

**UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN**



**MATCHMAKERNET: ENABLING FRAGMENT  
MATCHING FOR CULTURAL HERITAGE ANALYSIS**

**TESIS**

Para optar el título profesional de Licenciada en Ciencia de la  
Computación

**AUTOR:**

Ariana Mirella Villegas Suarez 

**ASESOR**

Cristian Lopez Del Álamo 

Lima - Perú

2024



## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Mónica Cecilia Santa María Fuster identificada con DNI No 18226712 en mi condición de autoridad responsable de validar la autenticidad de los trabajos de investigación y tesis de la UNIVERSIDAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA, DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la tesis denominada “MATCHMAKERNET: ENABLING FRAGMENT MATCHING FOR CULTURAL HERITAGE ANALYSIS” ha sido elaborada por la señorita Ariana Mirella Villegas Suarez, con la asesoría de Cristian José Lopez Del Alamo, identificado con el DNI N°29708892, y que se presenta para obtener el grado de Licenciado en Ciencia de la Computación, ha sido sometida a los mecanismos de control y sanciones anti plagio previstos en la normativa interna de la universidad, encontrándose un porcentaje de similitud de 0%.

En fe de lo cual firmo la presente.

Dra. Mónica Santa María Fuster  
 Directora de Investigación

En Barranco, el 9 de agosto del 2024

*Agradecimientos:*

*Primero y ante todo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia y amigos. Este trabajo no habría sido posible sin su infinita paciencia y su apoyo incondicional.*

*Extiendo mi más profundo agradecimiento al Dr. Cristian Lopez por su incansable dedicación y esfuerzo en la realización de este proyecto. También quiero agradecer al Dr. Ivan Sipiran por su continuo apoyo y valiosa retroalimentación en este trabajo de investigación.*

*Por último, agradezco de corazón a todos los profesores que se tomaron el tiempo de revisar mi trabajo una y otra vez, sus recomendaciones fueron de gran ayuda.*

# Índice general

|                           | Pág. |
|---------------------------|------|
| <b>RESUMEN</b> . . . . .  | 1    |
| <b>ABSTRACT</b> . . . . . | 2    |

# RESUMEN

Automatizar el reensamblaje de objetos fragmentados es una tarea compleja con aplicaciones en la preservación del patrimonio cultural, la paleontología y la medicina. Sin embargo, la tarea de emparejamiento dentro del proceso de reensamblaje ha recibido una atención limitada, a pesar de su papel crucial en la reducción del espacio de búsqueda de alineación. Para abordar esta brecha, proponemos MatchMakerNet, una arquitectura de red diseñada para automatizar el emparejamiento de fragmentos de objetos para su reensamblaje. MatchMakerNet logra resultados notables al tomar dos nubes de puntos como entrada y aprovechar la convolución de grafos en una versión simplificada de DGCNN. Después de entrenar en el conjunto de datos Artifact (sintético), alcanzamos una precisión del 87.31 % en una comparación de todos contra todos entre los fragmentos. Además, demuestra capacidades robustas de generalización, logrando una precisión del 86.93 % en el conjunto de datos Everyday (sintético) y del 83.03 % en el conjunto de datos Puzzles 3D (mundo real). Estos hallazgos destacan la efectividad y versatilidad de MatchMakerNet en la solución de la tarea de emparejamiento.

**Palabras clave:**

reensamblaje de objetos 3D; GNN; patrimonio cultural

# ABSTRACT

## **MatchMakerNet: Enabling Fragment Matching for Cultural Heritage Analysis**

Automating the reassembly of fragmented objects is a complex task with applications in cultural heritage preservation, paleontology, and medicine. However, the matching subtask of the reassembly process has received limited attention, despite its crucial role in reducing the alignment search space. To address this gap, we propose MatchMakerNet, a network architecture designed to automate the pairing of object fragments for reassembly. By taking two point clouds as input and leveraging graph convolution alongside a simplified version of DGCNN, MatchMakerNet achieves remarkable results. After training on the Artifact (synthetic) dataset, we achieve an accuracy of 87.31 % in all-to-all comparisons between the fragments. In addition, it demonstrates robust generalization capabilities, achieving 86.93 % accuracy on the Everyday (synthetic) dataset and 83.03 % on the Puzzles 3D (real-world) dataset. These findings highlight the effectiveness and versatility of MatchMakerNet in solving the matching subtask

### **Keywords:**

3D object reassembly; GNN; cultural heritage