Panorama's maken



Smartphones: Panorama-functie



Google StreetView: Panorama's



Curiosity Mars rover

Naukluft Plateau, Mars



Fotocamera



Losse foto's samenvoegen





1: Controlepunten



In de overlappende delen van de foto's worden herkenningspunten gezocht die op allebei de foto's voorkomen.

1: Controlepunten

		100_572	5 - IMO_57.	51.pt0 - 11	ugin run	Urailla	Stitche	≥r		¥ ^
le Edit View	Interface Outpu	ut Help	GL		1.					
hotos Masks	Control Points	Stitcher								
# Filename		Width	Height	Anchor	# Ctrl	Lens	no. St	ack	Ad	vanced interface
0 IMG_5723	.JPG	3168	3 4752		- 93		0	0	Group by	r.
1 IMG_5724	JPG	3168	4752	AC	138		0	1	None	
2 IMG_5725	.JPG	3168	4752		127		0	2		
3 IMG_5726	JPG	3168	8 4752		. 91		0	3	Display	
4 IMG_5727	JPG	3168	3 4752 4752		. 90		0	4	O Ger	ieral
6 IMG 5720	JFG	3100	a 4/32		103		0	6	O EXI	data
7 IMG 5732	IPG	3168	3 4752		- 59		0	7	OPos	itions
8 IMG 5731	.IPG	3168	3 4752		. 98		0	8	OLen	sparameters
Lens type										Selected Imag
Lens type	Lens type:	Normal (recti	linear)			*				Selected Imag
Add images	Lens type: Focal length:	Normal (recti	linear) Focal leng	th multip	lier:	×				Selected Imag
Add images	Lens type: Focal length:	Normal (recti	linear) Focal leng	th multip	lier:	× x				Selected Imag
Add images eature Matchin iettings Hugir	Focal length: 9 19 CPFind + Celes	Normal (recti mm te (slower but i	linear) Focal leng more accur.	th multip	lier:	x s) •	Creat	te contra	ol points	Selected Imag
Add images Add images Feature Matchin iettings: Hugir Dptimise	Lens type: Focal length: g rs CPFind + Celes	Normal (recti mm te (slower but i	linear) Focal leng more accur.	th multip	lier:	x s) •	Creat	te contri	ol points	Selected Imag
Add images Add images eature Matchin iettings Hugir Optimise Geometric	Lens type: Focal length: g Positions, View	Normal (recti mm te (slower but i and Barrel (y,p	linear) Focal leng more accur. ,rytb)	jth multip ate, no cp	lier:	x s) •	Creat	te contr	ol points	Selected Imag
Add images eature Matchin iettings: Hugir Optimise Geometric Photometric	Lens type: Focal length: 9 Ys CPFind + Celes Positions, View Low dynamic ra	Normal (recti mm te (slower but i and Barrel (y,p,	linear) Focal leng more accur. .r.v.b)	th multip	lier:	x s) •	Creat	te contri ate	ol points	Selected Imag

F X					$\vee \land ($		
G CP#	Left Img.	Right Img.	P CP#	Alignment	Distance ▽		
56	2	3	7	norm al	10.92		
452	6	8	8	norm al	10.72		
470	8	6	26	norm al	10.54		
476	6	8	29	norm al	10.24		
472	8	6	28	norm al	10.13		
469	8	6	25	norm al	9.51		
4	0	1	4	norm al	9.32		
471	8	6	27	norm al	9.29		
376	2	8	4	norm al	9.01		
24	0	1	24	norm al	8.68		
48	1	2	23	norm al	8.63		
28	1	2	3	norm al	8.57		
9	0	1	9	norm al	8.46		
47	1	2	22	norm al	8.45		
378	2	8	6	normal	8.34		
43	1	2	18	norm al	8.23		
374	2	8	2	norm al	7.92		
207	0	8	19	norm al	7.83		
70	2	3	21	norm al	7.74		
23	0	1	23	norm al	7.70		
98	4	5	2	norm al	7.66		
165	0	7	0	normal	7.65		
375	2	8	3	norm al	7.60		
372	2	8	0	normal	7.36		
		De	lete				
		Select by	Distance	2			



2: Lensvervorming



Iedere lens veroorzaakt vervorming, waardoor bijvoorbeeld rechte lijnen op een foto niet recht zijn. Aan de hand van gegevens van de gebruikte lens en de controlepunten kan worden bepaald welk type vervorming aanwezig is, en in welke mate. Na correctie van de vervorming zijn de foto's niet langer rechthoekig, maar tonvormig of kussenvormig.

3: Positie



Door de foto's te roteren en verschuiven (transleren) vallen de controlepunten (nagenoeg) samen.

4: Overgangen



Overgangen tussen foto's worden zoveel mogelijk gecamoufleerd door ze geleidelijk te maken. Geleidelijke overgangen zijn optimaal voor delen van het panorama met weinig details (bijvoorbeeld lucht met wolken en water). Scherpe overgangen zijn optimaal voor delen met veel kleine details (bijvoorbeeld bomen en struiken).

5: Fotometrie



Door de EXIF-informatie en de kleur van de foto's in de overlappende delen te vergelijken wordt bepaald welke correcties van contrast, helderheid en kleur noodzakelijk zijn om de foto's te laten samensmelten. Foto's zijn vaak aan de randen donkerder dan in het midden ("vignetting"). Dit effect

wordt gecorrigeerd aan de hand van de informatie in de lens-database.

Ghosting

- Bewegende personen, voertuigen, etc...
- Maskers:





Creatief met maskers



Parallax

Klein verschil positie camera: Voorgrond en achtergrond verschoven!

Oplossing (soms):

- Alléén controlepunten op achtergrond;
- 2 Voorgrond op één foto;
- 3 Gebruik include-masker voor voorgrond.



Tips bij fotograferen

- Correctie fotometrie in Hugin niet nodig met:
 - Autofocus uit, vaste scherpstelling;
 - Vaste witbalans;
 - Vaste belichting: Lichtste delen iets overbelichten + opslag als RAW.
- Objectief met weinig vervorming (géén fish-eye).
- Bewegende objecten altijd helemaal op één foto (ghosting).
- Objecten op de voorgrond altijd helemaal op één foto (parallax).
- Probeer alle foto's vanuit exact hetzelfde punt te nemen (parallax).

Tips bij het panorama maken

Hugin automatisch controle-punten laten genereren.

- Daarna foute controlepunten iteratief opsporen en verwijderen. Herhaal een paar keer:
 - Laat Hugin de posities van de deelfoto's berekenen;
 - ² Verwijder controle-punten met een grote fout;
 - ³ Verlaag de fout-drempel voor verwijderen bij iedere herhaling.
- Hugin alle parameters per deelfoto laten optimaliseren;
- Fotometrie-correctie (eventueel);
- Stitch!

Berwick upon Tweed (Engeland)



21 bij 3 deelfoto's

Umhausen, Ötztal, Oostenrijk

12 bij 2 deelfoto's



Falkirk Wheel (Schotland)



Goslar, Harz, Duitsland



Victoria en Kowloon, Hong Kong

10 bij 3 deelfoto's; 1 extra foto vanwege parallax bij balustrade



Noorbeek



16 bij 3 deelfoto's

Forth Rail Bridge, Schotland

5 bij 2 deelfoto's (liggend)



Grüne Citadelle, Magdeburg, Duitsland

5 bij 4 deelfoto's



Rijn, Koblenz, Duitsland

15 bij 3 deelfoto's



Meer informatie

- Hugin website:
 - http://hugin.sourceforge.net
- Overzicht panoramasoftware:
 - https://havecamerawilltravel.com/photographer/panorama-stitching-best-apps