

УДК 004.8

Баран О. – ст. гр. СІм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ПРИХОВАНИХ МАРКІВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Тиш Є.В.

Розпізнавання образів – одна з основних функцій інтелектуальних систем. Будь-який інтелект, в тому числі й штучний, починається з сприйняття та розпізнавання об'єктів зовнішнього світу. Тому підсистему розпізнавання образів називають «вухами та очима» систем штучного інтелекту. Існує безліч задач штучного інтелекту, розв'язок яких пов'язаний з автоматизацією процесів сприйняття та розпізнавання образів: автоматизоване читання рукописних текстів, розпізнавання мови, аналіз зображень, дистанційна ідентифікація об'єктів, медична діагностика, тощо.

Важливим етапом в розвитку автоматизованого розпізнавання образів стало використання методів статистичної теорії (зокрема використання апарату прихованих марківських моделей). Це дозволило дослідникам використовувати ґрунтовний апарат математичної статистики та теорії ймовірностей, що в свою чергу призвело до суттєвого покращення якості розпізнавання.

Прихована марківська модель (ПММ) – статистична модель, що імітує процес, схожий на марківський процес із невідомими параметрами. Завданням ПММ полягає у визначенні невідомих параметрів на основі спостережуваних. Отримані параметри може бути використано в подальшому аналізі, наприклад, для розпізнавання образів.

Вперше основні положення про ПММ опублікував Баум на рубежі 60-70 років минулого століття, а перші практичні результати використання ПММ в системах автоматизованого розпізнавання мови описані Бейкером та Елінеком з колегами з ІВМ. В подальшому ПММ знайшли своє застосування в аналізі біологічних послідовностей (зокрема ДНК), в галузі розпізнавання мови, письма, рухів та біоінформатики, криптоаналізі та машинному перекладі.

ПММ описується за допомогою двох ймовірнісних процесів: прихованого процесу зміни станів ланцюга Маркова та спостережуваного процесу формування вихідних символів при зміні станів. Формально ПММ, що має N , станів характеризується:

- поточним станом g_t в момент часу t ;
- матрицею переходу ймовірностей $A = [a_{ij}]$, де $1 \leq i, j < N$ та $a_{ij} = P(g_{t+1} = S_j / g_t = S_i)$ – ймовірність переходу з стану S_i в стан S_j ;
- матрицею розподілу вихідних ймовірностей $B = [b_{ij}]$, де $b_{ij} = b_i(c_j) = P(x_t = c_j / g_t = S_i)$ – ймовірність того, що в момент часу t вихідний символ x_t прийме значення c_j , якщо поточним є стан S_i ;
- вектором розподілу початкових станів $\Pi = [\pi_i]$, де $\pi_i = P(g_1 = S_i)$ – ймовірність того, що в початковий момент часу $t = 1$ поточним буде стан S_i .