



**XR 2020:
News & Events**
a cura di
Tiziana Primavera
**Innovative Tech
Evangelist - AR/VR
senior expert**

LIDAR SLAM TECHNOLOGY NEI SISTEMI VISUALI INTERATTIVI

LiDAR (Light Detection and Ranging) è una tecnologia basata su luce laser estremamente efficace e consolidata, la cui finalità è il rilevamento geometrico-spaziale remoto, attraverso il calcolo delle distanze dell'oggetto target effettuate mediante il cosiddetto *tempo di volo* TOF (*Time of flight* ovvero tempo che l'onda impiega tra l'istante in cui viene emessa e quello in cui viene ricevuta).

Sin dagli '80 anni è stata impiegata nei settori caratteristici delle scienze geomatiche, ma non solo: grazie ai dati combinati derivanti da sistemi di posizionamento globale (GPS) e di unità di misura inerziale (IMU) si rendeva possibile identificare il posizionamento accurato degli aeromobili in volo.

Pertanto, pur trattandosi di una tecnologia non recente, negli ultimi anni è stata impiegata in numerosi progetti di natura geospaziale.

I dati LiDAR possono essere costosi, tuttavia, per via della crescente domanda – offerta caratteristica della comunità di utenti geo spaziali - si inizia a vedere la disponibilità di set di dati LiDAR *open source*, ossia resi disponibili al pubblico.

Le nuove tecnologie visuali contemporanee più avanzate, che consentono elevati livelli di mutua interazione fra dati digitali e reali (MR) necessitano di dati geometrici spaziali, per poter definire esattamente il posizionamento nello spazio reale dell'artefatto digitale, con una buona soglia di accuratezza di collimazione reale-virtuale, ed a

tale scopo la suddetta tecnologia si è rilevata preziosa ed in tempi relativamente recenti, resa disponibile in alcuni hardware preposti alla visualizzazione di sistemi di Mixed Reality, sia di natura Wearable che Handheld. La localizzazione e la mappatura simultanea (SLAM) è una capacità fondamentale richiesta da un robot per esplorare e comprendere il suo ambiente. Tale tecnologia di comprensione dello spazio e del proprio posizionamento all'interno di esso, è stata recepita ed implementata anche nei sistemi MR, ponendoli pertanto nelle condizioni di poter costruire mappe di territori interni o urbani utilizzando LiDAR.

In particolare, attualmente, alcuni tablet dei grandi Player, grazie a sofisticate tecnologie di rilevamento quali quelle di Luce Strutturata (strumenti ottici che consentono la ricostruzione 3D digitale delle geometrie dei componenti da rilevare, grazie alla riflessione di pattern di luce sugli oggetti) o ai "sensori del tempo di volo", progettati per misurare con precisione la profondità del mondo reale, rendono ad oggi possibile procedere a misurare la distanza esatta dagli oggetti circostanti per distanze contenute, perlomeno fino a 5 metri di distanza a velocità di nanosecondi. Tale scanner LiDAR, se combinato con gli stessi algoritmi di visione artificiale in specifici potenti processori, può così fornire agli utenti una comprensione assolutamente più dettagliata della scena oggetto del sistema visuale interattivo e conseguentemente

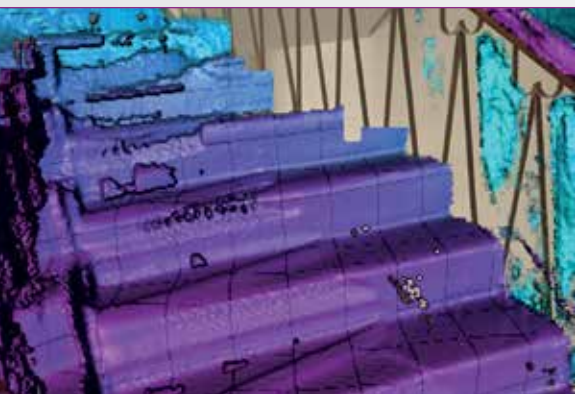


Fig. 1 - LiDAR scanning and meshing test – courtesy image by Tiziana Primavera

anche ridurre drasticamente il tempo di configurazione normalmente richiesto nelle app. Apple già con il suo ARKit 3.5 perfezionato con l'SDK 4.0, ha introdotto un nuovo strumento chiamato Scene Geometry API di ausilio agli sviluppatori per sfruttare il nuovo sensore LidAR caratteristico nei propri dispositivi.

La possibilità di creare non soltanto la mappa tridimensionale dello spazio circostante, si estende inoltre ad una comprensione semantica degli oggetti presenti in esso, distinguendo ad esempio tra porte finestre etc.

Tali dati consentono di fatto l'*occlusion* delle geometrie spaziali esistenti, garantendo così l'illusione di una perfetta fusione dei dati digitali con il contesto reale, ovvero in termini di *user experience*, consentono agli utenti dell'app di creare rapidamente un facsimile digitale per l'occlusione degli oggetti, facendo sembrare che gli oggetti digitali si fondano parzialmente in una scena dietro oggetti reali.

Inoltre, mediante il supporto "Instant AR", gli artefatti digitali possono essere posizionati automaticamente all'interno di uno spazio, senza che gli utenti debbano agitare il tablet e dare alle sue telecamere i parametri dello spazio.

Fondamentalmente, il nuovo sensore LiDAR punta a rendere più intelligenti le app di realtà aumentata, consentendo misurazioni più accurate lungo i tre assi della terna cartesiana.

Avvantaggerà automaticamente le app sviluppate in precedenza, senza la necessità di modifiche al codice.

L'idea è che ad esempio mediante integrazione con A.I., una app di mobili possa essere in grado di comprendere me-



Fig. 2 - Point cloud -Discretizzazione semantica

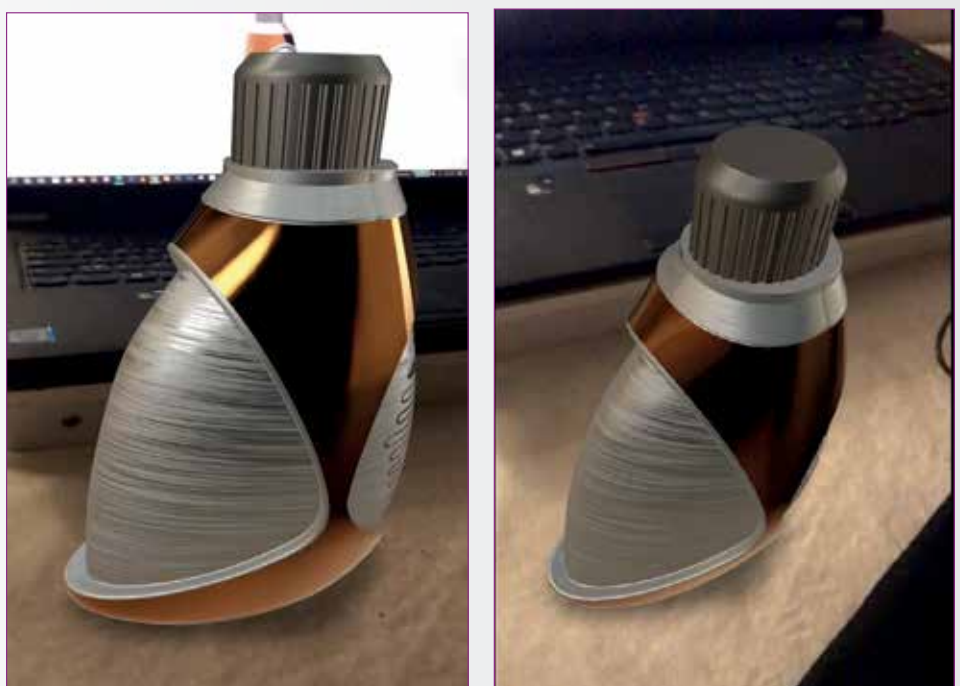


Fig. 3 - Instant AR test – courtesy image by Tiziana Primavera

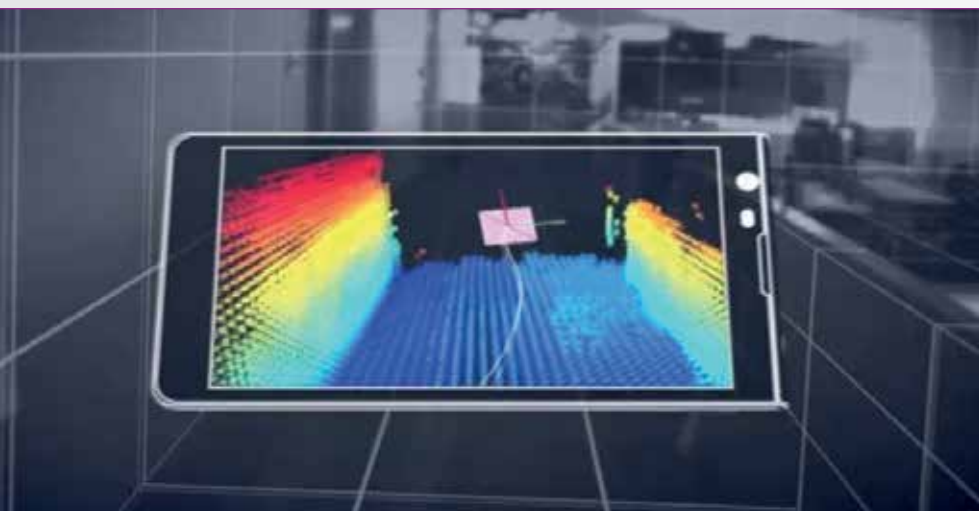


Fig. 4 - Google- Project Tango.

glio le dimensioni dello spazio in cui collocare l'oggetto digitale, e suggerire più facilmente l'arredamento consono a tale spazio disponibile. Il nuovo sensore aiuterà anche le app a calcolare più facilmente e rapidamente l'altezza di una persona.

Project tango: un progetto innovativo, ma un grande errore strategico

Tra i due colossi, il primo a fornire la comprensione geometrica dello spazio a sistemi di MR, non è stata la Apple ma Google, con il suo dirompente ed ambizioso progetto denominato "Project Tango" annunciato nel 2013. "Peanut" è stato il primo dispositivo Tango in produzio-

ne, rilasciato nel primo trimestre del 2014. Si trattava di un piccolo telefono Android con un processore quad-core Qualcomm e hardware specifico aggiuntivo tra cui una telecamera di movimento fish-eye e una telecamera a colori «RGB-IR», rilevamento di immagini e profondità a infrarossi. Successivamente aggiunti al sistema hardware anche un accelerometro ed un giroscopio ad alte prestazioni. Ma già nel 2018 Google comprese di aver intrapreso una strategia non vincente, portando la tecnologia della realtà aumentata ad un numero limitato di device attraverso fotocamere e sensori specializzati.

Nel 2018 è passato come la Apple ad uno sviluppo di un SDK proprietario, ARCore, un set di strumenti che consente agli sviluppatori di portare app AR ai telefoni Android esistenti senza hardware specifico, convalidando l'idea vincente di abilitare applicazioni AR su smartphone già in possesso degli utenti, piuttosto che richiedere agli stessi di acquistare un device preposto a tali funzionalità.

Un progetto di penetrazione del mercato dunque concettualmente diverso, economicamente vantaggioso e pertanto realmente capace di agevolare la diffusione massiva della tecnologia AR. Le scelte strategiche di Apple sembrano essere state vincenti da questo punto di vista nella creazione di un ecosistema marketing e di introduzione sociale della AR realmente efficace, la grande mela introducendo ARKit, ha consentito de facto agli sviluppatori di familiarizzare per diversi anni con i nuovi codici di sviluppo e soltanto successivamente ha predisposto Hardware specializzato, per ottimizzare le esperienze.

Eye tracking: uno sguardo al futuro

La ricerca è comunque in pieno fermento, molti player e colossi mondiali stanno cercando di ottimizzare le capacità prestazionali dei vari device di fruizione nei settori dell'extended reality.

Si intravede per alcuni di essi non soltanto l'ottimizzazione del *form factor*, per i *wearable device*, ma anche nuove implementazioni nel campo della sensoristica, in particolare rumors delineano sufficientemente matura e scalabile una tecnologia di riconoscimento dei movimenti della pupilla.

Tali implementazioni renderebbero ancora più fluide ed interattive le singole esperienze d'u-



Fig. 5 - Augmented Reality SDK.

so, sostituendo al *gesture tracking* e pertanto ai controlli manuali, i movimenti oculari e lo sbattere delle palpebre di chi indossa l'*headset*.

Per quanto concerne i possibili impieghi di tale innovativo medium di fruizione, occorre riconoscere che le possibili applicazioni sono svariate ed in diversi campi, già comprovate sperimentalmente, come per esempio

il controllo del volo di Droni o nel commercio, al fine di ottimizzare il posizionamento degli Ads per massimizzare l'efficacia e l'attenzione basandosi sui movimenti saccadici oculari.

Non resta che attendere, per comprovarne una reale ed effettiva efficacia d'uso.

PAROLE CHIAVE

SLAM; LiDAR; MR; AR; SDK; POINTCLOUD; PROJECT TANGO

ABSTRACT

LiDAR (Light Detection and Ranging) is an extremely effective and consolidated technology based on laser light, whose purpose is the geometric-spatial remote detection, through the calculation of the distances of the target object carried out through the so-called time of flight TOF (Time of flight or time that the wave takes between the instant in which it is emitted and that in which it is received).

Since the 1980s it has been used in the characteristic sectors of geomatics, but not only: thanks to the combined data deriving from global positioning systems (GPS) and inertial measurement units (IMU) it was possible to identify the accurate positioning of aircraft. In flight. Therefore, although it is not a recent technology, in recent years it has been used in numerous geospatial projects.

Lidar data can be expensive, however, due to the growing demand - an offer characteristic of the geospatial user community - we are starting to see the availability of open source LiDAR data sets, i.e. made available to the public.

AUTORE

TIZIANA PRIMAVERA
TIZIANA.PRIMAVERA@UNIER.IT



Works when you do



X-PAD
ULTIMATE

X-PAD Ultimate

Tutto in un unico software

X-PAD Ultimate è un software modulare, facile da usare per lavori topografici e del cantiere, come rilievi, tracciamenti, catasto, controlli BIM, strade, mappe, batimetria e GIS.

Il software è disponibile sulla piattaforma Android e porta le migliori tecnologie direttamente in campo nella tua mano: una completa visualizzazione 3D ed un sistema CAD per visualizzare e modificare i disegni, integrazione dei tuoi dati con tutte le tipologie di mappe, supporti per la realtà aumentata e molto altro.

XPad Ultimate ti assicura la produttività e ti permette di avere una perfetta integrazione con tutti gli strumenti.

Disponibile in due versioni, una dedicata a chi lavora nel campo della topografia ed una dedicata alle imprese di costruzioni, offrendo ad entrambi delle caratteristiche dedicate.



geomax-positioning.it

©2020 Hexagon AB and/or its subsidiaries and affiliates. All rights reserved.

