

---

## USO DO SENSOR KINECT PARA REPRESENTAÇÃO DE AMBIENTES INDOOR POR MEIO DE SIMBOLOGIA 3D

SEBASTIÁN PATRICIO DUEÑAS OVIEDO (1)  
LUCIENE STAMATO DELAZARI (1)  
DANIEL RODRIGUES DOS SANTOS (1)

(1) Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências da Terra  
Departamento de Geomática, Curitiba - PR  
sduenasoviedo@gmail.com; {luciene, danielsantos}@ufpr.br

---

Recentemente, o uso de dados adquiridos com câmeras de distância 3D ou de medidas de profundidade tem se tornado cada vez maior, o que tem permitido a exploração de novas potencialidades para representação de dados cartográficos. O sensor Kinect, desenvolvido para fins de entretenimento e jogos computacionais no ano 2010, é composto por uma câmera RGB, sensores de profundidade 3D, um microfone e uma plataforma motorizada, atualmente constitui-se em uma alternativa de baixo custo para aquisição de dados em ambientes indoor. Este artigo apresenta a proposição de representação de ambientes indoor com uso de dados obtidos com um dispositivo Kinect, com ênfase na coleta e processamento dos dados para no final introduzir uma proposta para criação de simbologia para a representação 3D de ambientes indoor. A metodologia deste trabalho consiste em sete etapas, a saber: (1) Primeiramente, é realizada a aquisição dos dados, imagens RGB e valores de disparidade, usando o dispositivo Kinect; (2) Posteriormente, uma nuvem de pontos 3D é gerada usando o modelo matemático proposto por Khoshelham e Elberink (2012); (3) Uma fusão das imagens de profundidade e RGB é realizada; (4) O estimador robusto RANSAC é aplicado para detectar planos e remover outliers; (5) Os objetos planos são automaticamente reconhecidos no ambiente indoor baseado no emprego de grafos; (6) São analisados os objetos que podem ser simbolizados; (7) Finalmente, é feita a proposta de simbologia 3D para a representação de ambientes indoor que destaque o relacionamento das feições de modo eficaz e permita ao usuário uma ampla percepção do conjunto de informações representadas. A informação de profundidade é calculada com base no princípio de triangulação. O laser infravermelho emite um pulso que é dividido em múltiplos pulsos por um difusor, então um padrão de luz estruturada é criado e projetado no plano objeto. Desta maneira, todos os pontos do padrão de luz estruturada são medidos por um processo de correlação como uma função da distância do objeto ao projetor, propiciando um arquivo que contém valores de disparidade os quais permitem que as coordenadas tridimensionais de cada pixel na imagem infravermelha possam ser calculadas. Neste trabalho é proposto o emprego de um método de regressão robusto para estimar superfícies planas presentes em ambientes indoor. O algoritmo escolhido para tal tarefa é conhecido como RANSAC e foi inicialmente proposto por Fischler e Bolles (1981) e através dele, os pontos tridimensionais podem ser classificados como inliers e outliers (ruídos). Geralmente, um ambiente indoor pode ser descrito por divisórias, piso, teto, mesas e outros objetos, assim como por meio da relação entre eles. Nesta pesquisa, serão admitidos como relacionamento entre os objetos os atributos de paralelismo, perpendicularidade, distância entre o sensor e o objeto, e sua respectiva altura. O reconhecimento de padrões de objetos tridimensionais em nuvem de pontos pode ser feito por um algoritmo de busca em árvore, que busca o melhor mapeamento entre duas descrições relacionais. É importante mencionar que um único modelo de ambiente indoor é usado como padrão para o processo de correspondência neste trabalho. Os experimentos já conduzidos de forma a verificar a potencialidade do método proposto foram: 1) Detecção automática de objetos planos em uma nuvem de pontos derivada de uma câmera RGB-D; e 2) Reconhecimento automático dos objetos detectados por meio de um algoritmo desenvolvido em linguagem C++ com ambiente de programação Microsoft Visual Studio 2008 para Windows, o qual foi utilizado na aquisição e processamento dos dados usados nos experimentos. O produto da coleta de dados e processamento pode não conter todos os elementos existentes na cena devido as características geométricas e de resolução da nuvem de pontos, especialmente no caso de objetos de tamanho pequeno e com formas irregulares, em consequência não será possível representar todos os objetos mediante simbologia 3D. Para a proposta da simbologia será preciso realizar uma análise das características do ambiente amostral, é assim que vai se proceder à determinação das variáveis visuais que melhor se adaptem ao estudo e que possam ser usadas para representações em 3D de ambientes indoor. Para fazer a determinação, será necessário realizar varios testes aplicando mudanças na definição de cada variável e analisando o seu efeito sobre os objetos representados da cena 3D. A tarefa é a determinação dos aspectos de visualização que melhor se adaptem ao estudo e que possam ser usados para representações em 3D de ambientes indoor.