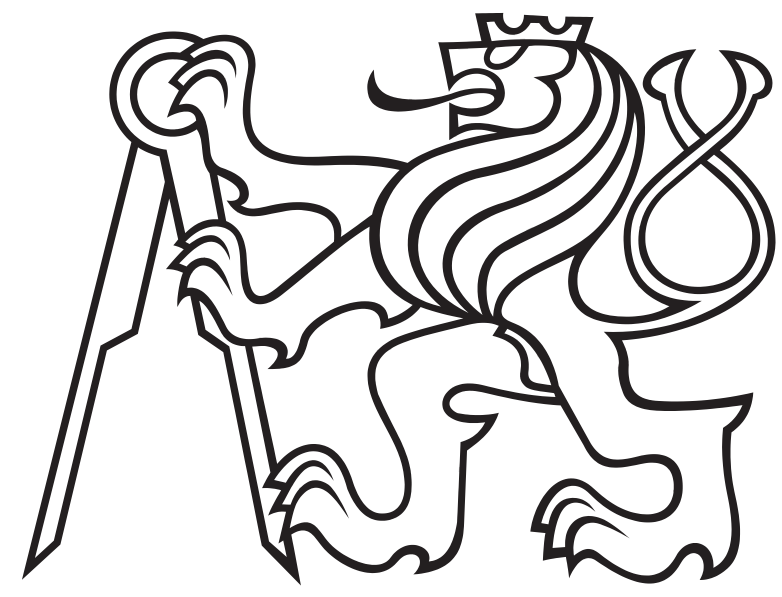
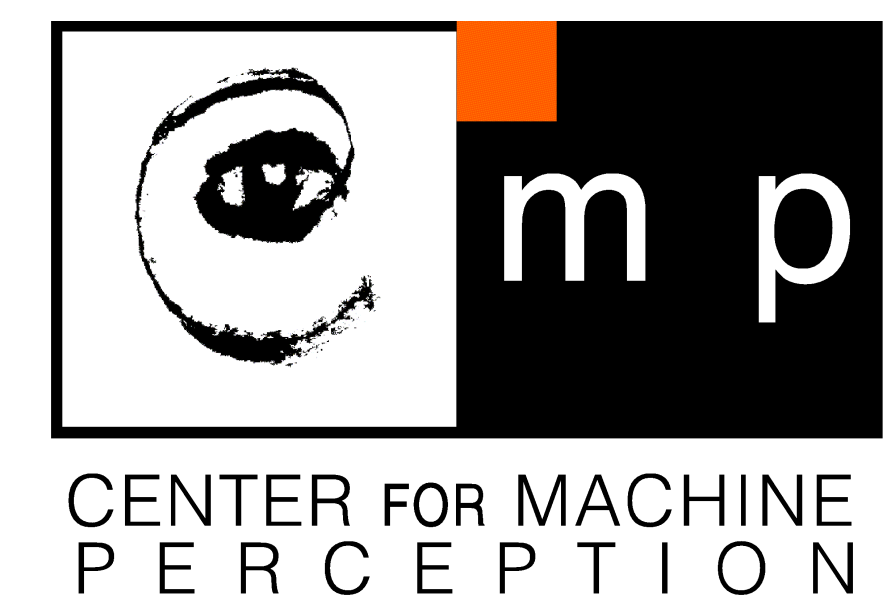


Získání 3D texturovaného modelu z obrazů



České vysoké učení technické v Praze, Katedra kybernetiky
Radim Šára, sara@cmp.felk.cvut.cz
<http://cmp.felk.cvut.cz>



Jeden z cílů počítačového vidění je automaticky vytvořit 3D geometrický model ze sady nekalirovaných fotografií. Turista si například pořídí několik obrazů katedrály svatého Víta a doma si zrekonstruuje 3D model. Obchodník může nafotografovat prodávané zboží a 3D model vložit do prohlížečky umístěné ve virtuálním obchodním domě na internetu.

Základní podmínkou sestavení (rekonstrukce) 3D modelu je, že každý bod ve výsledném modelu musí být viditelný alespoň ve dvou různých vstupních obrazech.



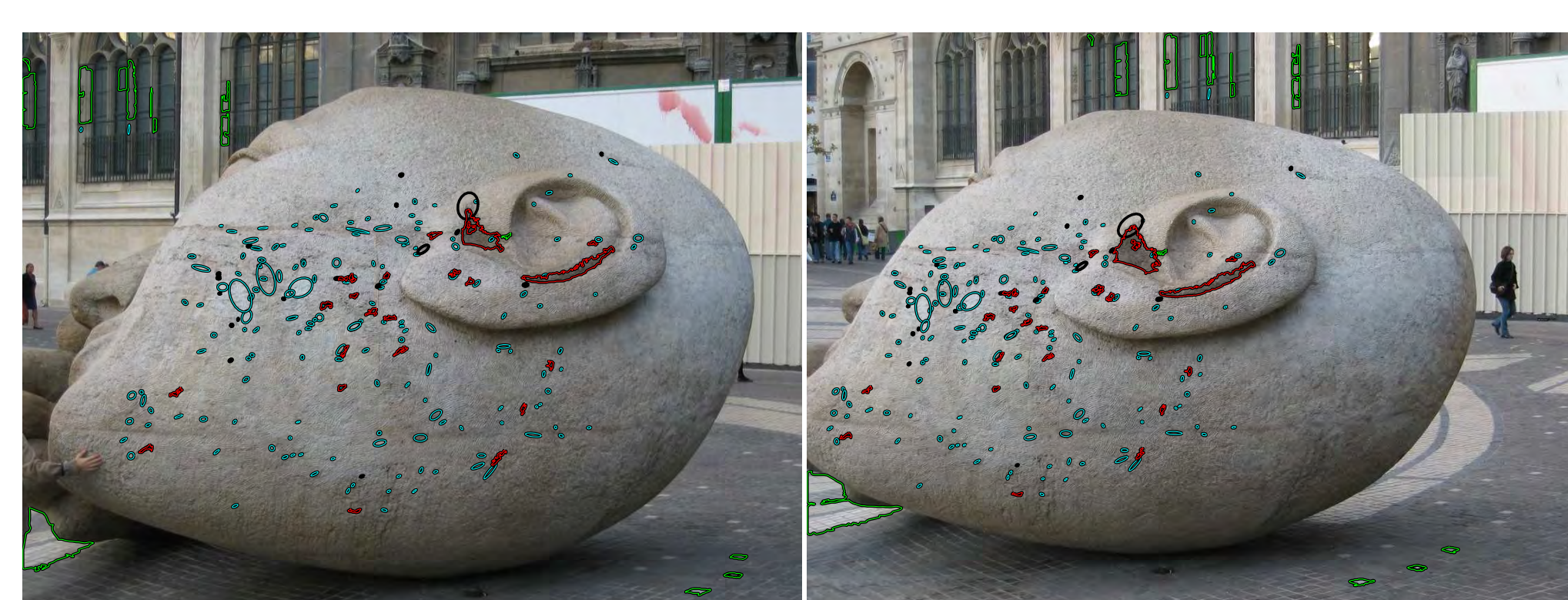
Některé vstupní obrazy

Body v obrazech, které reprezentují stejný bod ve scéně, se nazývají **korespondence**. Jejich nalezení je možné na základě podobnosti automaticky vybraných oblastí v obraze.



Vybrané oblasti

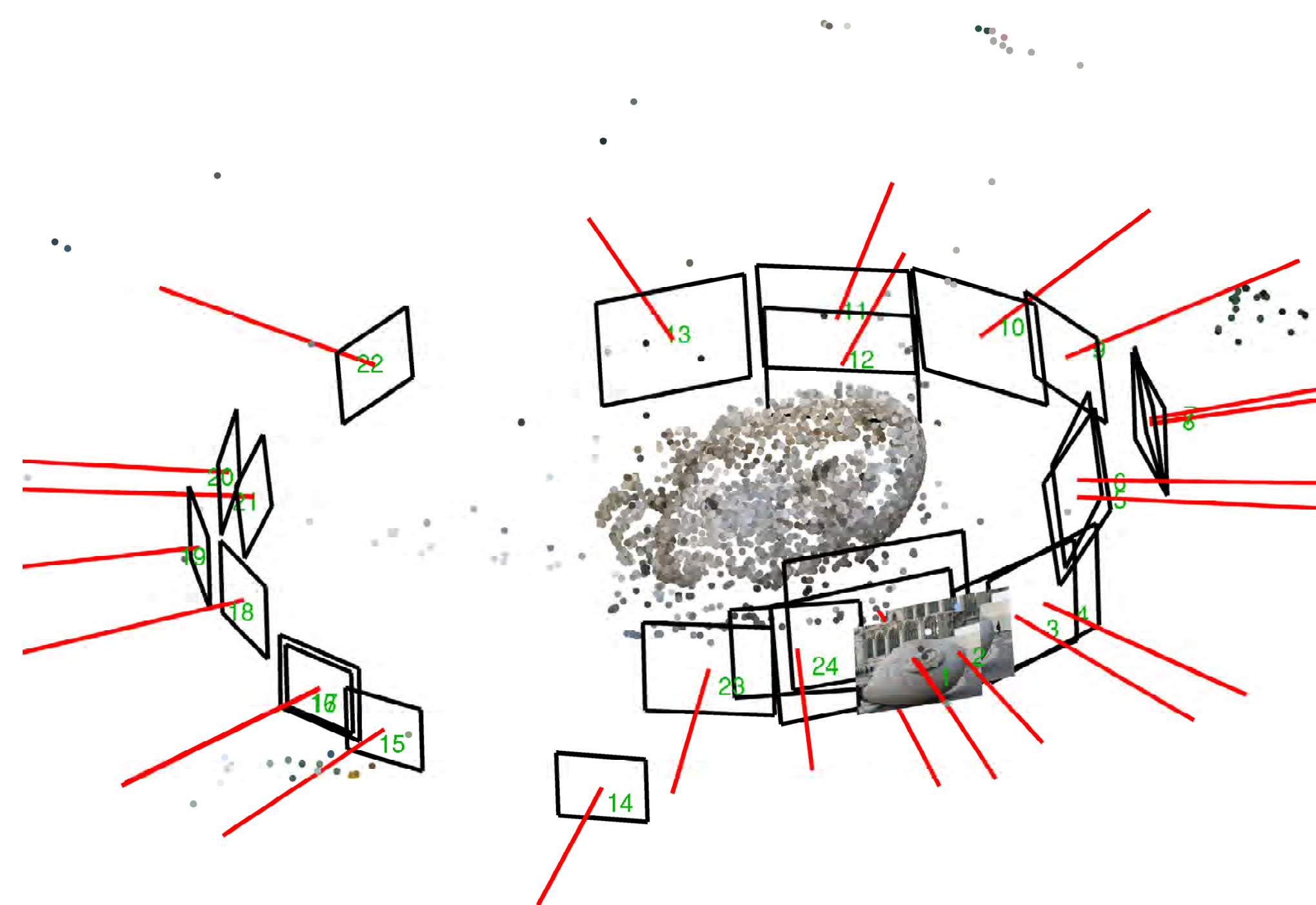
Podobné oblasti ve dvojicích obrazů jsou spárovány a stávají se korespondencemi. Všechny spárované korespondence musí splňovat geometrickou podmínku zvanou epipolární omezení.



Naleznuté korespondence

Relativní poloha kamery v prostoru a její vnitřní parametry, jako například ohnisková vzdálenost, jsou vypočteny z množiny korespon-

dencí metodou zvanou **autokalibrace**.



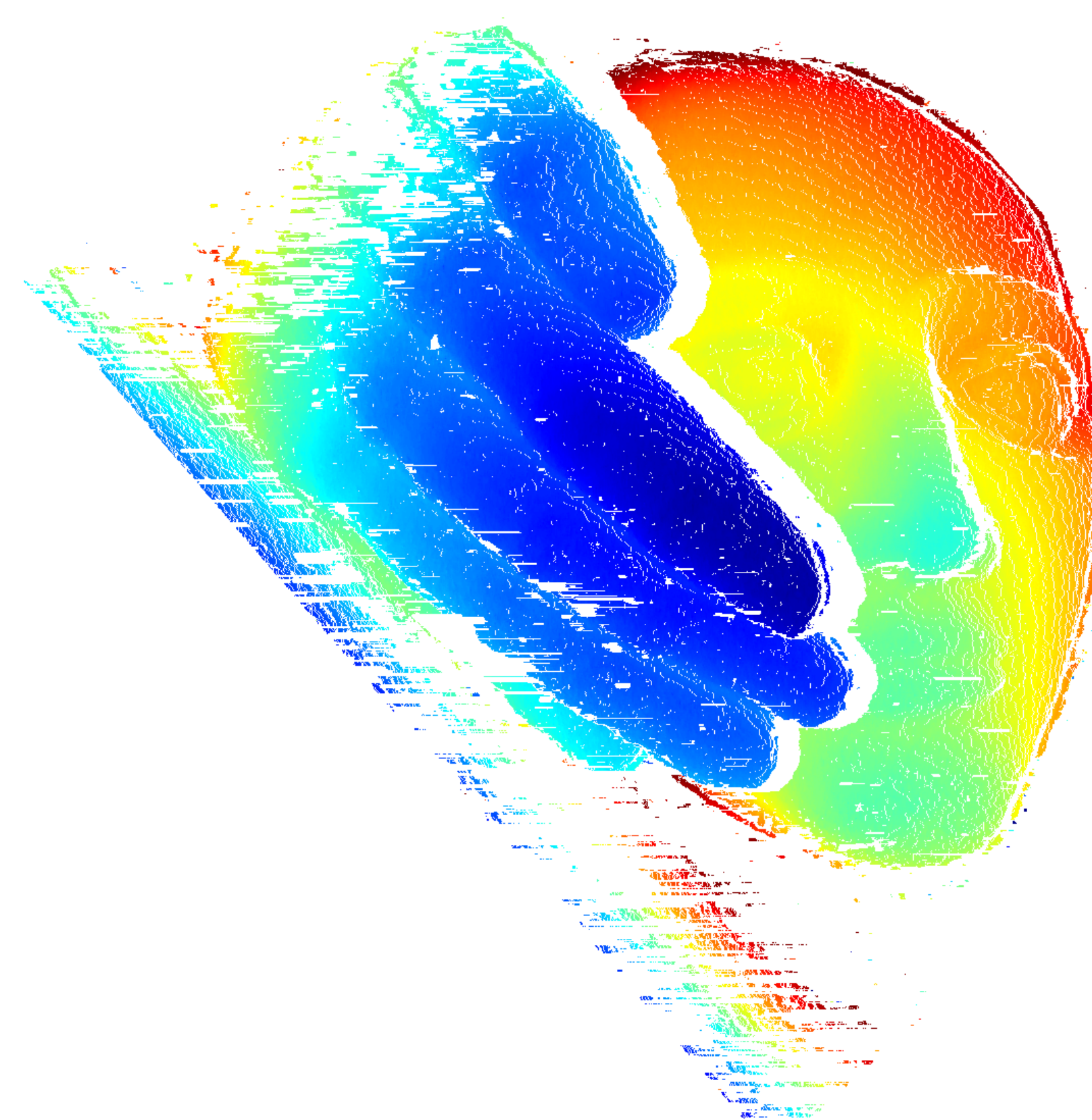
Polohy průměten (obdélníky) a spojnice ke středům promítání o délce ohniskové vzdálenosti (úsečky) získané autokalibrací, zakreslené do částečně rekonstruované scény

Ze všech obrazů jsou automaticky vybrány kamerové páry, které jsou vhodné pro stereo. Pro každý pár jsou obrazy epipolárně srovnány.



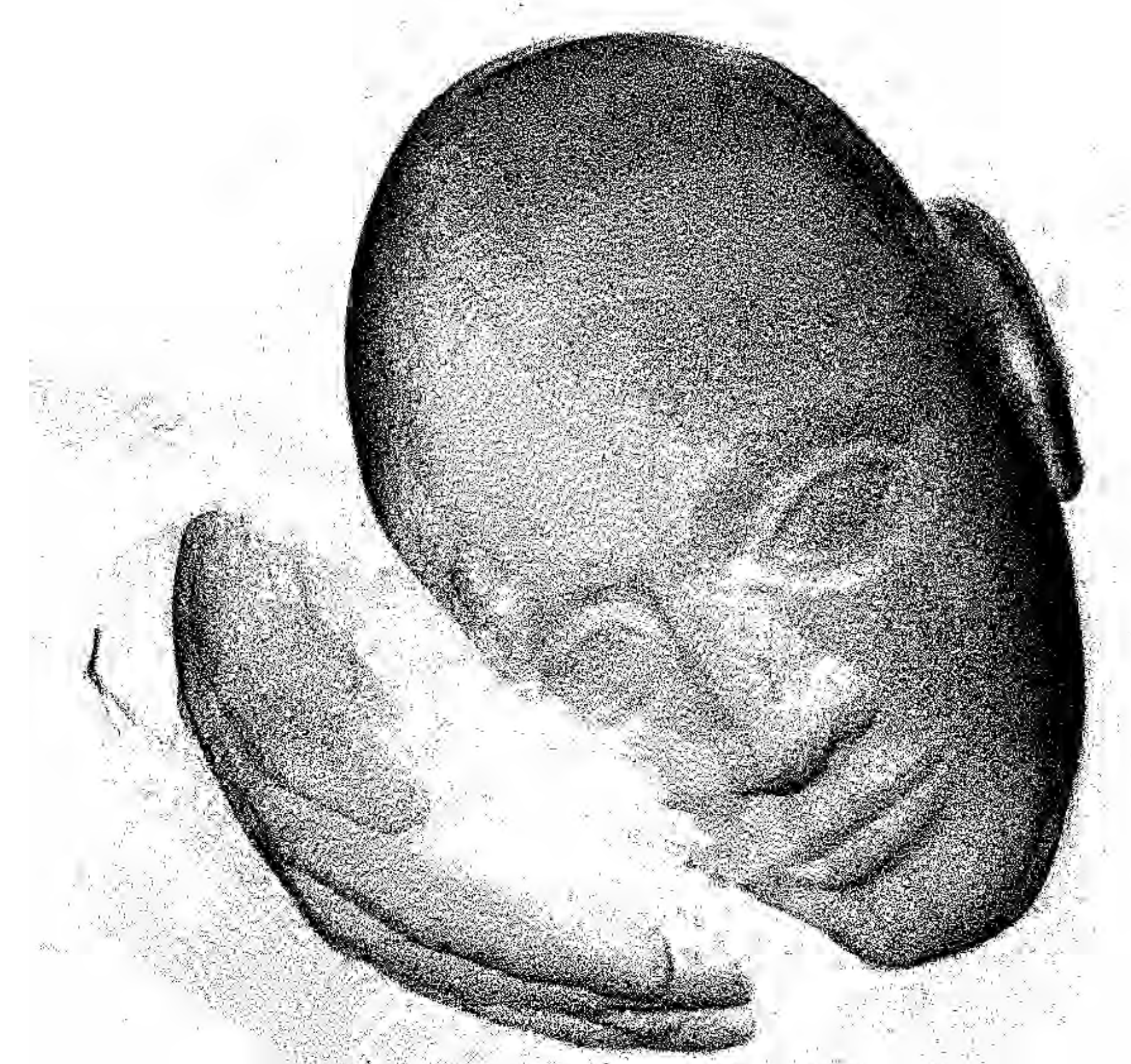
Srovnaný stereopár

Srovnané obrazy umožní použití rychlejšího stereoalgoritmu, jehož cílem je nalézt co nejvíce korespondujících bodů. Výsledek tohoto výpočtu se nazývá **disparitní mapa**, kde barva kóduje vodorovný posun bodu mezi levým a pravým obrazem.



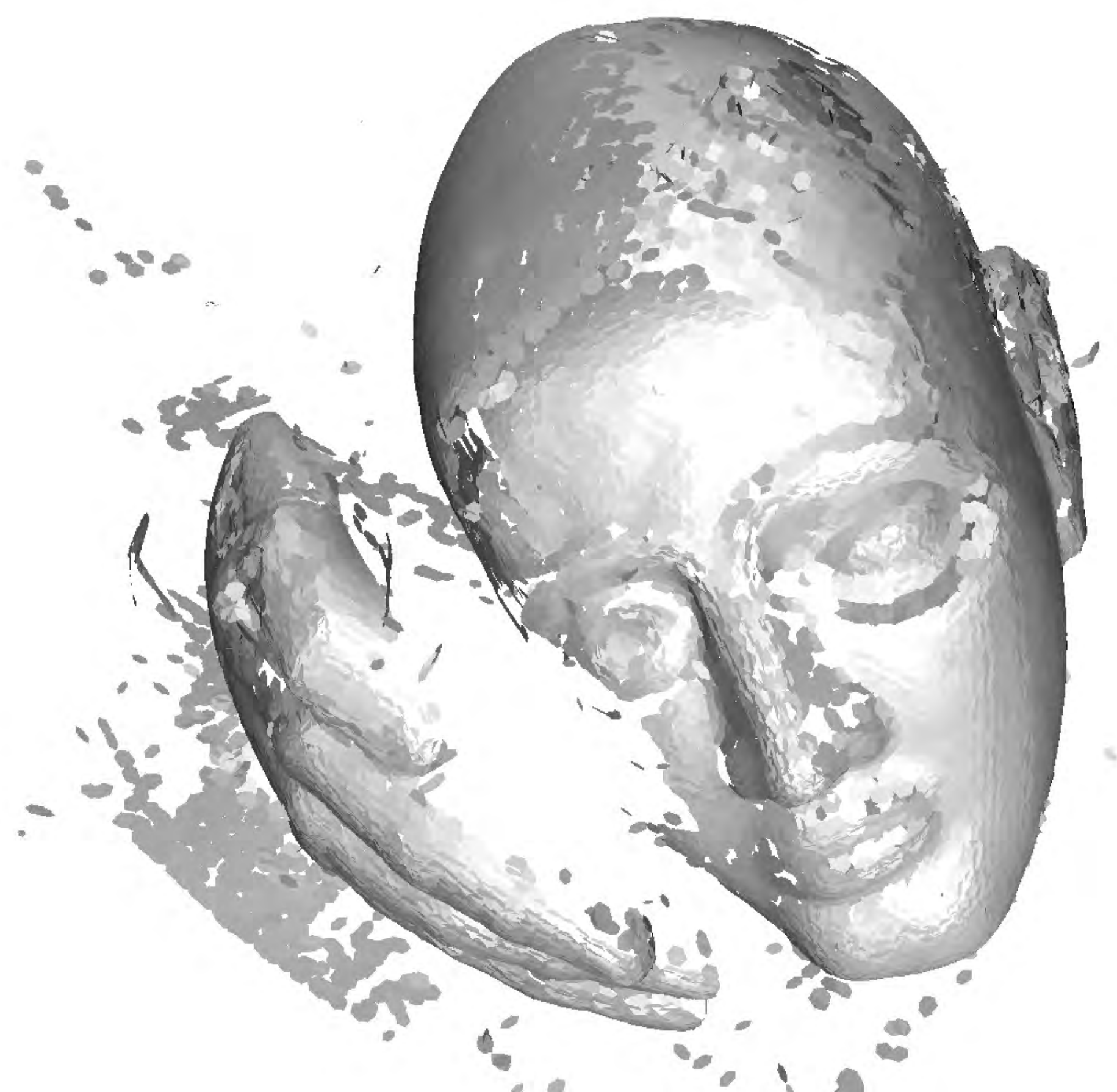
Disparitní mapa

Pro každý obarvený pixel disparitní mapy je za použití parametrů kamer rekonstruován 3D bod ve scéně. Výsledkem je **mrak bodů**.



Rekonstruovaný mrak bodů sestavený ze všech stereopárů

Mrak bodů je vyfiltrován a přeměněn na množinu **šupin**, které jsou lokální aproximací povrchu scény. Každá šupina reprezentuje malou plošku povrchu a je popsána svojí polohou, orientací a velikostí.



3D model

Nakonec je ze vstupních obrazů ke každé šupině přiřazena barevná textura.



Texturovaný 3D model