

АКТИВНЕ РОЗПІЗНАВАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРИКЛАД ЇЇ РОЗВ'ЯЗКУ.

Савчинський Б.Д., Шеховцов О.В., Буханцов Д.М. МННЦ ІТС,
Київ

Задачі розпізнавання традиційно мають такий формат: задано множину станів об'єкта розпізнавання K та множину векторів спостережень за об'єктом \bar{X} . Необхідно за заданими спостереженнями $\bar{x} \in \bar{X}$ визначити стан об'єкта $k \in K$.

В той же час значна кількість прикладних задач не описується такою постановкою. Їх складність полягає не лише у визначенні стану об'єкта за результатами спостереження, але й у виборі тих спостережень, які необхідно зробити. Такими задачами є, наприклад, задачі відновлення тривимірної конфігурації складних об'єктів (будівель, житлових кварталів тощо) за серією їхніх знімків. Очевидно, що на прийнятний результат стереорекострукції можна розраховувати лише в тому випадку, коли у кожний наступний момент часу параметри зйомки (положення та орієнтація камери, її фокусна відстань тощо) визначаються інформацією про конфігурацію об'єкта, яка була отримана на основі знімків, зроблених в попередні моменти часу.

Це означає, що необхідно побудувати стратегію керування камерою $Q: X^* \rightarrow U$, значення якої $u_n = Q(x_1, \dots, x_{n-1})$ визначає вибір параметрів u_n зйомки в момент часу n на основі попередніх спостережень x_1, \dots, x_{n-1} , що, в свою чергу, визначає і наступну координату x_n вектора спостережень \bar{x} . Ця ситуація не описується сформульованим класом задач, оскільки в ньому припускається, що всі знімки зроблені ще до початку розпізнавання.

Задача *активного розпізнавання*, сформульована в роботі, полягає у знаходженні такої стратегії Q , що мінімізує середнє значення найменшого байєсівського ризику при прийнятті рішення щодо стану об'єкта:

$$Q^* = \arg \min_Q \sum_{\bar{x}} p(\bar{x}; u(Q, \bar{x})) \min_{k' \in K} \sum_{k \in K} p(k / \bar{x}; u(Q, \bar{x})) \varphi(k, k').$$

Значення $\varphi(k, k')$ функції $\varphi: K \times K \rightarrow R$ визначає штраф за прийняття рішення k' у випадку, коли об'єкт знаходився в стані k . Величини $p(\bar{x}; u(Q, \bar{x}))$ та $p(k / \bar{x}; u(Q, \bar{x}))$ визначають відповідно ймовірності вектора спостережень \bar{x} за умови керування \bar{u} , яке залежить від вибраної стратегії Q і спостережень \bar{x} , та стану об'єкта k за заданих векторів спостережень та керувань.

Також в роботі поставлено і розв'язано гранично спрощену задачу активного розпізнавання. Вона полягає у виборі моментів часу, в які відбувається спостереження за марковською послідовністю, та оцінюванні на основі цих спостережень всіх тих станів послідовності, що не спостерігались, для двох різних функцій штрафу.