Fundamentos teóricos:

Nos fundamentos teóricos devemos escrever a teoria que contém a base para o capítulo Materiais e métodos.

1. Faltou responder a pergunta: quais as técnicas utilizadas atualmente para o reconhecimento de faces?
2. Os blocos que compões o sistema: Aquisição, localização, segmentação, classificação, inserção.
   1. Estes blocos são do teu sistema ou são assim todos os sistemas de reconhecimento.
   2. Eu recomendaria modificar o nome do bloco de localização por bloco de determinação da região de interesse (ROI).
   3. Antes do bloco de classificação eu colocaria o bloco de extração de características onde estaria o cálculo das eigenfaces.
   4. Processamento de imagens: Neste item deve ser explicar o que é uma imagem, o que é pixel, exemplos de processos que acontecem e para que. Deve aparecer o fundamento que apoia o texto escrito no Capítulo de Métodos
   5. O que é eigenfaces e tudo mais, explicar PCA como é feito, colocar referências.
   6. Tipo de classificação (reconhecimento) que foi adotada. Explicar e colocar referências.

Materiais

Python, Numpy, OpenCV, Mongo etc.. deve ter referências, onde se encontram, ou onde podemos verificar as especificações destas ferramentas.

Metodologia

Após o diagrama em blocos do desenvolvimento do projeto, cada caixa do diagrama será um item ou seção da metodologia.

Talvez por aqui fazer uma seção com as especificações do produto. Uma lista de funções do software.

Dia 16 de dezembro

Materiais e Métodos:

O sistema proposto realiza dois processos

1. Processo de supervisão do sistema: inserção do aluno no sistema (inserção no banco de dados)
2. Processo de atribuição de presença do aluno: reconhecimento do rosto da pessoa que se apresenta ao sistema para ter a presença atribuída na ata da aula ministrada naquele período de tempo.
3. Processo de supervisão é composto dos seguintes blocos:
4. Aquisição da imagem, pré processamento e segmentação da face
5. Atualização do fantasma ou modelo geral do rosto
6. Geração da eigenface do rosto a ser inserido
7. Inserção dos dados do aluno no banco de dados
8. Visualização e análise de avisos
9. Processo de atribuição de presença é composto dos seguintes blocos:
10. Aquisição da imagem pré processamento e segmentação da face
11. Geração da eigenface do rosto a ser inserido
12. Reconhecimento
13. Envio de avisos: (log de eventos)
    1. À interface, sobre o resultado do reconhecimento
    2. Inserção na ata de presença
    3. ao supervisor, caso não haja o reconhecimento da face

* Comentários 😊
* A partir daqui Poderia fazer a descrição das funções, os métodos e os materiais para cada um dos blocos que compõem o sistema:
  + Aquisição da imagem, segmentação da face e pré processamento da imagem
  + Atualização da face média ou modelo ou fantasma
  + Geração da eigenface
  + Inserção dos dados do aluno no banco de dados: explicar a estrutura dos dados no banco.
  + Interface de visualização dos dados e avisos
  + Reconhecimento da face
  + Envio de avisos
    - À interface, sobre o resultado do reconhecimento;
    - Inserção na ata de presença;
    - ao supervisor, caso haja o não haja o reconhecimento da face

Dia 22 de dezembro

Fundamentos teóricos:

Neste capítulo serão abordados os conhecimentos necessários para o entendimento do presente trabalho, bem como seus métodos de desenvolvimento e funcionalidades específicas

Processamento de imagens

Para poder abordar como são feitos os processos sobre as imagens ~~processamentos a cerca de imagens~~, primeiramente é necessário se fundamentar o que são imagens em um computador.

1. Imagem digital
   1. Pixel (valor do pixel), estrutura matemática, matriz de números
   2. Colorida RGB (tripla matriz), profundidade.
   3. Imagem neste trabalho: Operações com imagens, soma, subtração....
2. Transformada de Haar (feita ou aplicada em imagens) Como que isso á plicado?

26 de dezembro:

* + 1. Imagem digital

Uma imagem pode ser descrita como uma função bidimensional, que pode possuir com dimensões de tamanhos diferentes. As coordenadas da imagem formam um plano e sua amplitude pode ser descrita como a intensidade do conjunto de coordenadas. O valor da função que descreve a imagem é resultado As intensidades de uma imagem são de processos físicos relacionados a energia irradiada pela fonte. Uma imagem pode ser captada a partir de sensores que conseguem traduzir a energia irradiada pela fonte em uma saída valor de tensão. Segundo (GONZALEZ, 2010), um dos sensores mais conhecidos para tal utilização, são os fotodiodos, sendo estes sensores construídos com materiais semicondutores que possuem uma saída de tensão proporcional a intensidade luminosa. Entretanto, Pode-se caracterizar uma a imagem digital quando os tem valores dos elementos de coordenadas e amplitude são finitas. Os elementos que compoem uma imagem digital são comumente chamados de Pixels.

Falar sobre a imagem colorida, os planos da imagem.

* + 1. Processamento Digital

A imagem digital Com a definição de imagem descrita, pode ser processada por um sistema computacional de forma que pode-se abordar que o processamento digital de imagens sendo a área que utiliza imagens como entrada principal com diversos propósitos, por exemplo, realçar certas características de objetos na imagem. O Processamento de imagem apresenta como saída uma nova imagem ou informações úteis da mesma. Contudo alguns autores consideram certas operações como sendo parte da visão computacional, já que o processamento é apontado como uma função que recebe e uma imagem e retorna uma imagem. Todavia, funções como obtenção e classificação de informações nas imagens são consideradas parte da visão computacional e análise de imagens. Segundo (GONZALEZ, 2010), não existem limites claros onde se pode considerar que uma operação faz parte de qual linha de pesquisa, o que se pode traçar é um paradigma que utiliza três níveis de operações, sendo eles: o nível de processo baixo, médio e alto. O nível de processamento baixo é constituído de pré-processamentos e as mais diversas operações primitivas que se pode fazer com uma imagem. O nível de processo médio constitui-se com tarefas de segmentação de ROIs, descrição para a posterior utilização na classificação dos dos 15 objetos segmentados. E o nível de processo alto seria a área que atribui um sentido lógico e real para as informações adquiridas pelos dois níveis inferiores.

* 1. HAAR LIKE FEATURES ( seria melhor escrever: Características do tipo Haar)

As características do tipo Haar ou ( Haar Like Features) são características baseadas nos Haar wavelets desenvolvidas por Alfred Haar, onde transforma um sinal em uma representação mais simples para certos procedimentos de análise. Primeiramente desenvolvido por (VIOLA; JONES, 2001), as Haar Like Features são características utilizadas para o reconhecimento de objetos (neste caso o reconhecimento de faces). As características utilizadas para o reconhecimento se baseiam no cálculo da diferença entre os pixels dentro de uma região retangular, essas características são divididas em três: na pesquisa de (VIOLA; JONES, 2001), sendo elas: 1) diferença entre dois retângulos, tanto verticais como horizontais,; 2)a utilização diferença entre três retângulos, considerando a soma dos retângulos das bordas com a diferença do retângulo central e; utilização da 3) diferença diagonal de pares de retângulos, um exemplo dessas características pode ser notado na Figura 2.1.

Figura 2.1: Exemplos de região retangular para análise de características tipo Haar. de imagens digitais utilizadas para o reconhecimento de objetos,

* 1. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A Análise de Componentes Principais (Principal Component Analysis - PCA) é uma técnica matemática utilizada para a análise de dados para sistemas com múltiplas variáveis. de multivariáveis. Primeiramente concebido por Karl Pearson em 1901 e posteriormente desenvolvida por Harold Hotelling em 1930. O PCA não era utilizado tão comumente até os avanços na área da computação. Este método se baseia na utilização de princípios matemáticos para transformar um número de variáveis correlacionais em quantidades menores de variáveis, sendo estas as principais componentes das variáveis. A principal transformação é a redução da dimensionalidade do conjunto de dados, fazendo com que sejam ressaltadas as similaridades e diferenças dentro do conjunto de dados. Segundo (MISHRA et al., 2017) os autovetores e autovalores são os princípios fundamentais para a determinação dos PCAs, decorrido da decomposição da matriz de covariância. O processo de obtenção dos PCAs pode ser feito através dos seguintes passos:

* Subtração da Média

Para que o cálculo do PCA funcione devidamente, é necessário realizar a subtração do conjunto dos dados de sua média em ambos os eixos, para que possa ser produzido uma média dos dados de valor zero;

* Calcular a Cálculo da Matriz de Covariância

É necessário obter a matriz de covariância do conjunto de dados que já foram subtraídos da média, podendo se obter o valor de covariância através da fórmula Eq. 2.1. A matriz de covariância é a junção da covariância de cada objeto das dimensões das variáveis, este cálculo pode ser notado na fórmula Eq.2.2;

Logo após as equações deve ser descrita cada variável, por exemplo:

Onde x e y são as coordenadas do ponto na matriz, n é o número de pontos...

• Cálculo dos autovetores e autovalores

Calcular os autovetores e autovalores da matriz de covariância, sendo os autovetores uma parte muito importante para o PCA, Existem várias formas de se calcular os autovetores e autovalores, uma delas é a da utilização da fórmula descrita pela Eq. 2.3,

Colocar a equação primeiro e descrever as variáveis ou símbolos depois

Onde ’A’ é uma matriz conhecida, ’λ’ é o autovalor de ’A’ , ’u’ são os autovalores de ’A’ e ’I’ é a matriz identidade; (A − λI)u = 0

• Escolher as componentes

Deve-se escolher os maiores eigenvalues autovalores dos quais serão obtidos os maiores eigenvectors autovetores como consequência, sendo estes os valores que mais representam as componentes principais do conjunto de dados. Ainda, segundo (MISHRA et al., 2017), o PCA pode ser considerado como a projeção do conjunto de dados em uma direção do espaço onde os dados têm uma grande variação, onde a direção é dada pelos eigenvectors autovetors da matriz de covariância correspondendo aos maiores eigenvalues. Autovalores.

* 1. EIGENFACES

Os eigenfaces é um dos modelos de representação das faces utilizados em Dentro dos algoritmos e cálculos de reconhecimento facial. , um desses modelos de reconhecimento é o O Eigenfaces, que consiste na obtenção de eigenvectors que melhor representam (uma representação matemática generalizada de uma face) a face de cada indivíduo. A utilização do termo Eigenface foi apresentado por (TURK; PENTLAND, 1991). Neste artigo os autores definem onde consiste "faces fantasmas" que possuem os maiores eigenvectors e eigenvalues do PCA do conjunto de dados. Segundo (TURK; PENTLAND, 1991) a ideia de se utilizar eigenfaces foi motivado na pesquisa de (SIROVICH; KIRBY, 1987), que utilizavam as melhores coordenadas para representar uma face, sendo denominado de Eigenpictures. Com isso podia-se reconhecer uma face com uma pequena componente. No caso de (SIROVICH; KIRBY, 1987) utilizava-se a parte dos olhos para se fazer o reconhecimento, contudo, a ideia de se pensou que poderiam utilizar uma pequena quantidade de características diferentes para reconhecer cada indivíduo persistiu, formando (produzindo )assim uma Eigenface. Desta forma Sendo assim a utilização das eigenfaces são produzidas é feito por meio da obtenção das PCAs da face de cada indivíduo de um conjunto de imagens previamente separado, onde os melhores eigenvectors serão a projeção dessas faces no conjunto de componentes denominado "espaço de faces". Não ficou bom

* + 1. Reconhecimento Utilizando Eigenfaces Este item talvez seja melhor estar no matérias e métodos

O reconhecimento facial utilizando eigenfaces se resume nos seguintes passos: Pode-se utilizar eigenfaces para reconhecimento facial, alguns passos devem ser feitos antes do reconhecimento concreto, levando em consideração que as imagens utilizadas estão centralizadas e possuem os mesmos tamanhos. Sendo assim pode-se dividir o processo em duas etapas, a primiera de treinamento e o segundo de reconhecimento. Para a etapa de treinamento os seguintes passos devem ser feitos:

• Adquirir uma coletânea de imagens para ser o conjunto de treinamento;

• Deixar as imagens no tamanho desejado, cortando somente a face como objeto de interesse;

• Transformar o vetor de imagens I (I = N×N) em um vetor gamma Γ (Γ = N2×1);

• Calcular a face média Ψ do vetor Γ;

• Obter a matriz de covariância C;

• Obter os autovalores e autovetores da matriz de Covariância C;

• Selecionar os melhores M eigenvectors;

• Manter somente os K melhores autovetores (K com maiores autovalores);

• Calcular os pesos Ω de cada face Φ pelas eigenfaces.

A segunda etapa sendo a de reconhecimento, se utiliza uma face que esta fora do conjunto de treinamento para poder fazer a validação, além de que deve estar com o mesmo tamanho das imagens do conjunto de treino, seguindo os seguintes passos: • Normalizar a imagem de teste Φ = Γ − Ψ • Calcular pesos Ω da imagem de teste pelas eigenfaces do conjunto de treinamento; • Determinar se a imagem de entrada é uma face pertencente ao conjunto de treinamento pela distância Euclidiana;

* 1. SISTEMAS EMBARCADOS

Atualmente as tecnologias de microeletrônica e de computacão estão cada vez mais com maior capacidade, além de tornarem-se mais populares e acessíveis. Sendo assim possuise encontram-se diversos tipos diferentes de tecnologias para os mais diversos fins. O conceito para que as tecnologias para ser classificadas e separadas para os seus específicos fins, pode-se utilizar o conceito de sistemas embarcados. Os sistemas embarcados são tecnologias que são construídas para devidos fins específicos com hardware (circuitos e componentes eletrônicos) específico que acaba não podendo ser reutilizado em outras aplicações que não possuam o mesmo hardware utilizado em seu desenvolvimento original. Os sistemas embarcados podem normalmente desempenhar processos simples, que não geram nenhum tipo de risco para os usuários (exemplo de calculadoras, controles de videogames, telefones, etc.), contudo também podem ser utilizados para tarefas mais complexas que apresentam certos riscos se não forem projetados com um maior rigor (exemplo controle em aviões, controles industriais, monitoramento de saúde, etc.). Neste âmbito, um sistema desenvolvido para um hardware específico pode ser considerado um sistema embarcado, neste tipo de aplicação um hardware muito utilizado atualmente são as RaspberryPi (colocar uma referência ), que são microprocessadores que rodam sistemas operacionais de diversos tipos.