Metody identyfikacji obiektów statycznych w warunkach probabilistycznych. Identyfikacja parametryczna i nieparametryczna.

**Obiekty statyczne**

Obiekty statyczne to obiekty, których stan lub parametry nie zmieniają się w czasie. W przeciwieństwie do obiektów dynamicznych, które mogą zmieniać swój stan lub parametry w czasie, obiekty statyczne pozostają w stanie niezmiennym.

Przykłady obiektów statycznych to:

* mosty, budynki, których konstrukcja pozostaje niezmienna po ich wybudowaniu,
* maszyny, które pracują bez zmiany parametrów pracy,
* systemy elektroniczne, które nie wykonują żadnych operacji dynamicznych,
* obiekty w przestrzeni, takie jak planety, które poruszają się z określoną prędkością i kierunkiem, ale ich parametry pozostają niezmienne.

**Identyfikacja obiektów statycznych**

Identyfikacja obiektów statycznych polega na określeniu ich parametrów lub modelu opisującego na podstawie danych pomiarowych.

Istnieje wiele metod identyfikacji obiektów statycznych w warunkach probabilistycznych (oznacza to, że te metody opierają się na rozkładach prawdopodobieństwa – parametry modelu są opisywane przez rozkład prawdopodobieństwa, a nie konkretną wartość).

**Identyfikacja parametryczna i nieparametryczna**

Identyfikacja parametryczna polega na określeniu parametrów modelu matematycznego na podstawie danych pomiarowych. Przyjmuje się, że model matematyczny jest już znany i składa się z parametrów, które należy określić. Metody takie jak Metoda największej wiarygodności jest przykładami identyfikacji parametrycznej.

Identyfikacja nieparametryczna polega na określeniu modelu matematycznego na podstawie danych pomiarowych bez wcześniejszego założenia jego postaci. Przykładem metody identyfikacji nieparametrycznej jest metoda sztucznej sieci neuronowej (ANN), która polega na uczeniu modelu na podstawie danych treningowych.

Metody parametryczne są często prostsze w implementacji i zwykle wymagają mniejszej liczby danych treningowych, jednak przyjmowanie modelu matematycznego może prowadzić do błędów, jeśli model nie jest odpowiedni dla danego systemu. Natomiast metody nieparametryczne mogą być trudniejsze w implementacji, jednak pozwalają na lepsze dopasowanie do danych i są bardziej elastyczne.

Oto kilka przykładów takich metod:

1. Metoda największej wiarygodności (Maximum Likelihood Estimation, MLE) polega na określeniu parametrów modelu matematycznego tak, aby prawdopodobieństwo wystąpienia danych pomiarowych było maksymalne.
2. Metoda Bayesa (Bayesian Estimation) polega na określeniu rozkładu prawdopodobieństwa parametrów modelu matematycznego na podstawie danych pomiarowych i wiedzy a priori o parametrach. W identyfikacji obiektów statycznych, metoda Bayesa może być użyta do określenia pozycji lub orientacji obiektu na podstawie pomiarów wykonanych przez sensory. Algorytm wykorzystuje prawdopodobieństwo a priori pozycji lub orientacji obiektu i aktualizuje je za pomocą pomiarów i modelu fizycznego obiektu, aby uzyskać prawdopodobieństwo a posteriori.
3. Metoda Monte Carlo jest metodą generowania próbek z rozkładu prawdopodobieństwa. Polega ona na symulowaniu losowych próbek z rozkładu prawdopodobieństwa i wykorzystaniu statystyk z tych próbek do określenia parametrów rozkładu. W identyfikacji obiektów statycznych, metoda Monte Carlo może być użyta do określenia pozycji lub orientacji obiektu na podstawie pomiarów wykonanych przez sensory. Algorytm generuje wiele możliwych scenariuszy pozycji lub orientacji obiektu, które są oceniane za pomocą prawdopodobieństwa, na podstawie pomiarów i modelu fizycznego obiektu. Scenariusz z największym prawdopodobieństwem jest uważany za najprawdopodobniejszy pozycję lub orientację obiektu.
4. Metoda sztucznych sieci neuronowych (Artificial Neural Network, ANN) polega na uczeniu modelu na podstawie danych treningowych i jest przykładem metody identyfikacji nieparametrycznej.
5. Metoda identyfikacji nieliniowych obiektów statycznych za pomocą algorytmów genetycznych (Genetic Algorithm, GA) polega na zastosowaniu algorytmów genetycznych do określenia parametrów modelu nieliniowego opisującego obiekt statyczny.
6. Metoda identyfikacji obiektów statycznych za pomocą filtra Kalmana rozszerzonego (EKF - Extended Kalman Filter) polega na zastosowaniu filtra Kalmana do estymacji parametrów modelu nieliniowego opisującego obiekt statyczny.

Te metody są tylko przykładami i w zależności od konkretnego problemu możliwe jest zastosowanie innych metod z zakresu estymacji probabilistycznej.