

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕМАНТИЧНОГО ПОЛЯ

Петро Жук

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім.Я.С.Підстригача НАН України, м. Львів, cipt@litech.net

Розглянуто задачу розпізнавання ситуацій в наступному виді, що відповідає деяким поточно актуальним задачам. Нехай є певний простір X параметрів, які можуть сприймаються розпізнаючим суб'єктом, на основі сприйняття яких відбувається розпізнавання; x – сприйнятий стан в підпросторі простору X , на якому має бути розпізнавання, тобто зображення, на якому треба визначити об'єкти; A – множина об'єктів, які треба розпізнати, тобто виявити їх наявність чи відсутність на основі зображення x ; серед об'єктів A може бути множина об'єктів A_1 , для яких бажано не тільки виявити їх наявність, але й знайти їх, при потребі розширивши зображення x ; S – семантичне поле, серед понять якого є об'єкти множини A , а серед прив'язаних до понять фрагментів є фрагменти у підпросторах простору X . Результат, який треба одержати, включає: ймовірності $p(a, x)$ наявності об'єктів a множини A на зображенні x ; області $z(a)$ в підпросторах простору X , в яких знаходяться значення параметрів виявлених об'єктів, на основі яких їх виявлено, тобто місце об'єктів на зображенні; виявлені відношення $y(a, b)$ знайдених об'єктів a з іншими об'єктами b . Якщо об'єктів з A_1 не знайдено, то має бути визначено також сукупність параметрів X_1 простору X , які доцільно сприйняти за межами параметрів зображення x , щоб, ймовірно, знайти об'єкти з A_1 . Семантичне поле (СП) S – інформаційний об'єкт, який складається з семантичного гіперграфа, сенсорних фрагментів траєкторій станів, відображення станів в елементи семантичного гіперграфа: $S = \langle G, H, I \rangle$, де $G = \langle V, R, N \rangle$ – семантичний гіперграф (СГ); V – вершини СГ; R – дуги СГ; N – семантичні характеристики (істинність, позитивність, важливість, активність) дуг та додаткові структурні зв'язки, які задають ідентичність між назвами дуг та вершинами слів-дуг, між реченнями-дугами та вершинами, що відповідають цим реченням, як членам складних речень; H – сукупність сенсорних фрагментів траєкторій станів, тобто сенсорних образів (відчуттів) в просторі станів сенсорних параметрів (параметрів, через які відбувається сприйняття світу інформаційним суб'єктом), так що елемент h з H – стан певної підмножини сенсорних параметрів на певному часовому проміжку, тобто сприйняті протягом певного часу зображення; I – відображення (неоднозначне) фрагментів (вершин, дуг, підграфів) G в об'єднання множини підмножин всіх h з H , це відображення ставить у відповідність семантичним елементам частини сенсорних образів.

Вершинами СГ є поняття, що ними оперує суб'єкт, дугами - твердження, що задають певні співвідношення між ними. Вершинами СГ можуть бути і твердження у складних твердженнях.

Загальний алгоритм розпізнавання ситуацій з використанням СП складається з таких етапів:

1) знаходження x окремих об'єктів з A чи їх семантичного околу в ЗА; ідентичність об'єктів виявляється через певні відношення еквівалентності між їхніми відображеннями, твердження яких є в ЗА; для цього відбувається сканування прив'язаних до об'єктів фрагментів H з ЗА по x з пошуком такої еквівалентності цих фрагментів з частинами x ; якщо цього не виявлено для самих об'єктів, то таке сканування відбувається для зв'язаних з ними відповідно до інформації з ЗА;

2) знаходження таким самим скануванням надоб'єктів з A чи їх околу, як певних абстрактних об'єктів, тобто не цілком, а тільки за частиною параметрів, ідентичним об'єктам з A та їх семантичного околу,- об'єктів певного типу, але невідомо, які конкретно це об'єкти;

3) знаходження відношень знайдених об'єктів з абстрактними об'єктами; для цього перебираються фрагменти H , прив'язані до відношень в ЗА, які відображають властивості цих відношень стосовно абстрактних об'єктів; знайдені конкретні й абстрактні об'єкти підставляються в ці відношення на місце загальних абстрактних об'єктів у відношеннях і виявляється наявність еквівалентностей, що ідентифікують відношення;

4) на основі тверджень в ЗА визначається, з якими об'єктами знайдені об'єкти мають відношення, які виявлені на x ; таким чином на основі ЗА відбувається ідентифікація об'єктів, яких не виявлено на x безпосередньо;

5) якщо знайдених об'єктів недостатньо для одержання потрібного результату, то відбувається переміщення ЗА в напрямі, на який вказують виявлені об'єкти, і для нової ЗА виконуються етапи 1-4;

6) якщо знайдено не всі об'єкти з $A1$, то на основі виведення тверджень на СП формуються рекомендації щодо напрямку розширення простору сприйняття і задача розв'язується для нового сприйнятого зображення x .

Використання ЗА замість всього СП необхідне через дуже великий перебір варіантів, що навіть при надшвидкісних процесорах робить неможливим розв'язання задачі в реальному часі. У зв'язку з великим значенням ЗА актуальною є задача оптимізації ЗА для кожного класу ситуацій, передовсім, визначення її оптимальних розміру та мобільності, тобто потужності умов, при яких має бути її переміщення.

MODELLING OF SITUATIONS RECOGNITION USING THE SEMANTIC FIELD.

An algorithm for recognizing situations on images using semantic information about objects to be detected is proposed, which models recognition by biological purposeful systems, and directions for optimizing the parameters of this algorithm.