
Acquisizioni

Claudio Rocchini, Visual Computing Group

Una nota introduttiva

- Febbraio 1999: prima versione di questi lucidi
- Primo luglio 1999: rilettura dei lucidi :
 - Cancellazione dei lucidi
 - Totale riscrittura dei suddetti
- Prima meta' settembre 1999: nuova rilettura
 - Parziale riscrittura
- Veloce evoluzione dello stato dell'arte (ma anche dello stato delle nostre conoscenze).

Di cosa non parlerò

- Acquisizione di edifici
- Calibrazione di telecamere
- Acquisizione di oggetti in movimento
- Acquisizione di proprietà' complesse della superficie (BRDF)
- Aspetti legati al rendering (tipo i.b.r.): questa presentazione si intitola “acquisizioni”.

Breve Tassonomia

- Sistemi per l'acquisizione della geometria:
 - Per modellazione CAD
 - Acquisizione a contatto
 - Acquisizione non a contatto
 - Acquisizione passiva
 - Acquisizione attiva
- Sistemi per la non acquisizione della geometria:
 - Sistemi orientati all'Image Based Rendering
 - Un dubbio: fra quanti anni un visualizzatore IBR girera' su PC?
 - Sistemi misti: PastEx.

A contatto

- Descrizione: fanno uso del contatto fisico per rilevare la posizione spaziale
 - Distruttivi
 - Slicing
 - Non distruttivi
 - A pantografo (braccio meccanico)
 - A Scansione
- Note: lenti e precisi, usati spesso in meccanica

Acquisizione Passiva

- Descrizione: semplice analisi delle immagini
 - Stereo Matching Points
 - Automatic Feature Detection
 - Parallel Line Detection (rilevamento aut. prospettiva)
 - Semiautomatic Matching (Aided CAD)
 - Shape From Natural Shading
 - Shape From Shadow
- Note: buona tecnica per l'acquisizione di edifici ma non adatta all'acquisizione di oggetti.

Acquisizione Attiva

- Descrizione: utilizzo di un qualche mezzo di sondaggio:
 - Trasmissivi
 - Shape from Volumetric Data
 - Riflessivi
 - Non ottici
 - Radar e microonde
 - Sonar
 - Ottici (dettaglio nel prossimo lucido)
- Note: richiedono hardware specializzato

Attiva: Ottici

- Descrizione: utilizzano la luce (ed i suoi effetti) come strumento di acquisizione
 - Shape from Light
 - Shape from Multiple Shading
 - Shape from Focus
 - Shape from Silhouette
 - Shape from Specularity
 - Mixed Modes ...
- Note: l'hardware richiesto e' (virtualmente) poco costoso

Attiva: Ottici: Light

- Descrizione: proiezione di una luce strutturata sull'oggetto:
 - Non laser
 - Light Stripe (video proiettore, diapositive)
 - Interferenza: Moire', olografia (?)
 - Laser
 - Rilevazione ottica e triangolazione
 - Manual Point
 - Point
 - Stripe
 - Time of Flyght
- Note: e' una tecnica precisa e poco costosa

Attiva: Ottici: Light : Non Laser

- Una puntualizzazione su Light Stripe:
 - Una sola fonte di acquisizione
 - Esempi: acquisitore “VCG”
 - Necessitano di distinguere le singole stripe e di IDENTIFICARLE univocamente
 - Sistema piu’ economico e piu’ soggetto ad errori
 - Piu’ fonti di acquisizione (2 o piu’)
 - Esempi: acquisitore Caripulli oppure Virtuoso
 - Necessitano di distinguere le singole stripe ma NON di identificarle univocamente: la triangolazione e’ per stereo matching
 - Sistema piu’ costoso e molto meno soggetto ad errori.

Attiva: Volumetric Data

- Descrizione: acquisizione da un qualche dato volumetrico
 - Estrazione di isosuperfici
 - Connessione di linee di livello
 - Analisi diretta dei dati (diffrazioni, dati direzionali di densita', etc.)
- Note: da applicare soprattutto in campo medico, oppure dove la scansione ottica fallisce (...).

Attiva: Ottici: metodi misti

- Descrizione: si utilizzano contemporaneamente due o piu' sorgenti di informazione:
 - Stereo e X (dove X sta per qualsiasi cosa)
 - Natural Shading e X (dove X sta per qualsiasi cosa)
 - Tutto quello che vi viene in mente...
- Note: pare che il fatto di utilizzare il multishading per arricchire un'altra tecnica non sia stato preso in considerazione (se non dalla Rushmaier).

Confronto fra sistemi di A.A.

- Quali sono i parametri di valutazione?
 - Risoluzione (es. dimensione x, y della dept-maph)
 - Precisione (es. cifre significative di z)
 - Volume massimo scansionabile
 - Velocita' di acquisizione
 - Dipendenza dalle condizioni ambientali
 - Dipendenza dal materiale da acquisire
 - Costo delle apparecchiature
 - Costo della manodopera (grado di automazione)
 - [Costo dello sviluppo del software?]
 - Altro (ingombro, supporto tecnico del costruttore ...)

Una domanda

- Qual'è il metodo migliore? (metodo, non scanner)

Una domanda

- Qual'e' il metodo migliore?
- Risposta: laser stripe scanner
 - automatico
 - veloce
 - preciso
 - funziona con illuminazione ambientale
 - funziona su “molte” superfici
 - virtualmente poco costoso (in futuro)
 - molti sistemi commerciali

Veniamo a noi (VCG)

- Cosa stiamo già' facendo?
- Quali sono le strade aperte?
- Cosa possiamo provare a fare di nuovo?
- Cosa ci manca per farlo?

Cosa stiamo facendo?

- Trattamento dei dati:
 - Decimazione estrema: 1G facce [out of core qslim]
 - Filtri e algoritmi di correzione [Tarini, Pingi]
- Video projector single camera stripe scanner
- Acquisizione di dati pittorici [G.O.D.]
- Acquisizione image based di edifici [Monacelli]

Quali sono le strade aperte?

- Acquisizione da dati volumetrici
- ... per materiali critici (lucidi, trasparenti)
- Una campagna pubblicitaria di acquisizione:
 - Il vaso Francois
 - La torre di Pisa, il Duomo di Firenze o di Pisa, etc.
- Costruzione di un nostro stripe scanner



Facciamo un sondaggio



Quali di questi
oggetti
possono essere
acquisiti con
un laser
scanner?

Facciamo un sondaggio



Solo questo

Cosa ci manca per farlo?

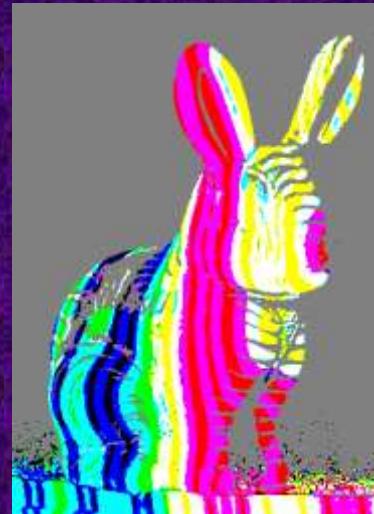
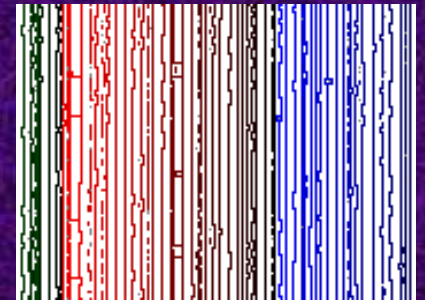
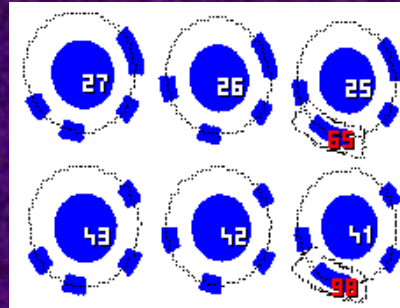
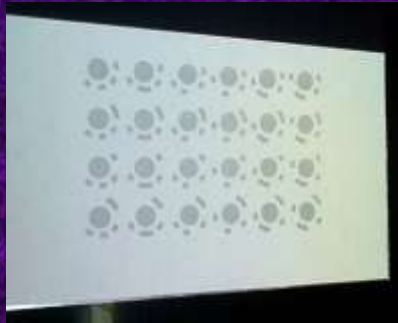
- Prima di tutto: un laboratorio
- Attrezzi e strumenti di base
 - Pannelli colorati
 - Tessuti
 - Supporti e piedistalli
 - Luci (spot, diffusori, etc.)
 - Strumenti di misura (esposimetri, colorimetri)
 - Attrezzi: cacciaviti, pinze, chiavi, etc.
 - Pennarelli, adesivi, cartoncini e carta colorati
- Una videocamera con scheda di acquisizione?
- Un 3D scanner?
- Software mentale (= cultura) sull'ottica e l'immagine processing

Approcci ortogonali(*) di P. Cignoni

- Metodi basati sulla forza gravitazionale
 - Studio dell'inerzia e del momento di inerzia
 - Si puo' dimostrare che non funziona
 - Non e' detto che metodi simili invece funzionino benissimo
- Laser & Camera a fumo
 - Ovvero: rilevazione diretta del raggio nello spazio, non del suo spot
 - Bisogna reperire o costruire una camera a fumo

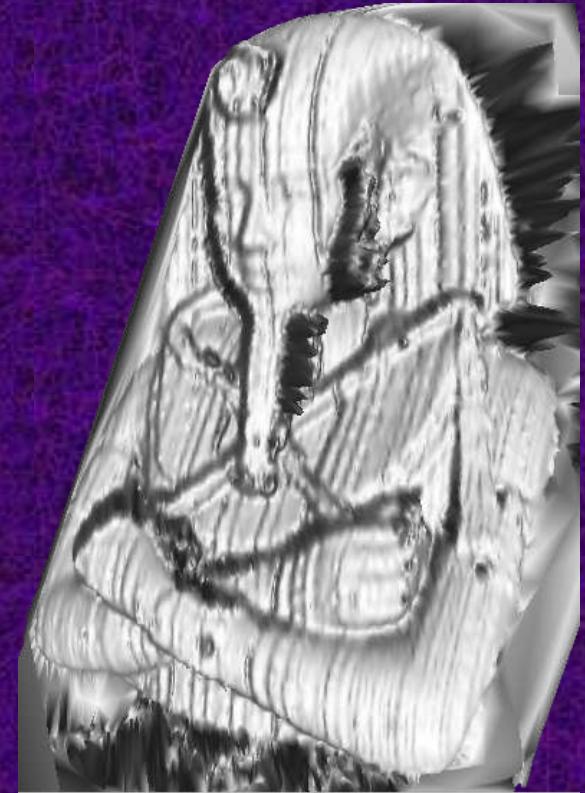
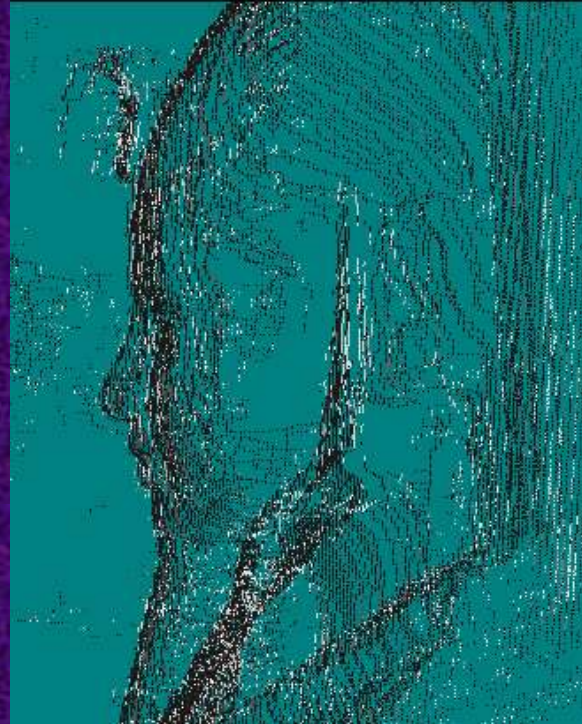
(*) In senso filosofico, non matematico

Il V.P.S.C.S.S. del V.C.G.



Il V.P.S.C.S.S. del V.C.G. (2)

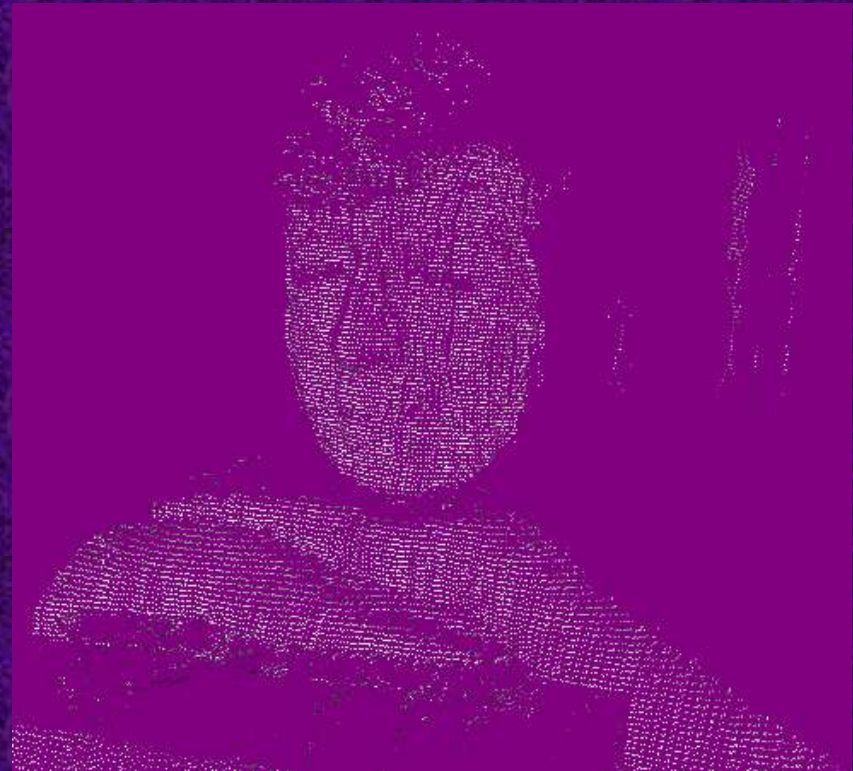
- Alcuni Risultati:



L'angolo Enigmistico

Indovina l'oggetto misterioso.

veramente impressionante, una volta visto non si scorda piu'
(J. Wasserman, distinguished historian of Italian art).



Fonti

- Israeli Computer Vision Groups: Annotated Computer Vision Bibliography.
- The Collection of Computer Science Bibliographies (<http://iinwww.ira.uka.de/bibliography/>)
- INSPEC database, Instr. Electrical Engineers.
- Image-based modeling e rendering, corso Siggraph '98
- Visualization '98
- EG Rendering WS '99
- Eurographics '99 submission list.