Panorama – Aufnahmen

Panorama – Aufnahmen

Überblick

Panorama – Aufnahmen

Überblick

Multi – Viewpoint – Panorama

Panorama – Aufnahmen

Überblick

Multi – Viewpoint – Panorama

Full View Panoramic Image Mosaics

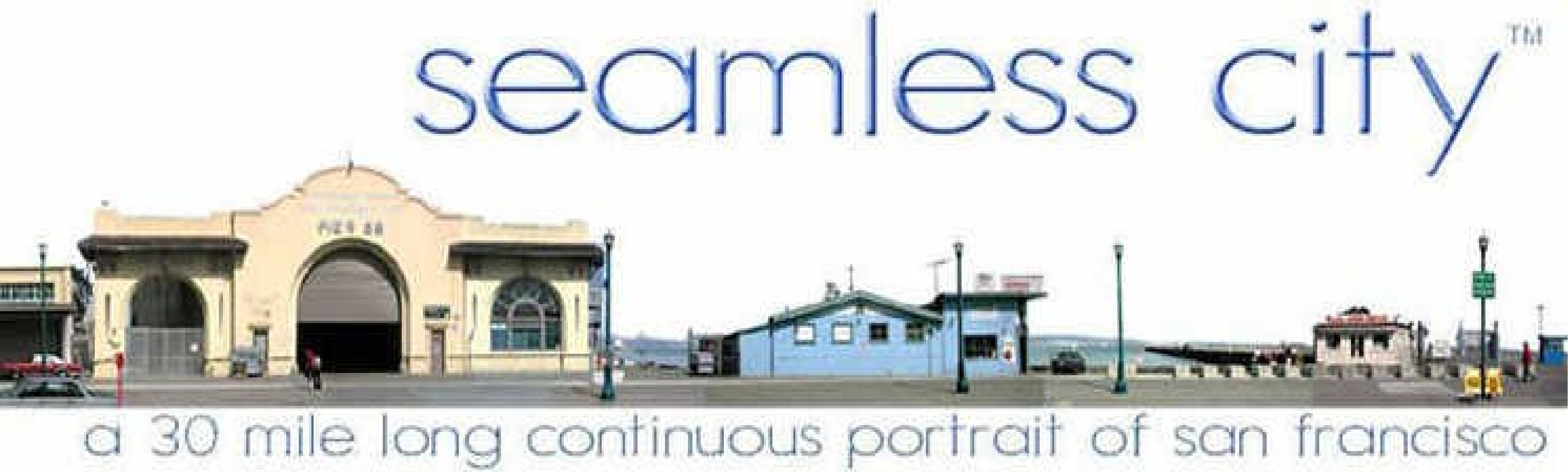
Überblick

Panoramen

- ➔ Mehrblickpanoramen
  - Lange Bereiche mit Multi-Viewpoint-Panoramas
- ➔ Einblickpanoramen (Rundblick)
  - Bilder - Mosaik

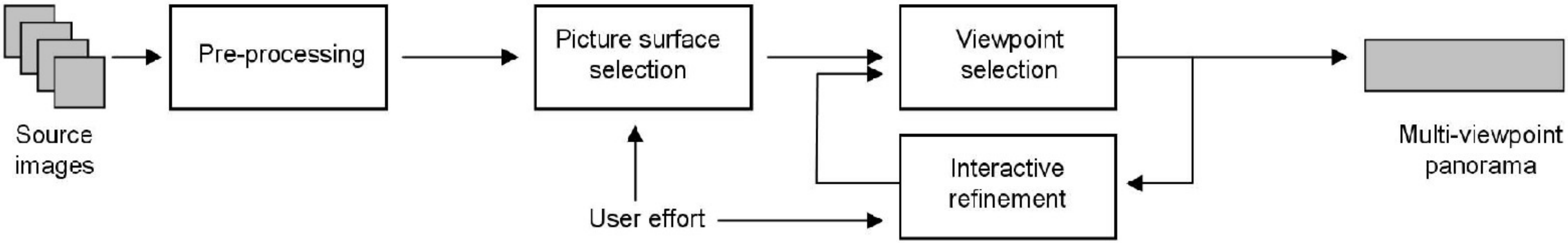
Multi – Viewpoint – Panorama

Inspiriert durch Arbeit des Künstlers Michael Koller – Seamless City SF



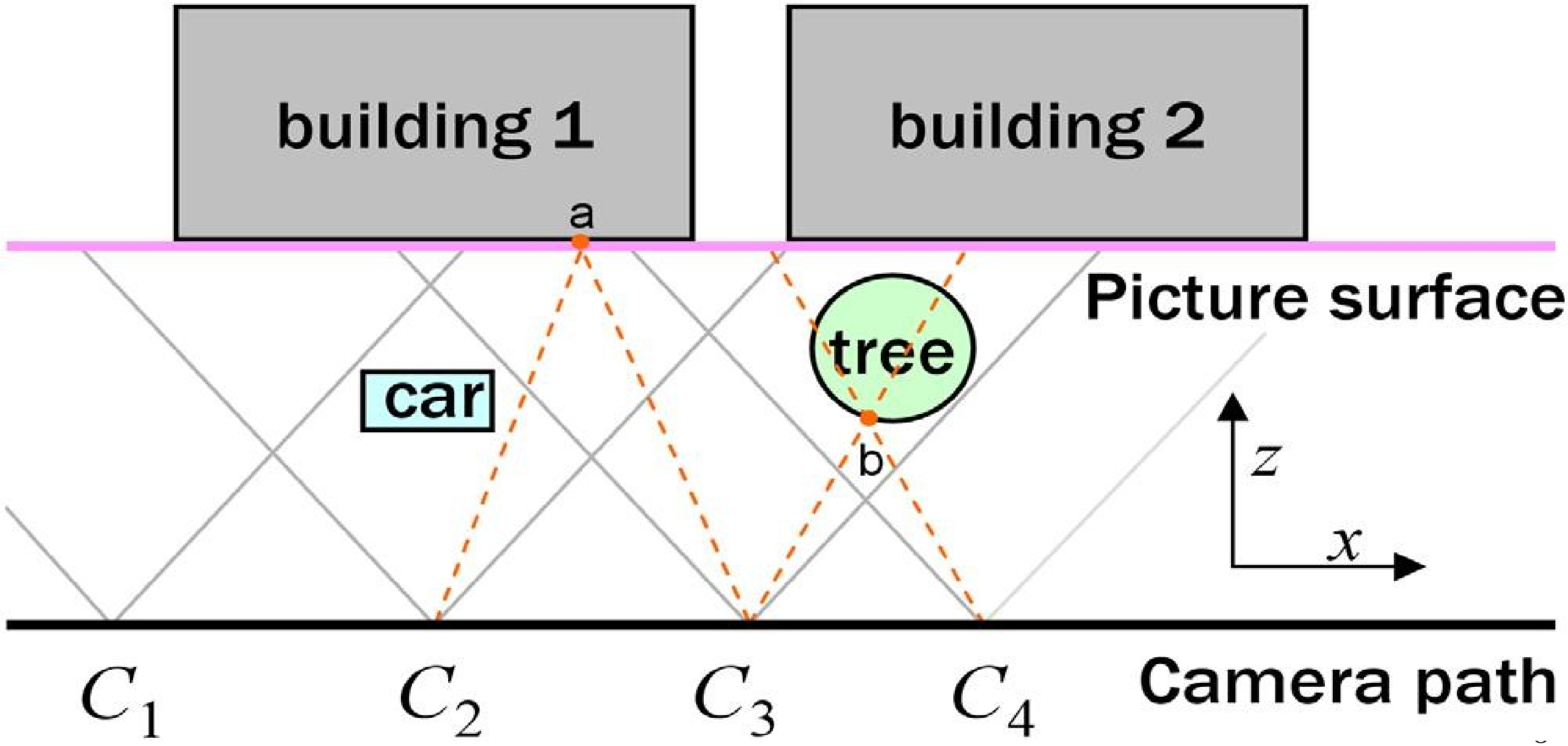
Multi – Viewpoint – Panorama

Vorgehensweise:



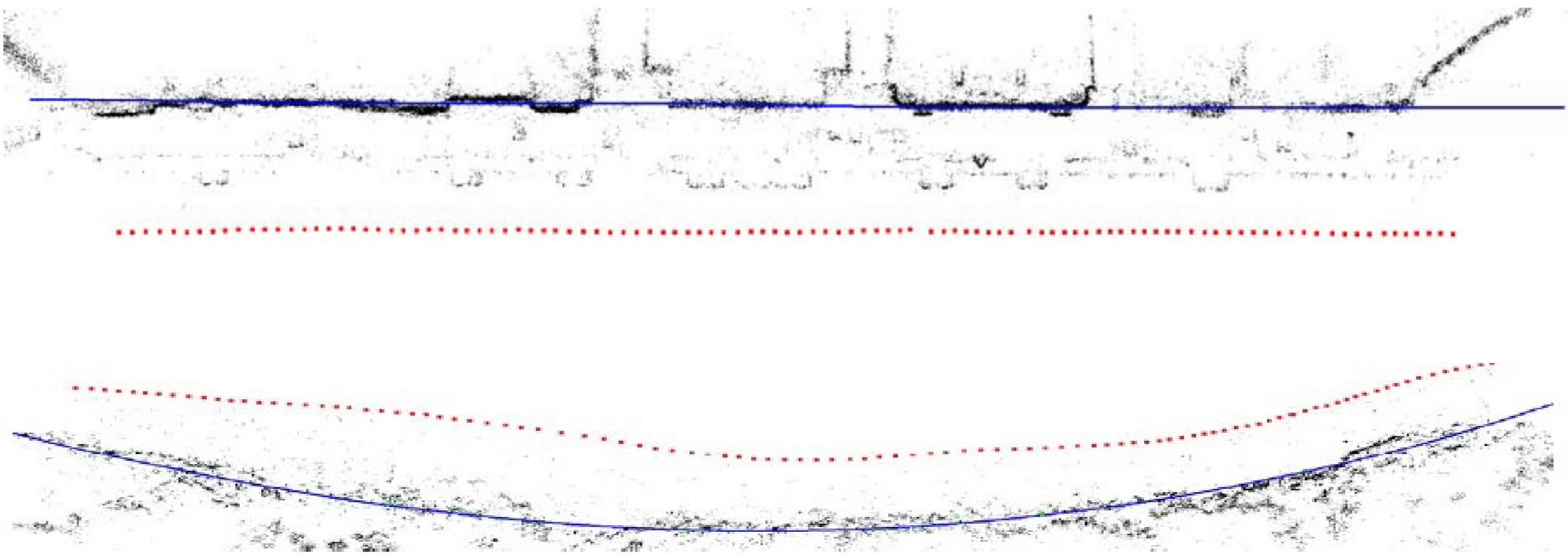
Multi – Viewpoint – Panorama

Problem:



Multi – Viewpoint – Panorama

Bildflächenauswahl (Picture Surface Selection):



Source Image

Viewpoint Selection

Markov Random Field Optimization

Zielfunktion hat drei Terme

Zielfunktion

Term 1:

$D(p, L(p)) = |p - p_{L(p)}|$

Term 2:

$V(p, L(p), q, L(q)) = |I_{L(p)}(p) - I_{L(q)}(p)|^2 + |I_{L(p)}(q) - I_{L(q)}(q)|^2$

Term 3:

wenn $\sigma(p) < 10$ (color channels from 0 to 255)

$H(p, L(p)) = |M(p) - I_{L(p)}(p)|$

sonst

$H(p, L(p)) = 0$

Funktion:

$$\sum_p (\alpha D(p, L(p)) + \beta H(p, L(p))) + \sum_{p,q} V(p, L(p), q, L(q))$$

Interaktive Verbesserungen

View Selection

Seam Suppression

Inpainting

Ergebnis

Quellbild

Ergebnis

Projected source

Ergebnis

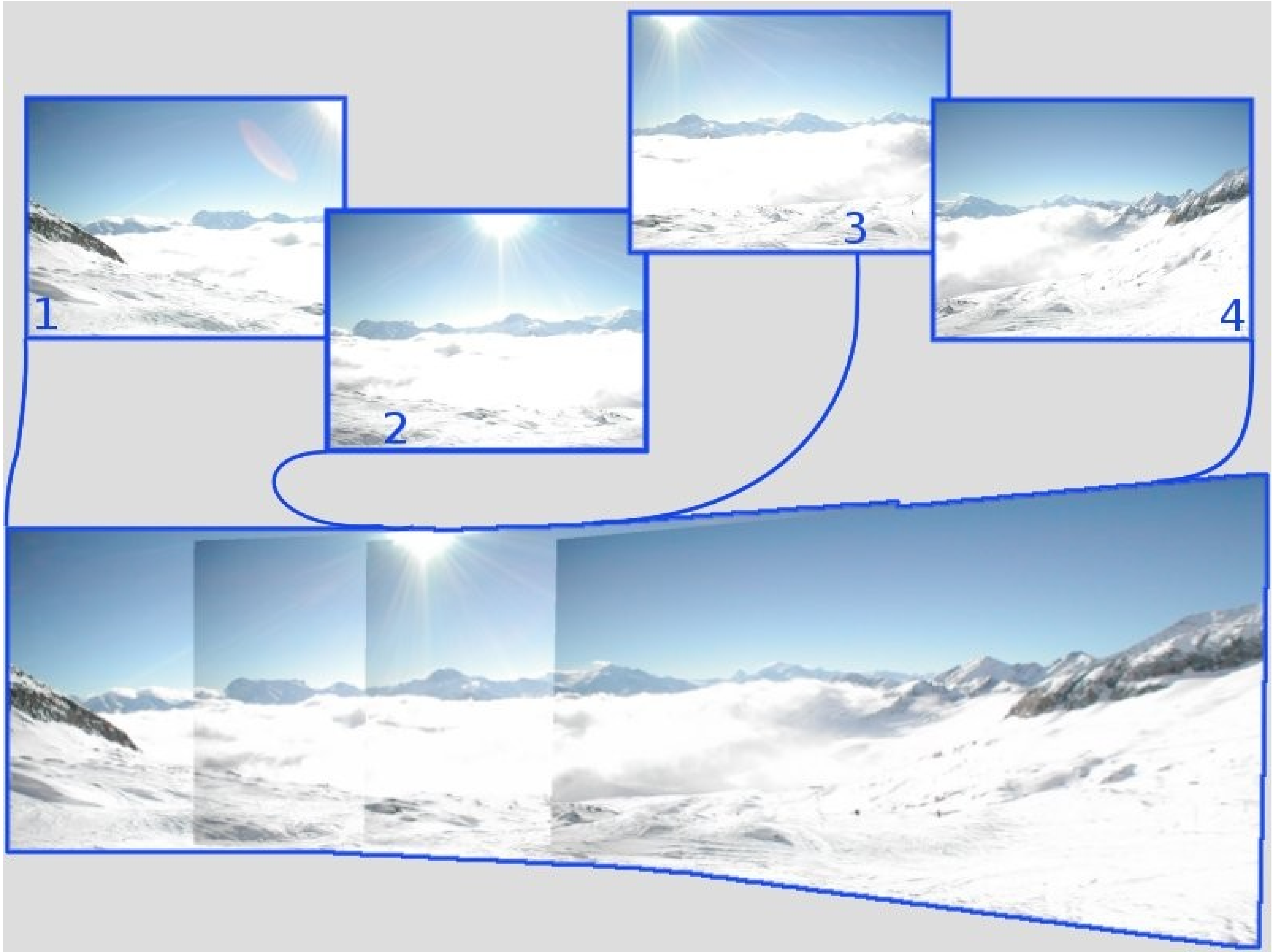
Durchschnittliches Bild (cropped, un-warped)

Seams

Endresultat

Bilder – Mosaik

Full View Panoramic Image Mosaics



Full View Panoramic Image Mosaics

Zylindrische und sphärische Panoramas

8-Parameter Panoramas

3-Parameter Panoramas

Berechnen der Brennweite

Schließen der Lücken in einem Panorama

Zylindrische und sphärische Panoramas

Zylindrische und sphärische Panoramas

$$\theta = \tan^{-1}(X/Z), \quad v = Y/\sqrt{X^2 + Z^2}$$

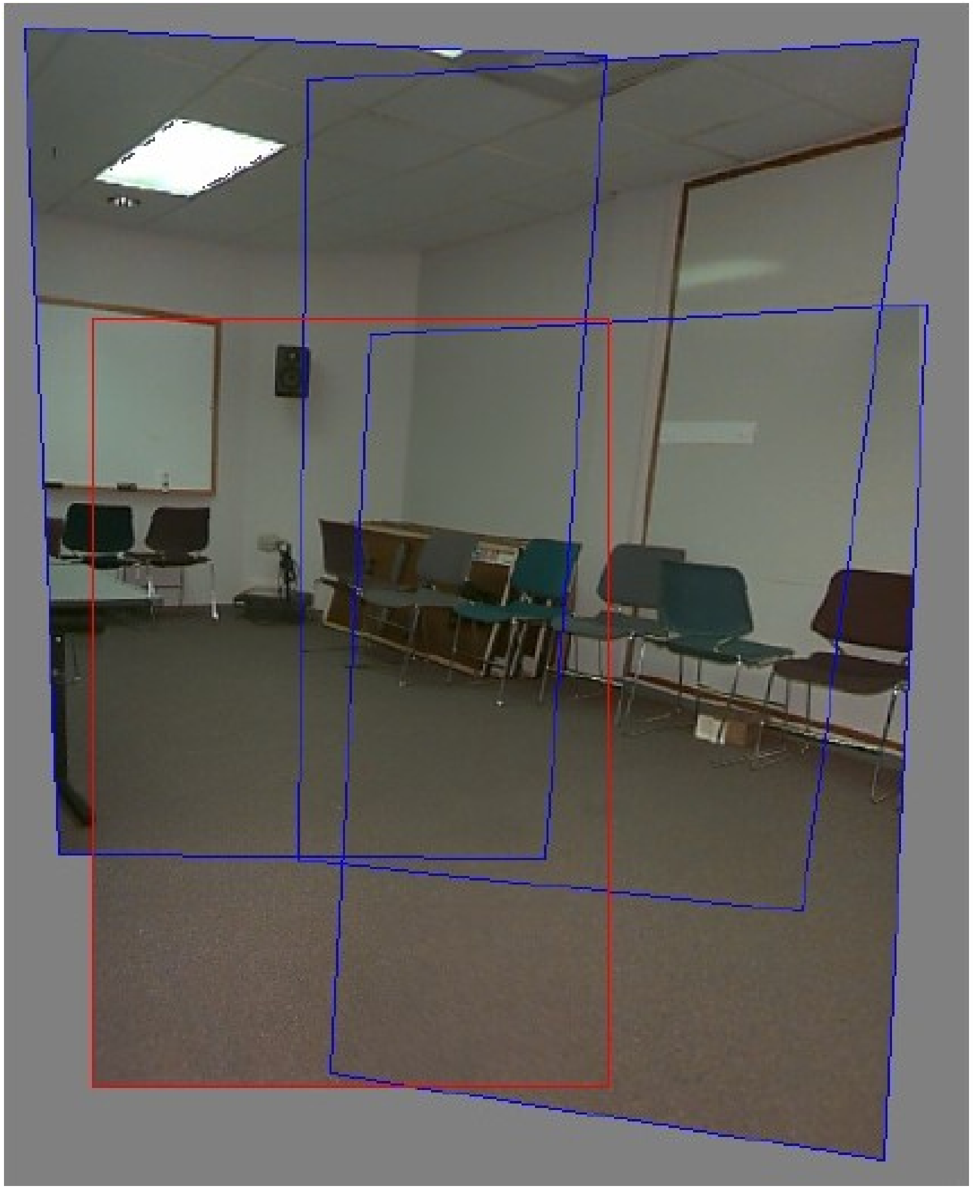
$$\theta = \tan^{-1}(X/Z), \quad \phi = \tan^{-1}(Y/\sqrt{X^2 + Z^2}).$$

$$E(\delta \mathbf{t}) = \sum_i [I_1(\mathbf{x}'_i + \delta \mathbf{t}) - I_0(\mathbf{x}_i)]^2,$$

$$E(\delta \mathbf{t}) \approx \sum_i [\mathbf{g}_i^T \delta \mathbf{t} + e_i]^2$$

$$\left(\sum_i \mathbf{g}_i \mathbf{g}_i^T \right) \delta \mathbf{t} = - \left(\sum_i e_i \mathbf{g}_i \right)$$

8-Parameter vs. 3-Parameter



Berechnen der Brennweite

$$\mathbf{V}_1\mathbf{R}\mathbf{V}_0^{-1}$$

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} m_0 & m_1 & m_2 \\ m_3 & m_4 & m_5 \\ m_6 & m_7 & 1 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} r_{00} & r_{01} & r_{02} f_0 \\ r_{10} & r_{11} & r_{12} f_0 \\ r_{20}/f_1 & r_{21}/f_1 & r_{22} f_0/f_1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{R} = [r_{ij}]$$

$$m_0{}^2 + m_1{}^2 + m_2{}^2/f_0{}^2 = m_3{}^2 + m_4{}^2 + m_5{}^2/f_0{}^2$$

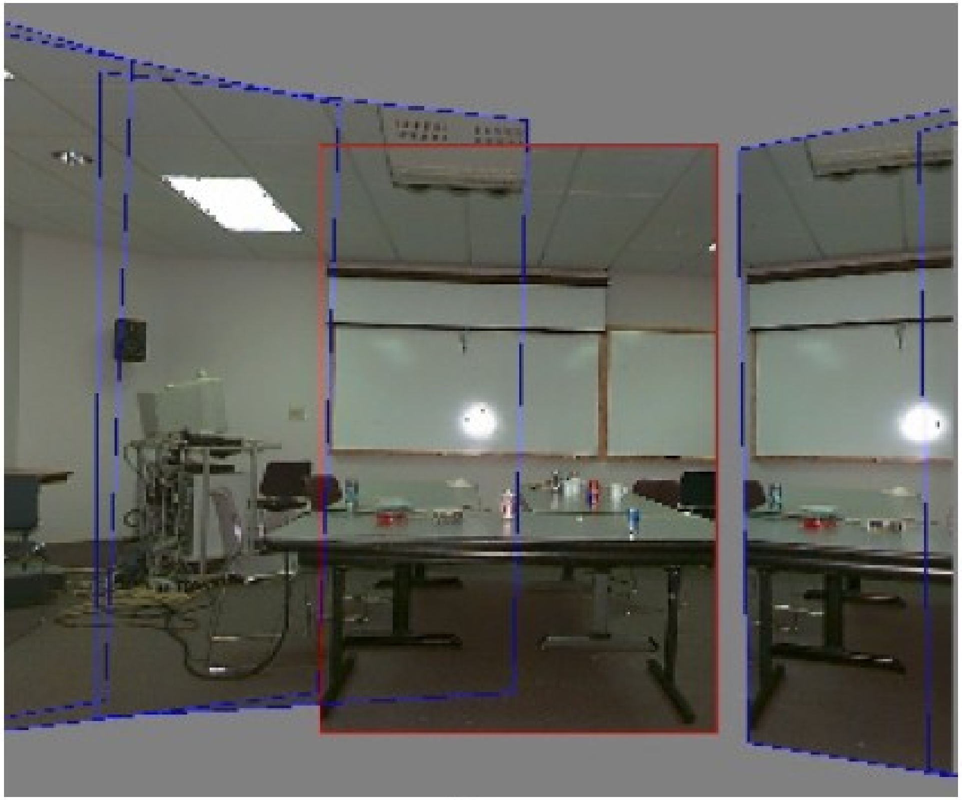
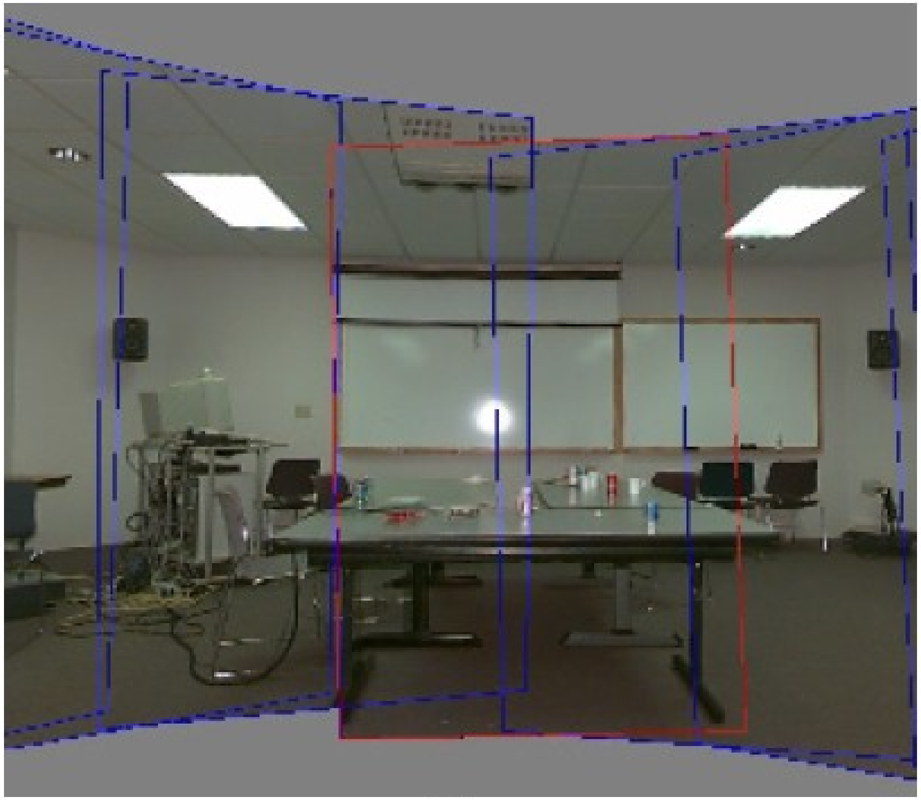
$$m_0 m_3 + m_1 m_4 + m_2 m_5/f_0{}^2 = 0.$$

$$f_0{}^2 = \sqrt{\frac{m_0{}^2 + m_1{}^2 - m_3{}^2 - m_4{}^2}{m_5{}^2 - m_2{}^2}} \quad \text{if } m_5 \neq m_2$$

$$f_0{}^2 = -\frac{m_0 m_3 + m_1 m_4}{m_2 m_5} \quad \text{if } m_5 \neq 0 \text{ and } m_2 \neq 0.$$

$$f = \sqrt{f_1 f_0}.$$

Schliessen der Lücken

Anwendungen

- iPhone App
  - http://m.osaica.com/
- Software:
  - PanoramaTools (hugin)
  - PTLens
  - Garden Gnome Software (Pano2VR, Object2VR)
  - kommerzielle Tools (Plugins für Photoshop etc.)

Ausblick

- Panoramic Image Modelling (3D-Modelle)
- Karten als texturierte 3D-Modelle (Google Earth + Google Sketchup; Google StreetView, so legalisiert :D)
- Automatisierung

Quellen

- Richard Szeliski, Heung-Yeung Shum: „Creating Full View Panoramic Image Mosaics and Environment Maps“ ; Microsoft Research
- Agarwala et. al.: „Photographing Long Scenes with Multi-Viewpoint Panoramas“ mit http://grail.cs.washington.edu/projects/multipano/supp.html
- Augusto Roman, Hendrik Lensch: „Automatic Multiperspective Images“ ; Stanford University
- Richard Szeliski: „Image Alignment and Stitching: A Tutorial“ ; Microsoft Research
- Jürgen Held: „HDR-Fotografie“ ; Galileo – Verlag
- http://www.cirq.de/mosaicing.html
- http://www.seamlesscity.com/
- Boris Quaing: „Erzeugung von Panoramabildern mittels zylindrischer und sphärischer Transformationen“ ; Universität Mannheim
- Stefan Elstner: „Multi Viewpoint Panoramas“ TU Berlin