

Mathematical aspects of ranking theory

Matematyczne aspekty teorii rankingów

A. AMELJAŃCZYK
andrzej.ameljanczyk@wat.edu.pl

Military University of Technology, Faculty of Cybernetics
Institute of Computer and Information Systems
Kaliskiego Str. 2, 00-908 Warsaw, Poland

The paper covers the theoretical grounds for defining of rankings, basing on the terms taken from the *relation space* theory. One presented an array of new definitions which allow establishing rankings without the necessity of using typical ranking functions. Moreover, one introduced the term *precedence ranking relation* (not necessarily *order relation*), and demonstrated general algorithms to establish rankings on the basis of definitions of extreme elements.

Keywords: precedence ranking relation, pseudo ranking, linear ranking, extreme elements, data clustering.

W pracy przedstawiono podstawy teoretyczne definiowania rankingów, bazujące na pojęciach teorii zbiorów i relacji. Zaprezentowano szereg nowych definicji pozwalających budować rankingi bez konieczności korzystania z typowych funkcji rankingowych. Wprowadzono pojęcie relacji rankingowego poprzedzania (niekoniecznie porządku) oraz przedstawiono ogólne algorytmy pozwalające budować rankingi w oparciu o definicje elementów ekstremalnych.

Słowa kluczowe: relacja rankingowego poprzedzania, pseudo ranking, ranking liniowy, elementy ekstremalne, klasteryzacja danych.

Lexicographical binary implementation of the Recurrent Pareto Filter in categorization procedures

Leksykograficzno-binarna implementacja rekurencyjnego filtra Pareto w procedurach kategoryzacji

A. AMELJAŃCZYK
andrzej.ameljanczyk@wat.edu.pl
Ch. TRAN QUANG
leadotc@gmail.com

Military University of Technology, Faculty of Cybernetics,
Institute of Computer and Information Systems
Kaliskiego Str. 2, 00-908 Warsaw, Poland

The paper presents the possibility of using Recurrent Pareto Filter (RPF) to the categorization procedures of objects (data). The paper presents a new implementation of the RPF algorithm, that uses lexicographical sorting objects and binary search Pareto optimal elements. The functioning of the algorithm illustrated by an example categorization procedure of scientific journals contained in the Scimago Scientific Journals Base.

Keywords: Pareto filter, data clustering, multi-criteria ranking, categorization of objects, recurrent Pareto filter.

W pracy przedstawiono możliwość wykorzystania Rekurencyjnego Filtra Pareto (RPF) w procedurach kategoryzacji obiektów (danych). Przedstawiono nową implementację algorytmu RPF, wykorzystującą leksykograficzne sortowanie obiektów i binarne poszukiwanie elementów optymalnych w sensie Pareto (LBS). Funkcjonowanie algorytmu zilustrowano przykładem z obszaru kategoryzacji czasopism naukowych zawartych w Bazie Scimago Scientific Journals.

Słowa kluczowe: filtr Pareto, klasteryzacja danych, ranking wielokryterialny, kategoryzacja obiektów, rekurencyjny filtr Pareto.

Model of attrition process in the presence of decoys

Model procesu ubywania w sytuacji istnienia obiektów pozornych

M. CHUDY

mchudy@wat.edu.pl

Military University of Technology, Faculty of Cybernetics
Kaliskiego Str. 2, 00-908 Warsaw, Poland

Mutual destroying process on a battlefield has classically been modeled without accounting for the possible presence of false targets. Following [6] we include into consideration the presence of decoys. Attrition of human decoys is to be strenuously avoided for humanitarian reasons, but also because of its broad impact on world opinion. False targets should be taken into consideration in the formulation of the target assignment problems. We formulate bicriteria assignment problem. First of them maximizes expected value of destroyed correctly detected targets and the second minimizes expected value of destroyed incorrectly detected targets. The resulting problem provides the set of compromise solutions.

Each of the considered assignment problems belong to the class of general assignment problem which does not contain totally unimodular matrix factors.

Keywords: mathematical modeling, attrition process, assignment problem, decoy.

W klasycznych modelach walki zwykle nie uwzględnia się obiektów źle zidentyfikowanych lub pozornych mających na celu zmylenie przeciwnika. W ślad za propozycją [6] taka obecność zostanie włączona do sformułowań zadań przydziału. Sformułowane zostanie dwukryterialne zadanie przydziału, w którym maksymalizuje się oczekiwaną wartość poprawnie zidentyfikowanych obiektów przeciwnika oraz minimalizuje oczekiwaną wartość niepoprawnie zidentyfikowanych obiektów. Takie sytuacje dotyczą działań bojowych w operacjach nietypowych, gdzie niszczenie obiektów, które nie są obiektami militarnymi, jest negatywnie oceniane z humanitarnego punktu widzenia.

W problemie wynikowym proponuje się wyznaczenie rozwiązania kompromisowego przy pomocy znanych metod.

Każdy ze sformułowanych problemów przydziału należy do klasy uogólnionych zadań przydziału i może nie posiadać unimodularnej macierzy współczynników.

Słowa kluczowe: modelowanie matematyczne, proces ubywania, zadania przydziału, obiekty pozorne.

Evaluation of the expert system as a stage of the life cycle model ESDLC on the example of WIKex

Ocena systemu ekspertowego jako etap modelu cyklu życia ESDLC na przykładzie systemu WIKex

M. FURMANKIEWICZ, J. FURMANKIEWICZ, P. ZIUZIAŃSKI
malgorzata.furmankiewicz@gmail.com

University of Economics in Katowice
Koło Naukowe Scientia Ingenium
ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, Poland

The purpose of the article is to present the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) and – in particular – the ESDLC's evaluation stage. The essence of expert systems has been briefly described in the Artificial Intelligence (AI) context. Authors concentrated on the WIKex expert system, which was a practical part of the master's thesis submitted by one of the authors of the University of Economics in Katowice. Moreover, the results of WIKex evaluation have been presented as a the last stage of the life cycle of the expert system.

Keywords: expert system, ESDLC, WIKex.

Celem artykułu jest prezentacja cyklu życia systemu ekspertowego, a w szczególności etapu oceny systemu ekspertowego. W artykule przedstawiono istotę systemów ekspertowych w kontekście systemów sztucznej inteligencji. Autorzy zaprezentowali WIKex – system ekspertowy, którego opracowanie stanowiło przedmiot części praktycznej pracy magisterskiej jednego z autorów na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach. Przedstawiono wyniki oceny systemu WIKex jako ostatniego etapu cyklu życia systemu ekspertowego.

Słowa kluczowe: system ekspertowy, ESDLC, WIKex.

Visual analysis techniques for medical diagnosis support

Techniki analizy wizualnej dla wsparcia diagnostyki medycznej

T. RZEŹNICZAK
tomek.rzezniczak@gmail.com

Military University of Technology, Faculty of Cybernetics,
Institute of Computer and Information Systems
Kaliskiego Str. 2, 00-908 Warsaw, Poland

Taking into account vast amount of data available for general practitioners, medical diagnostic procedure can be treated as a complex analytical task. A doctor has to analyze the patient's symptoms, medical test results, and medical knowledge, correlate everything and decide on the diagnosis. In order to do this more effectively, dedicated analytical tools and techniques can be used. The paper elaborates on the application of Map of Attributes (MoA) visualization technique for analysis of a patient's health and disease pattern recognition. Various modes of using MoA are proposed and discussed. Furthermore, an application of diseases ranking preparation methods in visual filtering of diseases is presented. The methods use flexible similarity indices in conjunction with a graphical presentation of the Pareto model and Multidimensional Scaling model. Their goal is to allow physicians to narrow the space of detailed analysis in an interactive visual manner.

Keywords: data analysis, data visualization, medical decision support.

Biorąc pod uwagę ilość danych dostępnych dla lekarzy, diagnostyka medyczna może być traktowana jako złożone zadanie analityczne. Lekarz musi przeanalizować symptomy pacjenta, wyniki jego badań oraz wiedzę medyczną, a następnie skorelować wszystko i zdecydować o diagnozie. W celu przeprowadzenia tego efektywnie, można zastosować dedykowane narzędzia i techniki analityczne. Artykuł omawia zastosowanie techniki wizualizacji Mapa Atrybutów – MoA (ang. *Maps of Attributes*) do analizy stanu zdrowia pacjenta oraz rozpoznawania wzorców jednostek chorobowych. W artykule przedstawione i przedyskutowane zostały różne możliwe tryby użycia MoA. Ponadto, zaprezentowane jest zastosowanie metod budowy rankingu jednostek chorobowych do wizualnego filtrowania chorób. Metody te wykorzystują elastyczne indeksy podobieństwa w połączeniu z graficzną prezentacją modelu Pareto oraz modelu MDS (ang. *Multidimensional Scaling*). Ich celem jest umożliwienie lekarzowi zawężania przestrzeni szczegółowej analizy w sposób wizualny i interaktywny.

Słowa kluczowe: analiza danych, wizualizacja danych, wspomaganie decyzji medycznych.