

Università degli Studi di Napoli “Parthenope”

Dipartimento di Scienze e Tecnologie

Corso di laurea in Informatica



Elaborato finale di laurea

Rilevazione di persone mediante scheletro 3D con telecamere di profondità

Relatore

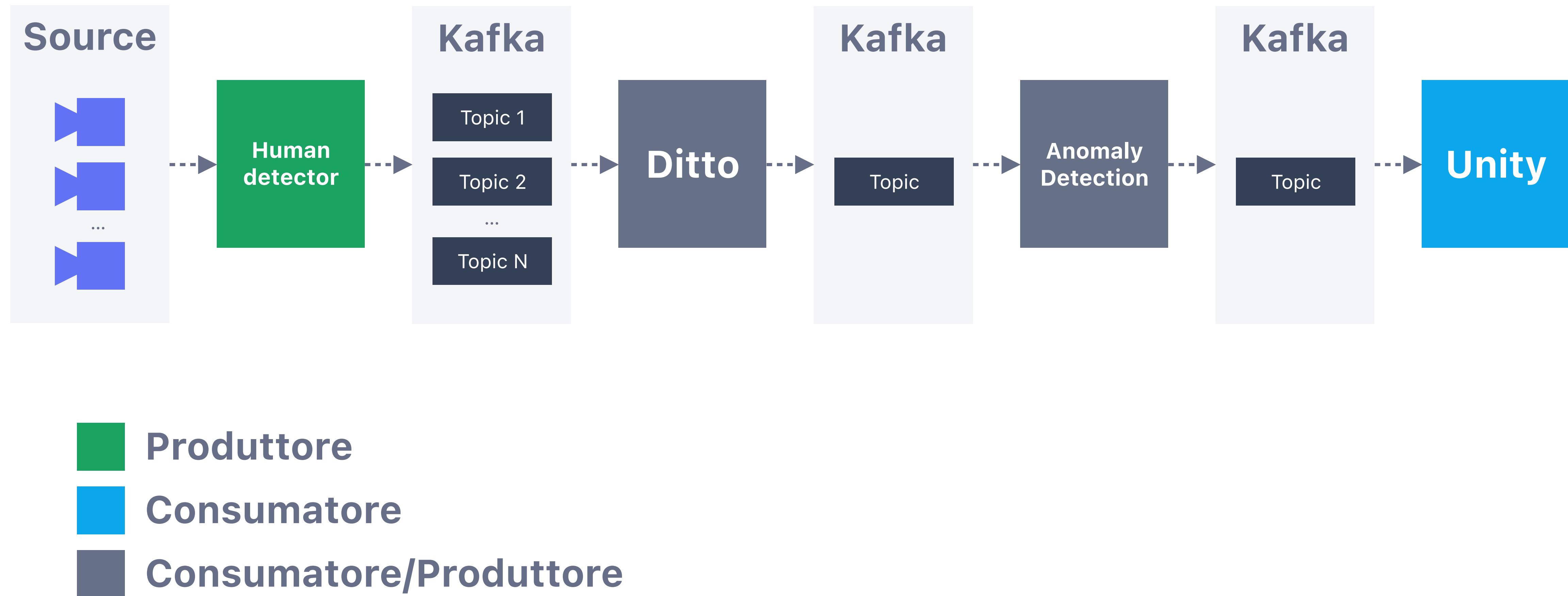
Prof. Ferone Alessio

Candidato

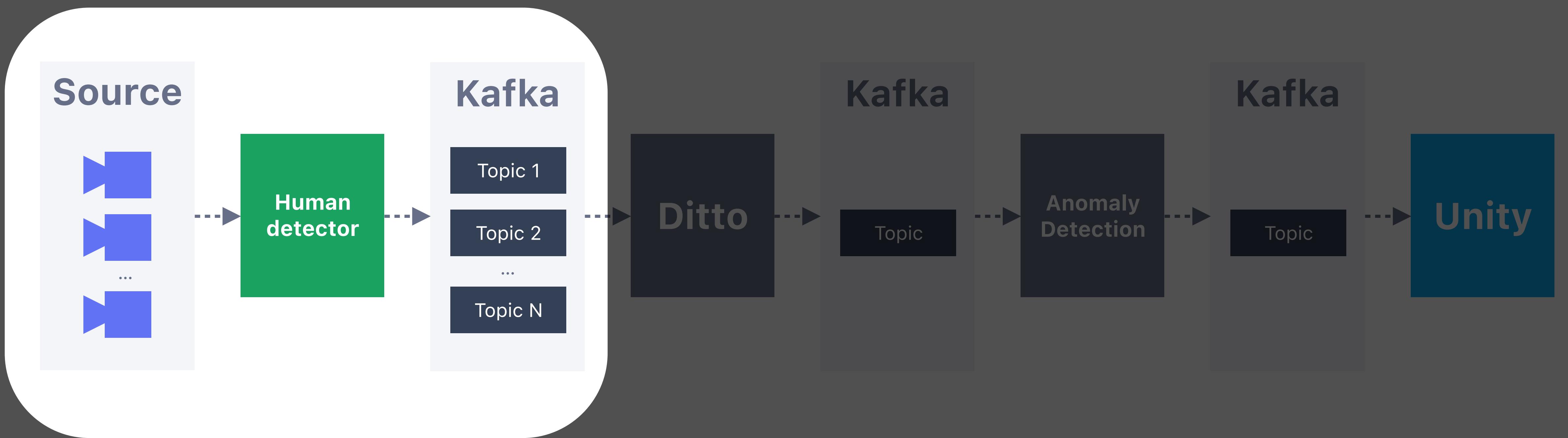
Caruso Denny
matr. 0124002062

Anno accademico 2021/2022

AI Watch



AI Watch A1



Produttore



Consumatore



Consumatore/Produttore

Idea

1. Acquisire fotogrammi da una **videocamera** di profondità
2. Determinare lo skeleton 3D
3. Trasformazione delle coordinate
4. Inviare i dati al modulo successivo

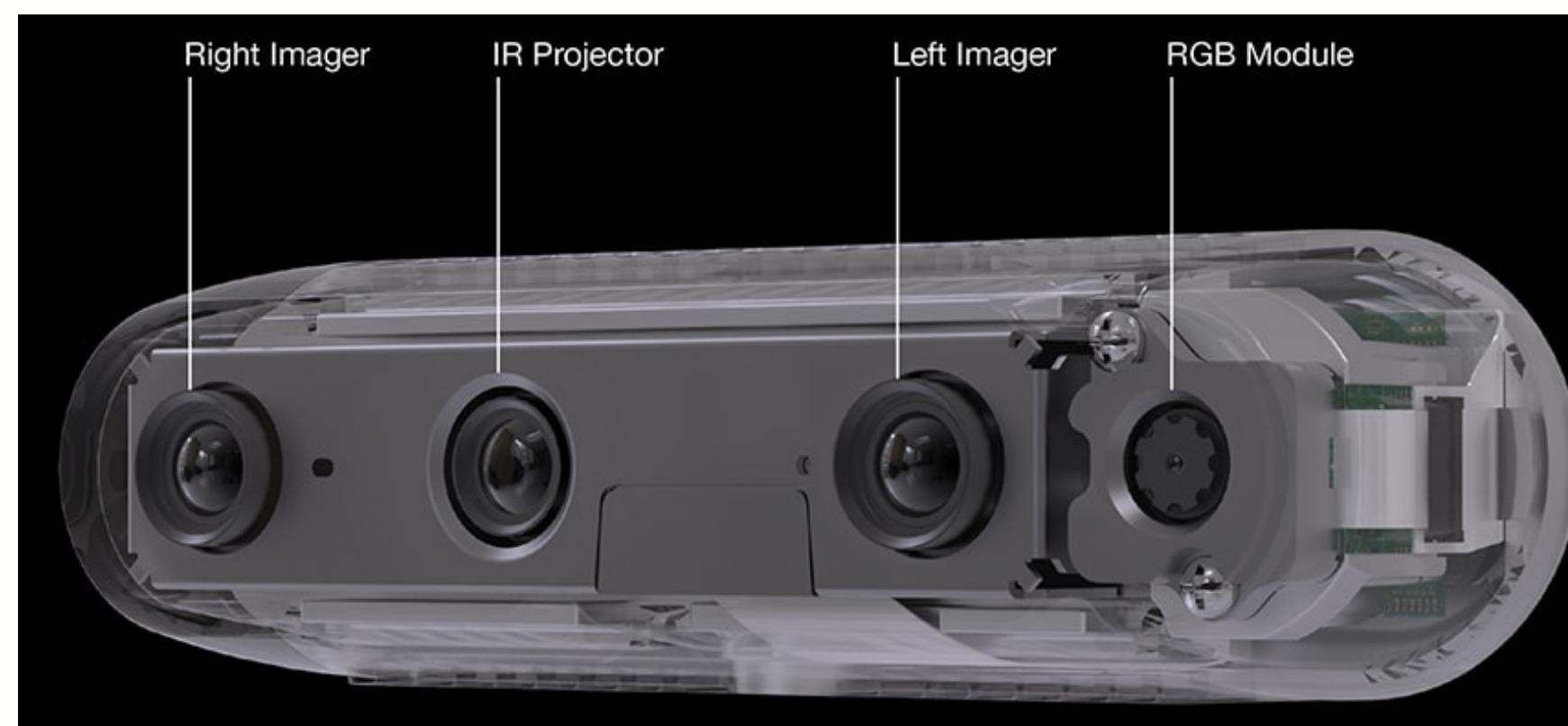


Idea

1. Acquisire fotogrammi da una **videocamera** di profondità
2. Determinare lo skeleton 3D
3. Trasformazione delle coordinate
4. Inviare i dati al modulo successivo

Intel RealSense

La più completa gamma di soluzioni hardware e software di visione artificiale, progettata per consentire ai prodotti di comprendere il mondo in 3D.



Idea

1. Acquisire fotogrammi da una videocamera di profondità
2. Determinare lo skeleton 3D
3. Trasformazione delle coordinate
4. Inviare i dati al modulo successivo

Skeleton

Uno skeleton con J punti di giuntura può essere definito come:

$$X_t = \{X_t^1, X_t^2, \dots, X_t^j, \dots, X_t^J\} \in \mathbb{R}^{D \times J}$$

Dove X_t^j denota le coordinate di un punto di giuntura j al tempo t , mentre D denota le dimensioni dello skeleton considerato.

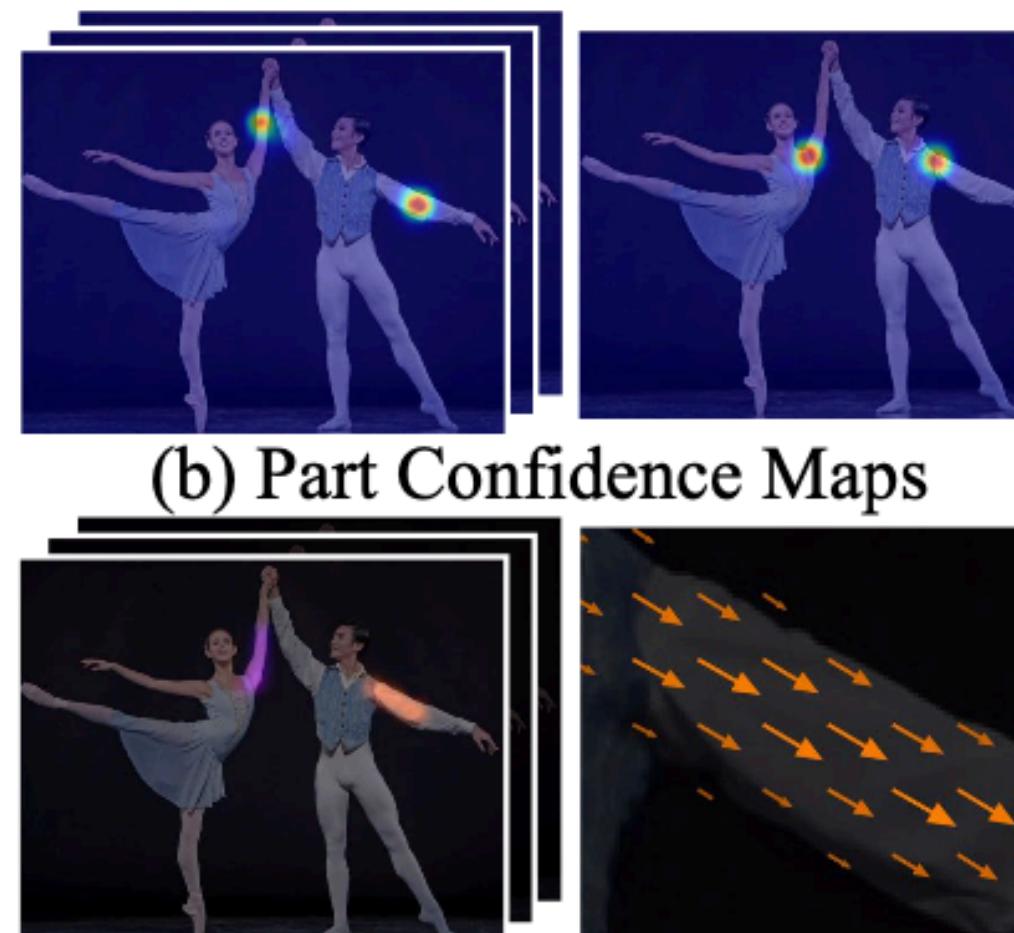


OpenPose

OpenPose è il primo sistema multipersona in grado di rilevare contemporaneamente il corpo umano. Si tratta di un approccio molto avanzato. Infatti, rilevamenti parziali o completi vengono effettuati anche quando la persona presente nella scena inquadrata si trova di profilo.

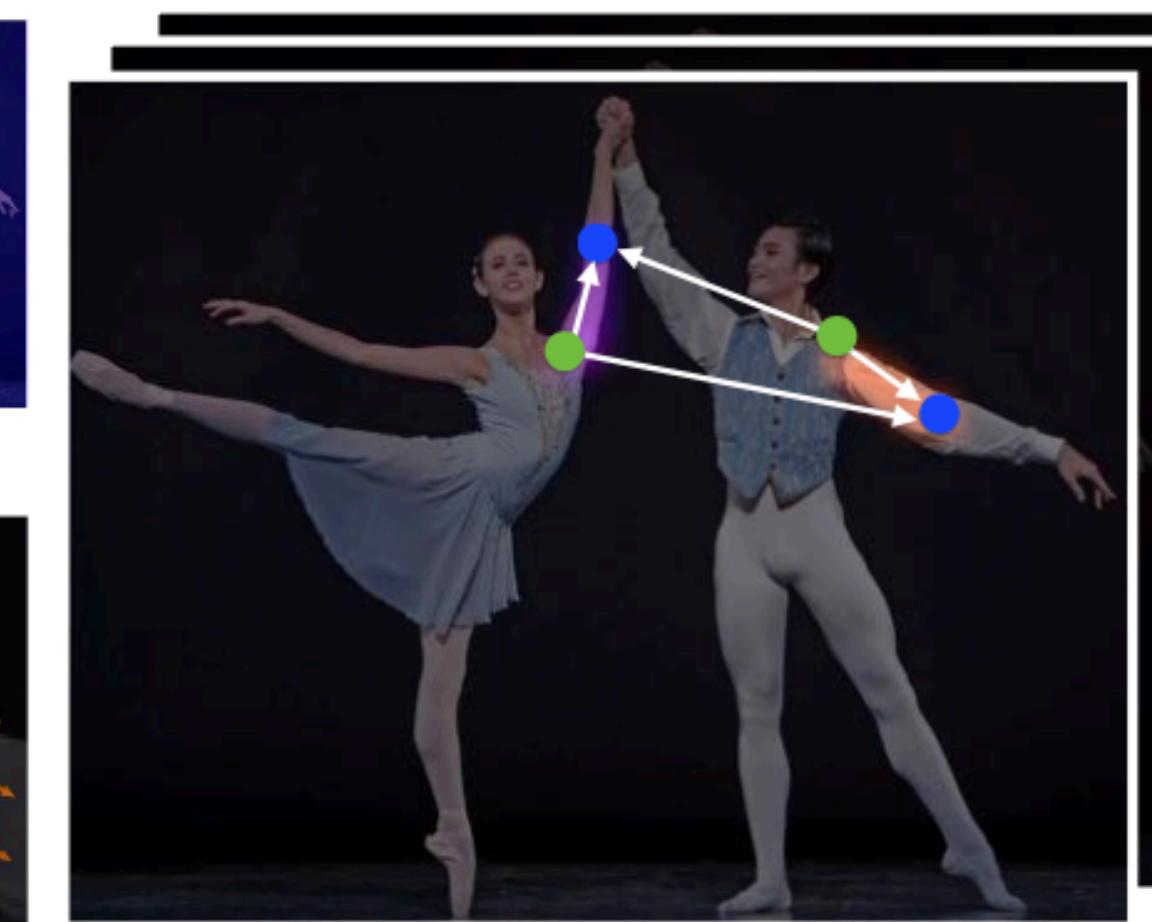


(a) Input Image



(b) Part Confidence Maps

(c) Part Affinity Fields



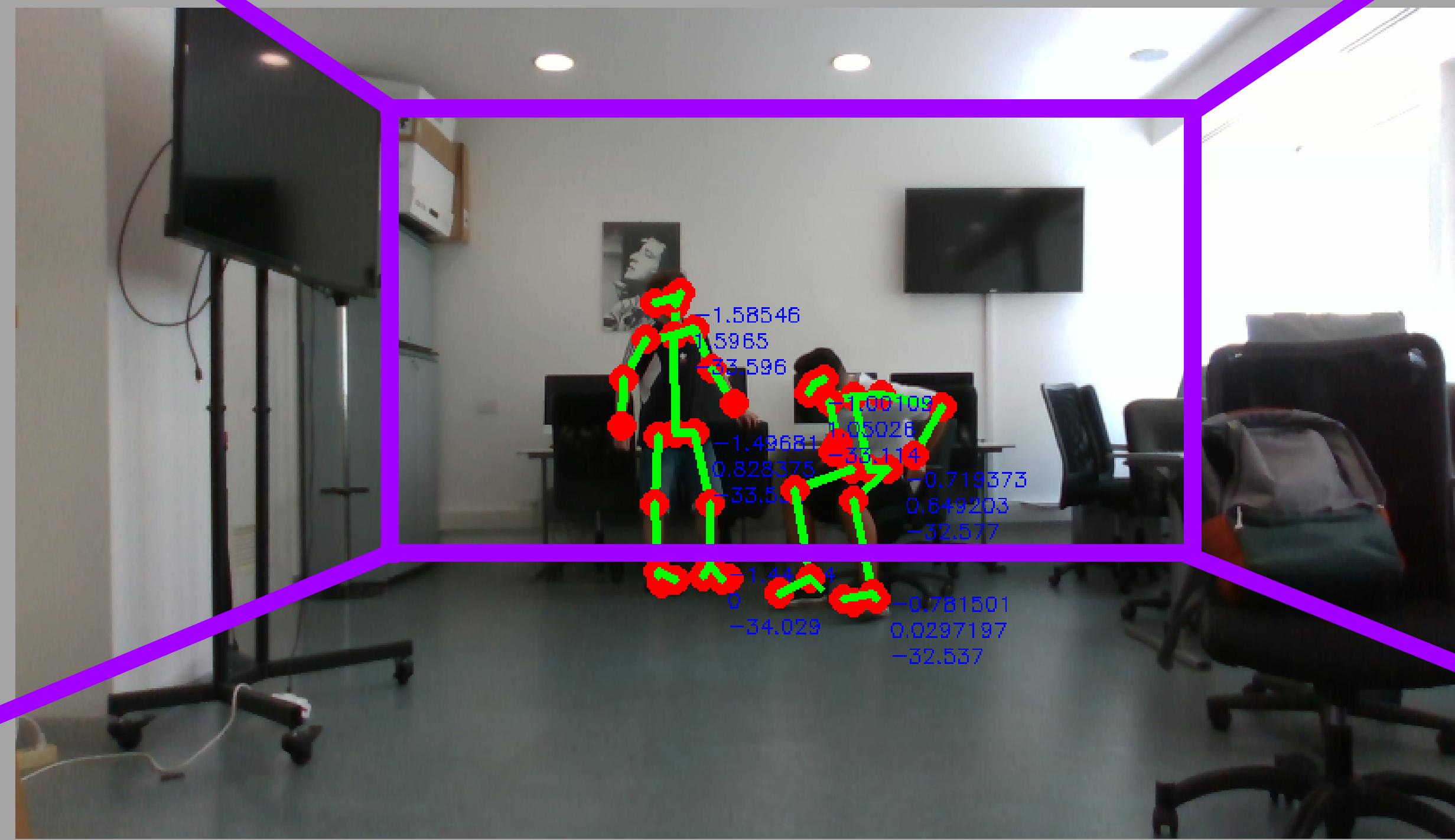
(d) Bipartite Matching



(e) Parsing Results

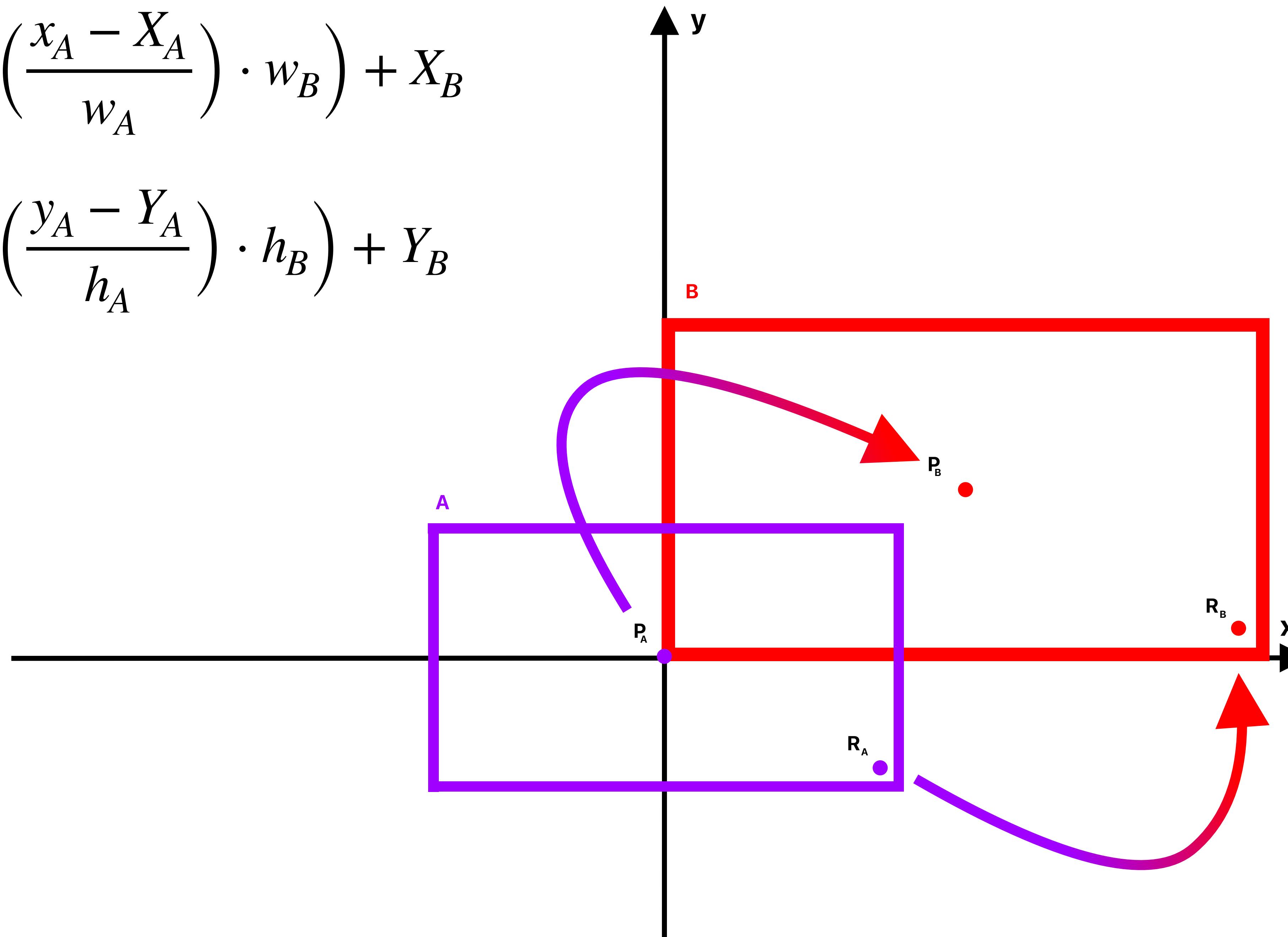
Idea

1. Acquisire fotogrammi da una videocamera di profondità
2. Determinare lo skeleton 3D
3. Trasformazione delle coordinate
4. Inviare i dati al modulo successivo



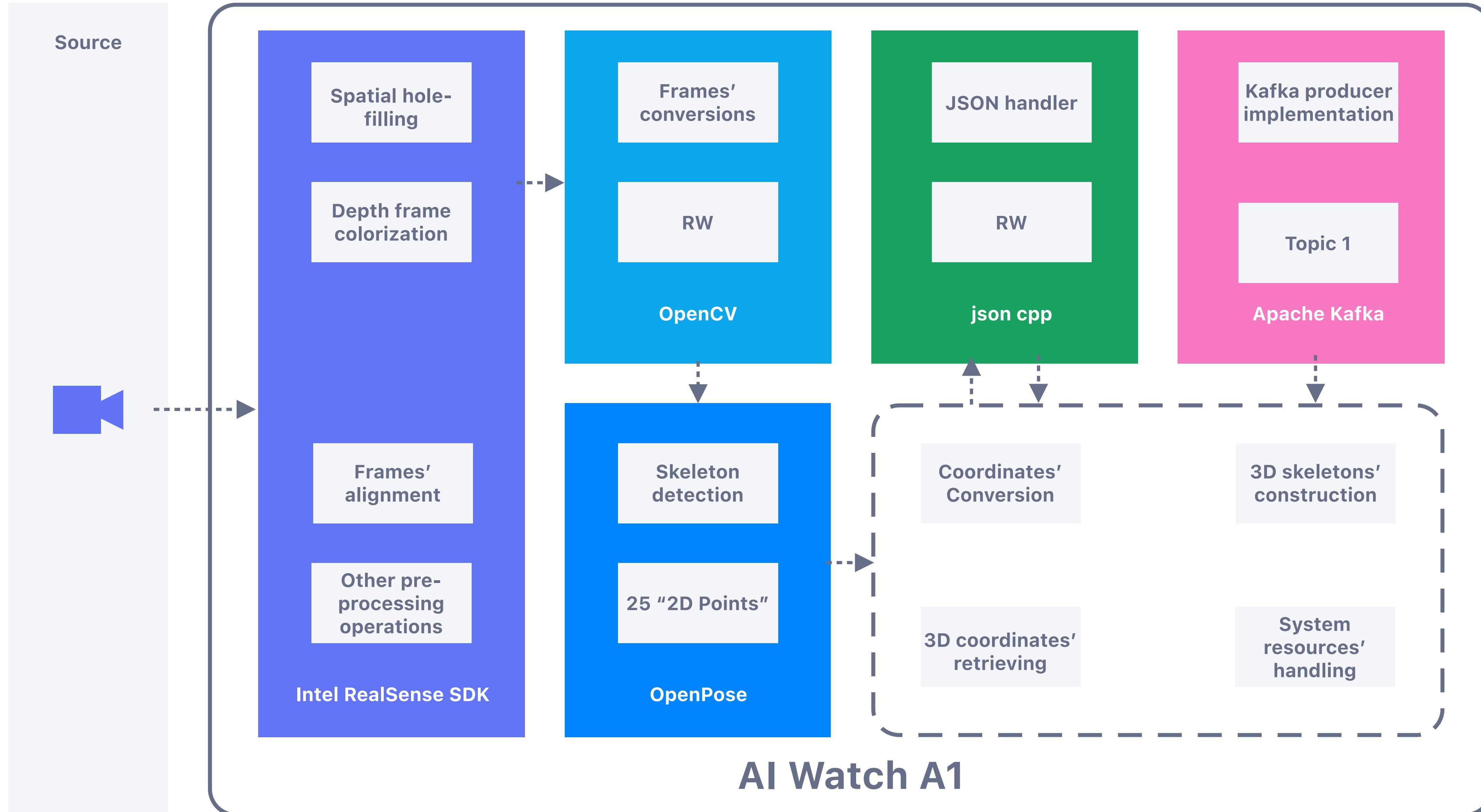
$$x_B = \left(\left(\frac{x_A - X_A}{w_A} \right) \cdot w_B \right) + X_B$$

$$y_B = \left(\left(\frac{y_A - Y_A}{h_A} \right) \cdot h_B \right) + Y_B$$



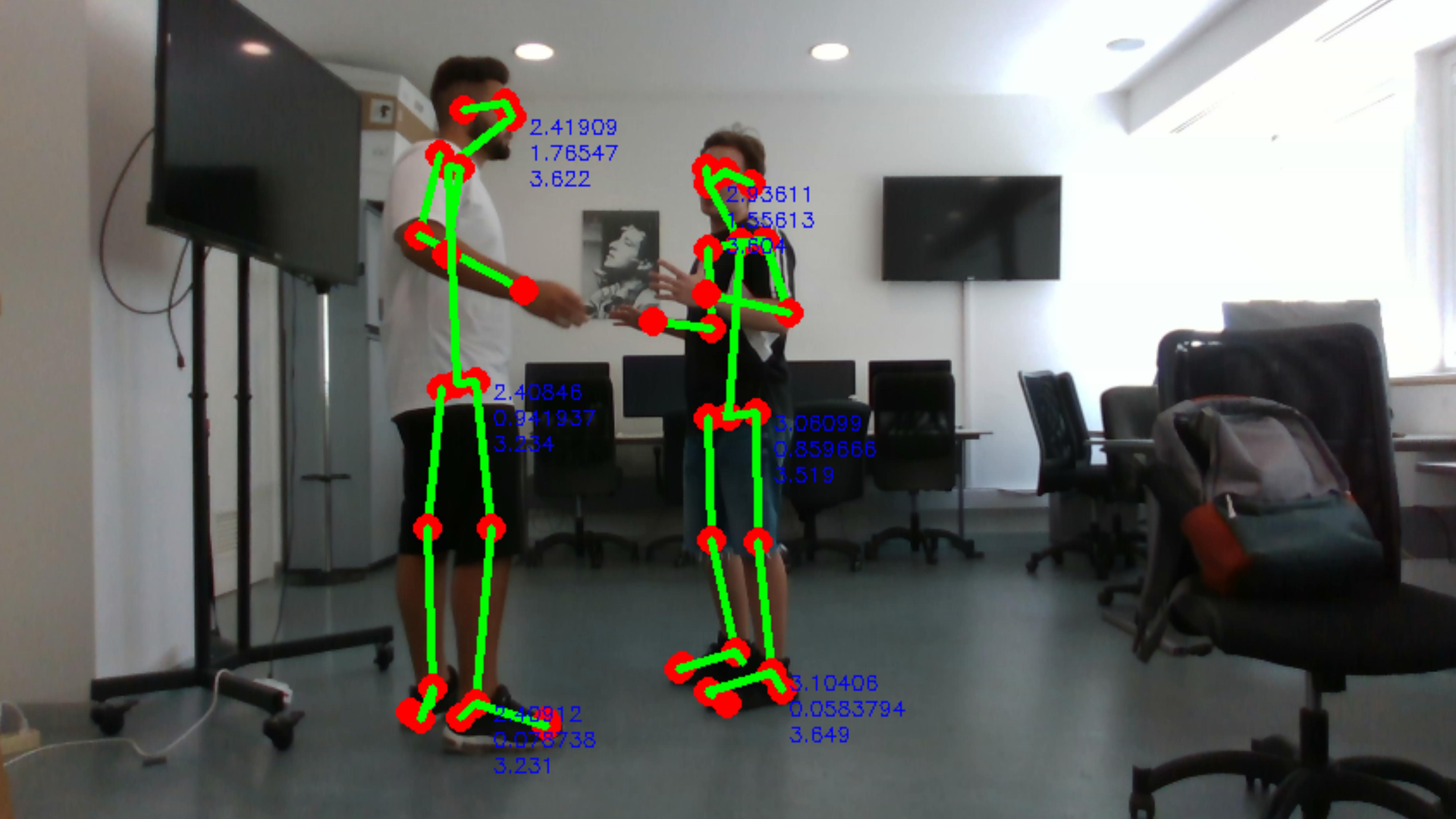
Idea

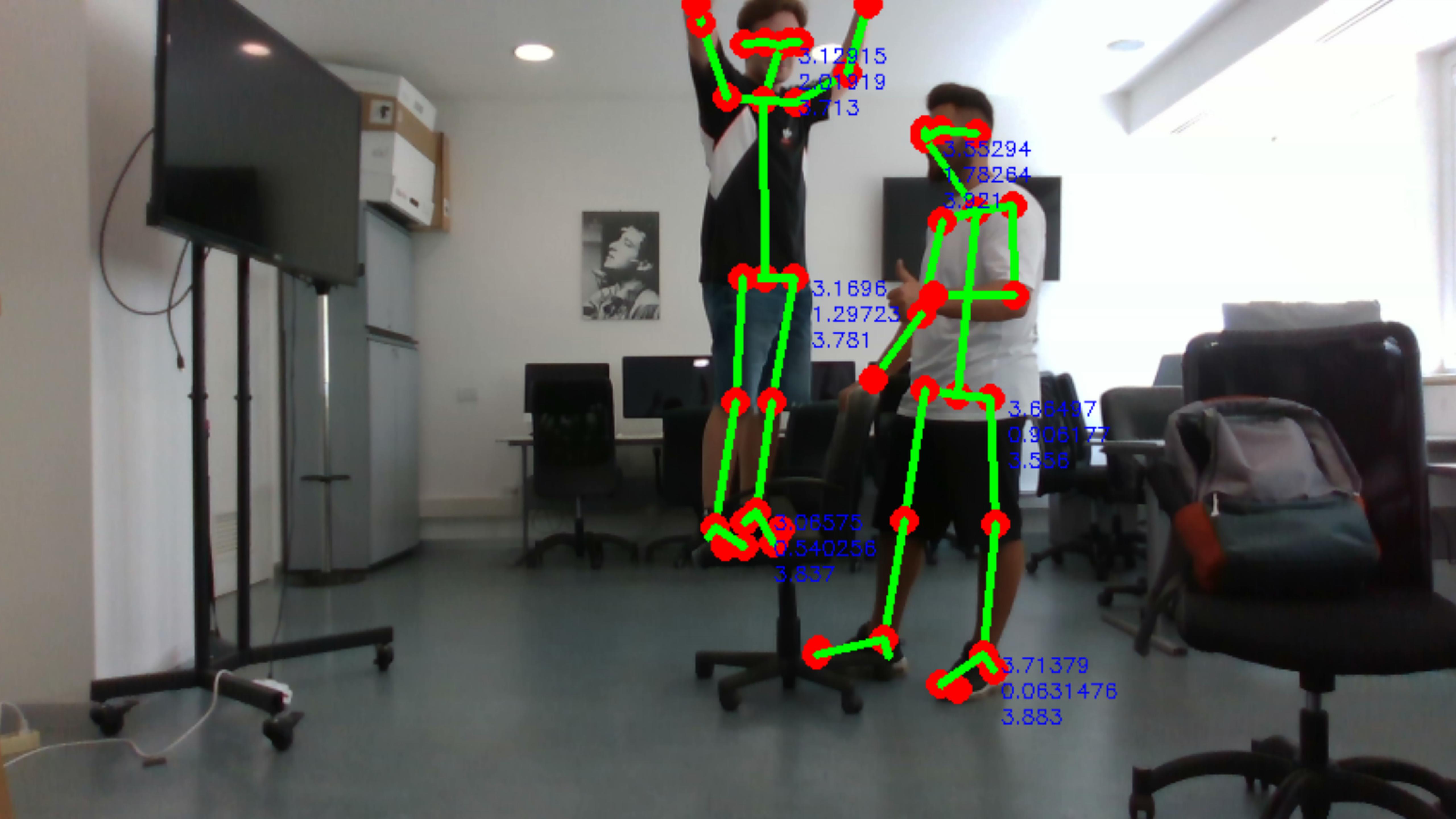
1. Acquisire fotogrammi da una videocamera di profondità
2. Determinare lo skeleton 3D
3. Trasformazione delle coordinate
4. Inviare i dati al modulo successivo

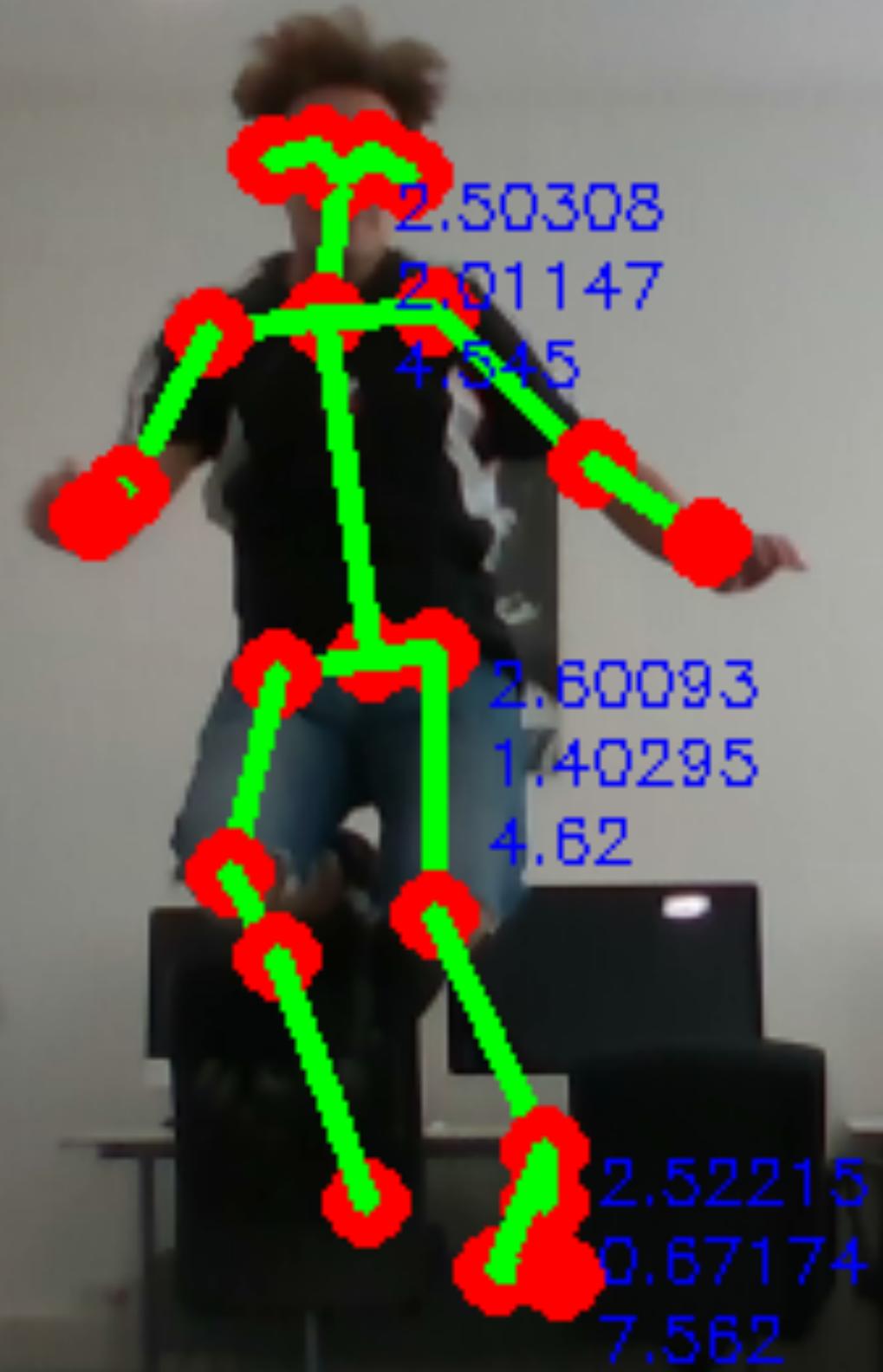


Test e risultati

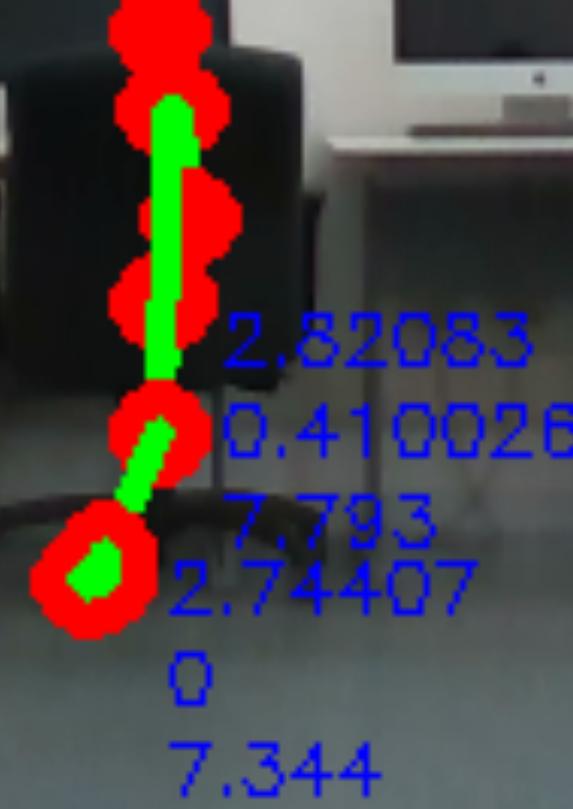




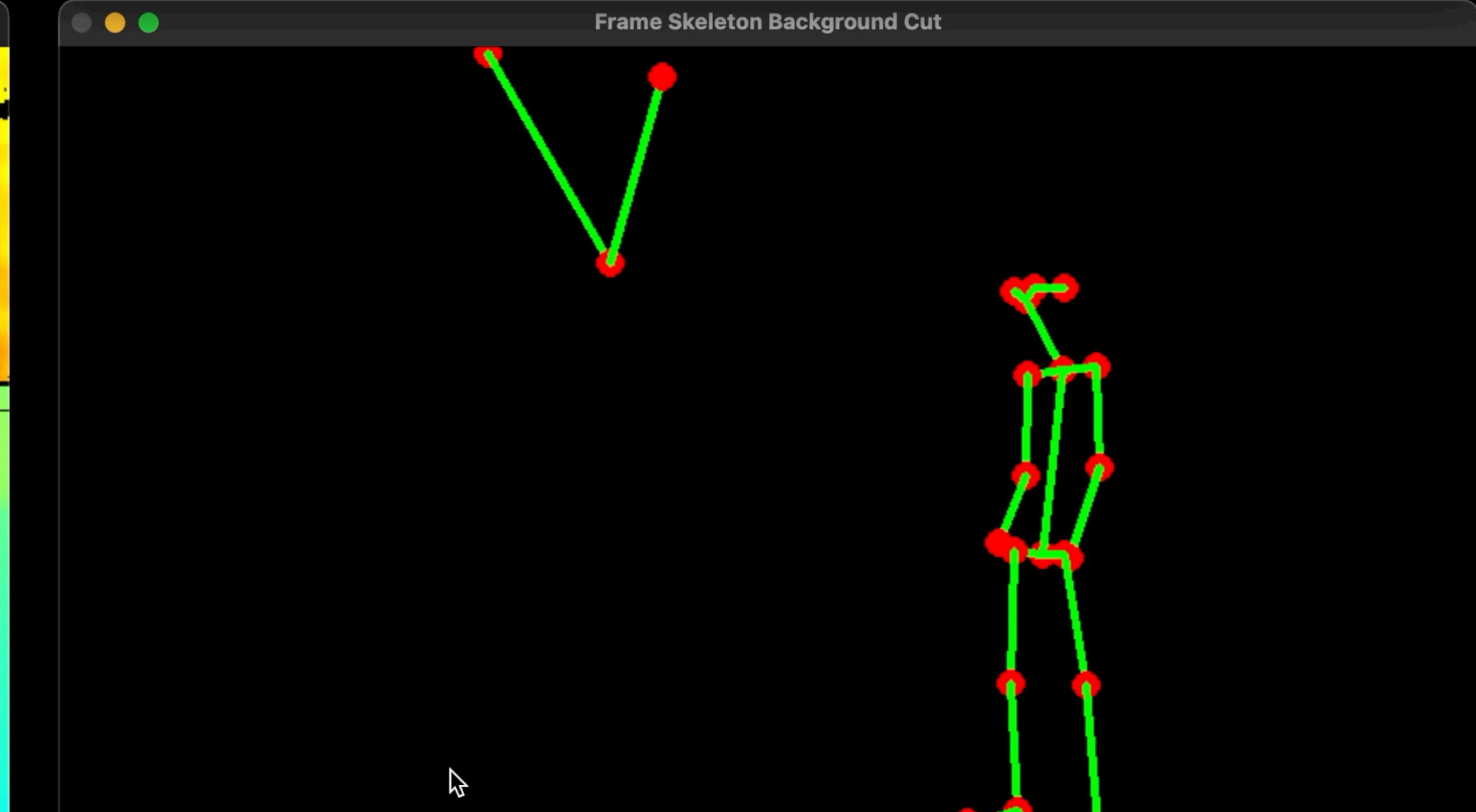
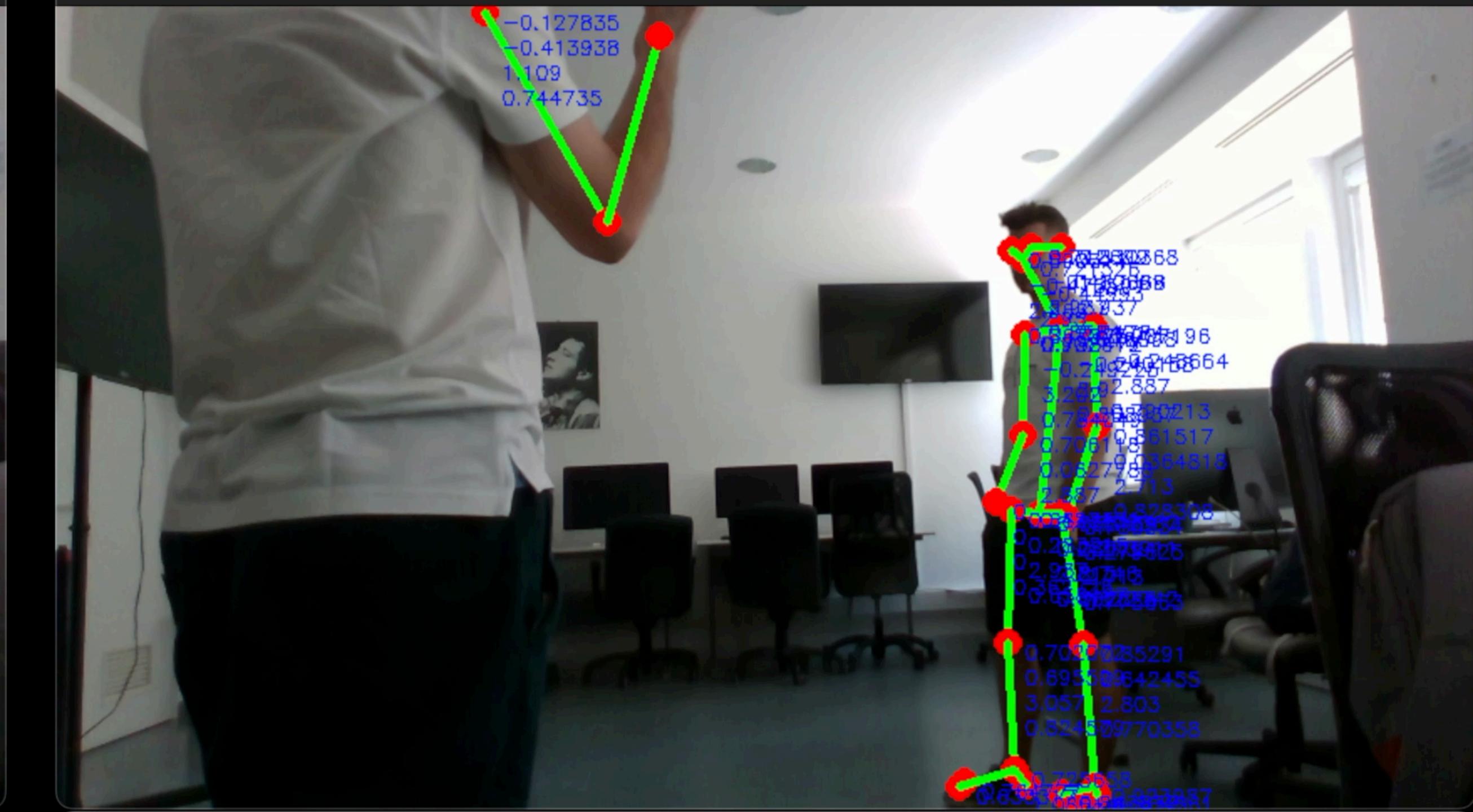
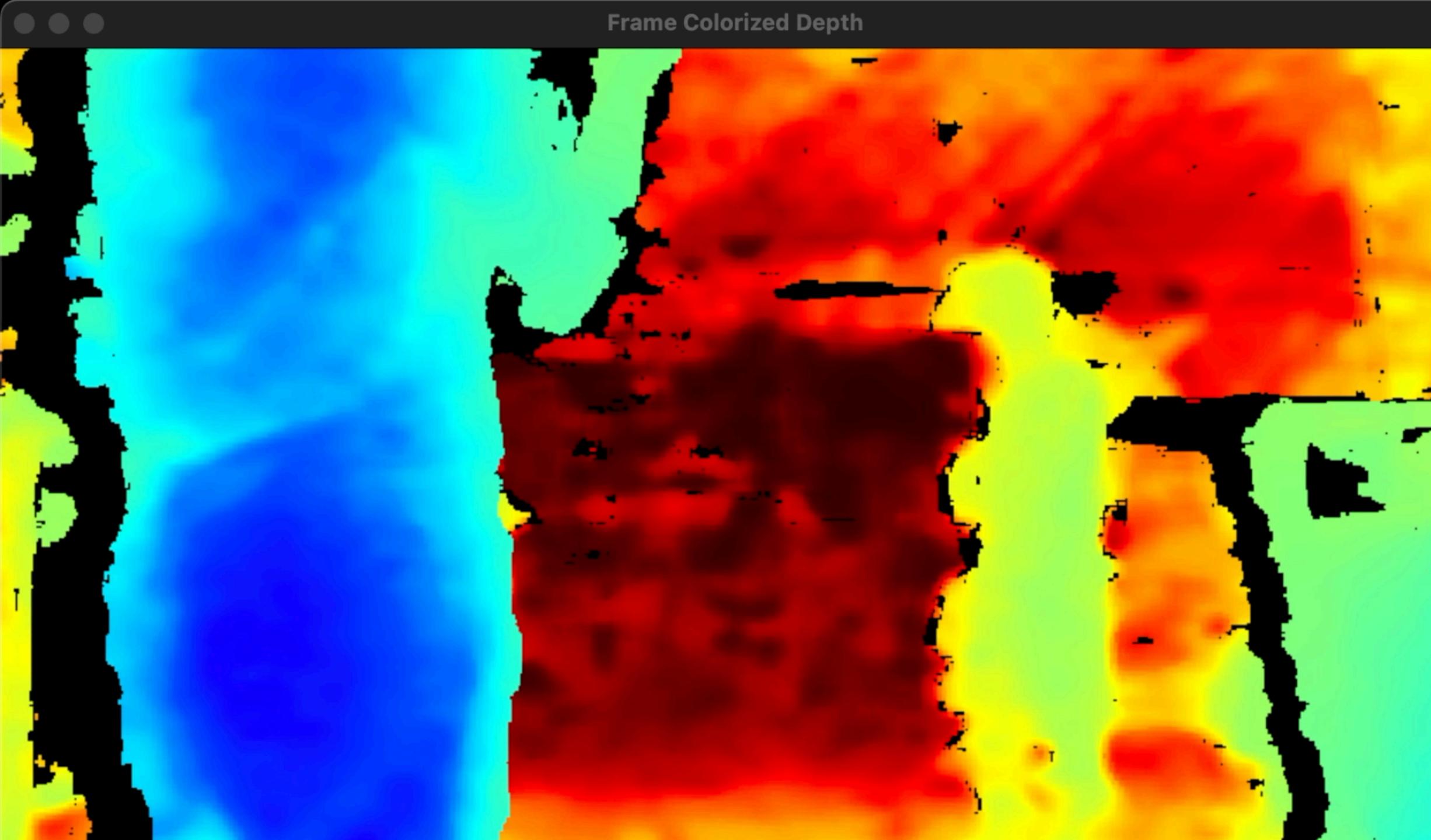
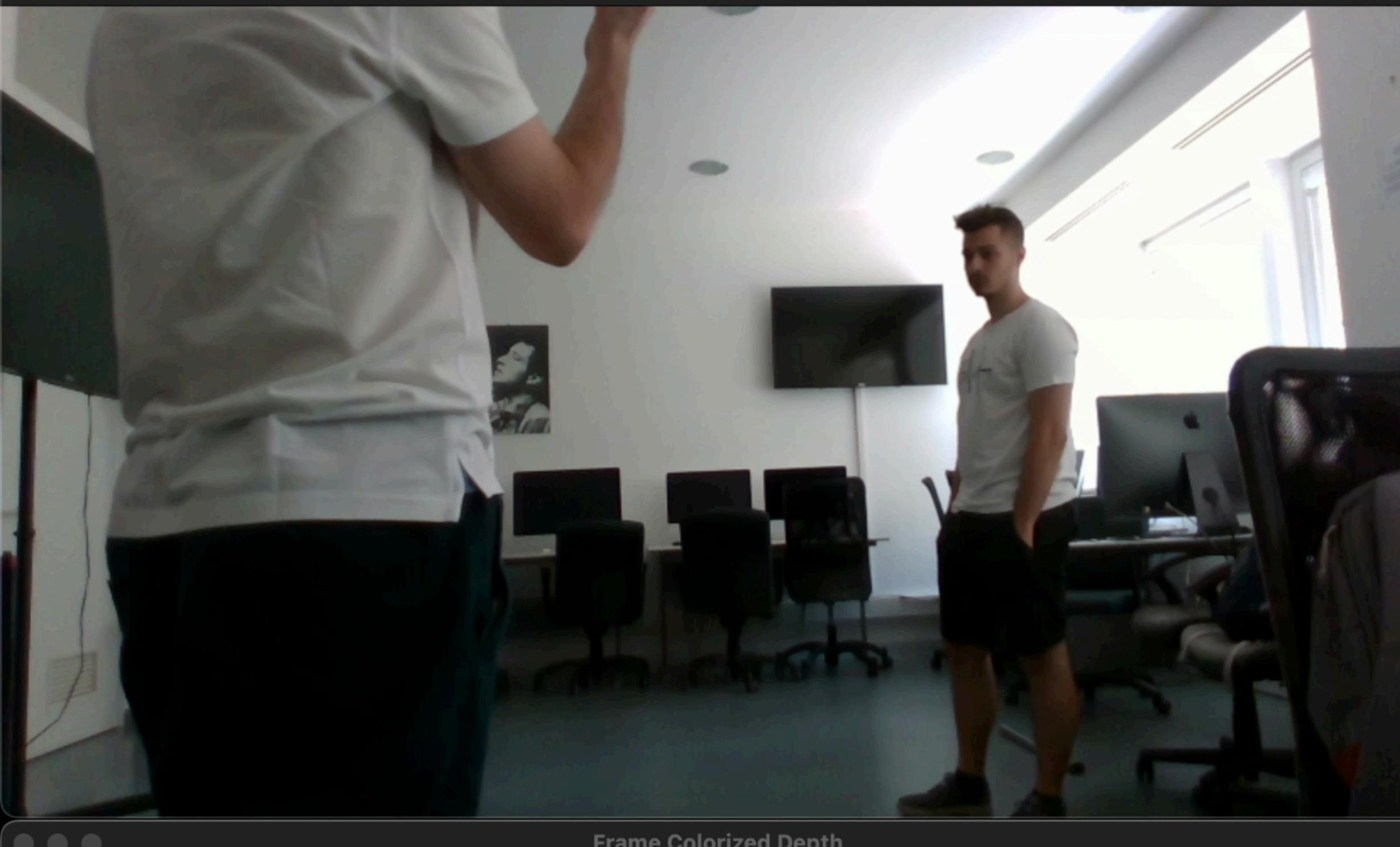




0
0
0







	Frame per burst	Frame per second FPS acquisizione	Frame per second FPS elaborazione
	FPB		
MacBook Pro 2019 16"	60	5	1
MacBook Pro 2019 16"	120	5	<1
MacStudio 2022	60	5	13.3
MacStudio 2022	120	5	8.5

MacStudio 2022 più veloce del 92% con FPB a 60 e dell'88% con FPB a 120.

Sviluppi futuri

1. Aggiungere più telecamere e risoluzione della sincronizzazione temporale
2. Introdurre info sull'orientamento degli skeleton e sulla rotazione
3. Realizzazione totalmente immersiva del sistema VR
4. Implementazione su macchine ad alte prestazioni
5. Rilevazione di diversi tipi di anomalie, anche di tipo acustico
6. Otttenere un gemello digitale per ogni skeleton
7. Memorizzare le info degli skeleton su blockchain



Q&A

