

OBLOHA V POHYBU

Základy intervalového snímání oblohy

MARTIN SETVÁK

www.setvak.cz



Intervalové snímání (timelapse) – úvod

- **Intervalové snímání** – fotografická technika (metoda), kdy je snímána delší série snímků (zpravidla několik set až několik tisíc snímků) v nějakém pravidelném intervalu (v meteorologii cca 1 až 10 sekund) po delší dobu (při snímání oblohy řádově desítky minut až několik hodin). Následně jsou tyto snímky počítačově zpracovány a sestaveny do komprimovaného videosouboru, který je pak přehráván výrazně rychleji oproti původní realitě. To umožní snadnější vnímání pohybu, resp. vývoje snímaného jevu – což je cílem intervalového snímání.
- Tato technika byla původně vyvinuta pro klasické filmové kamery, přičemž zpravidla využívala možnosti zpomalení rychlosti záznamu kamerou, případně zrychlení přehrávání normálně zachycených filmů. Česky se tato technika označovala (označuje) jako **časosběr**.
- V současnosti se intervalové snímání nejčastěji realizuje pomocí digitálních fotografických přístrojů nebo kamer, přičemž je realizováno buď přímo softwarem přístroje nebo externím ovládáním přístroje (časovačem).

Intervalové snímání (timelapse) – úvod

- **Intervalové snímání** – fotografická technika (metoda), kdy je snímána delší série snímků (zpravidla několik set až několik tisíc snímků) v nějakém pravidelném intervalu (v meteorologii cca 1 až 10 sekund) po delší dobu (při snímání oblohy řádově desítky minut až několik hodin). Následně jsou tyto snímky počítačově zpracovány a sestaveny do komprimovaného videosouboru, který je pak přehráván výrazně rychleji oproti původní realitě. To umožní snadnější vnímání pohybu, resp. vývoje snímaného jevu – což je cílem této techniky.
- Tato technika byla původně vyvinuta pro klasické filmové kamery, přičemž zpravidla využívala možnosti zpomalení rychlosti záznamu kamerou, případně zrychlení přehrávání normálně zachycených filmů. Česky se tato technika označovala (označuje) jako časosběr.
- V současnosti se intervalové snímání nejčastěji realizuje pomocí digitálních fotografických přístrojů nebo kamer, přičemž je realizováno buď přímo softwarem přístroje nebo externím ovládáním přístroje (časovačem).
- Anglické označení (**time-lapse photography**, **timelapse movies**, **to timelapse**, ...) odvozeno od významu angl. slovesa *to lapse* = nechat plynout (čas).
- V češtině již výraz **timelapse** zdomácněl – **timelapsovací technika**, **timelapsovat**, **timelapsy** (= timelapsová videa), ...

Intervalové snímání (timelapse) – zrychlení reality

Proč vůbec chceme urychlovat realitu?

Většina atmosférických procesů (zpravidla zviditelněných oblačností, jejím vývojem a pohybem) je příliš pomalá na to, než aby je lidské oko a mozek mohly vnímat v reálném čase (nebo na videozáběrech promítaných reálnou rychlostí) po delší dobu a vyhodnotit je v celé jejich komplexnosti. Proto je žádoucí tyto procesy a jejich záběry nějakým způsobem urychlit.

Intervalové snímání (timelapse) – zrychlení reality

Proč vůbec chceme urychlovat realitu? Jaké je optimální zrychlení oproti realitě?

Většina atmosférických procesů (zpravidla zviditelněných oblačností, jejím vývojem a pohybem) je příliš pomalá na to, než aby je lidské oko a mozek mohly vnímat v reálném čase (nebo na videozáběrech promítaných reálnou rychlostí) po delší dobu a vyhodnotit je v celé jejich komplexnosti. Proto je žádoucí tyto procesy a jejich záběry nějakým způsobem urychlit.

Optimální zrychlení (nebo pouze "**rychlost**") závisí na následujících faktorech:

- Reálné dynamice (rychlosti pohybu a vývoje) zaznamenávaných jevů či oblačnosti – čím jsou tyto jevy rychlejší, živější, tím menší stačí zrychlení. Naopak, pro pomalejší jevy je zapotřebí větší zrychlení.
- Vzdálenosti fotografa od zaznamenávaného jevu, a zároveň na použitém ohnisku objektivu (širokoúhlý objektiv versus teleobjektiv)
- V praxi se nejčastěji používá:
 - pro snímání vzdálené oblačnosti širokoúhlými objektivy postačuje delší interval, řádově 5 až 10 sekund;
 - pro blízkou oblačnost, resp. pro snímání vzdálenější oblačnosti delšími ohnisky (zejména Cb nebo jejich částí) je potřebným kratší interval, řádově od 1 do 5 sekund.

Zrychlení = interval snímání [sec] X rychlost přehrávání snímků [fps, počet snímků za sekundu]

Příklad: interval snímání 5 sekund, výsledné video přehráváno rychlostí 30 fps » zrychlení 150x

Nejčastěji používané zrychlení pro pozemní timelapsy oblačnosti: ~ 50x – 300x

Pro srovnání: 5-min snímání družicemi MSG (rapid scan), přehráváno rychlostí 10 fps » zrychlení 3000x

Intervalové snímání (timelapse) – využití

- Hlavním cílem je zrychlené zobrazení dynamiky různých procesů a jevů, které jsou normálně pro lidské oko a mozek příliš pomalé z hlediska jejich vývoje.
- V meteorologii vznik, vývoj a pohyb oblačnosti – konvektivní bouře, vlnová oblačnost, mlhy a nízká vrstevnatá oblačnost, ciry, různé optické jevy v atmosféře, NLC (noční svítící oblačnost), airglow, aj.
- Využití: výzkum, vzdělávání a osvěta, nebo pouze pro potěchu ...
- Jiné oblasti využití intervalového snímání:
 - ve vědě a výzkumu v řadě oborů – např. růst rostlin, pohyb a změna rozlohy ledovců, polární záře, aj.
 - různé dokumentární účely (např. stavebnictví)
 - zábava - lidé, auta, zvířata, ...

Intervalové snímání (timelapse) – základní požadavky a doporučení

- Intervalové snímání u většiny současných přístrojů buď již implementováno jako součást firmwaru přístroje, nebo je možné jej dodatečně nainstalovat jako rozšíření firmwaru
 - oproti externím bezdrátovým časovačům výrazně energeticky úspornější » při snímání z vnitřní baterie přístroje delší výdrž a tedy možnost delších sekvencí
 - pozor na limity softwarového řízení intervalového snímání – některé přístroje mají limit 999 snímků
- Alternativně možnost ovládání přístroje **externím časovačem** (*remote timer*)
 - přes kabel (USB) nebo bezdrátově (bluetooth nebo WiFi), buď dedikovaným hardwarovým ovladačem (dálková spoušť s implementací intervalového snímání), nebo softwarem notebooku či mobilu
 - kabelové řešení výrazně energeticky úspornější (a spolehlivější) než bezdrátové » možnost delších sekvencí
- Pro meteorologické aplikace (snímání oblačnosti) je nezbytným dostatečně krátký nejkratší interval (optimálně od 1 sekundy, minimálně od 5 sekund)
- Ideální je snímat do RAW formátu přístroje – výrazně širší možnosti následného zpracování
- Při snímání pouze do JPG nebo PNG formátů a kratších sekvencí – možnost manuálního nastavení expozice (režim M), nebo alespoň možnost uzamčení expozice (AEL) – zamezení blikání (*flicker*) jasu snímků při přehrávání, a zároveň nastavení pevného vyvážení bílé – zamezení blikání barevného podání snímků

Intervalové snímání (timelapse) – základní požadavky a doporučení

- Širokoúhlý objektiv (alespoň ~ 24 mm, nebo kratší), případně objektiv typu rybí oko, pro astro-timelapsy navíc dostatečně světelný
- Nutnost manuálního zaostření na nekonečno (nelze použít funkce AF, automatického ostření – na obloze často chybí výrazné hrany, nezbytné pro AF režim)
 - pouze malá část přístrojů s pevným (nevyměnitelným) objektivem má nekonečno nastavitelné jako jednu z možností ostření
 - u některých přístrojů lze absenci implicitního nekonečna obejít nastavením scénického módu "krajina" (ale pozor, u některých přístrojů nemá vliv na ostření, pouze na vyvážení bílé)
 - u vyměnitelných objektivů buď mechanické ostření (se značkami vzdálenosti), nebo elektronické ostření (opět nelze využít pro intervalové snímání AF pro každý snímek)
- Dostatečná kapacita paměťové karty (zejména při snímání do RAW formátu) – 64 až 512 GB
- Dostatečná kapacita zdroje energie (několik nabitých kvalitních akumulátorů), nebo externí napájení z powerbanky (možnost delších sekvencí)
- Vzhledem k omezené životnosti mechaniky závěrek vhodnější používat elektronickou závěrku, u digitálních zrcadlovek při snímání zamknout sklopené zrcátko ... vhodnější bezzrcadlovky

Intervalové snímání (timelapse) – technika



Kodak Easyshare P880

1/1.8" CCD 8.3 MP
2006 - 2007

Ricoh Caplio GX100 (2x)

1/1.75" CCD 10 MP
2008 - 2015

Ricoh GXR / A16

APS-C CMOS 16.2 MP
2012 - 2021

Samsung NX500

APS-C BSI CMOS 28.2 MP
2016

Sony Alpha ILCE-7C

Full Frame CMOS 24.2 MP
2023

Intervalové snímání (timelapse) – základní požadavky a doporučení

- Pevný, dostatečně stabilní (větruodolný) stativ
 - variabilně rozevratelné nohy stativu, případně středová zátěž stativu
 - alternativně svěrkové stativy, nebo staré robustní dřevěné stativy
 - pevné, stabilní podloží, jistý přístup ke stativu – především ve tmě
 - kovový stativový závit na přístroji – pokud možno umístěný tak, aby bylo možné v případě nutnosti vyměnit kartu a akumulátor bez sundání přístroje ze stativu
- Výběr vhodné lokality pro snímání – nepodceňovat popředí záběru, minimalizace případného rušení záběru projíždějícími auty, náhodnými zvědavci, či okolní faunou ...
- Predikce následného pohybu snímaného objektu na obloze a jeho vývoje po dobu snímání
- Volba vhodného snímacího režimu s ohledem na předpokládané světelné poměry – manuální nastavení expozice versus automatický expoziční režim (automatika délky expozice, případně Auto ISO)
- Teplejší oblečení, jídlo, pití, zázemí ... a velká dávka trpělivosti

Intervalové snímání (timelapse) – technika





Intervalové snímání (timelapse) – astro-timelapsy

- Ideálně full frame přístroje (velikost senzoru 36x24 mm), minimálně snímač APS-C, nehonit se za „megapixely“ (MP), vhodnější přístroje s většími pixely (zpravidla menší šum při vysokém ISO) a světelné ultraširoké objektivy, případně objektivy typu „rybí oko“
- Pro timelapsy noční oblohy nelze využít různé pokročilé techniky používané ve statické astrofotografii (např. skládání z více snímků delšími, zpravidla velmi světelnými objektivy), ani potlačení šumu odečtem „dark frame“
- Při celonočním timelapsování nutnost větší powerbanky (30 000 – 50 000 mAh), zejména při současném použití pohyblivé montáže
- Pro astro-timelapsy nutnost tmavé lokality (nejen v zenitu, ale v rámci možností i u obzoru a v popředí), pozor na světla aut ze silnic (i vzdálených), ideálně ověřit lokalitu předem
- Možnost výběru lokality na základě map světelného znečištění oblohy nebo nočních snímků světelných zdrojů z družic (viz následující snímky)
- Teplé oblečení, jídlo, teplé pití ...
- Ideálně legální dostupnost lokality autem
- V případě dostupnosti lokality autem pozor na svícení v autě, případně při přitopení v autě (po zapnutí motoru) pozor na vnější světla a nasvícenou palubní elektroniku – riziko nasvícení širšího popředí záběru; vhodné používat červenou čelovku.

Intervalové snímání (timelapse) – astro-timelapsy

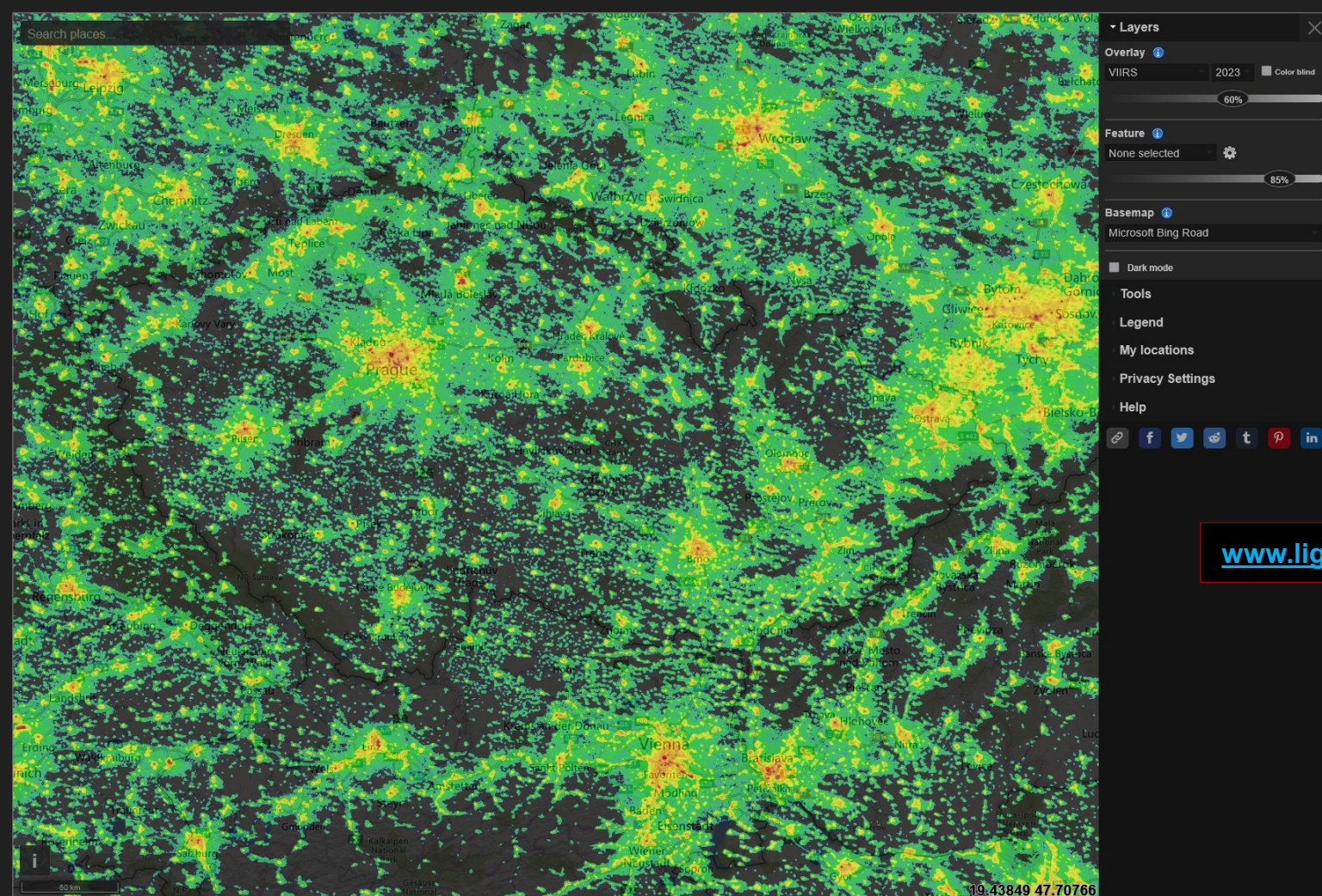


[Sony Alpha 7C](#)



[7Artisans 10mm F2.8 Mark II Fish-Eye ED](#)

160° x 110°, diagonála 185°



Layers

Overlay

VIIRS 2023 Color blind

60%

Feature

None selected

85%

Basemap

Microsoft Bing Road

☐ Dark mode

Tools

Legend

My locations

Privacy Settings

Help

[e](#) [f](#) [t](#) [p](#) [in](#)

www.lightpollutionmap.info

2025-04-04 01:04 UTC NOAA-20 VIIRS DNB

VIIRS DNB
(Day/Night Band)

NOAA-20 (JPSS-1)
2025-04-04 01:04 UTC

Viz např. [NASA EOS Worldview](https://worldview.gsfc.nasa.gov/)



Intervalové snímání (timelapse) – zpracování

- Část digitálních foťáků nebo kamer umožňuje zpracovat nasnímanou sérii do finálního videa přímo, bez nutnosti externí editace snímků – sice je to nejrychlejší a nejpohodlnější metoda, ale výsledná kvalita nebývá nejlepší, neumožňuje využití výrazně kvalitnějších RAW snímků.
 - RAW snímky mají výrazně větší dynamický rozsah a bitovou hloubku než JPG/PNG snímky generované přímo foťáky, umožňují tedy ze snímku „vytáhnout“ použitelná data i v na první pohled podexponovaných nebo „přepálených“ částech snímků, lepší kontrolu barev, šumu, blikání snímků, ...
 - Nasnímání série snímků je tedy teprve prvním krokem, na který navazuje zpravidla daleko časově náročnější pokročilé zpracování nasnímaných sérií snímků z RAW formátu ...
 - Většina soudobých pokročilejších editorů fotografií umožňuje zpracování z RAW formátu, včetně freeware. Důležitou je možnost dávkového zpracování delších sérií, ideálně s možností interpolace mezi několika keyframy.
-
- Jednou z možností je software [LRTimelapse](#) – buď samostatně, nebo v kombinaci s [Adobe Lightroom Classic](#) (viz dále).

LRTimelapse

FileEditTransitionsKeyframesMetadataSnapshotsInfo

Exposure

ALL

00:00:00 [1]Visual Preview[11:00:05]

N:\### timelapse ke zpracovani

! bak-titulky a logo ČHMÚ

! overlays info a settings - různé

!! nastavení zpracování pro astro - Sony a TTArtisan

20241130 1100-1247utc mlčká konvekce Kačerov (NX500 8mm int.5s F8)

2

LR_data

1292

LR_export

LR_screenshots

Photoshop_export

temp

LRTimelapse 7.2.1

Keyframes WizardHoly Grail Wizard...SaveLRTimelapseEdit Keyframes

Auto TransitionVisual PreviewsVisual DeflickerExport & Render (Lightroom)ORExport & Render (internal)

Visual Deflicker - based on current editing

Smoothing

01020304050

Constant

Default SettingsApplyRefineReset

Accuracy

Ignore Blacks/Whites

LessDefaultMore

☒ Multi-Pass DeflickerMax. Passes: 8

☐ Mark as Finished☐ Increase Rating

Reset

	Preview Lum	Visual Lum	Interval	Aperture	Shutter-speed	ISO	Holy Grail	Deflicker	Filename	Width	Height	Date/time original	Exposure
1	0.305	0.354	n/a	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257955.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:05	0.500
2	0.303	0.355	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257956.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:10	0.500
3	0.304	0.355	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257957.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:15	0.500
4	0.307	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257958.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:20	0.500
5	0.307	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257959.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:25	0.500
6	0.307	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257960.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:30	0.500
7	0.302	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257961.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:35	0.500
8	0.307	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257962.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:40	0.500
9	0.307	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257963.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:45	0.500
10	0.307	0.354	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257964.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:50	0.500
11	0.306	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257965.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:00:55	0.500
12	0.306	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257966.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:00	0.500
13	0.306	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257967.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:05	0.500
14	0.303	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257968.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:10	0.500
15	0.303	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257969.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:15	0.500
16	0.303	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257970.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:20	0.500
17	0.303	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257971.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:25	0.500
18	0.303	0.352	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257972.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:30	0.500
19	0.303	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257973.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:35	0.500
20	0.302	0.352	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257974.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:40	0.500
21	0.302	0.352	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257975.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:45	0.500
22	0.302	0.353	5	n/a	1/640	100	0.000	0.000	SAM_257976.SRW	6496	4336	2024-11-30 11:01:50	0.500

White Balance

As shotCustomPreset

Temp. + 5350

Tint + 7

Tone

Exposure + 0.50

Contrast + 0

Highlights + -35

Shadows + 10

Whites + 0

Blacks + 0

Presence

Texture + 25

Clarity + 25

Dehaze + 10

Vibrance + 5

Adobe Lightroom Classic

Lightroom Catalog - Adobe Photoshop Lightroom Classic - Develop

File Edit Develop Photo Settings Tools View Window Help Scripts

LrC Adobe Lightroom Classic Martin Setvak

Library | Develop | ☁

Histogram

Basic

Auto B&W HDR

Profile: Camera Standard

WB: Custom

Temp: 5350

Tint: +2

Tone

Exposure: +0.50

Contrast: 0

Highlights: -35

Shadows: +10

Whites: 0

Blacks: 0

Presence

Texture: +25

Clarity: +25

Dehaze: +10

Vibrance: +5

Saturation: +5

Tone Curve

Color Mixer

Color Grading

Detail

Lens Corrections

Transform

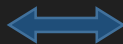
Lens Blur

Previous Reset

Folder: LR_data 3 of 1292 photos / 1 selected / SAM_257955.SRW

Filter: [Icons] ≥ ★★★★★ 01 LRT Keyframes

LRTimelapse



Adobe Lightroom Classic

- import celé série do LRT
- volba typu snímání (Auto vs. Holy Grail)
- výběr keyframů
- uložení výchozích metadat
- export do Lightroomu

- import metadat upravených keyframů
- interpolace metadat mezi keyframy
- vytvoření upravených náhledů (na základě interpolovaných metadat)
- vytvoření křivky jasu celé série
- na základě křivky jasu "deflicker" celé série a vytvoření nových náhledů
- automatické uložení nových metadat
- možnost exportu celé série a render finálního videa
- ... nebo export zpět do Lightroomu

- import celé série do Lightroomu
- skrytí všech ostatních snímků než keyframů
- editace jednotlivých keyframů
- uložení metadat upravených keyframů

- import upravených metadat celé série do Lightroomu
- export celé série do (finálních) snímků
- případné další úpravy vyexportovaných snímků např. ve Photoshopu
- render videa v některém sw pro editaci videí (např. [VirtualDub 2](#))

Většinou několikanásobný proces, možnost přecházet mezi LRTimelapsem a Lightroomem dokud nejsem spokojený s výsledkem.

