

SplaTAM

Splat, Track & Map 3D Gaussians for
Dense RGB-D SLAM

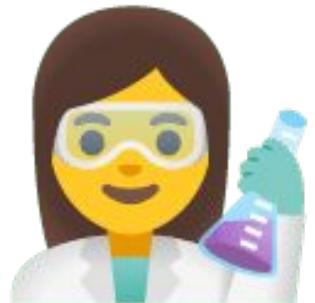
Revisor: Davi

Arqueólogo: Thiago

Hacker: Diana

Estudante de Doutorado: Nanci

Revisão



Resumo

- Problema
- Principais ideias
- Contribuições e sua importância.

Pontos positivos

- Ideias interessantes validadas experimentalmente ou de forma teórica, novas ferramentas, resultados impressionantes, ...
- O que alguém da área aprenderia lendo o paper?

Pontos negativos

- Falta de experimentos (quais?)
- Alegações enganosas
- Erros
- Difícil de reproduzir...

Avaliação e justificativa

- Explicar por que o artigo deve ser aceito 😊 ou não 😈.
- Deve ficar claro quais dos pontos positivos/negativos foram mais considerados..

Arqueólogo

Thiago Baldivieso

Determinar onde este artigo se encaixa no contexto de
trabalhos anteriores e posteriores...

Você encontrou esse artigo e deve apresentar a ordem
cronológica que o trabalho se encaixa...



Artigo mais antigo citado pelo trabalho

- Determinar onde este artigo se encaixa no contexto de trabalhos anteriores e posteriores..
- Você encontrou esse artigo e deve apresentar a ordem cronológica que o trabalho se encaixa...
- Encontrar e relatar sobre um artigo mais antigo citado pelo artigo atual ...

Quantidade de citações do artigo

SEMANTIC SCHOLAR Search 222.476.548 papers from all fields of science Search

	Figures and Tables	Topics	146 Citations	57 References	Related Papers
146 Citations	Search authors, publication Date Range Citation Type Has PDF Author More Filters	Sort by Relevance			
IG-SLAM: Instant Gaussian SLAM	F. Aykut Sarikamis, Aydin Alatan Computer Science, Engineering · arXiv.org · 2024	TLDR: IG-SLAM is presented, a dense RGB-only SLAM system that employs robust Dense-SLAM methods for tracking and combines them with Gaussian Splatting, and achieves photo-realistic 3D reconstruction in large-scale sequences, particularly in the EuRoC dataset. Expand	4 [PDF] 1 Excerpt Save		
Splat-SLAM: Globally Optimized RGB-only SLAM with 3D Gaussians	Erik Sandström Keisuke Tateno +4 authors Federico Tombari Computer Science, Engineering · arXiv.org · 2024	TLDR: This work proposes the first RGB-only SLAM system with a dense 3D Gaussian map representation that utilizes all benefits of globally optimized tracking by adapting dynamically to keyframe pose and depth updates by actively deforming the 3D Gaussian map. Expand	8 [PDF] 4 Excerpts Save		
Visual SLAM with 3D Gaussian Primitives and Depth Priors Enabling Novel View Synthesis	Zhongche Qu Zhi Zhang Cong Liu Jianhua Yin Computer Science, Engineering · arXiv.org · 2024	TLDR: This paper proposes a real-time RGB-D SLAM system that incorporates a novel view synthesis technique, 3D Gaussian Splatting, for 3D scene representation and pose estimation and utilizes depth priors as additional regularization to enforce geometric constraints, thereby improving the accuracy of both pose estimation and 3D reconstruction. Expand	1 [PDF] 2 Excerpts Save		
Rgbd Gs-icp Slam	Seongbo Ha Jung Yeon Hyeyoung Yu Computer Science, Engineering · European Conference on Computer Vision · 2024	TLDR: This paper proposes a novel dense representation SLAM approach with a fusion of Generalized Iterative Closest Point (G-ICP) and 3D Gaussian Splatting (3DGS), utilizing a single Gaussian map for both tracking and mapping, resulting in mutual benefits. Expand	13 [PDF] 8 Excerpts Save		

SplaTAM

Ele é uma evolução das abordagens que utilizam representações explícitas e volumétricas, como as 3D Gaussians, para melhorar a reconstrução de cenas e a estimativa de pose de câmeras.

Contexto Cronológico

Trabalhos Anteriores:

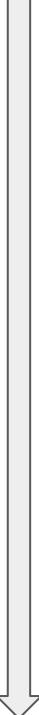
- O artigo menciona métodos clássicos de SLAM, como o MonoSLAM e LSD-SLAM , que utilizam representações mais tradicionais, como pontos e superfícies. Esses métodos foram fundamentais para o desenvolvimento inicial de SLAM, mas enfrentam limitações em termos de eficiência e qualidade de reconstrução.
- Um exemplo de um artigo mais antigo citado é o "MonoSLAM: Real-time single camera slam" de Andrew J. Davison et al. (2007) . Este trabalho introduziu um sistema de SLAM em tempo real usando uma única câmera, estabelecendo um marco importante na pesquisa de SLAM.

SplaTAM

Trabalhos Posteriores:

- O SplaTAM é posicionado como uma solução que supera as limitações dos métodos anteriores, oferecendo uma representação volumétrica explícita que permite uma reconstrução de alta fidelidade a partir de uma única câmera RGB-D. Ele se destaca por sua capacidade de renderização rápida e otimização densa, além de uma expansão de mapa estruturada .
- O artigo também se relaciona com trabalhos mais recentes que exploram representações implícitas e volumétricas, como os métodos baseados em campos de radiação, que, embora ofereçam alta fidelidade, enfrentam desafios em eficiência computacional e modelagem geométrica .

Cronologia

- 
- 2007:** Davison, A. J., Reid, I. D., Molton, N. D., & Stasse, O. - "Monoslam: Real-time single camera slam." Este trabalho introduziu o conceito de SLAM em tempo real usando uma única câmera, estabelecendo as bases para desenvolvimentos futuros na área.
- 2014:** Engel, J., Schöps, T., & Cremers, D. - "Lsd-slam: Large-scale direct monocular slam." Este artigo apresentou uma abordagem de SLAM monocular que lida com grandes escalas, ampliando as capacidades do SLAM tradicional.
- 2015:** Whelan, T., Leutenegger, S., Salas-Moreno, R., Glocker, B., & Davison, A. - "Elasticfusion: Dense slam without a pose graph." Este trabalho introduziu um método de SLAM denso que não depende de um grafo de pose, melhorando a robustez do sistema.
- 2015:** Whelan, T., Kaess, M., Johannsson, H., Fallon, M., Leonard, J. J., & McDonald, J. - "Real-time large-scale dense rgb-d slam with volumetric fusion." Este artigo focou na fusão volumétrica para SLAM denso em tempo real, contribuindo para a eficiência do mapeamento.
- 2017:** Tateno, K., Tombari, F., Laina, I., & Navab, N. - "Cnn-slam: Real-time dense monocular slam with learned depth prediction." Este trabalho introduziu o uso de redes neurais convolucionais para prever profundidade em SLAM monocular, melhorando a precisão do mapeamento.
- 2021:** Sucar, E., Liu, S., Ortiz, J., & Davison, A. - "imap: Implicit mapping and positioning in real-time." Este artigo apresentou um sistema de mapeamento implícito que melhora a eficiência do SLAM em tempo real.
- 2021:** Teed, Z., & Deng, J. - "Droid-slam: Deep visual slam for monocular, stereo, and rgb-d cameras." Este trabalho explorou o uso de técnicas de aprendizado profundo para melhorar o desempenho do SLAM em diferentes tipos de câmeras.

Cronologia

2023: Goel, K., & Tabib, W. - "Incremental multimodal surface mapping via self-organizing gaussian mixture models." Este artigo introduziu modelos de mistura gaussiana para mapeamento de superfícies, mostrando uma nova abordagem para a representação de dados em SLAM.

2023: Goel, K., Michael, N., & Tabib, W. - "Probabilistic point cloud modeling via self-organizing gaussian mixture models." Este trabalho continuou a explorar a modelagem de nuvens de pontos, enfatizando a importância de representações probabilísticas.

2023: Han, X., Liu, H., Ding, Y., & Yang, L. - "Romap: Real-time multi-object mapping with neural radiance fields." Este artigo introduziu o uso de campos de radiação neural para mapeamento em tempo real, expandindo as técnicas de SLAM para cenários mais complexos.

2023: Johari, M. M., Carta, C., & Fleuret, F. - "Eslam: Efficient dense slam system based on hybrid representation of signed distance fields." Este trabalho apresentou um sistema SLAM denso eficiente, utilizando uma representação híbrida, contribuindo para a eficiência e precisão do mapeamento.

2023: Kerbl, B., Kopanas, G., Leimkühler, T., & Drettakis, G. - "3d gaussian splatting for real-time radiance field rendering." Este artigo focou na renderização de campos de radiação em tempo real usando splatting gaussiano 3D, que é uma das bases para o SplaTAM.

2023: Wang, H., Wang, J., & Agapito, L. - "Coslam: Joint coordinate and sparse parametric encodings for neural real-time slam." Este trabalho introduziu uma nova abordagem para SLAM em tempo real, combinando codificações paramétricas esparsas.

Cronologia

1992:"A theory of active vision."

1994: "Real-time visual tracking of a moving object."

1995:"A system for real-time 3D reconstruction."

1999:"Simultaneous localization and mapping for mobile robots."

2000:"Real-time 3D reconstruction and tracking."

2001:"A survey of visual SLAM."

2007:"Monoslam: Real-time single camera slam."

2010:"A survey of 3D reconstruction techniques."

Cronologia

2011:"Real-time dense visual SLAM."

2013:"Large-scale direct monocular SLAM."

2014:"ElasticFusion: Dense SLAM without a pose graph."

2015:"Real-time large-scale dense RGB-D SLAM with volumetric fusion."

2016:"3D Gaussian Splatting for real-time rendering."

2017:"CNN-SLAM: Real-time dense monocular SLAM with learned depth prediction."

2018:"Deep learning for visual SLAM."

2019:"A survey of deep learning for visual SLAM."

Cronologia

2020:"Deep visual SLAM for monocular, stereo, and RGB-D cameras."

2021:"Incremental multimodal surface mapping via self-organizing Gaussian mixture models."

2021:"Probabilistic point cloud modeling via self-organizing Gaussian mixture models."

2022:"Real-time multi-object mapping with neural radiance fields."

2022:"Efficient dense SLAM system based on hybrid representation of signed distance fields."

2023:"3D Gaussian splatting for real-time radiance field rendering."

2023:"Joint coordinate and sparse parametric encodings for neural real-time
SLAM."

Artigo mais recente que cita o atual

- Explicar como eles se relacionam...

Hacker

Alun@ procurando um novo projeto na mesma área...



DEMO do paper

- Reproduzibilidade do método;
- Implementar uma pequena parte do artigo ou uma versão bem simplificada.
 - Por exemplo, 2D em vez de 3D;
- Rodar o código do artigo, analisar a implementação, utilizar outros datasets, e fazer experimentos adicionais.
- Focar em como as equações do paper foram implementadas.

Estudante de doutorado

Alun@ procurando um novo projeto na mesma área...



Proposta de projeto de pesquisa

- Aluno procurando um novo projeto na mesma área...
 - Propor um projeto de pesquisa
 - Baseado no artigo atual
 - Mas que só seria possível devido à existência deste artigo.

Discussão

Todos...