

Налаштування параметрів в задачах структурного розпізнавання

Савчинський Б.Д., Камоцький О.В. Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем

Значна кількість задач структурного розпізнавання формулюється таким чином: задані множина X спостережень, множина K станів об'єкта та множина Φ векторів параметрів об'єкта. Для пред'явленого спостереження $x \in X$ та заданого вектора параметрів $\phi \in \Phi$ необхідно знайти відповідний йому стан об'єкта згідно формули $k' = \arg \min_{k \in K} G(k, x, \phi)$, де $G: K \times X \times \Phi \rightarrow R$ функція, значення якої $G(k, x, \phi)$ визначає штраф за прийняття рішення про те, що об'єкт знаходиться в стані k за умови відомих параметрів ϕ та вхідного зображення x .

Для заданої навчальної множини пар (x_i, k_i) , $i = 1 \dots n$, що складається із спостережень $x_i \in X$ та відповідних їм станів об'єкта $k_i \in K$, задача налаштування параметрів полягає в знаходженні такого вектора параметрів $\phi' \in \Phi$, щоб результатом розпізнавання i -того спостереження став приписаний йому i -тий стан об'єкта: $k_i = \arg \min_{k \in K} G(k, x_i, \phi')$.

В роботі показано, що у випадку, коли множина векторів параметрів є n -вимірним евклідовим простором $\Phi = R^n$, а функція G лінійно залежить від вектора параметрів $G(k, x, \phi) = \langle \phi, v(k, x) \rangle$, задача зводиться до знаходження точки в R^n , яка задовольняє системі лінійних нерівностей $\langle \phi, z \rangle > 0$, $z \in Z, Z = \{v(k, x_i) - v(k_i, x_i) : k \in K \setminus \{k_i\}, i = 1 \dots n\}$. Складність розв'язання цієї системи полягає у значній кількості нерівностей (потужності множини Z), котра пропорційна потужності множини станів об'єкта K . Характерними для задач структурного розпізнавання є такі множини станів, що їх елементи не можуть бути ефективно переглянуті шляхом повного перебору. Так, типовими є ситуації, коли множина станів K є множиною всіх шляхів на деякому графі, множиною всіх виводів заданого слова в деякій граматиці чи множиною всіх можливих сегментацій заданого зображення на вказане число сегментів.

Тому для розв'язання отриманої системи лінійних нерівностей використано алгоритми, часова складність яких не залежить від потужності множини Z . Цій умові задовольняють алгоритми персептрона та Козинця. Їх використання в даній задачі результує в такий алгоритм настройки, який полягає в багатократному розв'язку задачі розпізнавання спостережень з навчальної множини і ітеративній корекції вектора параметрів у випадку, коли результат розпізнавання є відмінним від приписаного.