慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	2D正面イラストから3Dモデルを生成する研究
Sub Title	
Author	エンネイキン(Yakō, Takahiro) 矢向, 高弘
Publisher	慶應義塾大学AI・高度プログラミングコンソーシアム
Publication year	2024
Jtitle	AICカンファレンス予稿集 (2024.) ,p.13- 14
JaLC DOI	
Abstract	本研究では、ゲームキャラクターの3Dモデル制作時間を短縮したいため、2Dイラストから3Dモデルを自動生成させることを目的として、生成AI技術をNeRF(Neural Radiance Fields)や3D Gaussian splattingなどの3D再構築技術と組み合わせることで、高品質かつ効率的な3Dモデル生成ツールを構築する。この技術の応用により、2Dから3Dへの変換プロセスの自動化が進み、クリエイティブな作品作りがより手軽になることを期待される。
Notes	会議名 : AICカンファレンス2024 開催地 : 慶應義塾大学協生館AICラウンジ、および多目的教室 日時 : 2024年3月7日 ポスター発表要旨
Genre	Conference Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO11003001-20240307-0013

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2D 正面イラストから 3D モデルを生成する研究

エンネイキン [1]，矢向高弘 [1]
[1] 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科

Abstract:
本研究では、ゲームキャラクターの 3D モデル制作時間を短縮したいため、2D イラストから 3D モデルを自動生成させることを目的として、生成 AI 技術を NeRF(Neural Radiance Fields)や 3D Gaussian splatting などの 3D 再構築技術と組み合わせることで、高品質かつ効率的な 3D モデル生成ツールを構築する。この技術の応用により、2D から 3D への変換プロセスの自動化が進み、クリエイティブな作品作りがより手軽になることを期待される。
Keywords: Ray Tracing, Volume Rendering, Neural Networks, diffusion model

1. 研究背景・目的

現代のゲーム開発では、リアルな 3D キャラクターモデルの需要が高まっているが、これらのモデルを作成するには高度なスキルと多大な時間が必要。この課題に対処するため、本研究では生成 AI を活用し、キャラクターの正面画像から他の視点を推測し、NeRF（Neural Radiance Fields）[(1)]や 3D Gaussian Splatting[(3)]といった最先端の 3D 再構築技術を組み合わせることで、効率的かつ高品質な 3D モデルの自動生成を目指す。このアプローチにより、3D モデル制作の技術的障壁が低減され、ゲーム開発者はより簡単に、かつ迅速にキャラクターモデルを作成することが可能になると考える。

2. 先行研究

3D モデル生成の分野は、近年顕著な研究進歩を見せている。特に、NeRF [(1)]は、2 次元画像のセットから高品質の 3 次元シーンを再構築するための深層学習に基づく技術として注目されている。この技術は、リアルな 3D ビジュアルの生成において顕著な結果を提供しているが、レンダリングに長時間を要するという重要な課題がある。

この問題に対処するため、3D Gaussian Splatting[(3)]は、可視性を認識する高速なレンダリングアルゴリズムを開発した。従来のレンダリング方法に比べて、重い処理を必要とせず、高速なレンダリングを実現することで、効率的な 3D 表現の可能性を広げた。

zero1to3[(2)]の研究は NeRF[(1)]を基にして、単一の視点から新たな視点画像を効率的に生成する方法を探求した。

さらに、dream gaussian[(5)]と wonder 3D[(4)]の研究は、これらの技術を組み合わせて、単一視点から高品質なテクスチャメッシュを生成することに成功した。しかし、これらのアプローチでは、人物モデルの生成において顔の特徴や体の凹凸に関する品質の問題が課題として残っている。

3. 研究方法

最初は、2D のゲームキャラクター画像を、特徴の取りやすい 3D 画像を転換するために、拡散モデルの調整をする。

そして、Zero1to3[(2)]と NeRF[(1)]や 3D Gaussian splatting[(3)]などの 3D 再構築技術の組み合わせを用いて、新たな 3D モデル生成手法を提案、その提案手法で生成された 3D モデルの品質を評価する。

評価のために、生成効果、効率、コスト、性能要求といった複数の基準を用いて、技術間の比較分析を実施する。この方法を通じて、ゲームキャラクターの 3D モデル生成プロセスの最適化に貢献し、関連分野における応用の幅を広げることを目指す。

図 1

4. 結果

4.1. 結果 1

図 2 はゲームキャラクターの 2D 平面図であり、図 3 は Stable Diffusion を用いて生成された対応する 3D 効果の平面図である。図 4 は先行研究である Wonder3D[(4)]のデモ結果であり、その結果から見ると、図 3 の 3D 生成効果の方が優れている。

図 2

図 3

図 4

4.2. 結果 2

図 5 は、COLMAP ツールを使用して NeRF[1]に必要な LLFF データセットを生成する過程を示している。図 6 は、NeRF[1]によって生成されたレンダリング結果になる。

図 5

図 6

5. 今後の展望

NeRF[1]に基づく 3D 生成アルゴリズムは、生成品質が優れているものの、3D Gaussian splatting[3]に比べて効率が低いという問題がある。今後の研究では、3D Gaussian splatting[3]を中心に据えることになる。

これまでの研究では 3D モデルの生成効率についてのみ評価が行われており、生成品質について評価する先例はなかった。したがって、今後は生成された 3D モデルの品質評価基準について議論する必要がある。

参考文献

(1) Mildenhall, B., Srinivasan, P. P., Tancik, M., Barron, J. T., Ramamoorthi, R., & Ng, R. (2021). Nerf: Representing scenes as neural radiance fields for view synthesis. *Communications of the ACM*, *65*(1), 99-106.

(2) Liu, R., Wu, R., Van Hoorick, B., Tokmakov, P., Zakharov, S., & Vondrick, C. (2023). Zero-1-to-3: Zero-shot one image to 3d object. In *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision* (pp. 9298-9309).

(3) Kerbl, B., Kopanas, G., Leimkühler, T., & Drettakis, G. (n.d.). 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering. *Graphics (Cs.GR); Computer Vision and Pattern Recognition (Cs.CV)*.

(4) Long, X., Guo, Y. C., Lin, C., Liu, Y., Dou, Z., Liu, L., ... & Wang, W. (2023). Wonder3d: Single image to 3d using cross-domain diffusion. *arXiv preprint arXiv:2310.15008*.

(5) Tang, J., Ren, J., Zhou, H., Liu, Z., & Zeng, G. (2023). Dreamgaussian: Generative gaussian splatting for efficient 3d content creation. *arXiv preprint arXiv:2309.16653*.