

NAVEGAÇÃO DE DISPOSITIVOS AÉREOS AUTÔNOMOS EM AMBIENTES INTERNO USANDO VANISHING POINT

LIMA, João Marcos O. ¹ (j.marcos.jomol@gmail.com), AMORIM, William P. ² (WillianAmorim@ufgd.edu.br)

¹ Bolsista PIBIC do curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal da grande Dourados.

² Docente do curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal da grande Dourados.

Introdução

Os VANTs (Veículos Aéreos não Tripulados) estão cada vez mais difundidos sob a perspectiva de seu baixo custo e grande funcionalidade, tanto na área civil, militar quanto em operações de vigilância, reconhecimento, monitoramento ambiental e agrícola, aerolevantamento, transporte de carga, entre outros. O VANT utilizado nos experimentos pode ser observado na Figura 1.



Figura 1. VANT - (Parrot Ar Drone).

Os VANTs se destacam especialmente em missões nas quais a presença de um piloto a bordo pode ser um fator limitante. Um dos atuais desafios é dotar um VANT da capacidade de navegação autônoma com a menor dependência possível de controle de navegação. No entanto uma possível alternativa é a utilização de um sistema de navegação com estimação automática da posição baseada em imagens do local sobrevoado. Assim, as imagens do local sobrevoado são capturadas processadas e classificadas em tempo real visando a estimação da navegação (BILLS, CHEN e SAXENA, 2011).

Visando este propósito, este trabalho foi desenvolvido com o foco na criação de uma solução afim de automatizar a navegação de VANTs pelo interior de ambientes, mais especificamente, corredores. Para isso foi utilizado como base a técnica Vanishing Point. O Vanishing Point é um ponto abstrato no plano da imagem sendo as projeções 2D de um conjunto de retas paralelas no espaço 3D parecem convergir. A Figura 2 ilustra um exemplo dessa projeção.

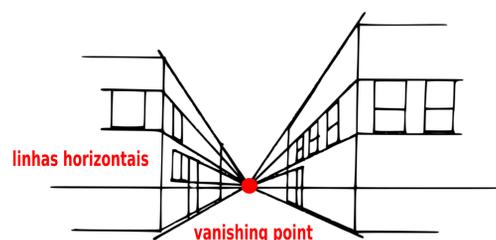


Figura 2. Representação de um Vanishing Point.

Nossa proposta baseada em visão computacional, não requer alta qualidade nas imagens. Com isso, torna-se viável para VANTs menores, que podem acessar local de difícil acesso, diminuindo os custos e garantindo resultados eficaz e eficiente.

Metodologia

A proposta deste trabalho consiste em usar a técnica Vanishing Point para identificação e auxílio de navegação para VANTs. No geral, usamos o Vanishing Point para identificação do ponto de navegação em corredores, permitindo que o mesmo navegue pela rota planejada de forma eficiente e segura. Os resultados da aplicação da técnica sobre as imagens podem ser observado na Figura 3.

Com a aplicação da técnica, iremos usar as informações dos pontos de interesse capturadas, para aprender sobre o ambiente, e realizar a sua classificação, definindo assim o mecanismo mais apropriado para o ambiente que se encontra, como identificação de escadarias e halls. Para uma melhor análise do trabalho desenvolvido, foram realizados dois experimentos (avaliação da classificação do ambiente e avaliação de navegação sobre corredores) sobre uma base de imagens construída sobre o próprio ambiente da UFGD com cerca de 28.108 imagens de corredores, hall e escadarias.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram divididos em dois formatos: (i) consiste na validação da identificação do Vanishing Point detectado sobre as imagens de corredores, comparado com o ponto de horizonte detectado por um especialista. Os resultados podem ser observados na Tabela I.

Vídeos	Taxa de Visão (%)
Biblioteca	52.5
FCS	71.5
B. Multiuso	97.5
FACET	96.6

Tabela I. Validação do Vanishing Point detectado.

A segunda parte dos experimentos (ii), consiste na classificação das imagens através de classificadores supervisionado, sobre o treinamento dos três cenários (escadarias, corredores e hall). Para este experimento, foi aplicado um conjunto de dados no software WEKA no formato *arff*. Os resultados podem ser observados na Tabela II.

Classificador	Acurácia (%)	σ (%)	T. Execução (s)
J48	98.72	0.17	0.59
IBK	99.06	0.14	21.15
LIBSVM	99.18	0.03	8.403
Multilayer Perception	83.96	3.80	36.51
Random Forest	98.98	0.15	4.43
OPF	98.55	0.10	0.22

Tabela II. Classificação dos cenários.

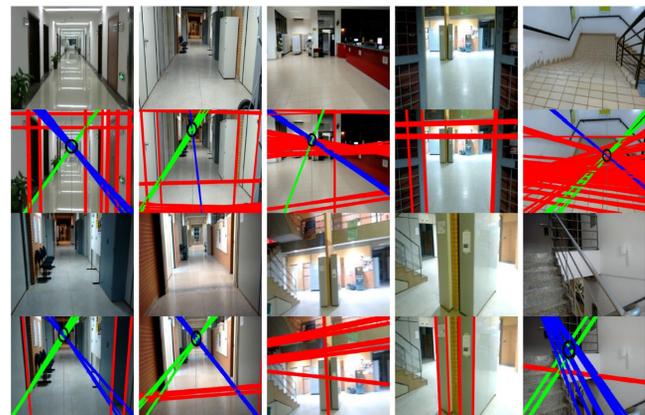


Figura 3. Resultados da aplicação do Vanishing Point implementado.

Conclusões

Os resultados experimentais mostram que a proposta alcançou resultados satisfatórios tanto na classificação do ambiente quanto no direcionamento do VANT em corredores, se mostrando uma eficiente alternativa para diversas aplicações.

Referências

BILLS, Cooper; CHEN, Joyce; SAXENA, Ashutosh. Autonomous MAV flight in indoor environments using single image perspective cues. In: **Robotics and automation (ICRA), 2011 IEEE international conference on.** IEEE, 2011. p. 5776-5783.

Realização:


UFGD
 Universidade Federal
 da Grande Dourados


UEMS
 Universidade Estadual
 de Mato Grosso do Sul

Parceiros:


CAPES


CNPq
 Conselho Nacional de Desenvolvimento
 Científico e Tecnológico

