

Komputerowe ujawnianie znaczenia obrazów

(dokończenie ze str. 2)

RT – *Jaka jest relacja rozumienia obrazu do szerzej znanego pojęcia automatycznego rozpoznawania obrazów?*

MRO – Rzeczywiście techniki rozpoznawania obrazów często mylone są z metodami rozumienia obrazów. Różnica pomiędzy tymi metodami jest zasadnicza. W metodach rozpoznawania chodzi głównie o nazwanie obiektu lub określenie jego przynależności do jakiejś znanej wcześniej kategorii [4]. W metodach rozumienia obrazów, też dokonujemy podobnej klasyfikacji, ale na jej podstawie oczekujemy również informacji mówiącej, co wynika z tego, że właśnie taka klasyfikacja została przeprowadzona. Używając przykładu medycznego, każdy z nas np. w trakcie badań radiologicznych klatki piersiowej, po otrzymaniu wyniku, może bez większego trudu rozpoznać widoczne na takich zobrazowaniach struktury. W momencie jednak, gdy pojawi się jakiś dodatkowy element chcemy dowiedzieć się, co właściwie on oznacza i jakie konsekwencje będzie miało jego pojawienie się dla naszego zdrowia. Taka właśnie jest różnica pomiędzy rozpoznawaniem a rozumieniem obrazów. Inny przykład to nauka języków obcych. W przypadku, gdy posługujemy się alfabetem łacińskim bez trudu możemy odczytać całe wyrazy zapisane w jakimś obcym dla nas języku i wcale nie musi to wiązać się z zrozumieniem takich fraz. Gdy chcemy natomiast zrozumieć znaczenie takich wyrazów musimy przyswoić sobie ich semantykę.

RT – *Twoje prace zakładają oparcie koncepcji rozumienia obrazu na bazie lingwistyki matematycznej. Skąd taki pomysł, żeby docierać do ukrytego znaczenia obrazu poprzez specjalne języki używane do jego opisu?*

MRO – Wykorzystanie metod lingwistyki matematycznej jest o tyle zasadne, że metody takie pozwalają zdefiniować specjalne procedury o charakterze semantycznym. Procedury takie są wykonywane podczas działania systemu rozpoznającego i dzięki temu oprócz rozpoznania konkretnych obiektów na obrazie, możemy wyznaczyć pewien zbiór informacji określających znaczenie (treść) danego zobrazowania. Inne znane metody nie pozwalają w tak uniwersalny sposób opisywać znaczenie badanych rodzajów obrazów.

RT – *Znajdowanie języka, który mógłby opisać dowolny obraz z pewnego zbioru – na przykład obrazów medycznych – jest zadaniem bardzo trudnym. Jak to rozwiązujesz?*

MRO – Kwestie uczenia się metod lingwistyki matematycznej to ważny element funkcjonowania takich systemów. Prawdą jest, że trudno na samym początku stworzyć uniwersalny język opisujący wszystkie możliwe zobrazowania z danej klasy. Konieczne zatem staje się wyposażenie takich metod w dodatkowe procedury gromadzące wiedzę i pewne doświadczenia zgromadzone podczas wcześniej wykonywanych interpretacji. Uczenie takich systemów może zatem zmierzać w kierunku tworzenia coraz bardziej ogólnych systemów rozpoznających (systemy rozmyte), opartych na procesach rozszerzonego rezonansu kognitywnego. W ostatnich naszych pracach zaproponowaliśmy właśnie taką technikę jako istotny i nowy element w rozwoju nowych klas kognitywnych systemów rozumienia obrazów [4]. Na marginesie dodam, że nasze techniki rozumienia znaczenia obrazów w ostatnim czasie pozwoliły na stworzenie nowych rodzajów inteligentnych systemów, które nazwaliśmy właśnie kognitywnymi systemami informacyjnymi.

RT – *Wypieranie tekstów przez obrazy, jest dziś procesem toczącym się z siłą lawiny. Jaki to będzie miało wpływ na rozwój Twoich badań?*

MRO – Myślę, że będą one intensyfikowane w kierunku analizy coraz to bardziej skomplikowanych zobrazowań lub nawet całych sekwencji obrazów w postaci plików wideo. Jak już wspominałem, wiedzę o otaczającym nas świecie czerpiemy głównie z obrazów. Analiza tekstów jest już zagadnieniem całkiem niezłe opracowanym, przynajmniej dla niektórych języków. Możliwości określania znaczenia ciągów tekstowych – to obecna rzeczywistość. Natomiast rozumienie skomplikowanych obrazów lub ich sekwencji to wyzwania na przyszłość. W kontekście możliwości analizy znaczeniowej coraz większej liczby obrazów warto również zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku zobrazowań diagnostycznych informacje semantyczne w nich zawarte często mają charakter unikalny i ściśle osobniczy (personalny). Oznacza to tyle, że pełnią one rolę unikalnych identyfikatorów opisujących pewne wybrane cechy poszczególnych osób. To spostrzeżenie spowodowało, że ostatnio zaproponowałem, aby wykorzystywać takie obrazy jako szczególny rodzaj charakterystyk biometrycznych, które mogą być wykorzystywane np. przy autoryzacji danych osób lub w procedurach szfrowania danych. Widzimy zatem, że zobrazowania takie nie tylko pokazują nam pewne ważne elementy lub struktury, nie tylko posiadają jakieś znaczenie. Mogą także być wykorzystywane do identyfikacji personalnej, na wzór podpisu odręcznego. Myślę, że właśnie takie techniki będą również rozwijał, rozszerzając tym samym zaproponowane w ostatnich moich pracach nowe metody wykorzystania algorytmów lingwistycznych do inteligentnego podziału sekretu [5]. Właściwe metody rozumienia obrazów będą natomiast ukierunkowane na stworzenie w przyszłości „sztucznego mózgu”. Jestem przekonany, że daleko nam jeszcze do stworzenia takiej struktury o możliwościach porównywalnych z mózgiem naczelnym, niemniej systemy imitujące jego działanie są już rozwijane w naszych badaniach. Jeśli postęp technologiczny na to pozwoli, to może już niedługo porozmawiamy na temat „sztucznej świadomości”.

RT – *Jest jeszcze wiele zagadnień, o których warto by było powiedzieć w kontekście nowatorskich badań nad automatycznym rozumieniem obrazów, ale wyczerpaliśmy już miejsce, jakie nam przyznano, więc pozwolę sobie zakończyć ten wywiad banalnie: życzeniami dalszych sukcesów!*

Referencje:

1. Marek R. Ogiela, *Strukturalne metody rozpoznawania obrazów w kognitywnej analizie zobrazowań medycznych*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2004.
2. Ryszard Tadeusiewicz, Marek R. Ogiela, *Medical Image Understanding Technology*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2004.
3. Marek R. Ogiela, Ryszard Tadeusiewicz, *Nonlinear Processing and Semantic Content Analysis in Medical Imaging - A Cognitive Approach*, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, **54**, 2149-2155 (2005).
4. Marek R. Ogiela, Ryszard Tadeusiewicz, *Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2008.
5. Marek R. Ogiela, *New Approach to Information Sharing Using Linguistic Threshold Schemes*, Communications in Computer and Information Science **30**, 137-146 (2009), Springer-Verlag.