### Kalibracja

Kalibracja jest bardzo ważnym etapem podczas rekonstrukcji obiektów z wykorzystaniem technik fotogrametrycznych. Jej zadaniem jest zbadanie geometrii kamery, tj. wyznaczenie jej parametrów:

* Zewnętrznych

Zalicza się do nich ortogonalną macierz rotacji R oraz wektor przesunięcia t. Parametry zewnętrzne informują o pozycji kamery w globalnym układzie współrzędnych

* Wewnętrznych

Przez parametry wewnętrzne rozumie się wszystkie te, które uzupełniają macierz kalibracji. W skład tej, przedstawionej w poprzednim rozdziale wchodziły:

* + Odległość ogniskowa
  + Współrzędne punktu głównego i
  + Współczynniki skalujące i

Dystorsja

Kalibracja kamery służy także do obliczenia współczynników wielomianu dystorsji. Jest ona często spotykanym zniekształceniem obrazu, które przejawia się zwykle w postaci radialnej i tangencjalnej.

  

Rysunek 1.1.1.1 Przykłady często spotykanych dystorsji radialnych. Kolejno od lewej, dystorsja: beczkowa, poduszkowa, rybie oko. Źródło Szeliski str 53.

Układ optyczny każdego aparatu wprowadza do obrazu pewien stopień różnych zniekształceń. Dla urządzeń profesjonalnych są one dokładnie zbadane i szczegółowo opisane. Dzięki temu, do przeprowadzanych obliczeń można wprowadzić odpowiednie poprawki, które zmniejszają wielkość błędu, a tam samym podnoszą wartość całej rekonstrukcji.

Sytuacja wygląda inaczej w przypadku zwykłych kamer i aparatów. Zwykłe są one wykonane z elementów gorszej jakości co podnosi skale aberracji. Dodatkowo ich dokumentacja techniczna nie zawiera informacji na temat parametrów technicznych układu optycznego. Stąd jedyną drogą do ich wyznaczenia jest właśnie kalibracja

Techniki i przebieg kalibracji

Technik kalibracji jest wiele, jednak z reguły można je przydzielić do dwóch głównych kategorii:

* Kalibracji z użyciem wzorca. Wzorcem może być płaszczyzna o teksturze szachownicy lub bryła przestrzenna o znanej geometrii.
* Auto-kalibracji, która korzysta wyłącznie z poprawnie dopasowanych par punktów.

W zależności od stawianych wymagań korzysta się z najbardziej odpowiedniej metody. Najlepsze wyniki podczas rekonstrukcji uzyskuje się przy kalibracji z użyciem wzorca. Jest to niestety najmniej elastyczna metoda ponieważ, każda zmiana ustawień ostrości aparatu wymusza przeprowadzenie kolejnej kalibracji. Rozwiązaniem mogłoby być przejście w tryb stałoogniskowy, jednakże to, często bywa mało praktyczne.

Kalibracja z użyciem wzorca sprowadza się najczęściej do wykonania serii jego zdjęć z różnej perspektywy. Zdjęcia te są następnie analizowane przez algorytm, który w przypadku szachownicy wyszukuje na nich naroża czarno-białych kwadratów. Wiedząc, że punkty te znajdują się w stałej, znanej odległości między sobą, wyznacza się wszystkie możliwe parametry kamery.





Rysunek 1.1.1.2 Przykłady wzorców kalibracyjnych 3D i 2D.

### Geometria epipolarna dwóch widoków