

Application of Graphs and Networks Similarity Measures for Analyzing Complex Networks

Wykorzystanie metod badania podobieństwa grafów i sieci do analizy sieci złożonych

C. BARTOSIAK, R. KASPRZYK, Z. TARAPATA
cezary.bartosiak@gmail.com

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

In the paper we focus on the research of graphs and networks similarity measures for analyzing complex networks. This kind of researches has a very wide range of applications in the military and civilian domains and tasks such as: law enforcement, criminal investigation, counter-terrorism as well as algorithms used in web search engines, analysis of bio-systems or chemical compounds and many others. Using a tool, which we have implemented, we show an experimental analysis of an airlines network. Afterwards we present opportunities of making use of our methods and tool for analyzing real systems which can be modelled using graphs and network models.

W artykule zaproponowano koncepcję wykorzystania metod badania podobieństwa grafów i sieci do analizy sieci złożonych. Omówiono podstawowe modele sieci złożonych oraz metody badania podobieństwa grafów i sieci. Następnie przedstawiono opis popularnych środowisk do analizy grafów i sieci oraz autorskie narzędzie do badania podobieństwa grafów i sieci. Przedstawiono praktyczny przykład wykorzystania zbudowanej aplikacji potwierdzający jej użyteczność w analizie sieci złożonych.

Keywords: graph similarity measures, complex networks, gephi.

Słowa kluczowe: grafowe miary podobieństwa, sieci złożone, gephi.

Performance Analysis of Selected Frameworks for an Integration Platform Development

Badanie wydajności wybranych środowisk budowy platformy integracyjnej

T. GÓRSKI
gorski@wat.edu.pl, tomasz.gorski@rightsolution.pl

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

The article demonstrates how to analyze the performance of an integration platform created using different frameworks. The paper contains a set of integration platform performance metrics. In the manuscript a justification of the frameworks selection is included as well. The article contains a description of a business case, which was implemented on the integration platform with selected frameworks. The article also encompasses the description of the test environment and an analysis of performance test results.

W artykule przedstawiono sposób badania wydajności platformy integracyjnej utworzonej przy wykorzystaniu różnych środowisk. Artykuł zawiera opis metryk wydajności platformy integracyjnej. Analizie poddano także zakres narzędzi wspierających projektowanie rozpatrywanych rozwiązań. Artykuł zawiera opis przypadku biznesowego implementowanego na platformie integracyjnej. Przedstawiono w nim także konfigurację środowiska testowego oraz dokonano analizy wyników badań wydajnościowych.

Keywords: integration platform, performance, information system development.

Słowa kluczowe: platforma integracyjna, wydajność, projektowanie systemów informatycznych.

Requirements Modeling in Agile Methodologies with X-Machines

Modelowanie wymagań w metodach Agile z wykorzystaniem X-Machines

A. LIPSKI

lipski.artur@gmail.com

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

The demand for more complex but also more reliable and correct computer based systems on the one hand, and the fact that several changes in the user requirements through the development cycle on the other hand, leads to the need for more formal but also agile development methodologies. X-Machines is an intuitive formal method which can be easily applied to agile methodologies, especially in specification phase, gaining a lot of advantages.

Popyt na bardziej złożone, ale również bardziej wiarygodne i prawidłowe systemy z jednej strony, oraz fakt, że kilka zmian w wymaganiach użytkownika w trakcie cyklu rozwoju oprogramowania z drugiej strony, prowadzi do konieczności użycia bardziej formalnych ale również zwinnych metody wytwarzania oprogramowania. X-Machines to intuicyjne formalne metody, które można łatwo zastosować wraz z metodami Agile, zwłaszcza w fazie specyfikacji wymagań, osiągając wiele zalet.

Keywords: X-Machine, agile methods, requirements modeling.

Słowa kluczowe: X-Machine, metody Agile, modelowanie wymagań.

Transformation of the Network Model with Complete Information of the Network Structure into a Network Model with Incomplete Information of the Network Structure – A Game Theory Approach

Transformacja modelu z pełną informacją o sieci użytkowników do modelu z niekompletną informacją Podejście wykorzystujące narzędzia teorii gier

A. MISZTAK

amisztak@wat.edu.pl

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

In this paper we consider the formation of directed networks, i.e. networks represented by directed graphs. By *information* (a rather common use of this term) we mean good information that flows in the network. Each member of the network is endowed with some amount of resources and has also a payoff function, which depends positively on the amount of information he has access to. Knowing the network structure players can gain access to the information possessed by others by creating links. The problem is to specify which network structures can be a strategic equilibrium and whether they are optimal (effective) [3], [2].

Further on we introduced a model in which players do not have a complete knowledge of the network structure, but only a part of it. Decisions they make base on incomplete information. The problem is to define the equilibrium and to find out what strategies can lead to the equilibrium.

W tym artykule zajmiemy się modelowaniem sieci skierowanych, to znaczy przedstawionych za pomocą grafów skierowanych. Przez „informację” (w raczej ogólnym użyciu tego słowa) będziemy rozumieć dobro, którego przepływ następuje w sieci. Każdy uczestnik jest obdarzony pewnym zasobem, ale posiada również funkcję wypłaty, która wprost zależy od ilości informacji, do których dany uczestnik ma dostęp. Znając strukturę sieci gracze przez ustanowienie połączeń do innych uczestników uzyskują dostęp do posiadanej przez nich informacji. Problem polega na określeniu, jakie konfiguracje połączeń mogą prowadzić do równowagi oraz czy takie konfiguracje są optymalne (efektywne) [3], [2].

W dalszej części wprowadzamy model, w którym gracze nie posiadają wiedzy na temat struktury całej sieci a jedynie pewnego fragmentu. Decyzje podejmowane są na podstawie cząstkowej (niekompletnej) informacji. Podstawowym problemem jest zdefiniowanie równowagi w takim modelu a następnie zbadanie, jakie postępowanie prowadzi do równowagi.

Keywords: network formation, Nash equilibrium, incomplete information of network structure.

Słowa kluczowe: formowanie sieci, równowaga Nash'a, niekompletna informacja o strukturze sieci.

Job Scheduling in Homogeneous Distributed Systems

Harmonogramowanie zadań w homogenicznych systemach rozproszonych

P. OSIAL
posial@wat.edu.pl

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

Today's world demands a lot of computing power for many different applications. Distributed systems offer this with their advantages. High-performance computing clusters are suitable for running different kinds of jobs like tightly coupled parallel and distributed applications. The queuing system is used to organize tasks and allocate adequate resources at appropriate time intervals. One of the fundamental elements in scheduling tasks is to determine the type and characteristics of tasks that will run in a distributed system. The scheduling algorithm is responsible for the proper assignment of these tasks, to the available resources of a particular node. The most important advantage of using the job scheduler in a homogeneous environment is the fact that the scheduler can omit checking of various parameters. Job scheduling aspects in homogeneous HPC clusters environments is presented in this paper. The grid engine was used as a case study for testing common used algorithms for job scheduling. This example showed the problems that may occur when scheduling tasks, depending on the type and quantity of tasks running. The basic algorithm used in this case does not generally meet their function. Complicated cases require more complex algorithms, taking into consideration proper resources utilization.

W dzisiejszych czasach wzrasta zapotrzebowanie na moc obliczeniową dla szeregu aplikacji. Systemy rozproszone dzięki swym atrybutom są w stanie sprostać tym wymaganiom. Klastry obliczeniowe o wysokiej wydajności tworzą odpowiednie środowisko służące do uruchamiania wielu typów zadań. System kolejki umożliwia poprawne rozmieszczanie aplikacji na poszczególnych zasobach, w odpowiednich przedziałach czasowych. Jednym z podstawowych elementów podczas tworzenia harmonogramu jest określenie typu i charakterystyki uruchamianych zadań. Dzięki temu algorytm odpowiedzialny za uszeregowanie zadań jest w stanie poprawnie wykorzystać dostępne zasoby. Jedną z zalet układania harmonogramu zadań w systemie homogenicznym jest możliwość pominięcia sprawdzania szeregu parametrów. W tym artykule badano aspekty szeregowania zadań w jednorodnym środowisku klastrów HPC. Grid Engine został wykorzystany jako studium przypadku do badania najczęściej używanych algorytmów w planowaniu zadań. Przedstawiono problemy mogące występować podczas planowania zadań w zależności od typu oraz ilości zadań. Pokazano również wady podstawowych algorytmów. W przeciwieństwie do zaawansowanych algorytmów, nie spełniały one swej funkcji w skomplikowanych przypadkach.

Keywords: scheduling, homogeneous, distributed.

Słowa kluczowe: harmonogramowanie, homogeniczny, rozproszony.

Terrain-Based Modelling and Optimization of Groups Movement Using Group Patterns

Modelowanie i optymalizacja przemieszczania grup obiektów z wykorzystaniem wzorców ugrupowania

Z. TARAPATA
ztarapata@wat.edu.pl

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

In the paper a problem of modelling and optimization of groups of military objects after given a group pattern is considered. A multiresolution terrain-based grid network is proposed as an environment for formulation of the problem. In the paper we show how to plan the movement of objects within a group to minimize the group's distance $d^j(t)$ from fixed the j -th group pattern in each moment t , to simultaneously realise other demands of command (for example: minimization of potential losses with achieving a location, minimization of achieving the moment of destinations, etc.). We propose a multicriteria approach for such a problem.

W artykule przedstawiono problem planowania przemieszczania wielu obiektów zgodnie z pewnym wzorcem ugrupowania. Jako model środowiska przemieszczania zaproponowano wielorozdzielczy model terenu. W artykule zaprezentowano, jak można planować przemieszczanie wielu obiektów, aby minimalizować odległość grupy od zdefiniowanego wzorca ugrupowania, który musi być zachowany w każdej chwili t i jednocześnie realizować inne cele (np. minimalizację potencjalnych strat w czasie przemieszczania). Zaprezentowano wielokryterialne podejście do wyznaczania takiego planu. Zarysowano sposoby rozwiązywania sformułowanych problemów harmonogramowania.

Keywords: group movement planning, computer generated forces, movement group patterns.

Słowa kluczowe: planowanie grupowego przemieszczania, komputerowo generowane siły, wzorce ugrupowania

Vehicles Classification Using the HRBF Neural Network

Klasyfikacja pojazdów z wykorzystaniem sieci neuronowej HRBF

R. WANTOCH-REKOWSKI
rekowski@wat.edu.pl

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

The paper presents the problem of using a neural network for military vehicle classification on the basis of ground vibration. One of the main elements of the system is a unit called the geophone. This unit allows to measure the amplitude of ground vibration in each direction for a certain period of time. The value of the amplitude is used to fix the characteristic frequencies of each vehicle. If we want to fix the main frequency it is necessary to use the Fourier transform. In this case the fast Fourier transform FFT was used. Since the neural network (Hyper Radial Basis Function network) was used, a learning set has to be prepared.

Please find the attached results of using the HRBF neural network, which include: examples of learning, validation and test sets, the structure of the networks and the learning algorithm, learning and testing results.

W opracowaniu przedstawiono zagadnienie wykorzystania sieci neuronowej do klasyfikacji określonych typów pojazdów na podstawie analizy amplitudy drgań gruntu. Jednym z elementów systemu do pomiaru amplitudy drgań gruntu jest geofon. Umożliwia on pomiar amplitudy drgań gruntu w wybranym kierunku dla określonego przedziału czasu. Wartość wyznaczonej amplitudy wykorzystywana jest do wyznaczenia charakterystycznych częstotliwości drgań dla poszczególnych pojazdów. Do wyznaczenia charakterystycznych częstotliwości

wykorzystywana jest transformata Fouriera FFT. Do klasyfikacji wykorzystana została sieć neuronowa z radialną funkcją aktywacji, dlatego też wymagane jest przygotowanie odpowiedniego zbioru uczącego. W opracowaniu przedstawiono wyniki użycia sieci HRBF. Przedstawiono strukturę oraz zawartość zbioru uczącego.

Keywords: neural networks, classification, learning set.

Słowa kluczowe: sieci neuronowe, klasyfikacja, zbiór uczący.

Constructing Quantum Circuits for Unitary Operations

Konstruowanie układów kwantowych dla pewnych operacji unitarnych

J. WIŚNIEWSKA

Joanna.Wisniewska@wat.edu.pl

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

The article contains a description of the method on how to construct any quantum circuit, which may be represented by a binary unitary matrix. A quantum circuit may be built out of unitary gates placed parallel or serially, so at the beginning the methods of entire circuit's matrix form calculating were recalled. Next the universal matrices were presented for series circuits to show how to reduce the number of basic operations, which a quantum computer have to perform. Finally the propositions of 2-bit and 3-bit quantum circuits implementation with the use of known 1-bit and 2-bit quantum gates were shown.

Artykuł zawiera opis metody konstruowania układu kwantowego, którego reprezentacja jest zero-jedynkową macierzą unitarną. Najpierw przypomniany został sposób obliczania postaci macierzowej operatora kwantowego, reprezentującego działanie układu zbudowanego z bramek kwantowych o znanych reprezentacjach macierzowych, ułożonych zarówno szeregowo jak i równoległe. Następnie pokazane zostały dwie macierze, symbolizujące kwantowe bramki n -bitowe, przy pomocy których można skonstruować dowolny n -bitowy układ kwantowych, posiadający reprezentację macierzową w postaci zero-jedynkowej macierzy unitarnej, (przy $n > 1$). Jedną z tych bramek jest bramka Toffoli'ego i implementacja tejże bramki za pomocą uniwersalnych bramek jedno- i dwu-kubitowych jest znana [4]. W artykule została przedstawiona przykładowa implementacja drugiej uniwersalnej operacji – bramki R – dla układów dwu- i trzy-kubitowych.

Keywords: quantum computing, universal gates, quantum circuits.

Słowa kluczowe: obliczenia kwantowe, bramki uniwersalne, układy kwantowe.

The optimization of SQL queries by means of drawing up query diagrams

Optimalizacja zapytań SQL metodą sporządzania diagramów zapytań

K. WITAN

kwitan@wat.edu.pl

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

A poorly performing database application not only costs users time, but also has an impact on other applications running on the same computer or the same network. The best method to manage with this problem is performing SQL tuning. There are two basic issues to focus on during tuning: how to find and interpret the execution plan of an SQL statement and how to change a SQL query to get a specific alternate execution plan. But most important is how to find the optimal execution plan for the query to use. This article describes a timesaving method developed for finding the optimum execution plan – rapidly and systematically – regardless of the complexity of the SQL query or the database platform being used. It explains how to understand and control SQL execution plan and how to diagram SQL queries to deduce the best execution plan for a query.

Niewłaściwie skonstruowane aplikacje bazodanowe nie tylko wymagają poświęcenia nadmiernej ilości czasu na ich obsługę, lecz mają także wpływ na inne aplikacje funkcjonujące na tym samym komputerze, lub w tej samej sieci. Najlepszą metodą pozwalającą na rozwiązanie powyższego problemu, jest przeprowadzenie optymalizacji zapytań. Istnieją dwie podstawowe kwestie na których należy się skoncentrować w trakcie optymalizacji: jak znaleźć i zinterpretować plan wykonania dla zapytania SQL, oraz jak zmodyfikować zapytanie SQL, aby uzyskać określony alternatywny plan wykonania. Jednak najistotniejsze jest jak znaleźć optymalny plan wykonania dla konkretnego zapytania. Bieżący artykuł opisuje metodę, charakteryzującą się niską czasochłonnością, opracowaną w celu wyznaczenia optymalnego planu wykonania – szybko i systematycznie – niezależnie od poziomu złożoności zapytania SQL, lub rodzaju użytej platformy bazodanowej. Wyjaśnia on jak zrozumieć i kontrolować plan wykonania SQL, a także jak opracować diagram zapytania, umożliwiając wybór najlepszego planu wykonania dla zapytania.

Keywords: query optimization, SQL language, relational database.

Słowa kluczowe: optymalizacja zapytań, język SQL, relacyjne bazy danych.

Optimal Resource Allocation for Reliability of Modular Software Systems

Optimalizacja alokacji nakładów w procesie wytwarzania programu o znanej strukturze modułowej

K. WORWA, J. STANIK

kazimierz.worwa@wat.edu.pl

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

Considerable development resources are consumed during the software-testing phase. The software development manager has to decide how to use the testing-resources effectively in order to maximize the software quality and reliability. The paper discusses a management problem to achieve a reliable software system efficiently during the module testing stage by applying a software reliability growth model. This model both describes the software-error detection phenomenon and represents the relationship between the cumulative number of errors encountered by software testing and the time span of the testing. As testing cost and software reliability are both important factors in the testing-resource allocation problems an investigation is performed in the paper to search for the optimal solution for modular software system with the objectives of maximising system reliability and minimising testing cost.

W artykule przedstawiona jest metoda określania struktury niezawodnościowej programu, rozumianej jako wektor wskaźników niezawodności jego modułów składowych. Modelem rozpatrywanego programu jest graf

przepływu sterowania, w którym prawdopodobieństwa uaktywniania poszczególnych modułów składowych w procesie wykonywania programu wynikają z tzw. profilu operacyjnego programu, charakteryzującego rzeczywiste środowisko jego pracy. Struktura niezawodnościowa wyznaczana jest w wyniku rozwiązania określonego zadania programowania matematycznego. Znajomość struktury niezawodnościowej programu umożliwia właściwe zaplanowanie nakładów czasowo-finansowych, wymaganych dla wytworzenia programu, spełniającego założone wymagania niezawodnościowe. Zastosowanie przedstawionej metody zilustrowane zostało przykładem liczbowym.

Keywords: modular software systems, software testing, software reliability.

Słowa kluczowe: struktura modułowa programu, testowanie oprogramowania, niezawodność oprogramowania.

Quality Modelling for Web-based Information Systems

Modelowanie jakości webowych systemów informatycznych

K. WORWA, J. STANIK
kazimierz.worwa@wat.edu.pl

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

The scope and complexity of current World Wide Web applications vary widely: from small scale, short-lived services to large-scale enterprise applications distributed across the Internet and corporate intranets and extranets. As Web applications have evolved, the demands placed on Web-based systems and the complexity of designing, developing, maintaining, and managing these systems have also increased significantly. They provided vast, dynamic information in multiple media formats (graphics, images, and video). Web site design for these and many other applications demand balance among information content, aesthetics, and performance. In accordance with the growth of the Internet and World Wide Web, there has been some research on quality issues of Web-based software systems. The main problems and challenges in achieving high quality of the Web-based information systems are discussed in the paper.

Przedstawione w artykule rozważania dotyczą problematyki jakości webowych systemów informatycznych, tj. systemów, podstawowa funkcjonalność których jest dostępna za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Z uwagi na bardzo gwałtowny rozwój technologii internetowych i aplikacji webowych problematyka ta ma bardzo duże i stale rosnące znaczenie praktyczne. Zasadniczym celem zawartych w artykule rozważań jest identyfikacja podstawowych czynników wpływających na jakość oprogramowania aplikacji webowych oraz analiza różnic pomiędzy technologiami ich wytwarzania, a technologiami wytwarzania oprogramowania konwencjonalnych systemów informatycznych. Artykuł składa się z trzech części. Część pierwsza zawiera opis ewolucji webowych systemów informatycznych. W części drugiej przedstawiona została charakterystyka stosowanych w praktyce kryteriów do oceny jakości oprogramowania aplikacji webowych. W trzeciej części artykułu przedstawione zostały podstawowe techniki modelowania jakości oprogramowania webowych systemów informatycznych.

Keywords: Web-based information systems, quality of Web-based software, software quality modelling.

Słowa kluczowe: webowe systemy informatyczne, jakość oprogramowania systemów webowych, modelowanie jakości oprogramowania.