

GÖRÜNTÜ İŞLEME İLE KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ 3 BOYUTLU MODEL YARATMA SİSTEMİ

Başar ULAŞ Ece GİRTİNE Mehmet ORUÇ Samet ERKAN
Göksel MARUFOĞLU Emrecan KARABULUT

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Övgü KINAY



FIGGY

GİRİŞ

Bu çalışma, tek bir 2D yüz fotoğrafından gerçekçi ve kişiselleştirilmiş 3D baş modelleri üreten Görüntü İşleme ile Kişiselleştirilmiş 3 Boyutlu Model Yaratma Sistemini sunar. Metrik yüz rekonstrüksiyonu yapan MICA mimarisi; kişiye özel saç kökü transferi ve emoji tabanlı parametrik yüz ifadeleri ile genişletilmiştir. Ek olarak, sakal ve kaş segmentasyonu, kabartma geometrisi birleştirilerek 3D baskı uyumlu tam yüz mesh'leri elde edilmiştir. Sistemin oyun, metaverse ve dijital sanat uygulamalarında yüksek gerçekçilikle çalışması, kullanıcı dostu emojiyle ifade kontrolü sağlanması hedeflenmektedir.

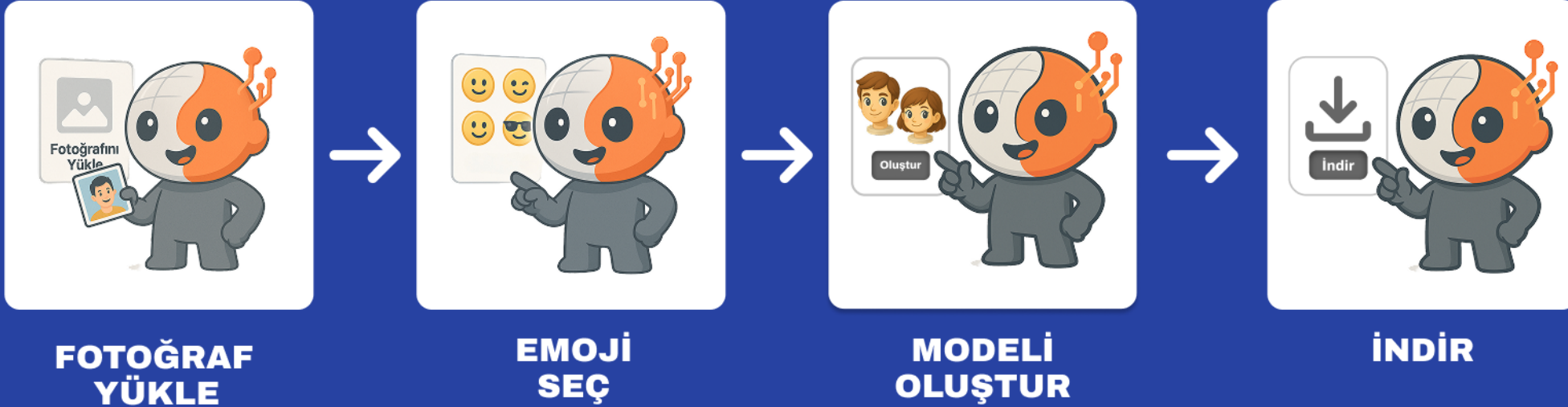
AMAÇ

Artırılmış/Sanal Gerçeklik, sosyal medya ve 3D baskı alanlarında kullanıcıların kendi avatarlarını üretebilmesi giderek önem kazanmaktadır. Ancak tek görüntüden metrik olarak doğru, saç-sakal detayları ve anlamlı ifadeler içeren baş modelleri elde etmek hâlâ zorlu bir problemdir. MICA, FLAME yüz modelini denetimli biçimde şekil parametrelerine döndürerek önemli bir temel sunar fakat saç, kaş, sakal ve ifade çeşitliliği eksik kalmaktadır. Bu projede MICA'nın açık kaynak kodu geliştirilerek söz konusu kısıtlar giderilmeye çalışılmış, kişiselleştirilebilen, 3D baskıya hazır baş modeli üretme sistemi tasarlanması amaçlanmıştır.

KAPSAM

Proje; yüz hizalama, veri ön işleme, 3D model üretimi, saç ve sakal geometrisi ekleme, ifade parametrizasyonu gibi adımları kapsamaktadır. Geliştirmeler, MICA mimarisinin hem yapısal (mesh) hem de ifade (expression) yönlerini kapsayan geniş bir çerçevede ele alınmıştır.

FIGGY NASIL ÇALIŞIR ?



3D BASKIYA HAZIR FIGÜRLER

Uygun Dosya Formatı
OBJ ve STL formatlarında eksiksiz figür dosyaları. 3D yazıcılarla doğrudan uyumludur.

Yenilikçi Çözümler
FIGGY ile karmaşık tasarım programlarına ihtiyaç duymadan, baskıya hazır figürler oluşturulabilir.

ŞİMDİ YARAT

YÖNTEM

- Laplacian smoothing ve global weight correction adımlarıyla yüz ve kulak bölgelerinde deformasyon önlenmiştir.
- Vertex Correspondence tabanlı root transfer yöntemiyle saç kökleri, hedef kafa yüzeyindeki en yakın vertexlere taşınmıştır.
- D3DFace Avatar (D3DFCA) veri setinden çıkarılan parametrik expression vektörleri kullanılarak genişletilmiş ifade varyasyonları tanımlanmıştır ve D3DFCA vektörleri, FLAME modelinin expression parametreleriyle uyumlu olacak şekilde yeniden normalize edilmiştir.
- Girdiden sakal ve kaş bölgeleri segmenti için maskeler oluşturulmuştur ve segmentasyon maskeleri ile oluşturulan mesh'leri birleştirmek için, kabartma üretimi yapılmıştır.

SONUÇ

Geliştirilen sistem, saç, sakal, kaş entegrasyonu ve emoji tabanlı ifadeler gibi özgün katkılarla MICA'nın yeteneklerini genişleterek tek fotoğraftan, kişisel tercihlere göre özelleştirilebilen ve 3D baskıya hazır avatarlar üretmektedir. Bu çıktı baskı hizmetlerinde gerçekçi ve ölçeklenebilir avatar üretimini mümkün kılar. Ayrıca doğrudan son kullanıcıyla buluşturmak amacıyla hazırlanmış web portalı sayesinde, ziyaretçiler tek tıklamayla fotoğraflarını yükleyip sistemin tüm özelliklerini çevrim içi deneyimleyebilmekte ve elde ettikleri modelleri 3D baskı veya dijital ortamlar için indirebilmektedir.

BULGULAR

- Emoji preset'leri ile kullanıcı dostu ifade kontrolü sağlanmıştır.
- Saç, sakal, kaş geometrileri yüz yüzeyiyle tutarlı şekilde entegre edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Zhu, X., Liu, H., Lei, Z., & Li, S. Z. (2021). MICA: Towards metrically accurate 3D face reconstruction. arXiv preprint arXiv:2111.15397
- Wood, E., Baltrušaitis, T., Hewitt, C., Johnson, M., Shen, J., Milosavljević, N., ... & Shotton, J. (2022). 3D face reconstruction with dense landmarks. arXiv preprint arXiv:2204.02776.
- Zhou, Y. (2021). Research on 3D reconstruction based on 2D face images (Master's thesis, Faculty of Media and Communication, [Bournemouth University]). huliwenkidkid.github.io/liwenhu.github.io/

