

Inkrementell Struktur från Rörelse genom Affina Transformationer av Monokulära Djupkartor

Isac Olsteg

June 8, 2025

I denna mastersuppsats undersöks möjligheten att utnyttja transformationer av djupuppskattningar från en mängd bilder med målet att återskapa den fotograferade miljön. Med hjälp av dessa lyckades modellen producera mer fullständiga rekonstruktioner jämfört med tidigare metoder, samt bättre hantera utmanande fall med lite tre-vy överlapp mellan bilder.

Problemet att kunna återskapa miljöer från bilder har länge studerats inom datorseende. Med tiden har tillgången till bildbibliotek och kameror på mobiltelefoner gjort området mer lättillgängligt. Jämfört med att transportera dyr hårdvara, som exempelvis LiDAR skannrar, möjliggör dessa metoder bland annat mer tidseffektiva och billigare alternativ.

Rekonstruktionerna består av en mängd 3D punkter i så kallade punktmoln. Punkterna beräknas från intressanta punkter som återfinns i flera bilder i form av matchningar. I konventionella metoder kan endast 3D punkter beräknas från dessa matchade punkter. På så vis är storleken av punktmolnet direkt kopplad till mängden extraherade punkter. Tätare matchningar löser detta till viss utsträckning, men är generellt mycket tidskrävande.

I detta arbete används monokulära djupkartor för att bemöta problemet. Detta innebär att varje djupuppskattning enbart baseras på information från en bild. Djupkartorna innehåller ett djupvärde för varje pixel i en bild, och kan användas för att återfå 3D strukturen. Vi estimerar affina transformationer för att se till att geometrin från överlappande bilder sammanfaller. På detta vis begränsas ej denna metod av antalet matchningar och kan generera mer fullständiga rekonstruktioner.

Ett ytterligare problem som hanteras i denna metod är kravet för tre-vy överlapp vid registrering av en ny bild till rekonstruktionen. I en iterativ struktur från rörelse modell estimeras placering och rotation för en kamera åt gången. Som följd av hur 3D punkterna beräknas, kräver detta gemensamma observationer i åtminstone tre bilder. De transformerade djupkartorna tillåter att 3D punkter kan tas fram från endast en vy, vilket möjliggör att endast överlapp i två bilder

är nödvändigt. Således kan denna metod hantera fall som traditionella metoder ej klarar av. Även om tre bilder har gemensamma observationer visade vår analys att möjligheten att använda två-vys överlapp gynnade metoden till viss utsträckning.

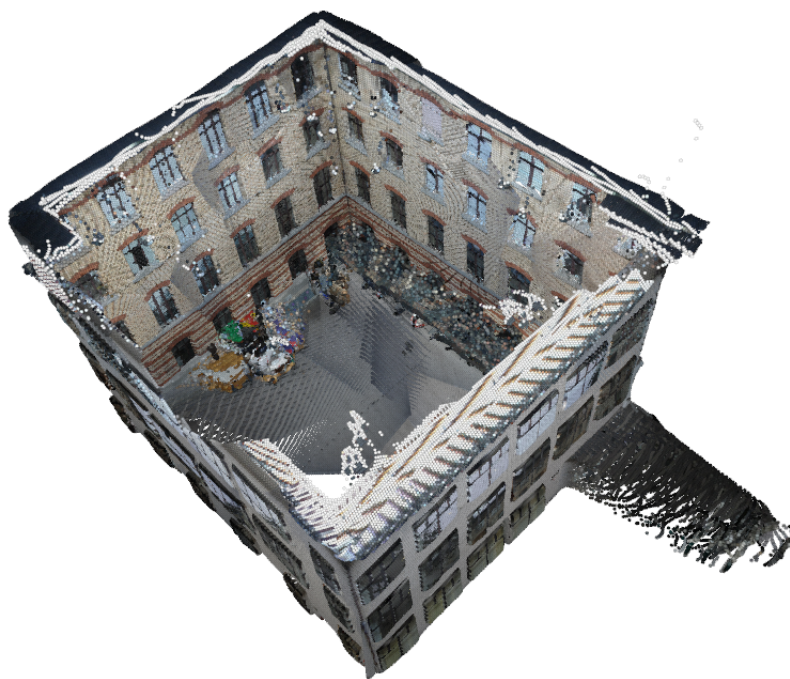


Figure 1: Exempel på en rekonstruktion.