



Co-funded by
the European Union

ПАРТНЕР В УКРАЇНІ



XR СЦЕНАРІЙ ДЛЯ ЗАГРОЖЕНОЇ СПАДЩИНИ: ТЕСТ AR-ДОДАТКУ ДЛЯ МУЗЕЇВ

Інструкція з користування AR-додатком

- Про сценарій
- Як працює додаток
- Інструкція зі встановлення на пристрій з ОС Андроїд
- Базовий тренінг з фотограмметрії, що включає приклад рухів для фотограмметричної зйомки
- Форма опитування для покращення функцій додатку

Про сценарій

- Цей сценарій розроблено під керівництвом ГО Піксельовані Реальності за участі партнерів IN2, ARCTUR, FBK та UNIVPM.
- Його ціль: дати українським та європейським музейникам, волонтерам і рятувальникам робочий інструмент, з яким можна діяти швидко й впевнено там, де культурна спадщина опиняється під прямою загрозою, у зонах конфлікту (як в Україні під час війни) або в регіонах із природними й техногенними ризиками.

Про сценарій

XR-сценарій полягав у розробці набору технологій, які для певної ситуації можуть ефективно налаштувати процес або виконувати його легше/краще ніж наявними методами. Відповідно, проблематика для XR-сценарію для загроженої спадщини — наявність загрожених музейних колекцій і необхідність зафіксувати їх вигляд, поширити інформацію про них у науковій та культурній спільноті України та ЄС.

Як працює додаток

У центрі сценарію було створення MVP мобільного AR-застосунку з offline-first дизайном, який дозволяє:

- робити асистоване 3D-захоплення, оптимізоване під фотограмметрію та Gaussian Splatting;
- дозволяти зберігати фото у проєктах для кожного об'єкта, збирати базові метадані;
- вивантажити фото для реконструкції на сервер, або у окрему програму реконструкції після екстреної документації.

Встановлення APK: ввімкніть дозволи



Встановлювати невідомі додатки

Дозволити з цього джерела



Ваш телефон і особисті дані більш уразливі до атак із боку додатків із невідомих джерел. Установлюючи додатки з цього джерела, ви погоджуєтеся, що несе відповідальність за будь-яку шкоду, заподіяну вашому телефону, чи втрату даних унаслідок використання таких додатків.



AR Guidance MAUI

Установити цей додаток?

Скасувати

Установити



Встановлювати невідомі додатки

Дозволити з цього джерела



Ваш телефон і особисті дані більш уразливі до атак із боку додатків із невідомих джерел. Установлюючи додатки з цього джерела, ви погоджуєтеся, що несе відповідальність за будь-яку шкоду, заподіяну вашому телефону, чи втрату даних унаслідок використання таких додатків.



AR Guidance MAUI

Встановлення...



Скасувати



Встановлювати невідомі додатки

Google Play Захист

Рекомендовано перевірити додаток



AR Guidance MAUI

Цей додаток ще не проходив перевірку Play Захисту. Перевірте його безпечність, щоб захистити свій пристрій і дані.

Докладніше

Перевірити додаток

Не встановлювати



Встановлювати невідомі додатки

Google Play Захист

Перевірка...



AR Guidance MAUI



Перевірка додатка може тривати деякий час. Результати з'являться на цьому екрані.

Скасувати

Дозвольте телефону встановлювати APK



Co-funded by
the European Union

COMMON EUROPEAN
DATA SPACE FOR
CULTURAL HERITAGE



Ministry of Culture
of Ukraine



Встановлення APK: ввімкніть дозволи

← Встановлювати невідомі додатки

Дозволити з цього джерела



Ваш телефон і особисті дані більш уразливі до атак із боку додатків із невідомих джерел. Установлюючи додатки з цього джерела, ви погоджуєтеся, що несете відповідальність за будь-яку шкоду, заподіяну вашому телефону, чи втрату даних унаслідок використання таких додатків.

Встановлювати невідомі додатки

Google Play Захист

Цей додаток безпечний



AR Guidance MAUI



Ви можете встановити його

Установити

Не встановлювати

Дозволити додатку AR Guidance MAUI робити знімки й записувати відео?

Коли додаток використовується

Лише цього разу

Не дозволяти

При першому запуску додатка телефон спитає дозволи на використання камери. Підтвердіть їх

Після підтвердження
безпечності
встановіть додаток

Якщо додаток має проблеми зі встановленням перевірте, чи ваш пристрій підтримує [ARCore](#).

Просимо заповнити [форму відгуку](#)



Co-funded by
the European Union

COMMON EUROPEAN
DATA SPACE FOR
CULTURAL HERITAGE



Ministry of Culture
of Ukraine



Використання додатку: Інтерфейс

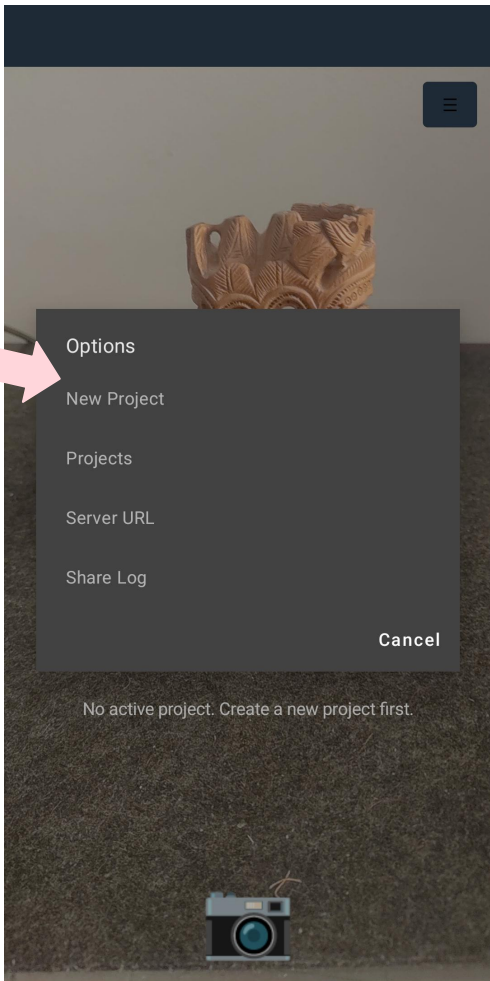


меню для створення та управління проєктами

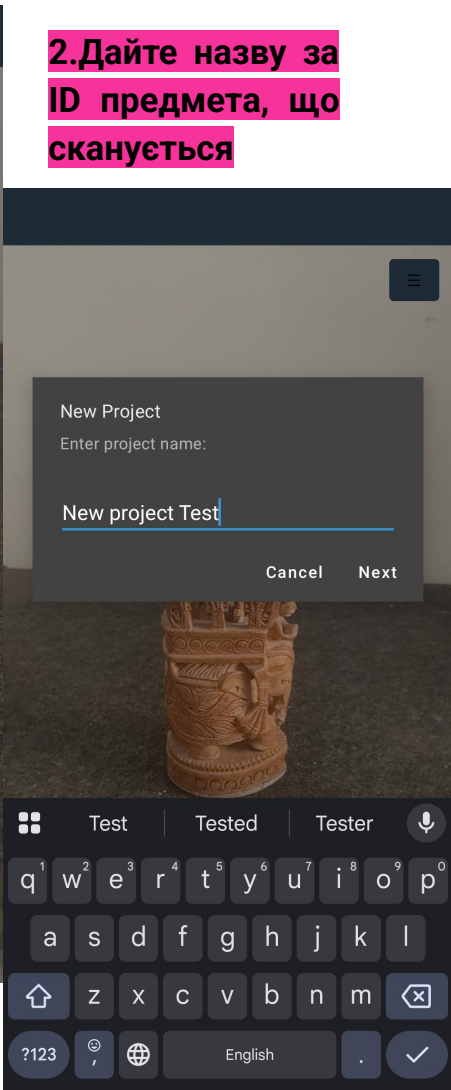
опції меню: Новий проєкт

підказка: зайдіть в меню та створіть новий проєкт

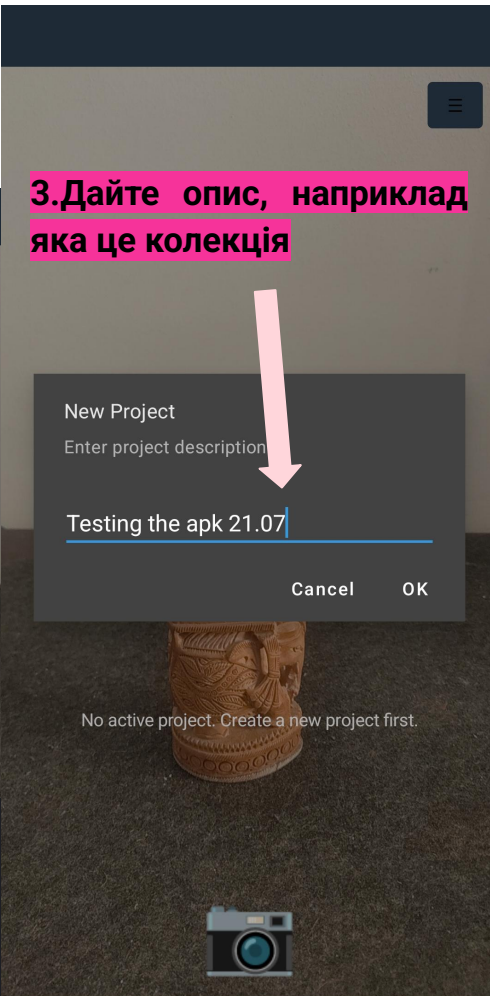
фотографування



1. Створіть новий проєкт



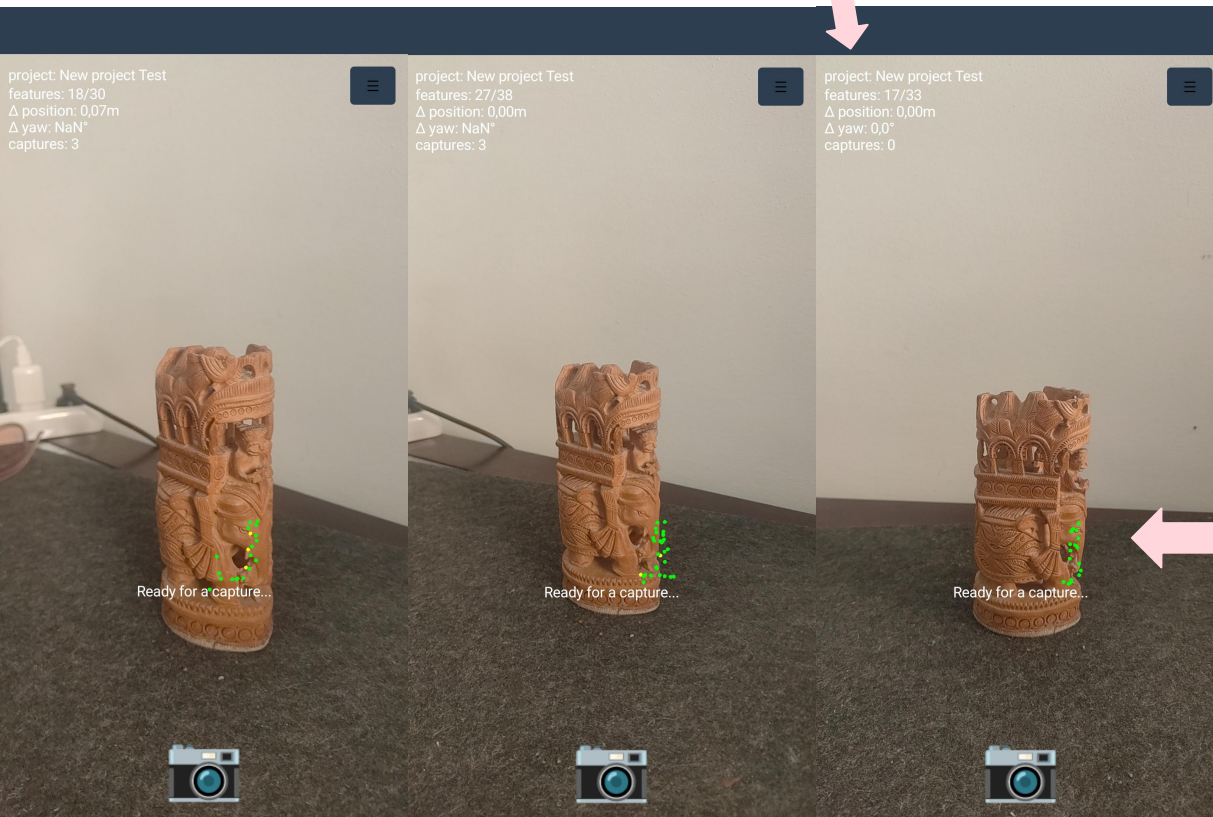
2. Дайте назву за ID предмета, що сканується



3. Дайте опис, наприклад яка це колекція

Використання додатку: асистоване 3D-захоплення

Показники: Кількість фіч 17/33

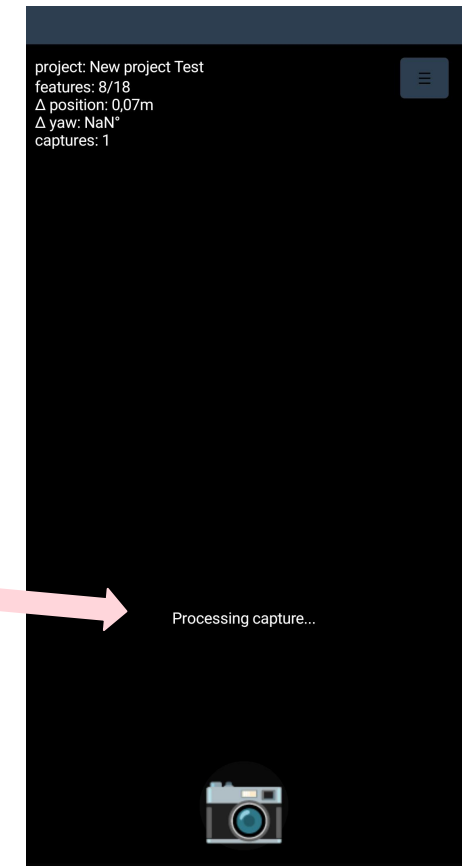


4. Наведіть камеру на предмет на одноманітному тлі. Покрутіть камеру так, щоб побачити фічі - різнокольорові точки

Зелені точки означають, що камера телефону в правильному положенні.

На деяких пристроях фотографування може займати трохи більше часу. Не рухайте камерою під час фото

5. Якщо частина предмету з зеленими фічами попаде у кілька фото з перекриттям кадрів, то такий скан більш вірогідно отримає правильний алайнмент.



Використання додатку: зйомка та перевірка результатів



6.Проведіть зйомку колом та подивіться в галереї телефону на результат.

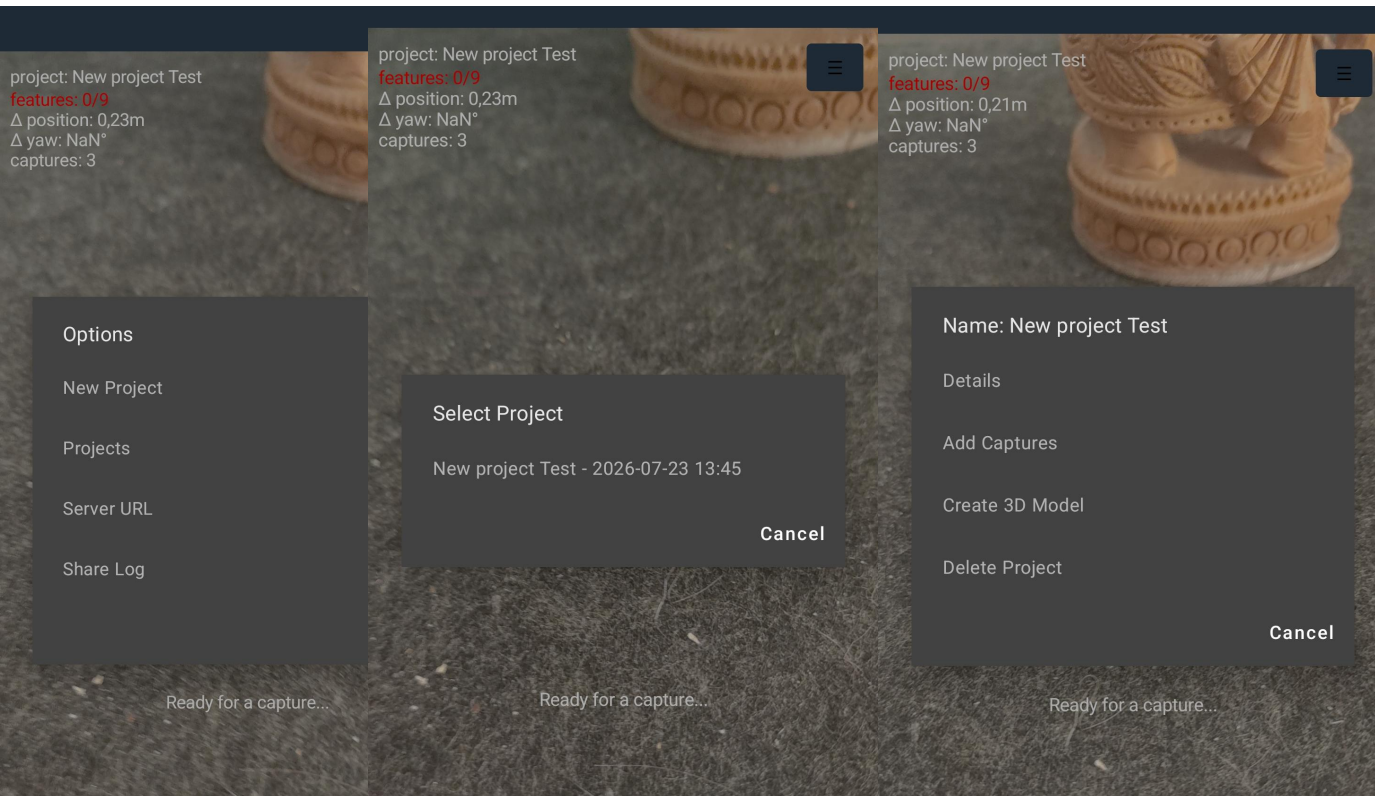
Додаток створює для кожного проєкту окрему папку.

Якщо фото чіткі та мають добре перекриття, ви можете успішно документувати далі.

7.Зробіть тестову зйомку хоча б 30 фото з кількох відстаней та ракурсів по колу.

Нагадайте собі правила сканування у цій презентації в [розділі тренінг](#)

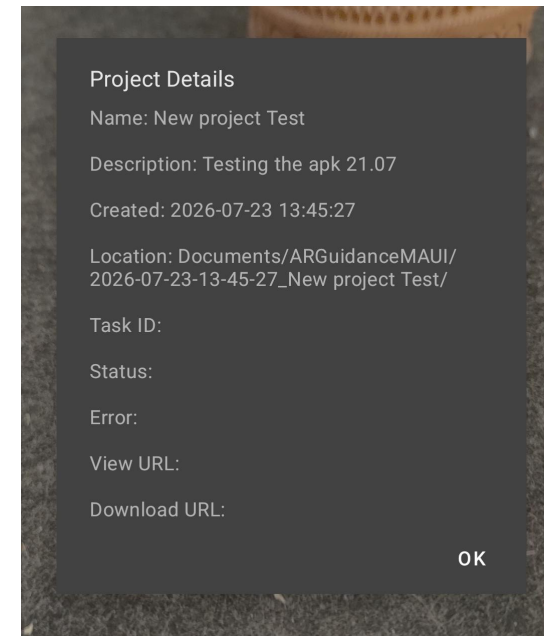
Використання додатку: редагування проєкту



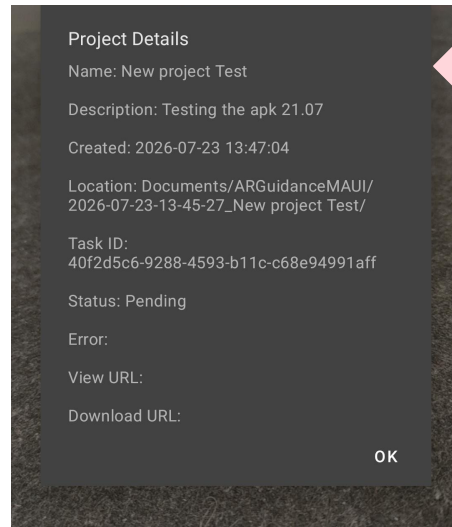
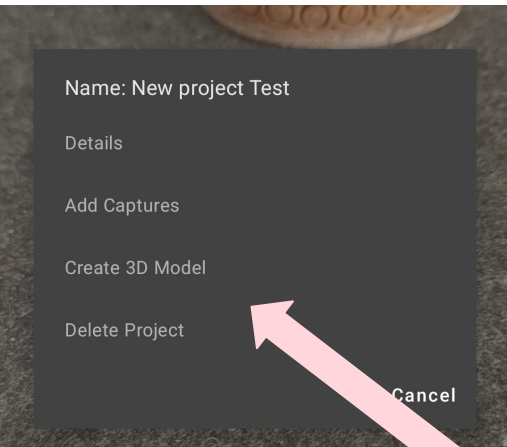
8. Повернутись до проєкту або створити новий можна в меню. Перейдіть в проєкти та оберіть ваш проєкт за назвою.

9. В меню проєкта доступні опції

- Подивитись деталі (назва, дата зйомки, місце збереження на телефоні, статус створення моделі, посилання на модель)
- Додати фото - якщо ви хочете уточнити свій скан і не рухали предмет
- Створити 3D модель
- Видалити проєкт

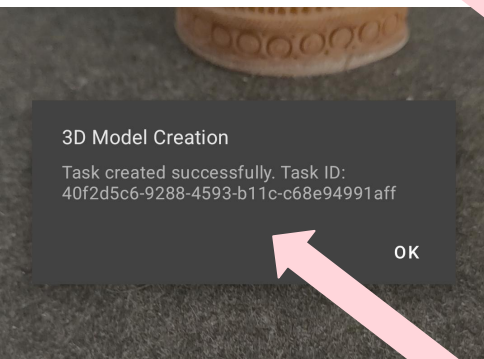


Використання додатку: тестуємо алайнмент



В деталях проєкту Статус зміниться на В очікуванні (Pending)

Сервер для тестування алайнменту наразі працює тільки для тестування додатку до 31.07.

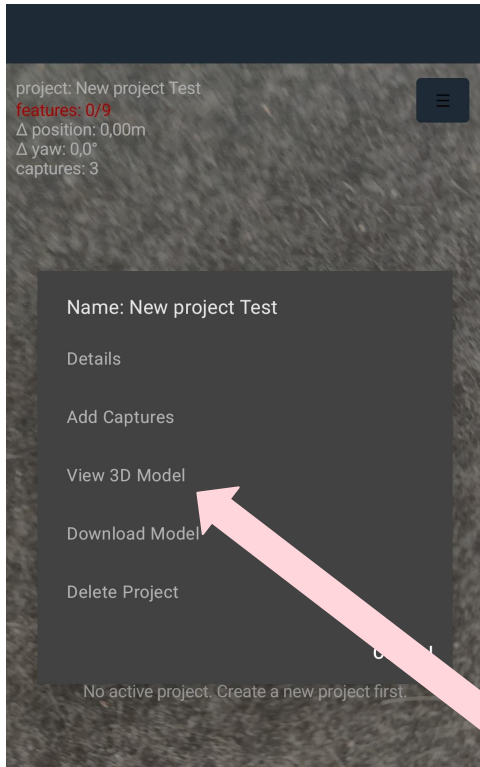


10. Оберіть Створити 3D модель (працює коли є доступ до інтернету).

11. Ваші фото будуть відправлені на сервер для реконструкції у 3D модель

Сервер знаходиться локально в Болгарії у партнера XRculture RDF

Використання додатку: тестуємо алайнмент



Якщо ваша зйомка реконструювалась /заалайнилась - це означає, що ваше документування успішне. Якщо ви зніматимете таким же чином наступні предмети і будете перевіряти їх алайнмент, після екстренного зацифрування ви можете реконструювати їх в 3D у будь-якому програмному забезпеченні для фотограмметрії та 3DGS

12. Через деякий час зайдіть в свій проєкт та перевірте статус. Як тільки з'явиться опція переглянути модель, ви можете перевірити якість вашої документації в 3D

Приклад перевірки
реконструкції з 3x фото

<http://xrculture.rdf.bg:30026/Viewer?model=40f2d5c6-9288-4593-b11c-c68e94991aff.binz>

Якщо ви пройшли до цього слайду

- Нам дуже важливий ваш відгук
Будь ласка [заповніть форму](#) за посиланням.

На основі вашого тестування ми зможемо продовжити розробку додатку та зробити його корисним саме для ваших потреб.

Зйомка для зацифрування у 3D: фотокамера

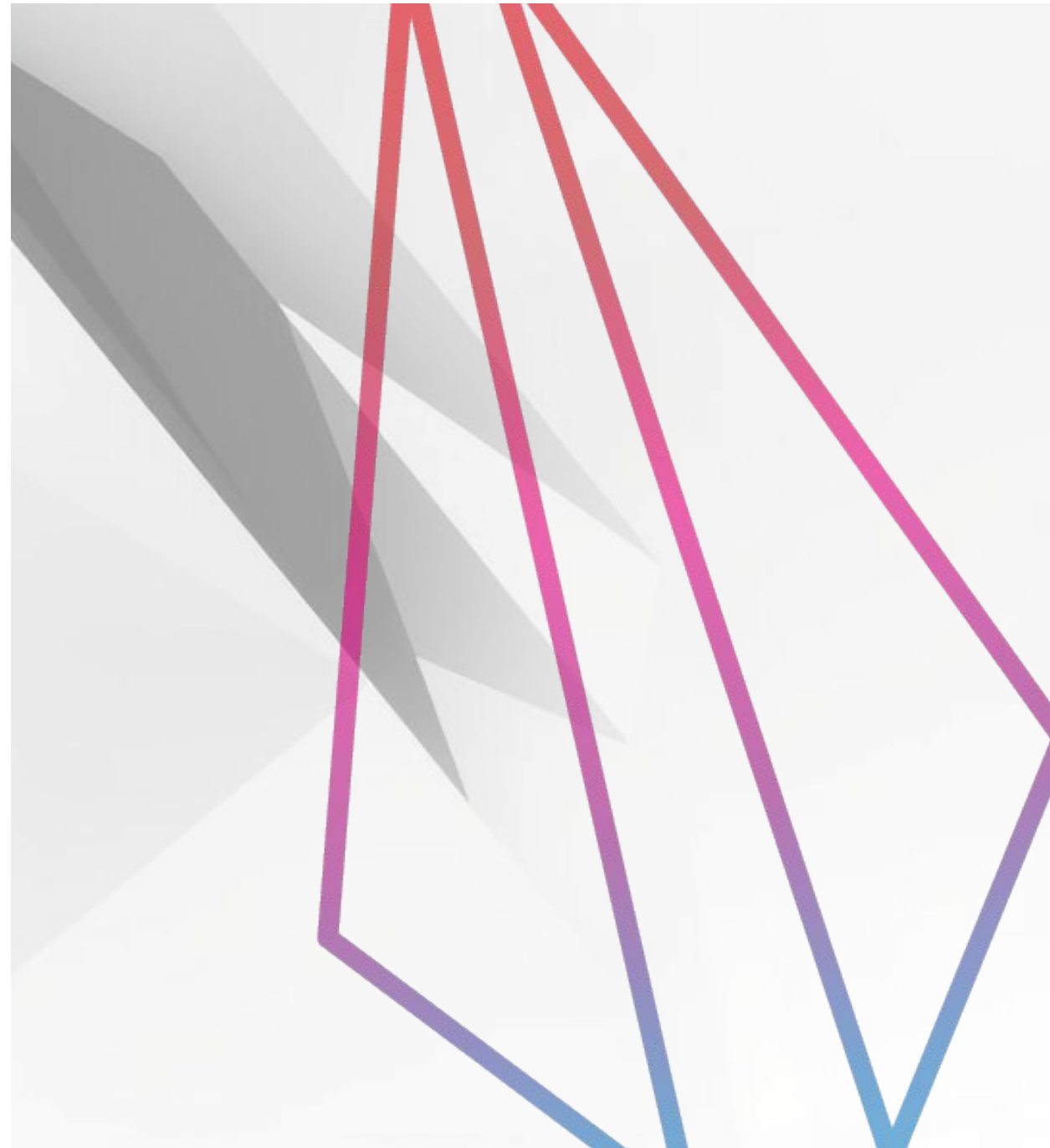
За матеріалами

UA Digital Wave: 3D компетенції для спадщини

Автори: Андрій Ткалич, Федір Бойцов

Зйомка для зацифрування у 3D: фотокамера

- 1: Пристрій Фотокамери
- 2: Базові налаштування
- 2: Аксесуари
- 3: Прийоми сканування: Рухи Камери
або телефону
- 4: Погані рухи Камери

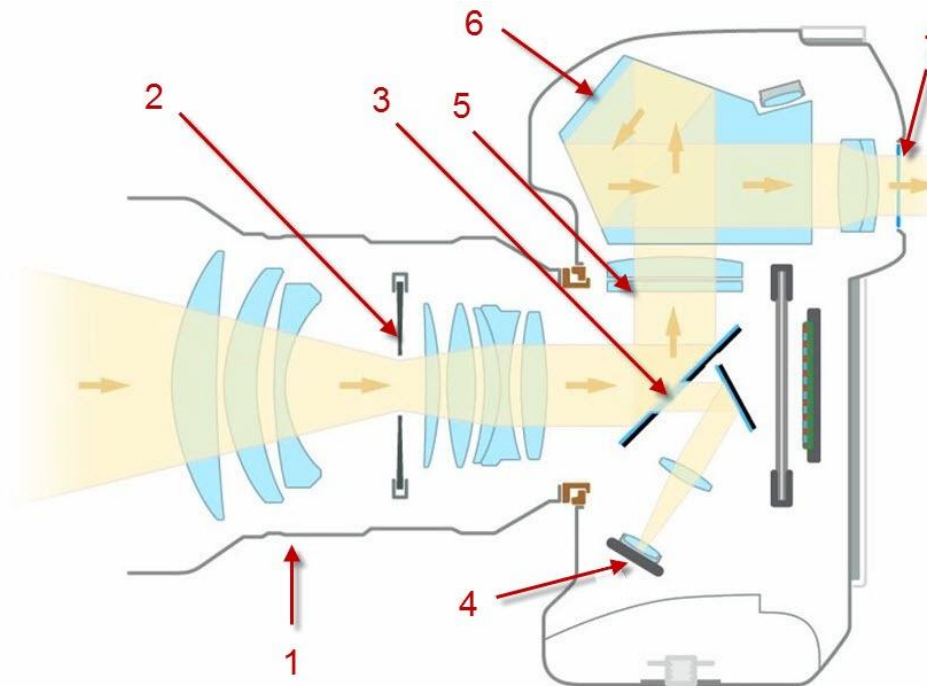
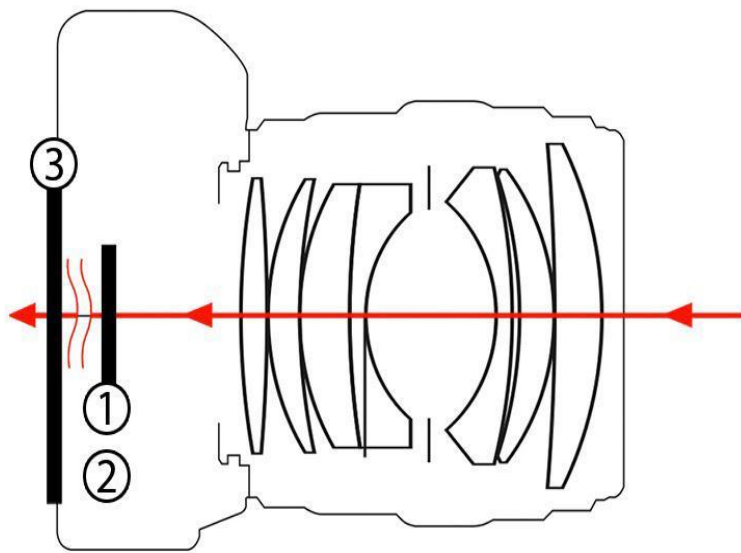


I. Пристрій Фотокамери

Фотокамера складається з двох основних частин — боді та об'єктива.



Пристрій без/дзеркальної камери



Першим світло зустрічає передня лінза об'єктива, далі — перший регулятор світла ДІАФРАГМА

Діафрагма (перегородка) - це механізм регулювання відносного отвору об'єктива, цим вона регулює інтенсивність світла, падаючого на матрицю (плівку) Величина діафрагми (діафрагмове число) характеризує ступінь відкриття отвори діафрагми. Позначається буквою $f/**$

 $f/1.8$ $f/2.8$ $f/4.0$ $f/5.6$  $f/8$ $f/11$ $f/16$ $f/22$

Потім світло проходить через другий регулятор світла це – **ЗАТВОР** який відповідає за **Витримку**

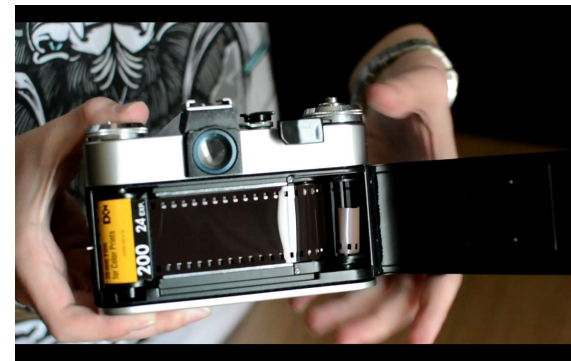
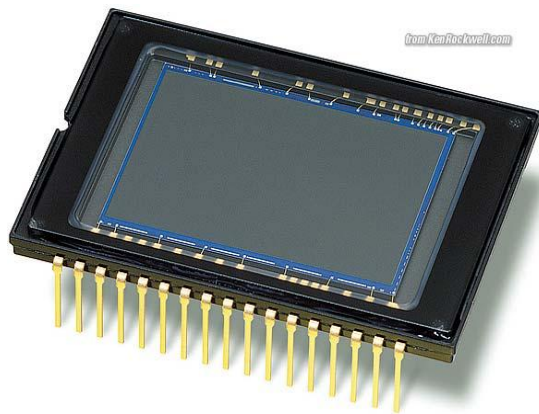
Затвор фотоапарата - це заслінка всередині фотоапарата, що відкривається під час зйомки. Затвор цифрової камери в момент зйомки робить матрицю чутливою до світла. Затвор регулює витримку - час, протягом якого світло впливає на матрицю (плівку). Затвори бувають - шторковий, електронний, центральний та глобальний. Витримка вимірюється у годинах, хвилинах, секундах та частках секунд. Величини витримки - 1/15 с, 1/30 с, 1/60 с, 1/125 с, 1/250 с, 1/500 с, 1/1000 с





Далі світло потрапляє на МАТРИЦЮ

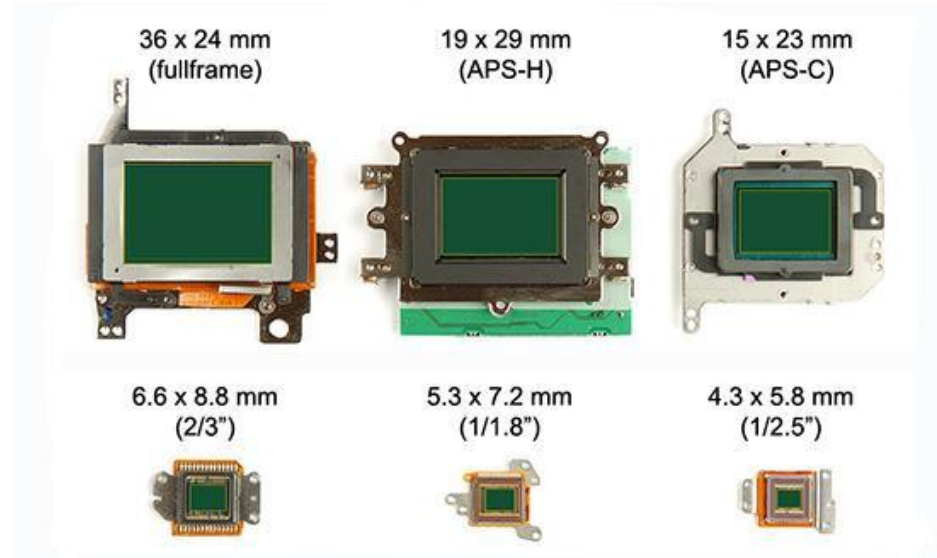
Відмінність цифрового фотоапарата від плівкового. У плівковому фотоапараті фотоплівка є сенсором та носієм інформації одночасно. У цифровому фотоапараті сенсором є матриця, а носієм інформації – флеш-картка. Світлочутливість матриці (фотоплівки). 50 ISO 100 ISO 200 ISO 400 ISO 800 ISO 1600 ISO 3200 ISO. Вимірюється в одиницях ISO: (Чим вища чутливість фотоплівки, тим більша її зернистість і гірша якість знімка). Чутливість матриці можна змінювати за допомогою налаштувань. (Чутливість фотоплівки зумовлена і налаштуванню не підлягає) Якщо підвищувати світлочутливість матриці, буде більше шумів і гірша якість знімка.

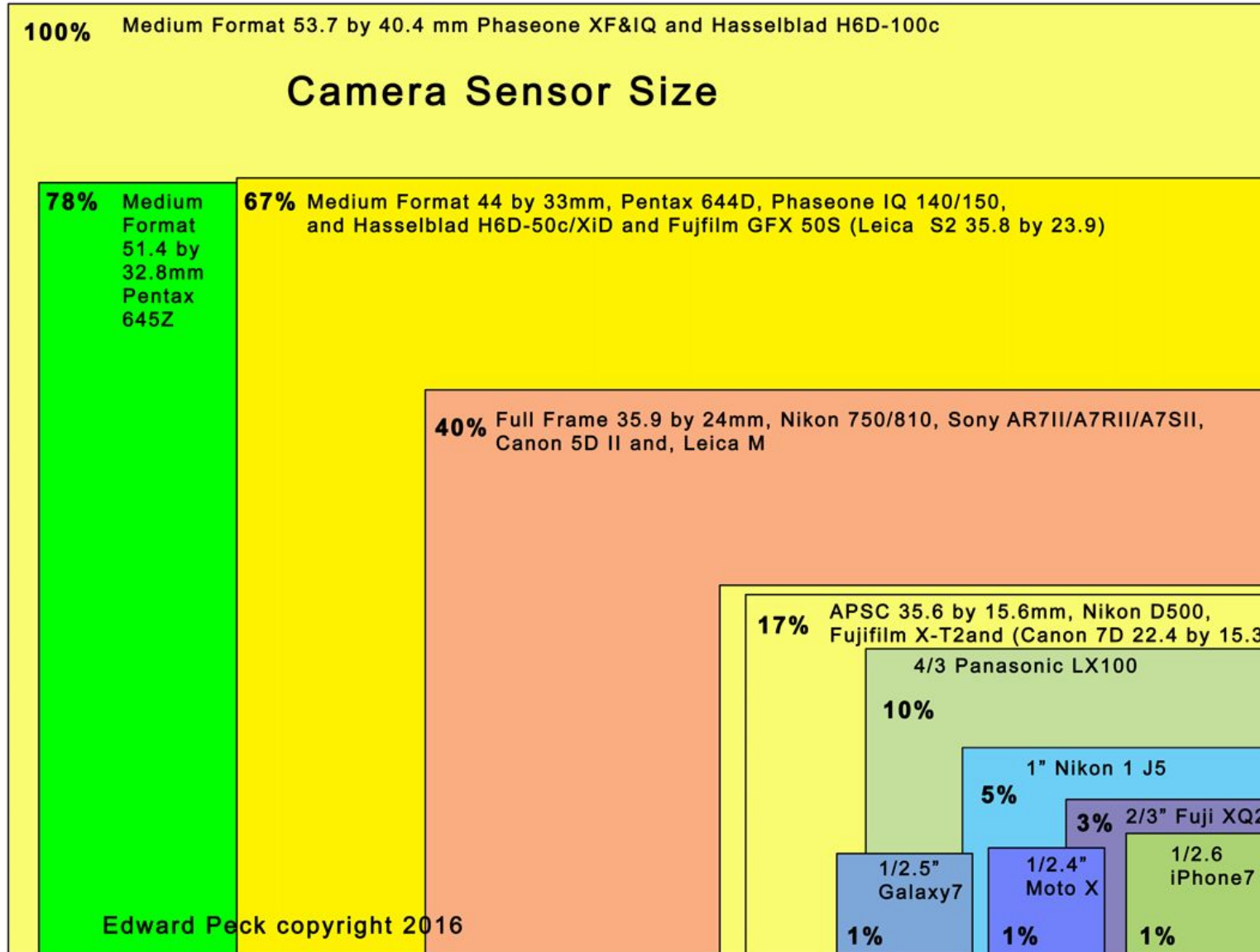


- Фізичний розмір;
- Роздільна здатність;
- ISO;
- Динамічний діапазон;
- Співвідношення сигнал/шум;
- Тип матриці (застаріло);



- Розмір матриці - це один із найважливіших параметрів, на який обов'язково варто звертати увагу
- Від розміру матриці залежить:
- Глибина різкості.
- Шумність зображення;
- Динамічний діапазон;
- Габарити камери.





Динамічний діапазон матриці

- **Динамічний діапазон фотоапарата** – це здатність камери до розпізнавання та одночасної передачі світлих і темних деталей сцени, що знімається. Якщо говорити більш детально, то динамічний діапазон камери – це охоплення тих тонів, які вона може розпізнати між чорним та білим.

Human eye Dynamic Range (~24 stop)



Average DSLR Dynamic Range (~12 stop)

ISO

ISO — це параметр, який визначає рівень електронного підсилення сигналу на сенсорі камери. Низьке ISO дає чисте, деталізоване зображення, а високе — збільшує шум та зменшує динамічний діапазон.

Підвищення ISO не додає реального світла — воно лише підсилює електронний сигнал.

Як працює ISO

- **Низьке ISO (100–200)**
 - ✓ максимальна деталізація
 - ✓ мінімум шуму
 - ✓ найбільший динамічний діапазон
- **Високе ISO (800–6400+)**
 - ✗ більше шуму
 - ✗ менше деталізації
 - ✗ зменшений динамічний діапазон
 - ✗ спотворення кольорів у тінях

Підвищення ISO призводить до:

- втрати мікродеталей
- появи цифрового шуму
- «вицвітання» тіней
- падіння точності кольору
- зменшення можливостей подальшої обробки RAW





Кроп-фактор (від англ. Crop factor, crop - обрізати, factor - коефіцієнт) - величина, яка показує відношення лінійних розмірів діагоналі стандартного кадру 35-мм плівки до діагоналі світлочутливої матриці цифрової камери.

Дізнатися еквівалентну фокусну відстань можна за формулою:

Фокусна Відстань * Кроп-фактор = ЕФВ

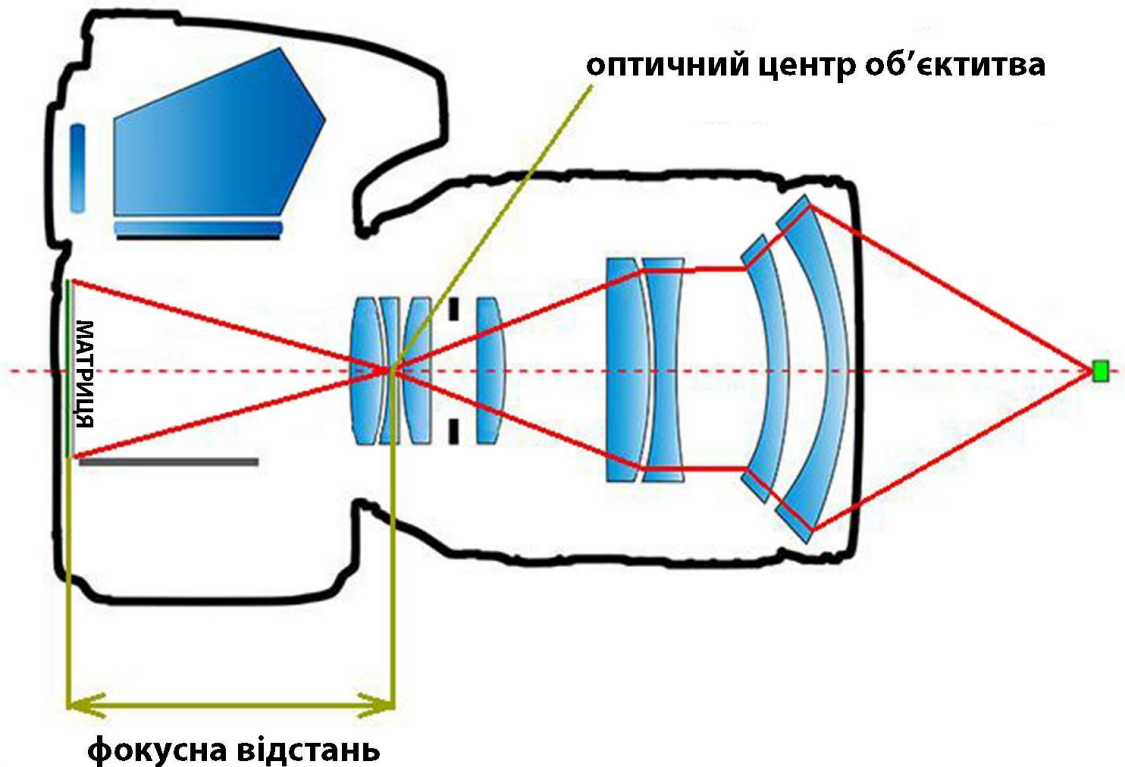
1. Фокусна відстань

2. Фікси та Зуми

3. Світлосила Об'єктива

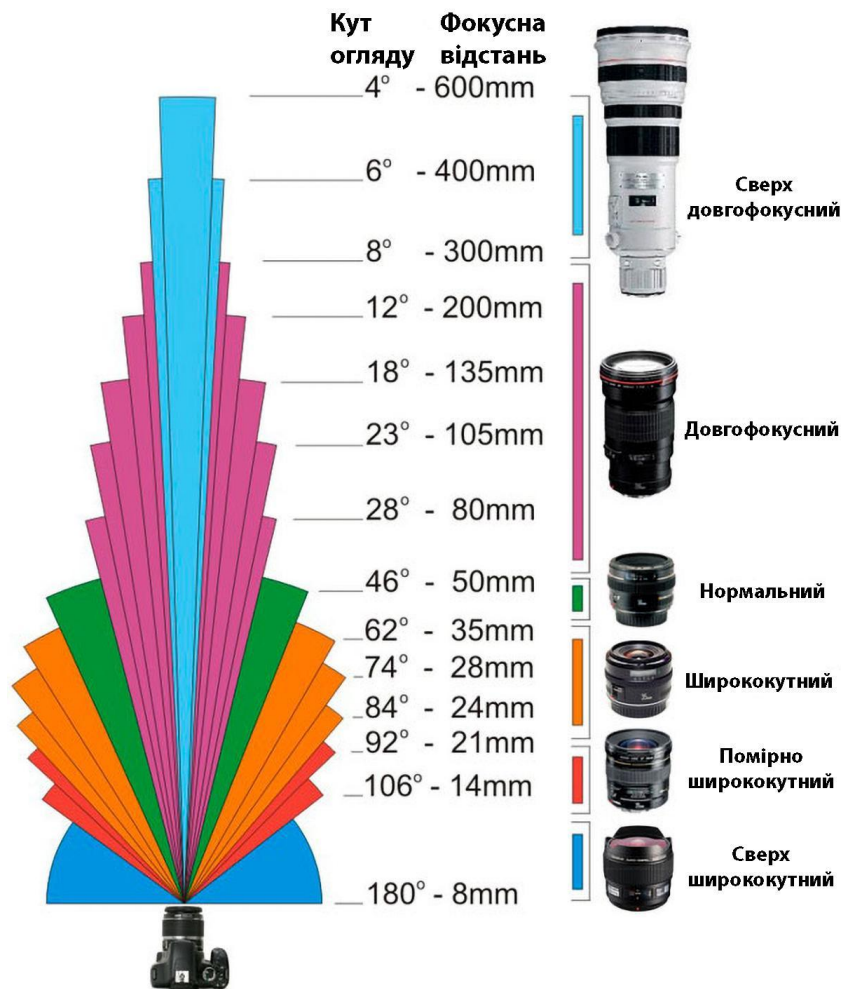


- **Фокусна відстань** – це відстань від оптичного центру об'єктива до фокальної площини (матриці)



На що впливає фокусна відстань

- Кут огляду
- Масштаб зображення
- Ступінь розмиття та ГР
- Перспектива (опосередковано).



Масштаб зображення



8mm - fisheye



12mm



15mm



17mm



20mm



24mm



50mm



70mm



105mm



200mm



300mm



500mm

Світлосилою об'єктива називається його здатність пропускати ту чи іншу кількість світла для світлочутливого шару (МАТРИЦІ). Чим вище світлосила об'єктива, тим менша витримка потрібна під час зйомки.

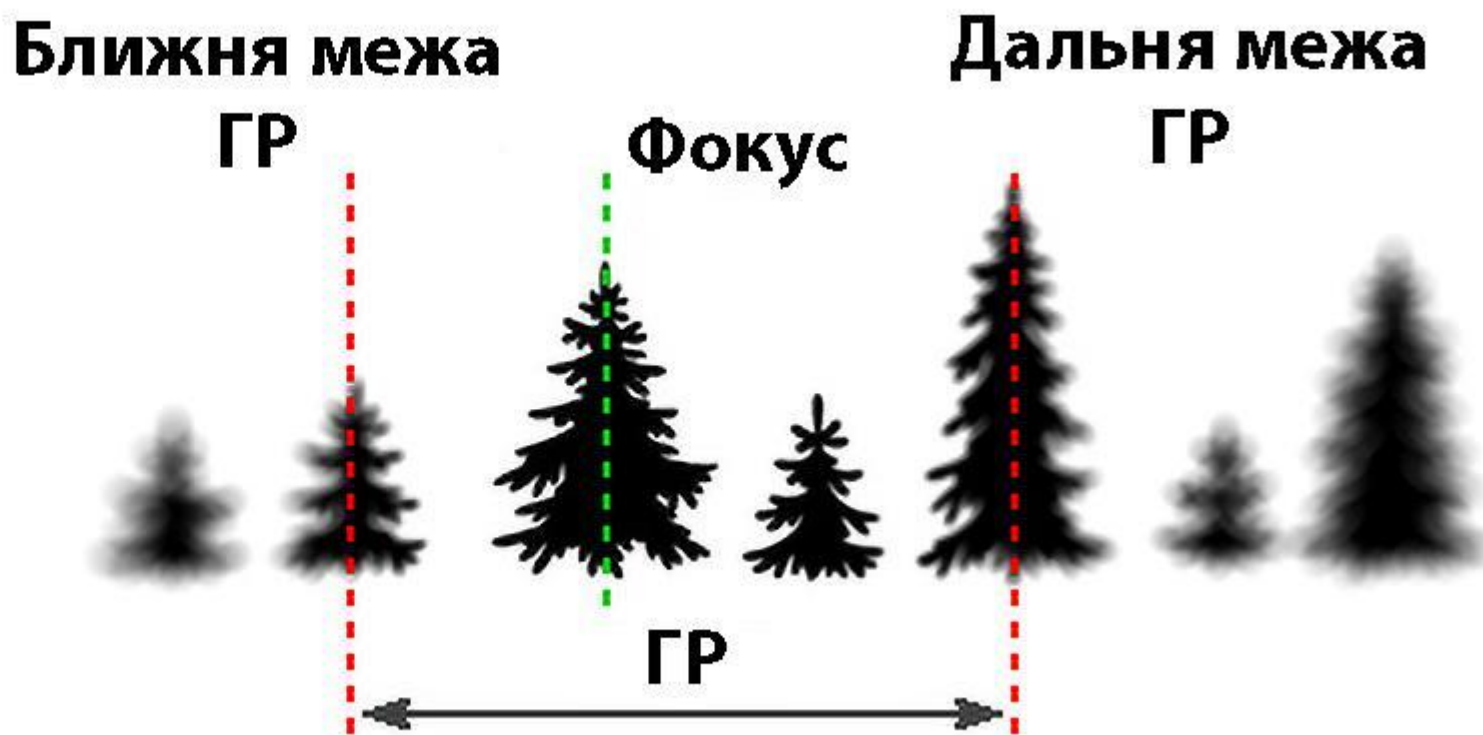
Світлосила об'єктива залежить від двох величин: від розміру отвору та від фокусної відстані. Об'єктив тим світлосильніше, чим більший його отвір і що коротша фокусна відстань. Цей взаємозв'язок виражається величиною відносного отвору, яке є відношенням діаметра повного діючого отвору до його головної фокусної відстані.

Наприклад, діаметр отвору 5 см, а фокусна відстань 200 мм.

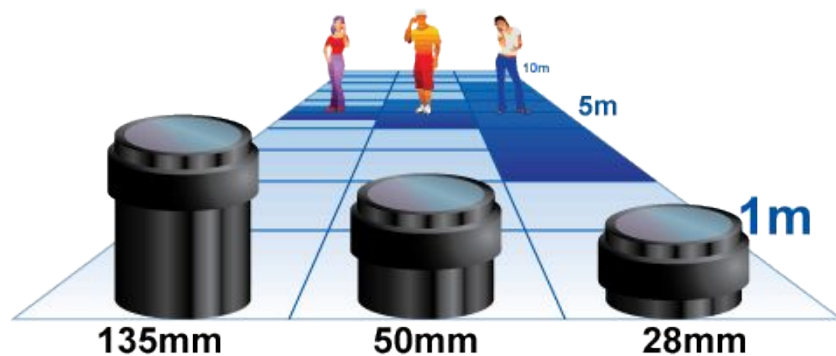
Виконуємо підрахунок $5:20 = 1/4$ і є числове значення відносного отвору.

Глибина різкості та Ступінь розмиття

- **ГР** глибина різкості — відстань між ближньою і дальньою межами простору, в межах якого об'єкти знаходяться у фокусі (на знімку виходять досить різко).



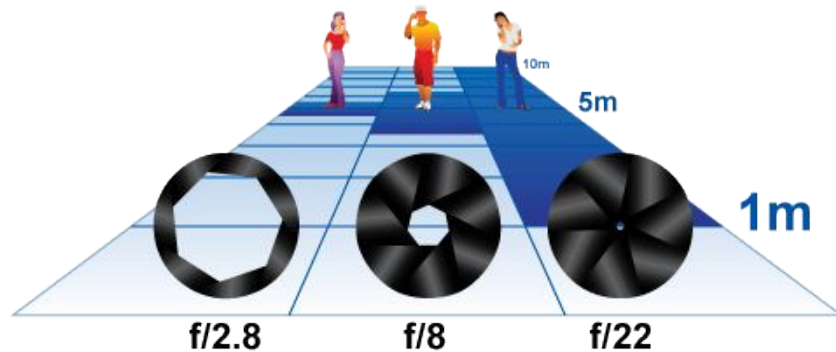
На глибину різкості впливають:



1. Фокусна відстань об'єктиву



2. Відстань до
об'єкту



3.
Діафрагма.



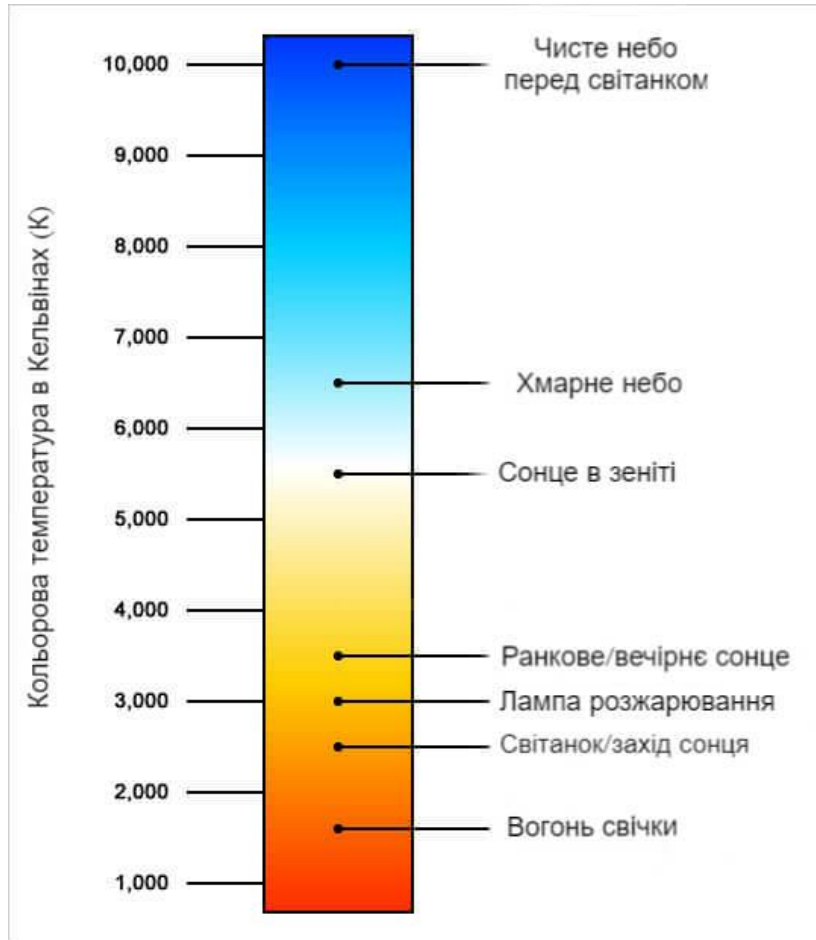
4. Розмір матриці фотоапарату

II. Базові Налаштування фотокамери

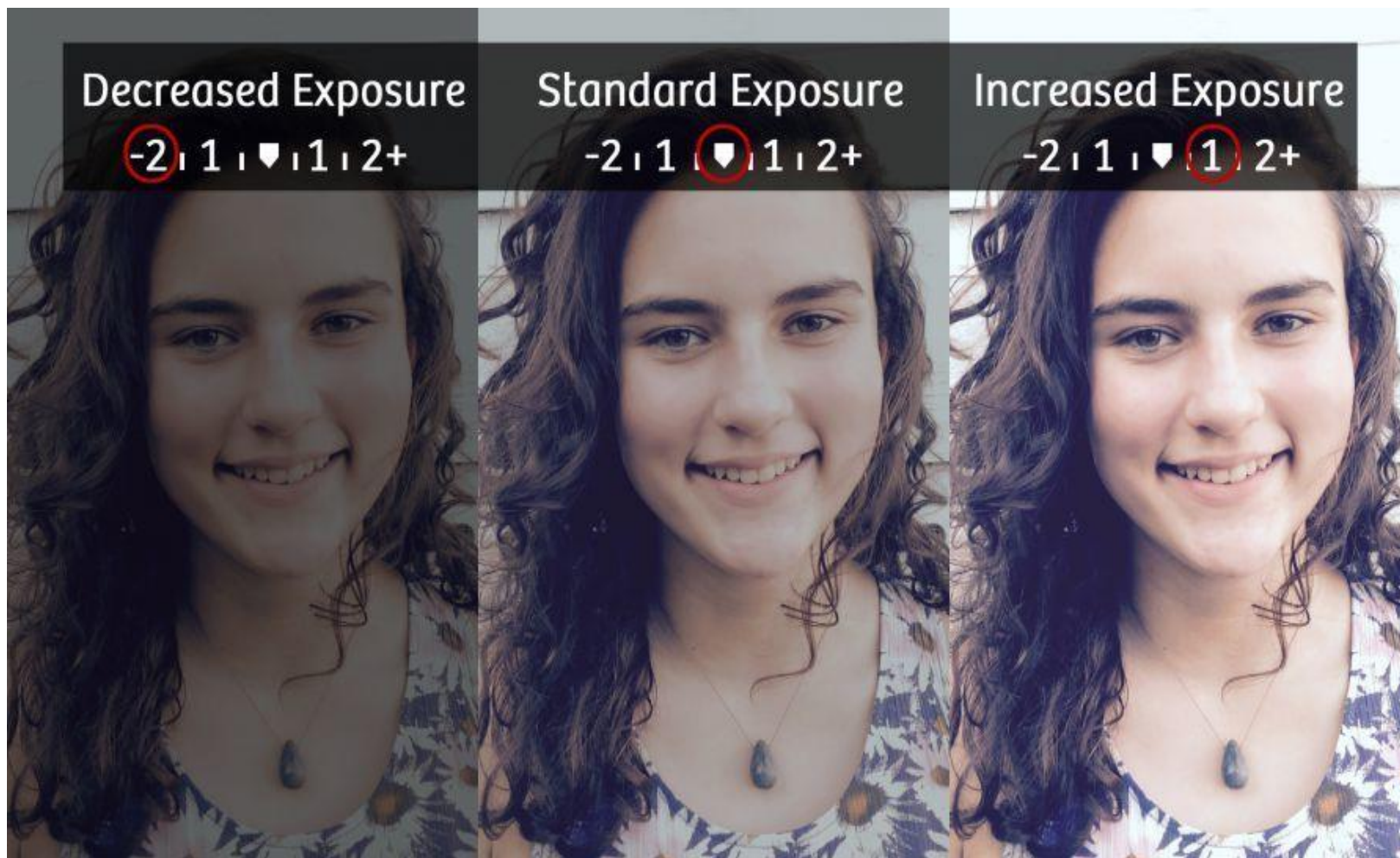
Баланс Білого

- Це дуже важливий параметр при створенні кольорової фотографії. Він відповідає за коректність передачі кольору. Щоб білі об'єкти були білими та не мали кольорових відтінків.
- **Баланс білого** камери повинен брати до уваги «кольорову температуру» джерела освітлення, яка має на увазі відносну теплоту або холодність білого світла. Людський мозок досить добре адаптує білий при різних джерелах світла, але для цифрових камер автоматичний баланс білого (AWB) часто створює великі труднощі
- **Колірна температура** вимірюється в градусах Кельвіна (K)

Колірна Температура

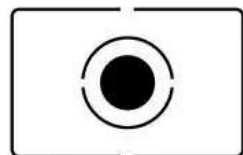


СТУПЕНІ ЕКСПОЗИЦІЇ



Режими роботи експонметра

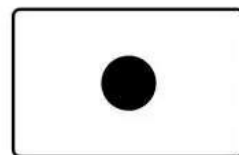
CANON



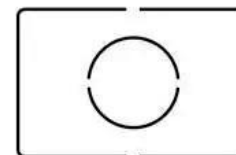
Evaluative Metering



Centre-Weighted Metering

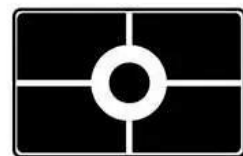


Spot Metering

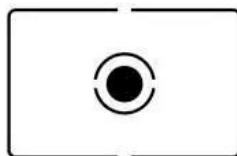


Partial Metering

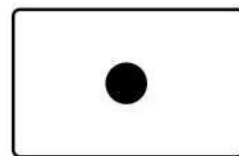
NIKON



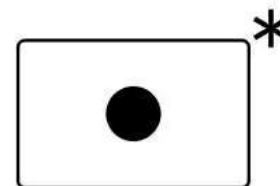
Matrix Metering



Centre-Weighted Metering

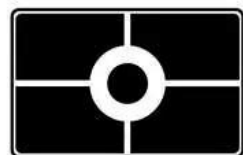


Spot Metering



Highlight-Weighted Metering

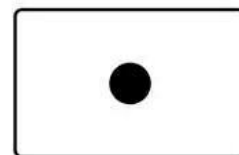
SONY



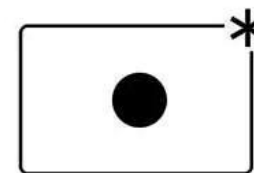
Multi Pattern Metering



Centre-Weighted Metering



Spot Metering

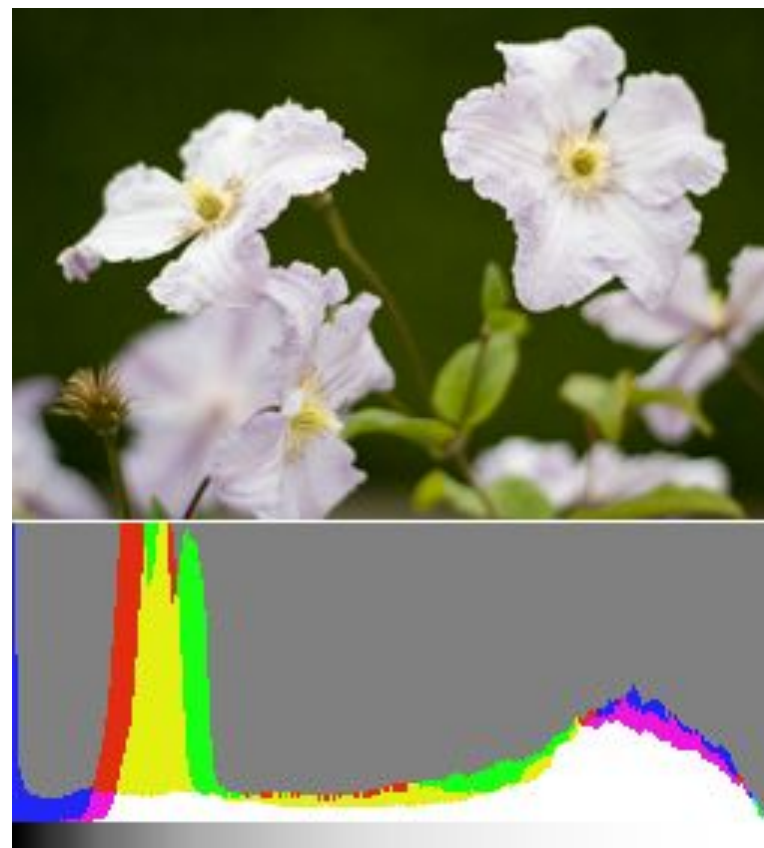
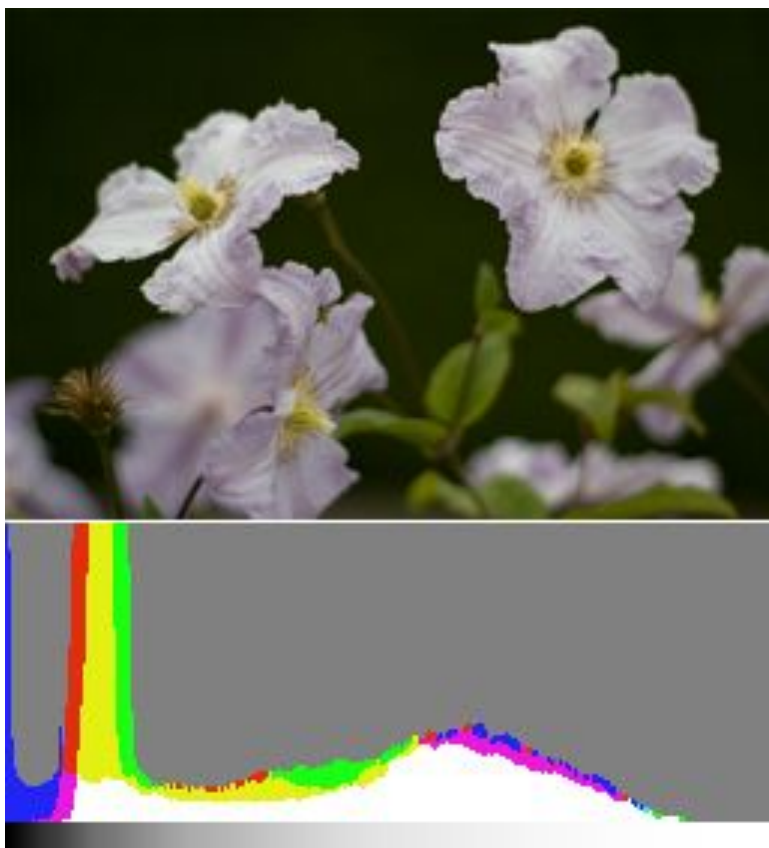


Highlight-Weighted Metering



Entire Screen Avg. Metering

Exposure to the Right ETTR



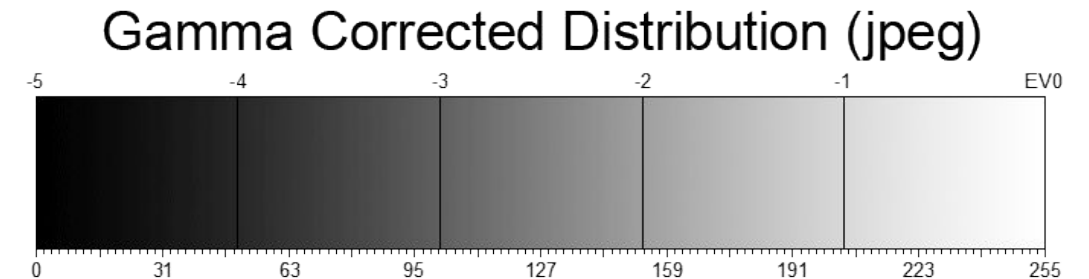
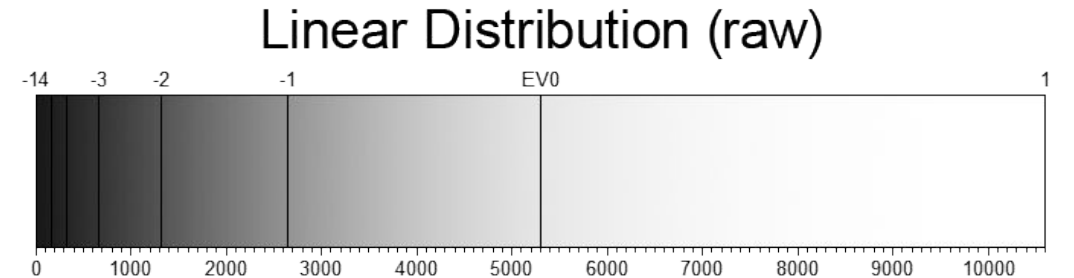
Exposure To The Right (ETTR)

Exposure To The Right (ETTR) — це техніка експонування, при якій фотограф навмисно знімає кадр трохи яскравішим, ніж потрібно, так щоб гістограма зображення була зміщена “праворуч”, але без кліпінгу світлих ділянок.

- Ми даємо більше світла, ніж автоматична експозиція вважає “нормою”
- Але не допускаємо пересвітів, щоб не втратити деталі в хайлайтах
- ETTR працює тільки у RAW
- RAW-файл не рівномірний по тональності.
- Сенсор камери захоплює **найбільше інформації** саме у світлих тонах.
- У **самих світлих 1–2 стопах** записано **половина всіх даних RAW**
- У **тінях** — значно менше інформації, більше шуму.

Навіщо це робиться?

1. Отримати RAW з максимальною кількістю корисної інформації
2. Мінімізувати шум у тінях,
3. Зберегти мікροконтраст, кольори та текстури
4. Покращити динамічний діапазон зображення



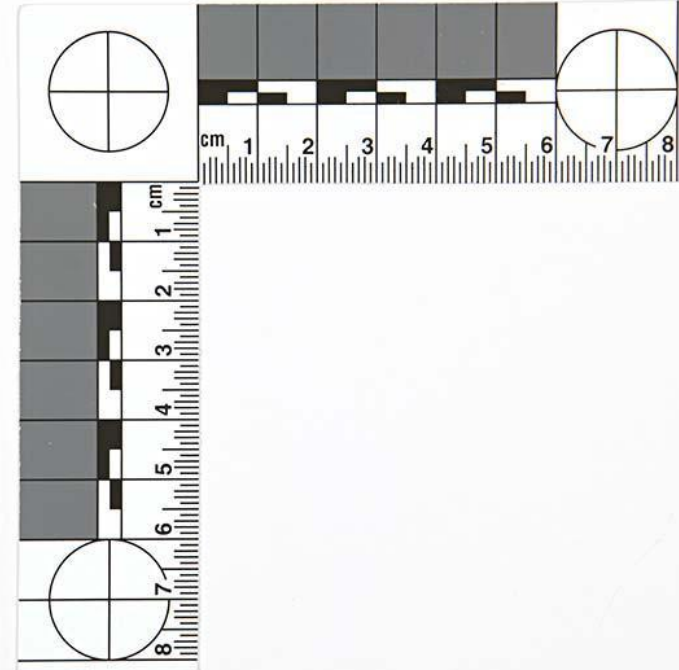
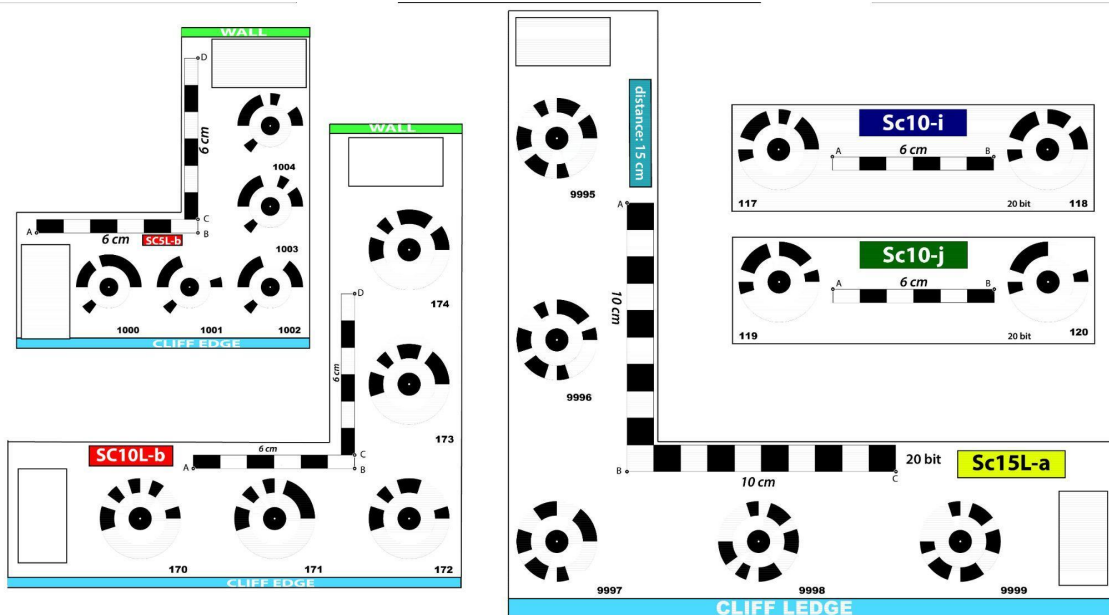
III. Аксесуари

Colorchecker Passport

ColorChecker Passport — це портативний кольоровий еталон, який використовується фотографами, відеографами та спеціалістами з кольорокорекції для точного керування кольором під час зйомки та обробки.



Мішені маркери лінійки



Картки пам'яті та кардрідери



CPL-фільтр (Circular Polarizer)



Штативи та стійки

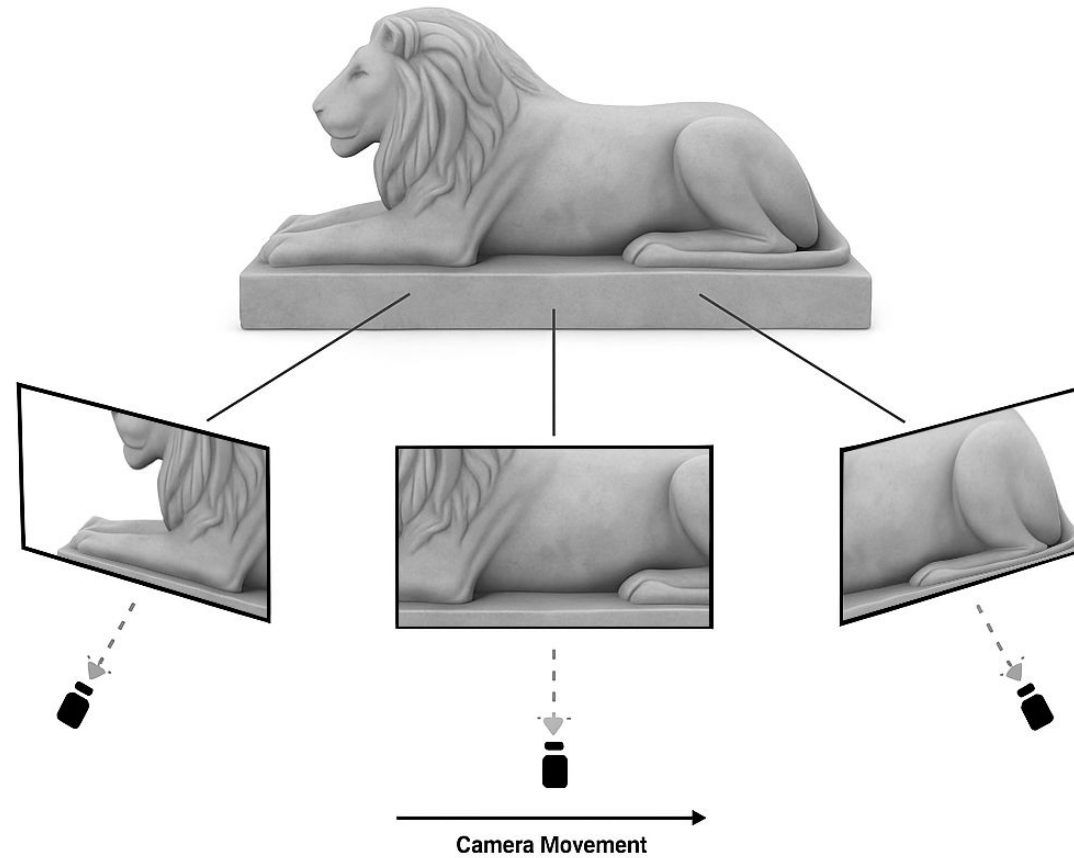


Кабелі



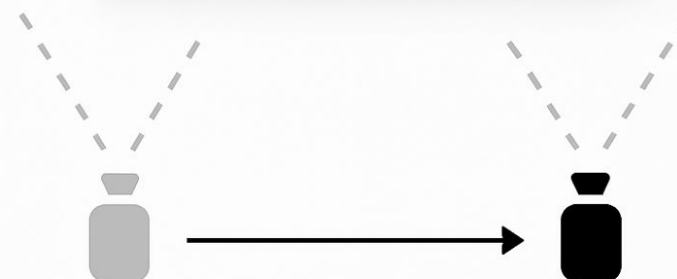
IV. Прийоми Сканування: Рухи камери або телефону

IMAGE OVERLAP - ПЕРЕКРИТТЯ ЗОБРАЖЕНЬ



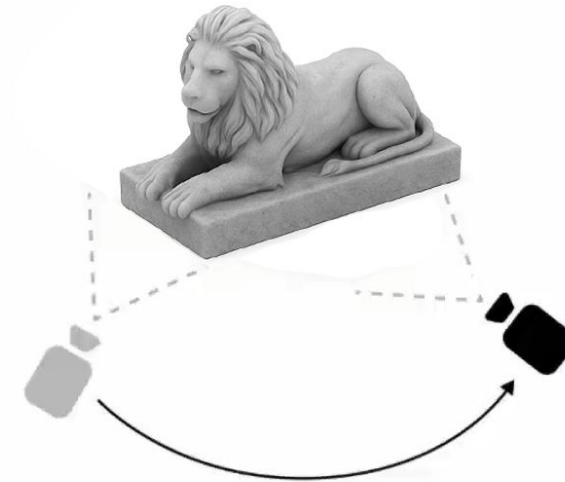
Цей тип руху характеризується пересуванням уздовж сцени по прямій траєкторії, при цьому камера спрямована перпендикулярно до напрямку вашого руху.

TRUCK – «ТРАВЕРС»



Цей тип руху характеризується переміщенням навколо об'єкта по вигнутій траєкторії, при цьому камера залишається спрямованою на фіксовану точку.

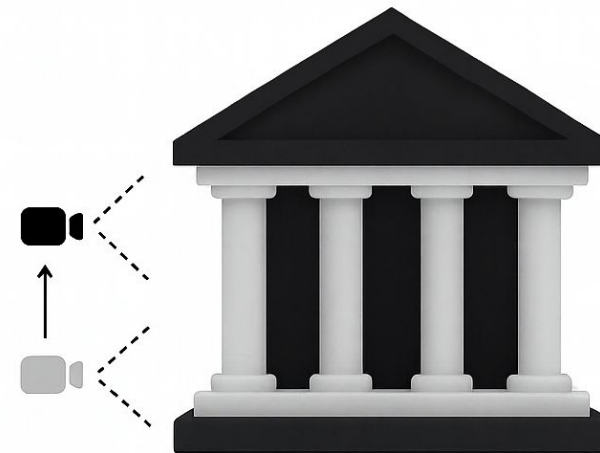
ARC — «ДУГА»



PEDESTAL — «ПІДЙОМ / ОПУСКАННЯ»

Цей тип руху характеризується вертикальним підняттям або опусканням камери, при цьому вона залишається спрямованою в одному фіксованому напрямку та під постійним кутом.

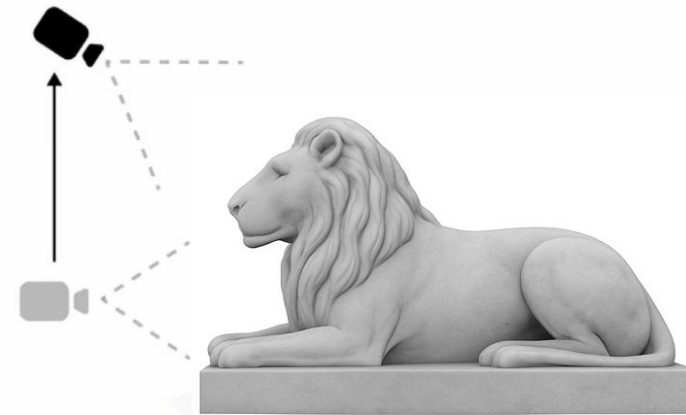
Такий рух зазвичай використовують для сканування нижніх або верхніх частин об'єкта чи сцени.



BOOM — «ЖУРАВЕЛЬ»

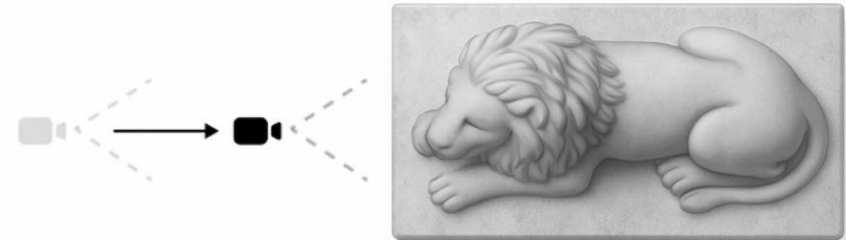
Цей тип руху характеризується вертикальним підняттям або опусканням камери, при цьому вона залишається спрямованою на фіксовану точку чи об'єкт.

Його зазвичай використовують, щоб отримати інший вертикальний ракурс об'єкта або сцени.



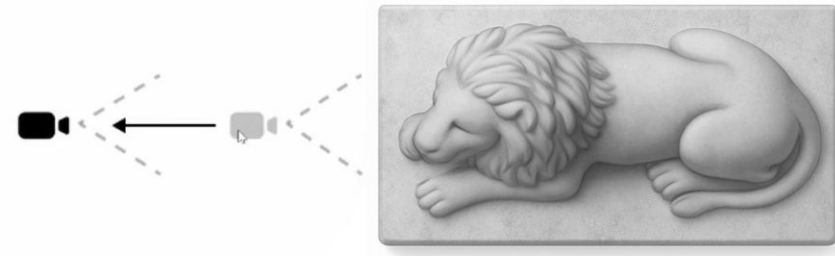
PUSH IN — «НАБЛИЖЕННЯ»

Цей тип руху характеризується наближенням до сцени або об'єкта, при цьому камера спрямована паралельно до напрямку руху.



PULL OUT — «ВІДДАЧА / ВІД'ІЗД»

Цей тип руху характеризується віддаленням від сцени або об'єкта, при цьому камера спрямована паралельно до напрямку руху.

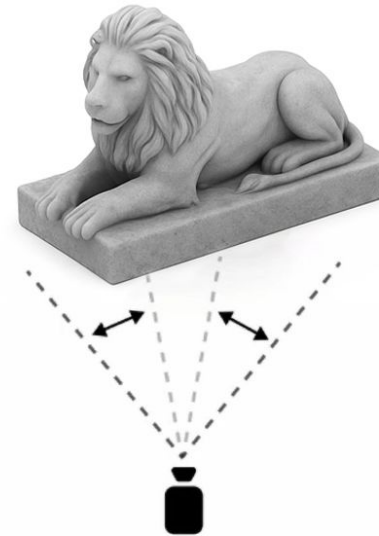


IV.I. Прийоми Сканування: "Погані" Рухи камери

Це не рух, проте він характеризується зміною оптичних властивостей камери для отримання більш далекого, але ширшого поля зору, або ближчого, але вузького поля зору.

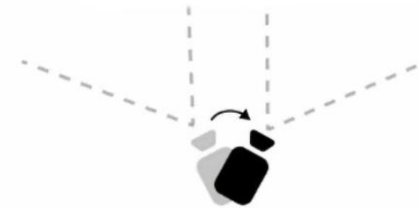
«Зумування» та зменшення масштабу сцени чи об'єкта має досягатися шляхом фізичного переміщення вашого фізичного положення камери під час зйомки

ZOOM



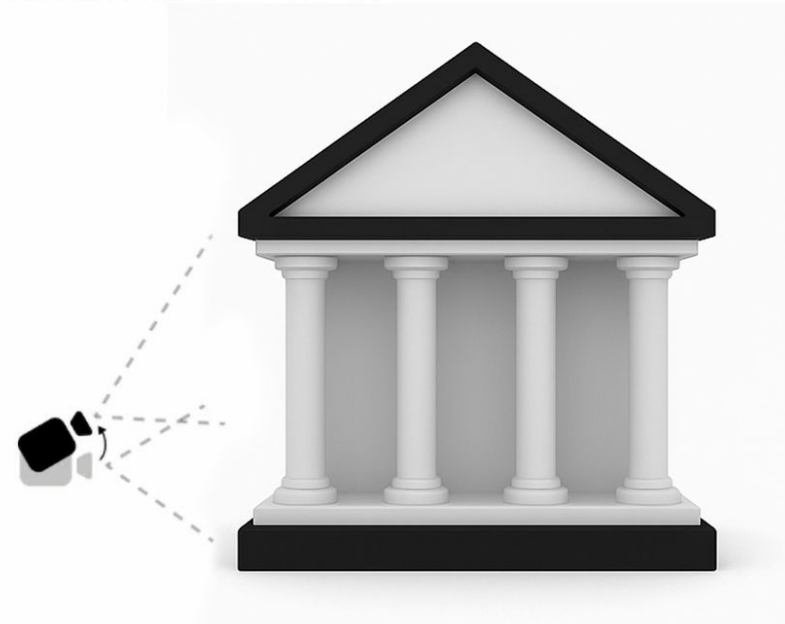
Цей тип руху характеризується обертанням камери горизонтально з фіксованої позиції

ПАНОРАМА - PAN



Цей тип руху характеризується обертанням камери вертикально з фіксованої позиції.

НАХИЛ - TILT



Наші контакти

Сайт Піксельованих

pixelatedrealities.org

Follow us: #3D4CH

Лінкедін

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

ФБ

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Інст

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Сайт консорціуму

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Follow us: #3D4CH



Скетчфаб

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Ютуб

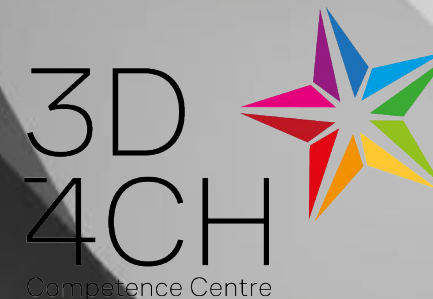
[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Полікам

[3D-4CH Online Competence Centre](#)

Цифрова спільнота Вотсап

[3D-4CH Online Competence Centre](#)



Co-funded by
the European Union