros e retorno de funções.

O TypeScript neste projecto foi utilizado durante a criação do back-end.

2.3.8 Express.js

O Express.js é um framework que utiliza a linguagem de programação JavaScript para desenvolver aplicações que usam Node.js como base dos seus códigos. A ferramenta é uma das mais usadas entre os desenvolvedores, pois deixa o fluxo de trabalho muito mais ágil. Além disso, é possível estruturar servidores web também de forma mais limpa.

Utilizamos neste projecto para criar servidores para o front-end e o back-end.

2.3.9 Face-api.js

O face-api.js é uma biblioteca JavaScript criada por Vincent Müller para detecção de rostos directamente no navegador, ela é constituída sobre a API central do tensorflow.js

Essa biblioteca foi utilizada no processamento de imagens e interacções com rostos para reconhecimento facial .

2.3.10 Tensorflow.js

TensorFlow.js é uma biblioteca de código aberto para aprendizado de máquina aplicável a uma ampla variedade de tarefas, é um sistema para criação e treinamento de redes neurais para detectar e decifrar padrões e correlações, análogo (mas não igual) à forma como humanos aprendem e raciocinam.

Utilizado para fazer o reconhecimento facial e análise de movimento.

2.4 Apresentação do software

De uma forma sequencial, começamos por apresentar cada uma destas páginas.

- **Monitoramento:** Esta é a primeira página do software, e esta apresenta um menu lateral esquerdo onde podemos encontrar todas as câmaras cadastradas no software e na lateral direita encontramos um painel dividido em 16 secções e cada uma dela permite abrir as imagens de uma câmara.

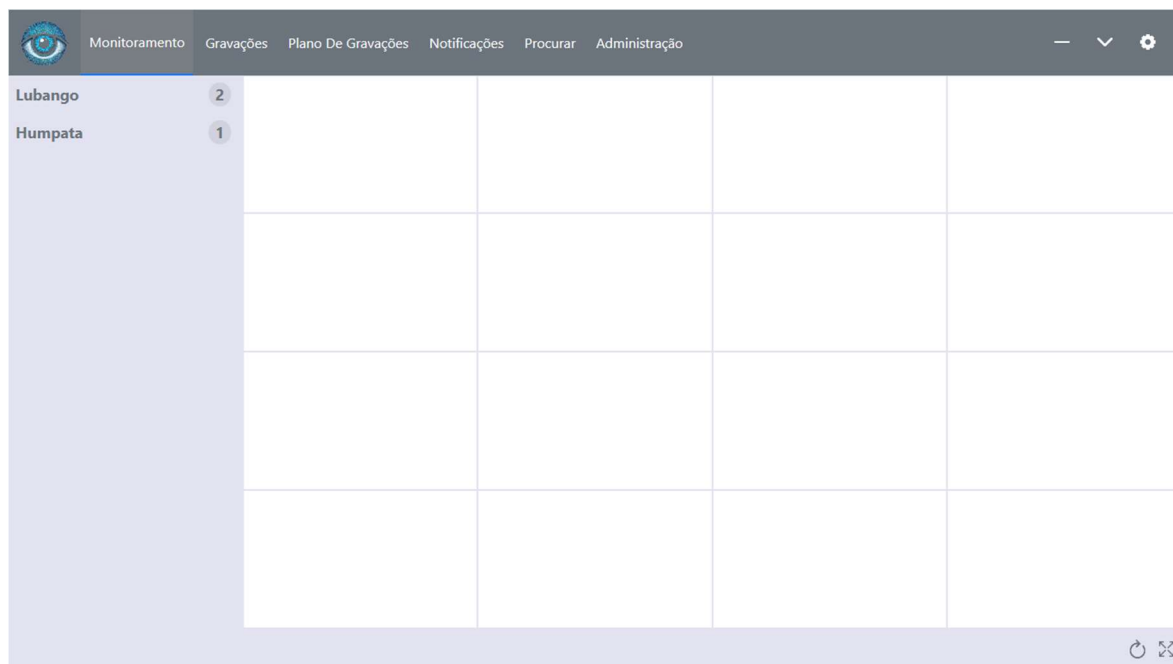


FIGURA 1: Página principal - Monitoramento

- **Gravações:** Esta é a segunda página do software que permite visualizar as gravações efectuadas pelo mesmo e a mesma é equipada com ferramentas de análise de vídeo para facilitar o trabalho do utilizador.

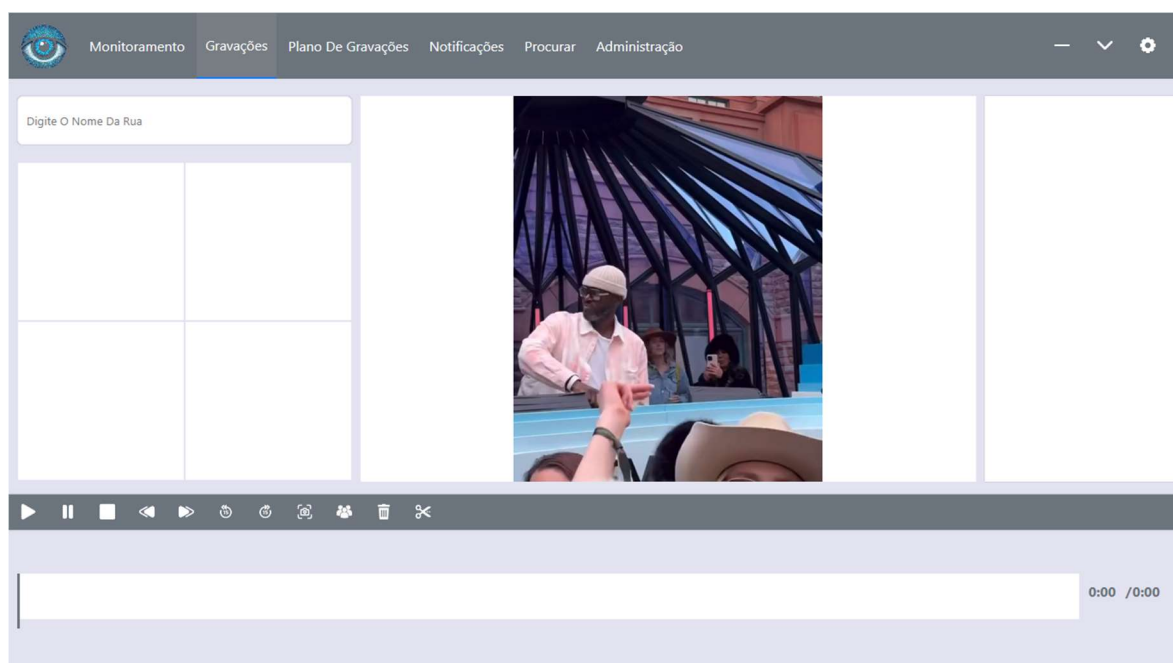


FIGURA 2: Página de gravações

- **Plano de gravações:** Esta é a terceira página do software que consiste em criar ou agendar planos para gravação de vídeo, escolhendo assim uma hora e um dia específico em que o vídeo começa a ser gravado, como também uma hora e um dia em que o mesmo deixa de ser gravado, e este possui uma função denominada: **apagar plano**.

Informe um nome para o plano

Informe o nome da câmara

dd/mm/aaaa --:--

dd/mm/aaaa --:--

Criar Plano De Gravação

Nome Do Plano	Dia/Hora de início	Dia/Hora de término	Estado	Ações
Nome Do Plano	Dia/Hora de início	Dia/Hora de término	Pendente	Editar Deletar
Nome Do Plano	Dia/Hora de início	Dia/Hora de término	Gravando	Editar Deletar
Nome Do Plano	Dia/Hora de início	Dia/Hora de término	Gravado	Editar Deletar

localhost:2000/vmi-pages#

FIGURA 3: Página do plano de gravações

- **Notificações:** Esta é a quarta página do software e é responsável por fazer o gerenciamento dos alarmes emitidos pelo software.

Veículo / Individuo

Avistado Na Camara

Data

Ações

Bernardino Leite	Camara: Casa Verde	12/2/2023 12:09	Arquivar Deletar
Bernardino Leite	Camara: Casa Verde	12/2/2023 12:09	Arquivar Deletar
Bernardino Leite	Camara: Casa Verde	12/2/2023 12:09	Arquivar Deletar
Bernardino Leite	Camara: Casa Verde	12/2/2023 12:09	Arquivar Deletar
Bernardino Leite	Camara: Casa Verde	12/2/2023 12:09	Arquivar Deletar

localhost:2000/vmi-pages#

FIGURA 4: Página de notificações

No caso de existir uma infracção na via pública, os alarmes são encaminhados para todos os usuários, esta página possui funções como: **apagar e arquivar** e ao clicar no alarme é possível ver uma foto no exacto momento da ocorrência dando coordenadas do local onde o infrator foi avistado.

- **Procurar:** Esta é a quinta página do software que permite aos usuários procurar informações sobre uma pessoa e identificar quando apenas se tem uma foto da mesma.

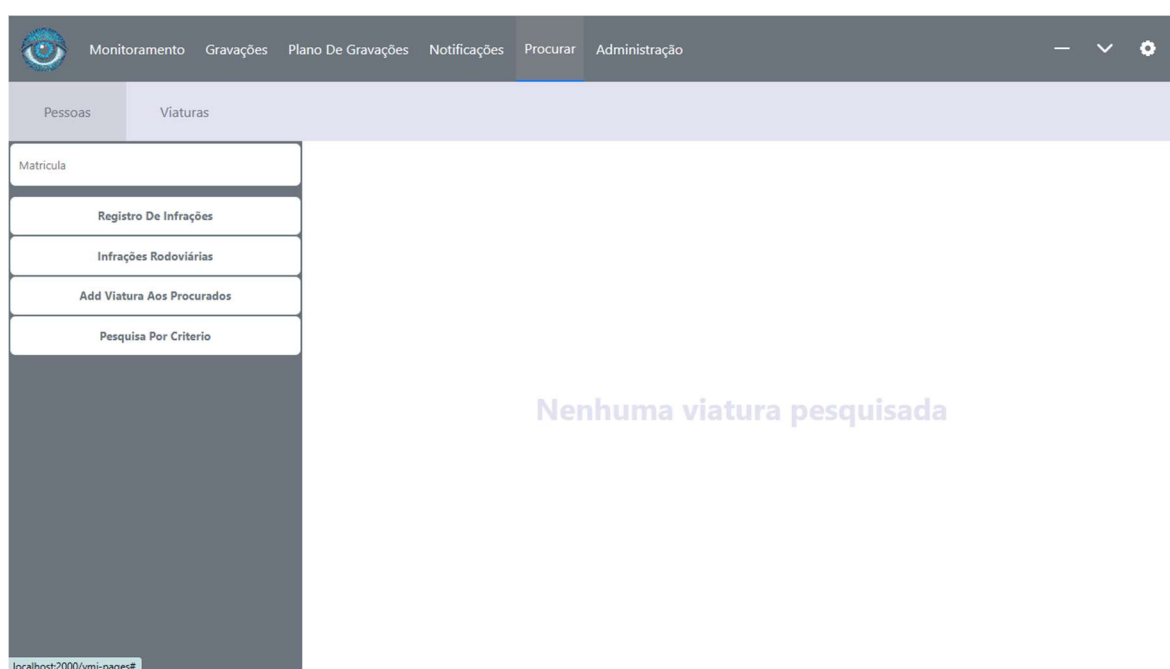


FIGURA 5: Página de Procurar

- **Administração:** Esta é a sexta e última página do software, composta por 3 secções: **Usuários, Câmaras e Servidores:**

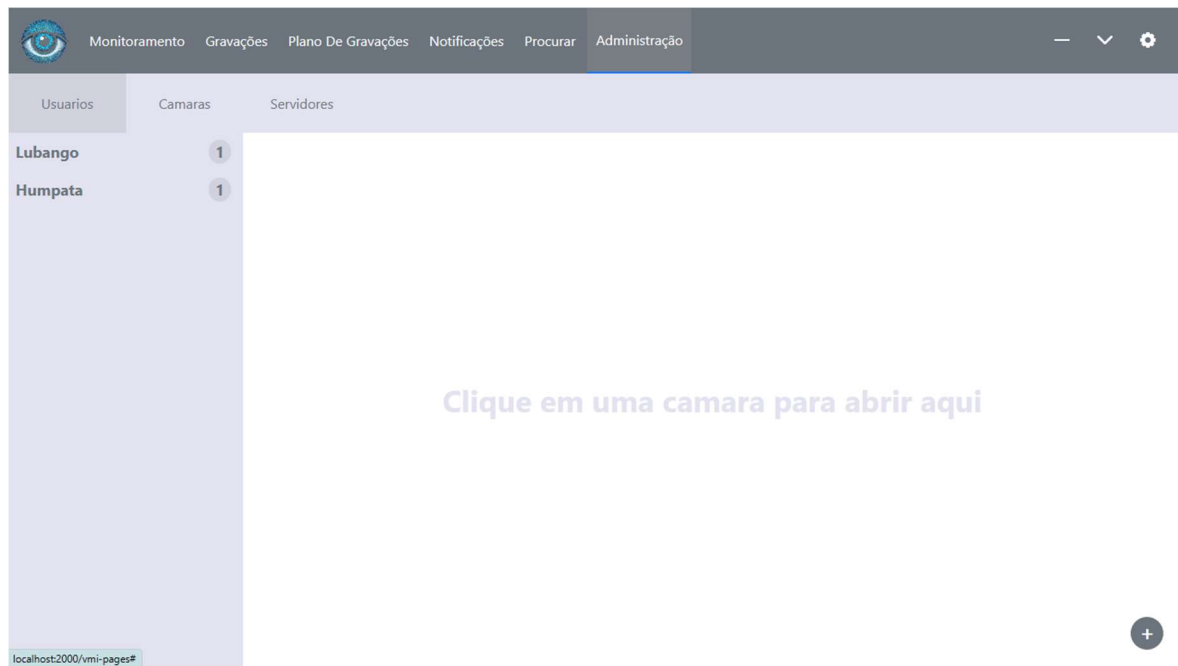


FIGURA 6: Página da Administração

1. **Usuários:** esta secção é responsável não apenas por cadastrar usuários mas também a restringir seus acessos e também ver quanto usuários estão cadastrados.
2. **Câmaras:** esta secção é responsável não apenas por cadastrar novas câmaras mas também visualizar suas imagens no acto de cadastro e deletá-las da base de dados do software.
3. **Servidores:** Esta secção é responsável por mostrar gráficos relacionados ao desempenho do servidor.

2.4.1 Nível de acesso

O nível de acesso está baseado no contexto ou na permissão que um usuário tem ao exercer o seu poder quando estiver no processo de acessar um software.

Ao implementar este projecto os seus níveis de acesso estarão divididos em 2 camadas:

- **Alpha0:** É aquele que tem permissão total para operar o software.
- **Alpha1:** É o nível intermédio, tendo acesso somente a cinco páginas do software excluindo a página **Administração**.

- **Alpha2:** É o nível mais baixo, tendo acesso apenas a duas páginas do software: **Monitoramento e Notificações.**

2.4.2 Vantagens e importância do projecto

O vídeo monitoramento inteligente de forma geral possui um grande potencial porque oferece vantagens para aqueles que possuem os seus serviços, com a implementação deste projecto a sociedade viverá e desfrutará de alguns benefícios como por exemplo:

- **Deteção automática de eventos:** O software será programado para detectar automaticamente eventos relevantes, como intrusões, movimentos suspeitos ou comportamento anormal. Isso economiza tempo e recursos, já que os operadores não precisam monitorar o vídeo continuamente.
- **Alertas em tempo real:** Com a deteção automática de eventos, o software enviará alertas imediatos para os operadores ou para um sistema de segurança, permitindo uma resposta rápida e eficiente.
- **Análise avançada de vídeo:** O software de vídeo monitoramento inteligente fará a análise de dados de vídeo e imagens transmitidas pelas câmaras. Isso pode incluir padrões de comportamento, análise de tráfego, contagem de pessoas, entre outros, que podem ser usados para tomar decisões estratégicas e melhorar a segurança.
- **Redução de erros humanos:** Ao automatizar tarefas de monitoramento, o software reduzirá erros humanos, como falhas na deteção de eventos ou distrações dos operadores. Isso irá tornar melhor a precisão e eficácia do sistema de segurança.
- **Aumento da eficiência operacional:** Ao automatizar tarefas manuais e rotineiras, o software de monitoramento inteligente fará com que os operadores se concentrem em actividades mais estratégicas. Isso pode melhorar a eficiência operacional e reduzir custos.

Além das vantagens na sua implementação, o projecto destaca a sua importância em alguns pontos, podemos citar a importância da implementação deste projecto de vídeo monitoramento inteligente em áreas como:

- **Prevenção de crimes:** O vídeo monitoramento inteligente identifica movimentos, comportamentos suspeitos, assim como a presença de pessoas ou objectos indesejados em locais monitorados, permitindo acções preventivas para evitar crimes como roubos, furtos, vandalismo.
- **Segurança pública:** Este software de vídeo monitoramento inteligente irá auxiliar na identificação de comportamentos suspeitos em áreas públicas, permitindo acção rápida de autoridades competentes.
- **Na busca de indivíduos com infracções pendentes:** O software irá fazer uma busca profunda através de dados pessoais dos indivíduos, essa busca também será feita através do número e nome constado no bilhete de identidade dos cidadãos.

2.4.3 Benefícios e impactos da implementação do projecto

Este projecto conduzirá uma série de benefícios para a sociedade, podendo destacar o aumento a segurança em espaços públicos, como ruas, praças e transportes, auxiliando na identificação de criminosos. Além disso, poderá reforçar na cooperação para melhorar a eficiência dos serviços de emergência, agilizando o tempo de resposta em situações de urgência, de uma forma mais complexa e detalhada destacamos estes benéficos nos parágrafos abaixo:

- **Melhoria da segurança:** Um software de monitoramento inteligente pode ajudar na prevenção e detecção de crimes, aumentando a segurança em áreas públicas e privadas.
- **Resposta mais rápida a incidentes:** Com o uso de tecnologias avançadas, como reconhecimento facial, é possível identificar rapidamente actividades suspeitas e responder a incidentes com maior eficiência.
- **Redução da criminalidade:** A presença de câmaras de segurança e a capacidade de monitorar grandes áreas, podem desencorajar actividades criminosas e ajudar na identificação e captura de criminosos.
- **Auxílio em investigações:** As imagens de vídeo colectadas pelo sistema de monitoramento podem fornecer evidências valiosas para investigações criminais, ajudando na identificação de suspeitos e na reconstituição de incidentes.

Recomendações

1. Recomenda-se aos desenvolvedores com a ideia de desenvolver um projecto semelhante, que encontrem uma forma de interligar as diferentes entidades responsáveis pela segurança pública de forma a garantir uma maior fluidez ao combate à criminalidade.
2. Recomenda-se as entidades que usam softwares de vídeo monitoramento a apostarem na capacitação profissional dos seus programadores nacionais para evitar gastos ao governo angolano de formas a aumentar a evolução da tecnologia no país.
3. Recomenda-se à quem quiser dar continuidade ao **“Retina de Deus”** que não desista, pois encontrará várias dificuldades no percurso do mesmo como: falta de capital e falta de conteúdo relacionado ao tema.
4. Recomenda-se também para aqueles que quiserem dar continuidade, a implementarem algoritmos de reconhecimento de placas de carros e extracção de matrículas.

Conclusão

Portanto, o desenvolvimento de um software de vídeo monitoramento inteligente, como o **"Retina de Deus"**, representa um avanço significativo na área da segurança pública e vigilância especialmente no território nacional. Ao combinar tecnologias avançadas de reconhecimento facial e análise de vídeo, o software é capaz de oferecer recursos e funcionalidades que vão além da simples gravação de imagens.

A aplicação dessas tecnologias em um contexto urbano, como na cidade do Lubango, pode proporcionar uma série de benefícios tangíveis, incluindo a prevenção e investigação de crimes, melhoria da gestão de emergências, controle de tráfego, entre outros. A capacidade de identificar e responder a eventos em tempo real, juntamente com a análise de dados avançada, torna o software uma ferramenta poderosa para aumentar a eficiência e a segurança das comunidades.

Além disso, o **"Retina de Deus"** demonstra a importância da inovação tecnológica na segurança pública, destacando como o uso inteligente de dados e análises pode melhorar a qualidade de vida e a segurança dos cidadãos. A implementação de um software como esse não apenas atende às demandas atuais por segurança e eficiência, mas também prepara o terreno para futuros avanços na área de monitoramento e vigilância inteligente.

Referências Bibliográficas

1. **www.wikipédia.com**
2. **Videomonitoramento Inteligente - MESO TECH**
3. **O que é visão computacional? – Explicação de IA/ML de reconhecimento de imagem – AWS (amazonwebservice.com)**
4. **pt.euronews.com (2020)-videomonitoramentoemangola (Luanda)**
5. **amsbrasil.com.br (2022)/aprendizado-de-maquina**
6. **amsbrasil.com.br(2022)/aprendizado-de-maquina-visaocomputacional-redesneurais**
7. **MaterialdeapoioidePT(12ªclasse)-definicaodeproblemadeinvestigacao-Markoni&Lakatos(2022)**
8. **MaterialdeapoioidePT(12ªclasse)-definicaodeobjectivosdeestudo**
9. **MaterialdeapoioidePT(12ªclasse)-estruturadopreprojecto**
- 10.