



Università degli Studi di Padova  
Facoltà di Ingegneria  
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione

---



# MISURE DI CONFIDENZA PER ALGORITMI DI STEREO VISION

Relatore:  
Prof. Pietro Zanuttigh  
Correlatore:  
Giulio Marin

Laureando:  
Nicola Dal Lago

Anno Accademico: 2013/2014

---



**Università degli studi di Padova**

**Tesi di Laurea**

**Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision**

---



# Università degli studi di Padova Tesi di Laurea

## Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision

### Mappa di disparità

Disparità: Distanza fra un pixel e il suo coniugato nell'immagine di riferimento

Mappa di disparità: Matrice di scalari con la disparità di ogni pixel per cella



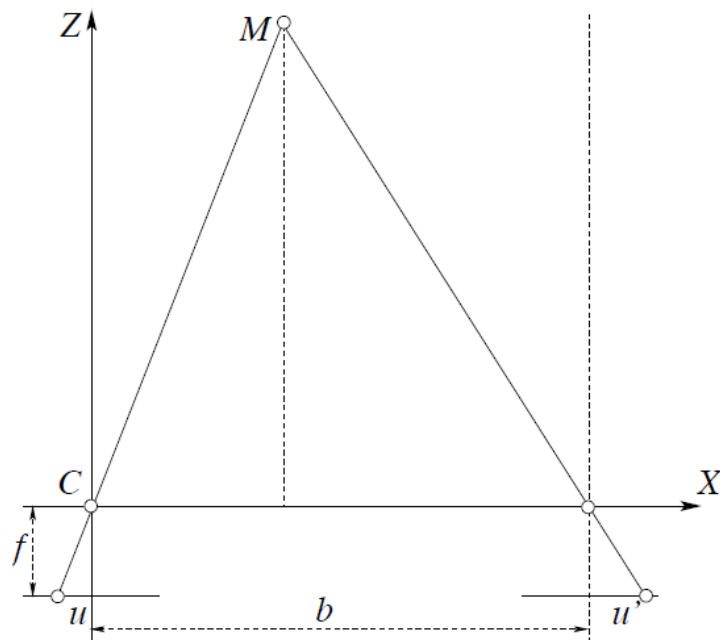


Università degli studi di Padova

Tesi di Laurea

## Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision

Calcolata la mappa di disparità e conoscendo i parametri fisici del sistema stereo è possibile calcolare la distanza di un punto della scena dal piano formato dalle videocamere.



$$\begin{cases} \frac{f}{z} = \frac{-u}{x} \\ \frac{f}{z} = \frac{-u'}{x - b} \end{cases}$$

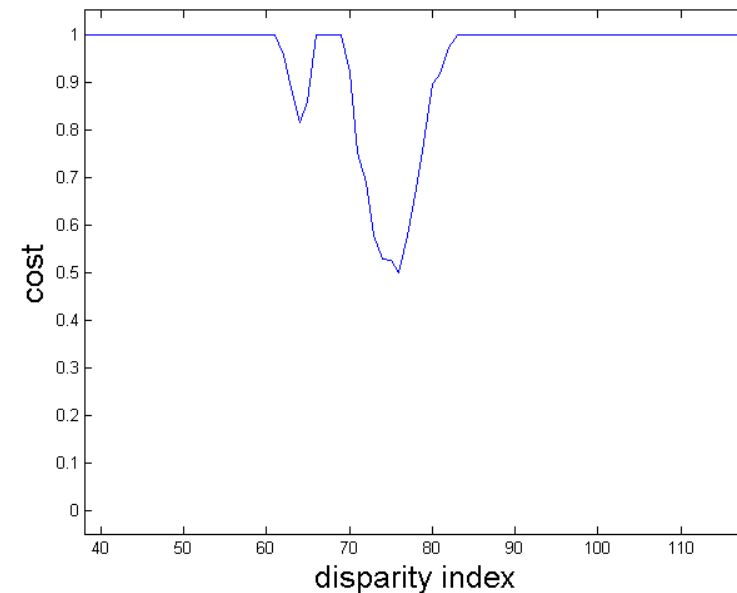
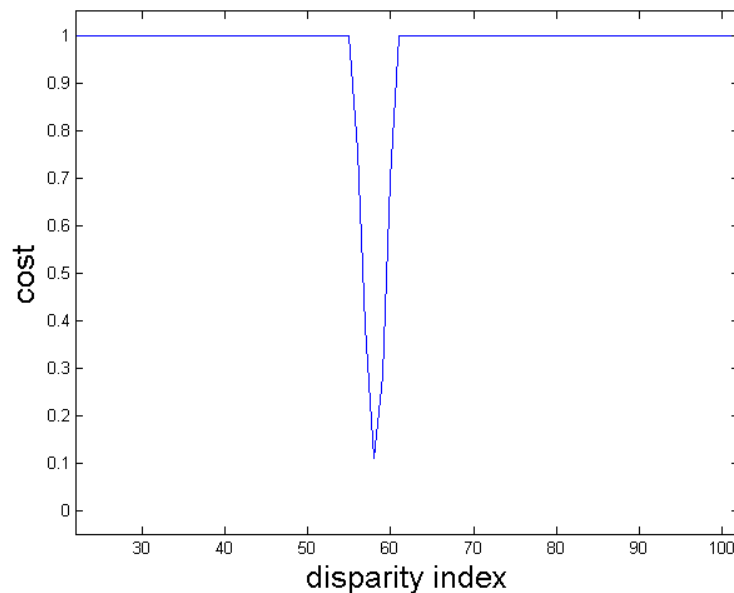
e risolvendo

$$z = \frac{bf}{u' - u}$$



## Funzione costo

A causa dei notevoli parametri che possono influire negativamente nel corretto funzionamento dell'algoritmo per il calcolo della disparità, la disparità per ciascun pixel non è mai una funzione esatta. Per questo si introduce una funzione detta funzione costo, la quale ha per ascissa tutti i valori possibili di disparità e per ordinata l'attendibilità (costo) che quella disparità sia corretta.

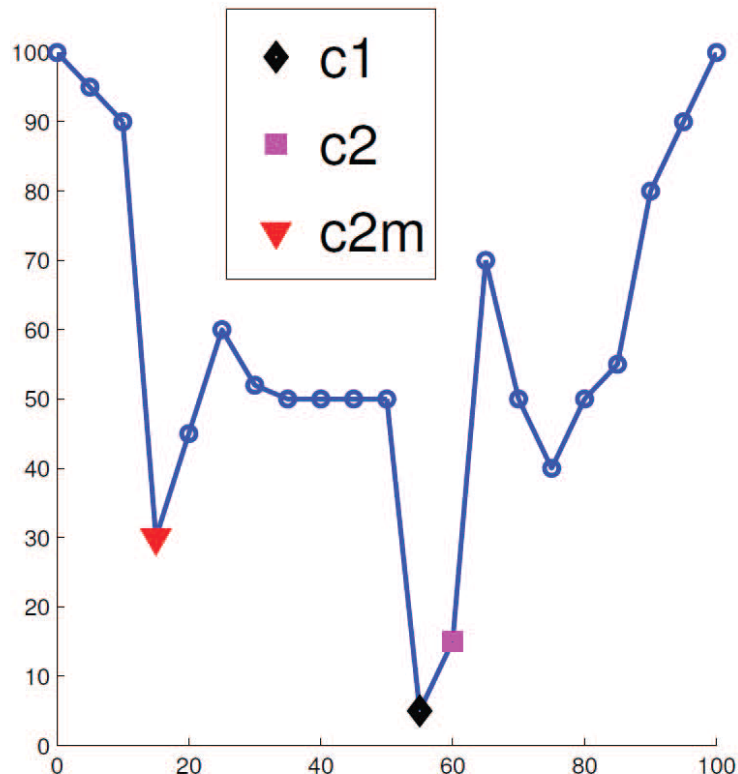




Università degli studi di Padova

Tesi di Laurea

## Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision



- c1: minimo della funzione costo;
- c2: secondo minimo della funzione costo;
- c2m: secondo minimo locale più piccolo.



Università degli studi di Padova

Tesi di Laurea

Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision

---

# Misure di confidenza

Vista la possibilità di errore, si rende necessario lo studio di varie tecniche per misurare la confidenza con la quale viene assegnato un determinato valore di disparità. Le misure che verranno utilizzate, sfrutteranno le caratteristiche locali e globali della curva, variazioni di parametri e infine se ne combineranno alcune di esse.

---

I risultati verranno confrontati con la vera disparità per quella determinata scena, questa disparità, detta *ground truth*, viene fornita insieme alle immagini nei dataset presenti in <http://vision.middlebury.edu/stereo/data/>.

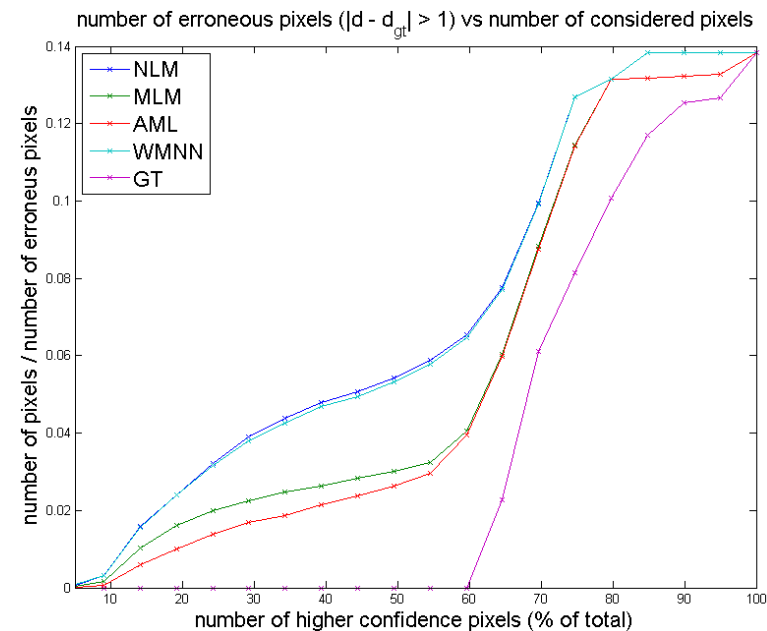
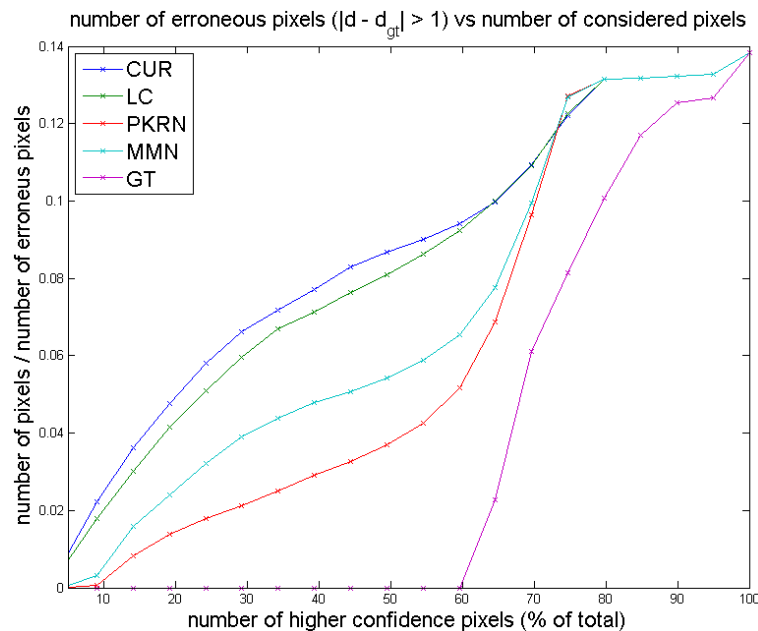


Università degli studi di Padova

Tesi di Laurea

Misure di Confidenza per Algoritmi di Stereo Vision

# Risultati



Le tre misure che risultano essere le migliori sono, nell'ordine: AML, MLM, PKRN. Infatti le loro curve d'errore ordinate rispetto la confidenza, sono quelle che si avvicinano più di tutte alla curva d'errore ottenuta semplicemente ordinandolo in ordine crescente.





## Combinazioni di misure

Considerando le metriche come probabilità e presupponendo che siano indipendenti, è possibile calcolarne una combinazione semplicemente moltiplicandole fra di loro. Le combinazioni scelte sono:

$C_{comb1} = C_{AML} \cdot C_{MLM}$  ovvero la combinazione delle due migliori;

$C_{comb2} = C_{AML} \cdot C_{MLM} \cdot C_{PKRN}$  le tre migliori;

$C_{comb3} = C_{NLM} \cdot C_{MLM}$  NLM ha dimostrato di essere una buona misura su alcuni dataset.

La migliore combinazione si è dimostrata essere la prima, riuscendo a migliorare MLM.

