

Localização da direção principal de Corredores por Ponto de Fuga

Dimas Abreu Dutra¹, Gustavo de Oliveira Corrêa¹, Rogério de Faria Silva¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Ciência da Computação
Visão Computacional

11 de junho de 2008

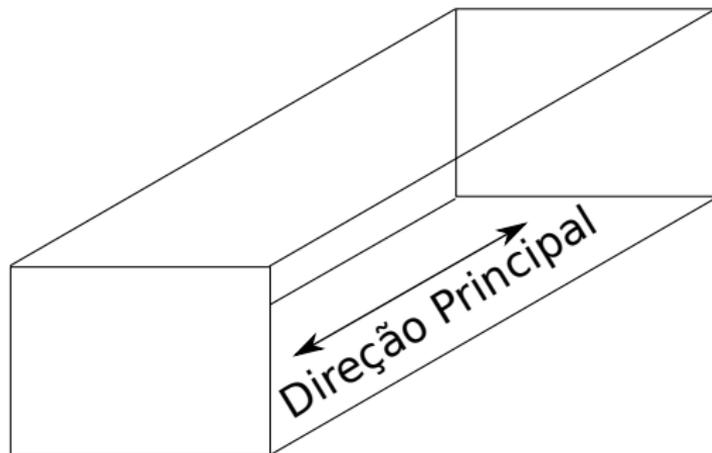
Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

Detectar um corredor e localizar sua direção principal.



Motivação

- Uma das principais funções de um robô é a percepção do meio no qual ele se encontra inserido. Só após esse passo alguma decisão pode ser tomada e executada pelo robô.



Esse trabalho propõe um método de percepção do ambiente por visão computacional, baseado na localização do ponto de fuga, para fornecer uma referência de navegação para o robô em um corredor.

- Corredores possuem uma grande quantidade de retas paralelas ao seu eixo principal.
- Na projeção perspectiva essas retas são projetadas em retas que se encontram em um único ponto da imagem, o ponto de fuga.
- Um robô que siga o corredor deve manter o ponto de fuga no centro da imagem.

Sumário

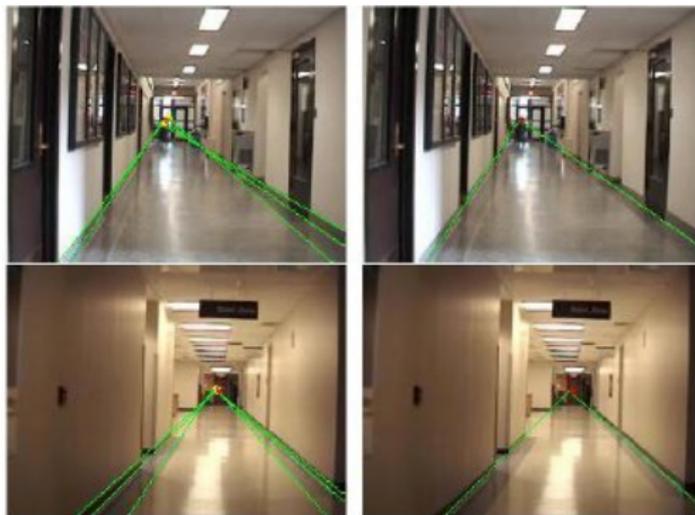
- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados**
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

- A purposive strategy for visual-based navigation of a mobile robot [3].

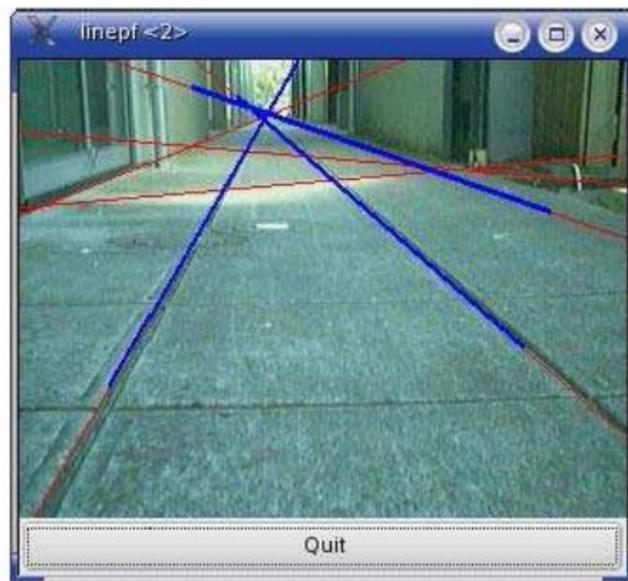
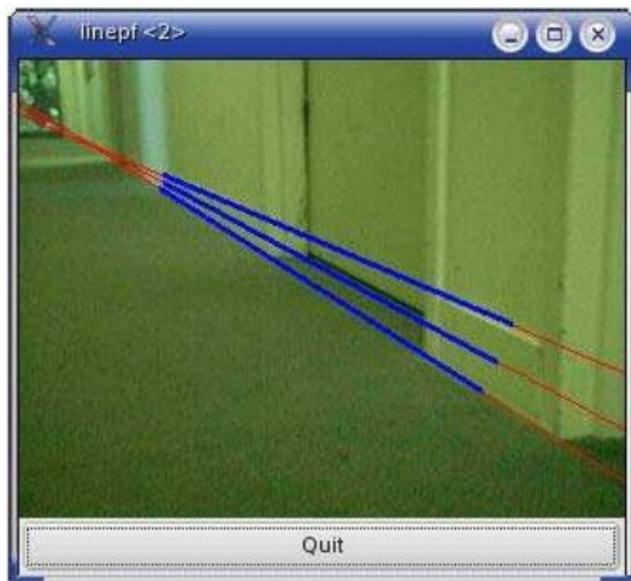
As retas são identificadas com o filtro Sobel e o algoritmo RANSAC. A orientação do gradiente é utilizada para selecionar as retas da parede esquerda e direita e sua interseção é o ponto de fuga.



- Investigating the performance of corridor and door detection algorithms in different environments [2].

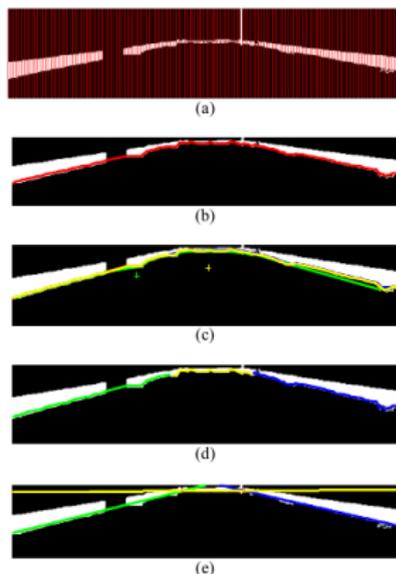


- Dominant orientation tracking for path following [4].



- Vision-based corridor line detection using k-means algorithm [1].

Utiliza o algoritmo de agrupamento k-means para identificar o corredor.



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia**
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

Imagem da Câmera

Detecção de Bordas (Canny)

Detecção de Retas (Hough)

Localização do Ponto de Fuga (RANSAC)

Ponto de Fuga

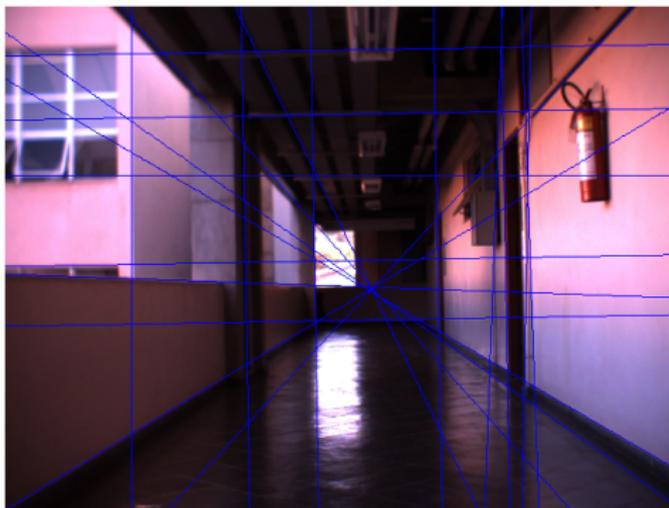
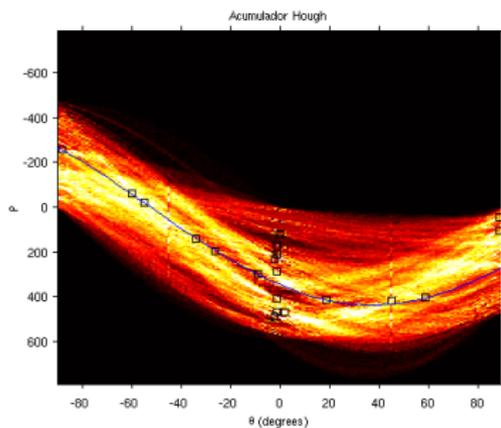
Detecção de bordas

- Método utilizado: Canny.



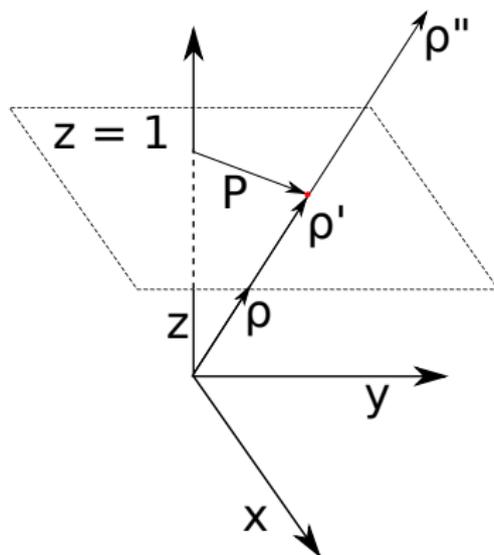
Detecção das retas

- Método utilizado: Transformada de Hough.



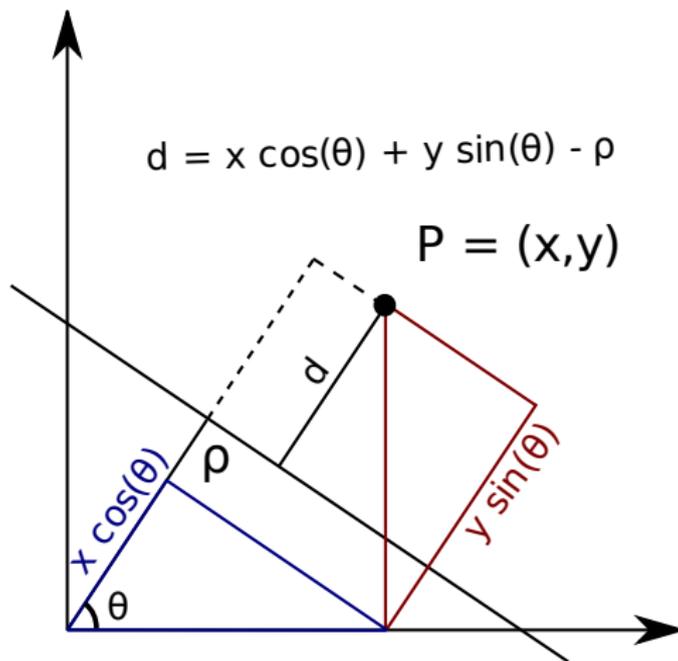
Representação Homogênea

- Baseada na projeção perspectiva.
- Pontos 3D representam os pontos 2D de sua projeção na imagem.
- O plano de imagem está em $z=1$
- O centro de projeção é a origem $(0,0,0)$



- Pontos: $(x, y) \leftrightarrow (wx, wy, w) \forall w \neq 0$
- Retas: $Ax + By + C = 0 \leftrightarrow Ax + By + cz = 0$
- $Ax + By + Cz$ representa um plano no espaço cuja normal é $\vec{N} = [A, B, C]$
- O vetor diretor da reta formada pela interseção entre 2 planos no espaço é dado pelo produto vetorial das suas normais.
- Esse vetor diretor representa o ponto de interseção entre as retas na imagem.

Distância entre ponto e reta



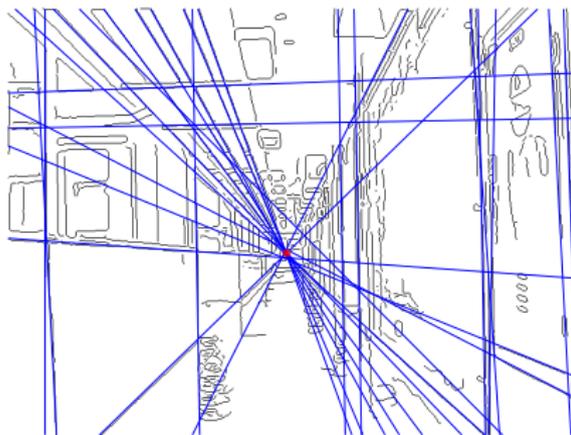
RANSAC para pontos de fuga

- 1 Colocar as retas retornadas pelo Hough no formato $[\cos \theta, \sin \theta, -\rho]$
- 2 Escolher um par de retas aleatoriamente, que ainda não foi escolhido.
- 3 Encontrar a interseção entre elas pelo produto vetorial.
- 4 Verificar quantos retas estão a uma distância menor que um limiar da interseção.
- 5 Voltar ao passo 2 e repetir N vezes.
- 6 O melhor ponto de fuga é aquele que tem mais retas dentro do limiar.

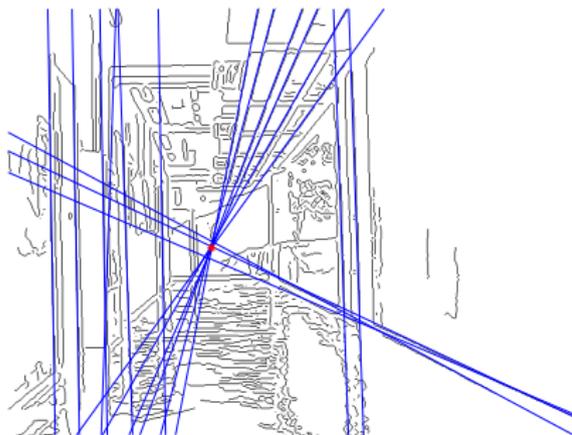
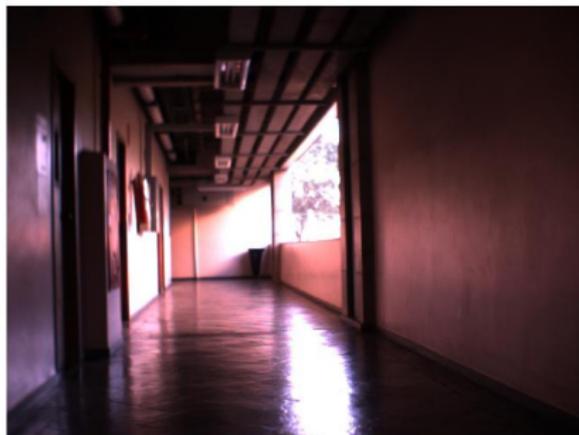
Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados**
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

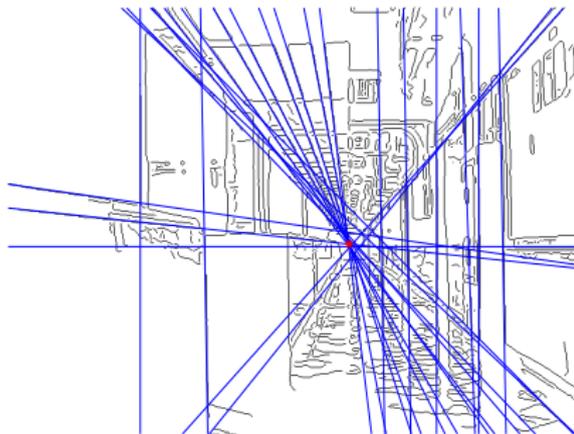
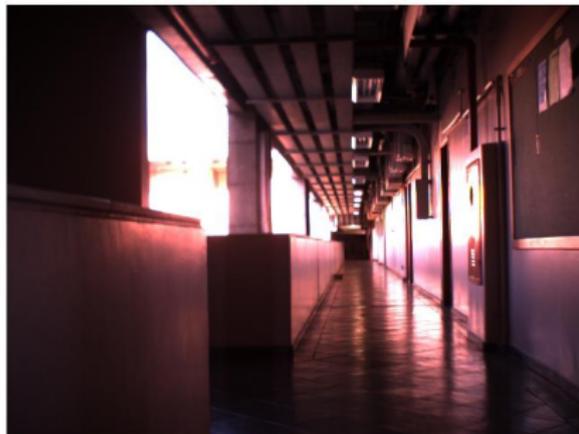
Resultados



Resultados



Resultados



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão**
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia

- 1 Os resultados comprovam a eficiência do método.
- 2 Entretanto não foi utilizado uma métrica para avaliação dos mesmos.

- 1 Os resultados comprovam a eficiência do método.
- 2 Entretanto não foi utilizado uma métrica para avaliação dos mesmos.

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros**
- 7 Bibliografia

- 1 Testes em tempo real.
- 2 Propor uma métrica para avaliação dos resultados
- 3 Propor uma maneira de identificar quando não há um corredor na imagem.

- 1 Testes em tempo real.
- 2 Propor uma métrica para avaliação dos resultados
- 3 Propor uma maneira de identificar quando não há um corredor na imagem.

- ① Testes em tempo real.
- ② Propor uma métrica para avaliação dos resultados
- ③ Propor uma maneira de identificar quando não há um corredor na imagem.

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Trabalhos Relacionados
- 3 Metodologia
- 4 Resultados
- 5 Conclusão
- 6 Trabalhos Futuros
- 7 Bibliografia**



Hyung-Suk Lho, Ji-Wook Kwon, Dongkyoung Chwa, and Suk-Kyo Hong.

Vision-based corridor line detection using k-means algorithm.

In *International Conference on Control, Automation and Systems, 2007*, pages 1052–1056, 2007.



Wenxia Shi and J. Samarabandu.

Investigating the performance of corridor and door detection algorithms in different environments.

In *International Conference on Information and Automation, 2006*, pages 206–211, 2006.



R.F. Vassallo, H.J. Schneebeli, and J. Santos-Victor.

A purposive strategy for visual-based navigation of a mobile robot.

In *Proceedings of Midwest Symposium on Circuits and Systems*, pages 334–337, 1998.



A.M. Zhang and R.A. Russell.

Dominant orientation tracking for path following.

In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, pages 3885–3889, 2005.