

PRZETWARZANIE OBRAZÓW W APLIKACJACH MEDYCZNYCH I PRZEMYSŁOWYCH

Laurent Babout, Marcin Janaszewski: **Analiza wiązadeł mostowych w obrazach wolometrycznych z użyciem metod topologii dyskretnej** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł prezentuje algorytm fragmentacji obiektów 3D połączonych cienkimi przesmykami. Metoda oparta jest na wyznaczeniu lokalnej, topologicznej charakterystyki punktów i zastosowaniu reguły decyzyjnej dotyczącej kasowania przesmyków opartej na badaniu wielkości powstałych w wyniku tego kasowania połączonych komponentów. Algorytm zastosowano na obrazach 3D pochodzących z tomografii rentgenowskiej, które reprezentują propagacje szczeliny oraz wiązadła mostowe w stali nierdzewnej podczas pęknięć korozyjno naprężeniowych. Wiązadła mostowe, które są reprezentowane przez otwory w obiekcie 3D reprezentującym szczelinę, zostały wysegmentowane z wykorzystaniem specjalnego algorytmu zamykania otworów.

Słowa kluczowe: liczby topologiczne, komputerowa tomografia rentgenowska, przetwarzanie obrazów

Wojciech Bieniecki, Victor Manuel Martínez González, Szymon Grabowski: **Precyzyjne wykrywanie plamek na obrazach ELISPOT** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

ELISPOT (*enzyme linked immunospot assay*) jest metodą pozwalającą na ocenę natężenia odpowiedzi immunologicznej wobec określonych antygenów na poziomie pojedynczych komórek. Badanie tej odpowiedzi pozwala na monitorowanie ryzyka przewlekłego odrzutu przeszczepu (np. nerki) i zastosowania odpowiedniej terapii immunosupresyjnej. Obraz w badaniu ELISPOT zawiera okrągłe plamki różniące się zabarwieniem, wielkością i intensywnością. Celem analizy komputerowej obrazu jest precyzyjny pomiar parametrów plamek, takich jak pole powierzchni i kolor. W pracy zaproponowano nowy algorytm detekcji i określenia konturów plamek łączący operator Canny'ego z procedurą aproksymacji średniokwadratowej okręgiem konturu. Podobna metoda została przez nas sprawdzona w innym kontekście (wykrywanie całkowitego obszaru zainteresowania). Algorytmy detekcji krawędzi (m.in. Canny) dobrze lokalnie oddają fragmenty rozmytych konturów, ale

zwykle zwracają łuki, a nie zamknięte krzywe. Rozwiązaliśmy ten problem, dopasowując do siebie łuki należące do tego samego konturu. Dla każdego łuku znajdowane było koło, a następnie w procesie grupowania usuwaliśmy fałszywe (nadmiarowe) kontury.

Słowa kluczowe: ELISPOT, operator Canny'ego, obrazy barwne

Zbigniew Bubliski: **Wykorzystanie instrukcji SSE w przetwarzaniu obrazów** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia próbę wykorzystania rozszerzeń SIMD zawartych w architekturach współczesnych procesorów pod kątem skrócenia czasu przetwarzania obrazów cyfrowych. Szczegółowo zbadano wpływ użycia rozkazów MMX i SSE w algorytmie binaryzacji stałoproęgowej obrazu cyfrowego. Porównano uzyskane czasy przetwarzania z wynikami otrzymanymi dla algorytmu zapisanego w języku C i asemblerze procesora $\times 86$.

Słowa kluczowe: rozszerzenia SIMD, instrukcje MMX i SSE, optymalizacja czasowa algorytmów przetwarzania obrazów, przetwarzanie obrazów cyfrowych, programowanie w języku asemblera

Sławomir Cichoń: **Koncepcja implementacji trzypiętowego dekodowania VLC (w standardzie cyfrowego wideo DV) w układzie FPGA** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Kodowanie VLC (*Variable Length Coding*) jest odmianą kodowania entropijnego. W różnych odmianach występuje ono w wielu standardach kompresji, zarówno obrazów ruchomych, jak i nieruchomych, m.in. JPEG, MPEG-2, DV (IEC 61834-2). W niniejszej publikacji opisany zostanie szczegółowo algorytm kodowania VLC stosowany w kompresji DV. Zaproponowana zostanie koncepcja implementacji dekodera VLC w układzie reprogramowalnym, realizująca wszystkie trzy etapy, z uwzględnieniem możliwości wykorzystania w sprzętowym dekodерze DV, jako element dekodowania potokowej architektury przetwarzania.

Słowa kluczowe: dekompresja wideo, kodowanie entropijne, układ reprogramowalny, kodowanie DV

Anna Fabijańska: **Dwuętapowy filtr medianowy do usuwania szumu impulsowego** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono nową metodę usuwania szumu impulsowego. Zaprezentowany algorytm wykorzystuje mechanizm

filtracji medianowej. Jednak w przeciwieństwie to tradycyjnego podejścia, filtracji poddawane są jedynie zaszumione piksele. W artykule zaprezentowano również wyniki zastosowania autorskiej metody do przykładowych obrazów oraz ich porównanie z wynikami otrzymanymi z wykorzystaniem tradycyjnych metod usuwania szumu. Ponadto, rozważone i przedyskutowane zostały czynniki wpływające na efektywność działania autorskiego algorytmu.

Słowa kluczowe: poprawa jakości obrazów, szum impulsowy, filtr medianowy

Anna Fabijańska, Michał Postolski, Marcin Janaszewski, Laurent Babout: **Analiza porównawcza algorytmów segmentacji drzewa oskrzelowego** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule rozważono problem segmentacji drzewa oskrzelowego z trójwymiarowych tomogramów klatki piersiowej. W szczególności dokonano porównania dwóch autorskich algorytmów wykorzystujących segmentację przez rozrost obszaru. Pierwsza z rozważonych metod w celu uniknięcia wycieku do płuc wykorzystuje algorytm zamykania otworów, druga – rozrost obszaru ograniczony przez gradient morfologiczny. W artykule przedstawiono i przedyskutowano również porównanie wyników obu metod uzyskanych dla przykładowych danych.

Słowa kluczowe: drzewo oskrzelowe, segmentacja, rozrost obszaru, zamykanie otworów, gradient morfologiczny

Jarosław Gocławski, Joanna Sekulska-Nalewajko, Ewa Gajewska, Marzena Wielanek: **Automatyczny pomiar długości korzeni sievek pszenicy z hodowli hydroponicznej przy wykorzystaniu metod przetwarzania i analizy obrazów** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono automatyczną metodę pomiaru długości systemu wiązkowego korzeni pszenicy z hodowli hydroponicznej opartą o przetwarzanie i analizę obrazu. Badanie tej cechy ma istotne znaczenie w ocenie stopnia tolerancji roślin na działanie czynników środowiskowych wpływających na ich produktywność. W proponowanej metodzie zastosowano uproszczoną procedurę przygotowania preparatów korzeni oraz założono minimalne nakłady sprzętowe w formie standardowego skanera i komputera osobistego. Zawiera ona segmentację barwnego obrazu korzeni, szkieletyzację uzyskanego obrazu binarnego, a następnie odtworzenie, z płaskich szkieleatów, topologii trójwymiarowych drzew korzenio-

wych poszczególnych korzeni wiązki, określonych w pracy jako korzenie 1. rzędu. Analiza struktur danych tych drzew umożliwia odtworzenie w rastrze obrazu przebiegu osi korzeni 1. rzędu i ich bocznych odgałęzień. Długości korzeni są wyliczane wzdłuż tych osi, po uprzednim wygładzeniu ich przebiegu przy użyciu funkcji sklepanych trzeciego stopnia. Pomiary długości korzeni 1. rzędu przeprowadzone dla serii 10 obrazów (ok. 50 korzeni) wykazały niewielką rozbieżność z wynikami pomiarów metodą manualną – średnio 1,94%.

Słowa kluczowe: system korzeniowy, pszenica, pomiar długości, segmentacja obrazu, obraz chrominancji, szkieletyzacja, drzewo korzeniowe, krzywa sklejana

Mirosław Jabłoński, Zbigniew Bubliski: **Akceleracja algorytmów przetwarzania obrazów z wykorzystaniem zasobów karty graficznej** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia próbę wykorzystania zasobów karty graficznej do przyspieszenia wybranych operacji przetwarzania obrazów cyfrowych. Użycie narzędzi udostępnionych przez firmę NVIDIA dla kart graficznych z serii GeForce pozwala na rozdzielnie zadania obliczeniowego na wątki wykonywane przez jednostki zmiennoprzecinkowe procesora graficznego GPU. Zmierzono czasy wykonania równoległych operacji oraz porównano je z czasem działania jednowątkowego programu realizowanego przez CPU i wyznaczono otrzymane przyspieszenia.

Słowa kluczowe: GPU, przetwarzanie obrazów, obliczenia równoległe

Marcin Janaszewski, Laurent Babout, Michał Postolski, Łukasz Jopek: **Segmentacja otworów w obiektach wolumetrycznych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Niniejszy artykuł prezentuje nową koncepcję pojęcia otworu w obiektach wolumetrycznych 3D. Na bazie tej koncepcji autorzy zbudowali, zaimplementowali i przetestowali algorytm segmentacji (wypełniania) otworów. Algorytm został przetestowany na sztucznie wygenerowanych obiektach jak i na bardzo skomplikowanych obiektach 3D reprezentujących propagację szczeliny korozyjno-napreżeniowej w stali nierdzewnej. Artykuł zawiera wyniki testowania algorytmu jak i dyskusję dotyczącą jego właściwości oraz możliwych zastosowań.

Słowa kluczowe: otwór 3D, segmentacja otworów, zamykanie otworów, topologia dyskretna

Marcin Janaszewski, Laurent Babout, Michał Postolski, Łukasz Jopek: **Zamykanie otworów w trójwymiarowych obiektach wolumetrycznych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Zamykanie otworów w obiektach wolumetrycznych jest wyzwaniem w dziedzinie informatyki, gdyż z punktu widzenia topologii otwór nie jest podzbiorem przestrzeni 3D. Stąd nie można go zamknąć stosując klasyczne metody poszukiwań z wykorzystaniem algorytmów detekcji połączonych komponentów lub filtrów tłumiących. Niniejszy artykuł prezentuje algorytm zamykania otworów zbudowany na bazie algorytmu zaprezentowanego przez Aktouf i innych w 2002 roku. Proponowany algorytm posiada kilka zalet w porównaniu do algorytmu Aktouf: zamykaniu podlegają tylko otwory a nie pustki – otwory wewnątrz obiektu stanowiące rozłączne komponenty tła. Ponadto „łata” zamykająca otwór odzwierciedla „geometrię tego otworu” nie ulegając zniekształceniom wskutek występowania gałęzi obiektu w pobliżu tego otworu. Algorytm został przetestowany na sztucznie wygenerowanych obiektach jak i na bardzo skomplikowanych obiektach 3D reprezentujących propagację szczeliny korozyjno-naprężeniowej w stali nierdzewnej. Artykuł zawiera również wyniki testowania algorytmu jak i dyskusję dotyczącą jego właściwości oraz możliwych zastosowań.

Słowa kluczowe: zamykanie otworów, szkieletyzacja, otwór 3D, topologia dyskretna

Aleksander Jasiński, Marek Gorgoń: **Uruchomienie i badanie właściwości systemu Petalinux w środowisku układu reprogramowalnego FPGA** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy opisano proces uruchomienia i testów systemu komputerowego opartego na systemie operacyjnym Petalinux oraz układzie rekonfigurowalnym Xilinx Spartan 3E. Dokument porusza zagadnienia związane z wygenerowaniem warstwy sprzętowej i programowej systemu oraz realizacji ich współdziałania. Opisano etapy na drodze do stworzenia rozwiązania mogącego posłużyć jako baza systemu wbudowanego oraz potencjalne możliwości jego rozbudowy. W pracy przedstawione zostały aplikacje do przetwarzania obrazów oraz komunikacji z peryferiami układu.

Słowa kluczowe: system wbudowany, petalinux, uclinux, microblaze, układy rekonfigurowalne, rozwiązania programowo-sprzętowe

Sławomir Jeżewski, Piotr Duch: **Algorytmy segmentacji obrazów barwnych w rozpoznawaniu obiektów na obrazach satelitar-nych i lotniczych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W niniejszym artykule przedstawiono wpływ reprezentacji kolorów na wyniki segmentacji metodami rozrostu obszarów oraz metodą quadtree. Pod uwagę wzięto popularnie stosowane przestrzenie kolorów, takie jak RGB, HSV, CIEL*a*b. Przedstawiono matematyczną miarę jakości segmentacji oraz skonfrontowano ją z subiektywnymi odczuciami człowieka. Przy opracowaniu wyników użyto zestawów obrazów z kolekcji COREL oraz zdjęć lotniczych użytych w serwisach Google.

Słowa kluczowe: segmentacja, przestrzeń barw, miara kolorów

Tomasz Koszmider, Marcin Bąkała: **Nowe algorytmy analizy kształtu kropli w pomiarach napięcia powierzchniowego oraz kąta zwilżania metali w wysokich temperaturach** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W niniejszym artykule przedstawiono nowe algorytmy analizy kształtu kropli metali. Dotyczą one wykorzystania metod przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych w procesie pomiaru kąta zwilżania oraz napięcia powierzchniowego materiałów znajdujących się w wysokich temperaturach.

Słowa kluczowe: pomiary wysokotemperaturowe, przetwarzanie i analiza obrazów, analiza kształtu, napięcie powierzchniowe, kąt zwilżania

Leszek Kotulski, Adam Sędziwy: **Zastosowanie gramatyk grafowych typu *double pushout* w środowisku GRADIS** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Równoległe przetwarzanie podnosi efektywność systemu informatycznego. Platforma wieloagentowa GRADIS umożliwia wykonanie transformacji grafowych w środowisku rozproszonym. W niniejszym artykule szacujemy narzut obliczeniowy wywołany kooperacją agentów dla jednego z najpowszechniejszych mechanizmów transformacji grafowych – gramatyk typu *double pushout*.

Słowa kluczowe: kluczowe: równoległe transformacje grafowe, gramatyki grafowe *double pushout*, systemy wieloagentowe

Łukasz Mik, Marek Gorgoń: **Kamera cyfrowa zintegrowana z reprogramowalnym systemem przetwarzania obrazów** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono konstrukcję kamery cyfrowej zbudowanej z wykorzystaniem układu FPGA serii Spartan-3. W kompaktowej obudowie został zintegrowany system akwizycji i przetwarzania obrazów pracujący z szybkością 5 ramek na sekundę. Kamera umożliwia efektywne wykorzystanie zasobów układu FPGA do implementacji algorytmów przetwarzania obrazów.

Słowa kluczowe: kamera cyfrowa, FPGA, przetwarzanie obrazów, analiza obrazów

Grzegorz Nowak, Włodzimierz Mosorow: **Metoda recepturowania barw metalicznych na podstawie analizy danych widmowych koloru i informacji wizyjnej** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia metodę doboru barw metalicznych pozwalającą na uzyskanie ich odpowiedniej receptury na podstawie analizy danych widmowych koloru badanej próbki, uzupełnionej wyznaczaniem ilości i rozmiaru domieszek metalu na podstawie komputerowych metod przetwarzania i analizy informacji wizyjnej.

Metoda może znaleźć zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu np. w lakiernictwie samochodowym, w przemyśle kosmetycznym i przemyśle tworzyw sztucznych, w których wykorzystuje się kolory metaliczne. Proponowane rozwiązanie pozwoli optyimizować koszty uzyskania zadanego koloru poprzez dobór odpowiedniej receptury biorącej pod uwagę cenę i dostępność kolorów bazowych.

Słowa kluczowe: recepturowanie barw metalicznych, przetwarzanie obrazu

Piotr Pawlik, Zbigniew Bubleński, Mariusz Dupłaga: **Śledzenie obszarów zainteresowania w sekwencjach obrazów bronchoskopowych za pomocą metody SIFT** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia próbę wykorzystania zmodyfikowanej metody SIFT do śledzenia wybranych obszarów zainteresowania na sekwencjach obrazów bronchoskopowych. Opracowaną metodę przetestowano na kilkudziesięciu filmach zarejestrowanych w trakcie badań medycznych uzyskując bardzo obiecujące wyniki oraz wskazano kierunki możliwych ulepszeń.

Słowa kluczowe: SIFT, bronchoskopia

Michał Postolski, Marcin Janaszewski, Anna Fabijańska, Laurent Babout, Mariusz Jędrzejczyk, Ludomir Stefańczyk: **Segmentacja drzewa oskrzelowego z wykorzystaniem algorytmu zamykania otworów** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Niezawodna segmentacja ludzkich drzew oskrzelowych ze zbiorów wolumetrycznych pochodzących z tomografii komputerowej (CT) jest ważnym elementem analizy danych w zastosowaniach klinicznych. W tym artykule został zaprezentowany nowatorski algorytm segmentacji drzewa oskrzelowego bazujący na geometrii i topologii dyskretnej. Proponowana metoda jest w pełni automatyczna, i posiada zalety dobrze zdefiniowanych pojęć matematycznych. Otwory występują w ścianach oskrzeli z wielu powodów np. są wynikiem szumów. Otwory są częstym problemem w poprzednio zaprezentowanych metodach, wykorzystujących rozrost obszaru i mogą powodować wyciek algorytmów segmentacji do otaczających oskrzela części płuc. Nowoczesność prezentowanego algorytmu polega na zastosowaniu dedykowanego algorytmu zamykania otworów, który zamknie wszystkie występujące otwory w drzewie oskrzelowym. Wyniki eksperymentów wykazały, że algorytm jest niezawodny i generuje wyniki dokładne oraz dobrej jakości.

Słowa kluczowe: segmentacja, drzewo oskrzelowe, zamykanie otworów, rozrost obszaru

Zbigniew Rudnicki: **Badania własności wybranych cech dyskryminacyjnych obrazów tekstur** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Przedstawiono wyniki badań kilkudziesięciu cech stosowanych dla rozróżniania klas badanych obrazów typu teksturowego. Uwzględniono cechy wyznaczone na podstawie takich charakterystyk jak: histogram, macierz gradientu, macierz przejść tonalnych, macierz długości pasm oraz model autoregresji. W szczególności badano wrażliwość poszczególnych cech na zmiany: jasności, kontrastu i rozmycia obrazów oraz uporządkowania struktury. Dokonano selekcji najlepszych cech dyskryminacyjnych.

Słowa kluczowe: analiza obrazów, obrazy teksturowe, cechy obrazów, kontrast, rozmycie, uporządkowanie

Joanna Sekulska-Nalewajko, Jarosław Gołąbski: **Algorytm segmentacji mikroskopowych obrazów okrzemek w preparatach z zanieczyszczeniami osadowymi** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaprezentowano nową, odporną na artefakty, metodę segmentacji obrazów mikroskopowych okrzemek. Obrazy te

pobiera się w skali szarości, w jasnym polu widzenia mikroskopu, z preparatów zawierających zanieczyszczenia takie jak drobinki kurzu, okruchy skorupki lub kryształy piasku. Metoda ta zakłada składanie obrazów pochodzących z różnych płaszczyzn ostrości, zawierających odpowiednio ornamentację powierzchni i kontury okremek. Krawędzie obiektów okremek wykrywa się przy pomocy filtracji Canny'ego, a ich obszary są wydobywane niezależnie przy zastosowaniu transformaty „czarnego cylindra” i rekonstrukcji morfologicznych. Przerwania konturów podlegają uzupełnieniu poprzez połączenie ich końców wewnątrz poszczególnych obszarów okremek. Aby rozróżnić obiekty skorupki o regularnych kształtach od artefaktów sprawdza się krzywizny konturów, osie i środki symetrii. Kierunkowość ornamentacji skorupki okremek, jeśli występuje, jest rozpoznawana poprzez analizę histogramów obrazów fazowych wewnątrz masek poszczególnych obiektów.

Słowa kluczowe: okrzemki, segmentacja, krawędzie obszarów, rekonstrukcja morfologiczna, krzywizna konturów, ornamentacja

Adam Sędziwy: **Kolektywne strategie agentowe w środowisku GRADIS** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Częstą przeszkodą w stosowaniu grafowych reprezentacji problemów, tak skutecznych w wielu obszarach (np. rozpoznawanie obrazu), jest złożoność obliczeniowa operacji wykonywanych na tych reprezentacjach. W niektórych przypadkach jedynie połączenie techniki zrównoleglenia obliczeń oraz zastosowania gramatyk grafowych o kwadratowym czasie parsingu pozwala na praktyczne wykorzystanie grafowego modelu problemu. Artykuł niniejszy skupia się na metodach wieloagentowych pozwalających na optymalną dekompozycję reprezentacji grafowej problemu w środowisku GRADIS, przygotowującą do efektywnego zrównoleglenia obliczeń. W pracy omówiono różne kryteria optymalności, przedstawiono schemat i przebieg testów oraz ich wyniki.

Słowa kluczowe: rozproszone transformacje grafowe, systemy wieloagentowe, platforma GRADIS

Artur Sierszeń: **Kaskadowy algorytm redukcji zbioru odniesienia** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Dwa algorytmy kondensacji zbioru odniesienia, z których jeden jest oparty na znajdowaniu punktów wzajemnie najdalszych, a dru-

gi jest modyfikacją algorytmu Changa, mają odpowiednio przyrostowy i eliminacyjny charakter, tzn. w wyniku kolejnej iteracji wielkość skondensowanego zbioru odniesienia wzrasta lub jest redukowana. Kombinacja obu wymienionych typów kondensacji, tj. kaskadowy algorytm kondensacji, okazała się efektywniejsza od każdego z tych algorytmów działających samodzielnie.

Słowa kluczowe: rozpoznawanie obrazów, reguła najbliższego sąsiada, kondensacja zbioru odniesienia; redukcja zbioru odniesienia, algorytm Changa, zmodyfikowany algorytm Changa, metoda hiperplaszczyn tnących, algorytm kaskadowy

Artur Sierszeń: **Redukcja liczebności dużych zbiorów odniesienia z zastosowaniem zmodyfikowanego algorytmu Changa** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Zaletą algorytmu Changa jest znaczna redukcja zbioru odniesienia. Wadą tego algorytmu jest względnie mała szybkość działania. Modyfikacja zaproponowana przez autora niniejszego artykułu ma na celu przyspieszenie obliczeń poprzez zastępowanie jednym obiektem nie pary obiektów, ale większej liczby obiektów. Dla każdego obiektu ze zbioru odniesienia można wyznaczyć wszystkie obiekty z tej samej klasy znajdujące się od niego w mniejszej odległości niż jakikolwiek obiekt z innej klasy. Grupa takich obiektów może być zastąpiona jednym sztucznym obiektem.

Słowa kluczowe: rozpoznawanie obrazów, reguła najbliższego sąsiada, kondensacja zbioru odniesienia; redukcja zbioru odniesienia, algorytm Changa, zmodyfikowany algorytm Changa

Sebastian Stoliński, Szymon Grabowski, Wojciech Bieniecki: **O efektywnych implementacjach filtrów medianowych w teorii i praktyce** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Filtr medianowy, w postaci skalarnej i wektorowej, jest klasycznym narzędziem usuwania szumu impulsowego z obrazów. W pracy przedstawiamy teoretyczny algorytm skalarnej filtracji medianowej, zoptymalizowany dla najgorszego przypadku, oraz efektywną implementację wektorowego filtra medianowego (VMF). Pierwszy z algorytmów nie osiąga lepszej złożoności niż dwa inne istniejące algorytmy dla tego problemu, ale wyrównuje ich złożoności dla pewnych L i r (odpowiednio: liczba poziomów jasności i pro-

mień maski), a środki użyte dla osiągnięcia tego celu stanowią w tym zastosowaniu nowość. Drugi z algorytmów to prosta idea praktyczna przyspieszająca, dla odpowiednio dużych masek, implementację standardową (naiwną) kilkakrotnie. Przedstawiliśmy również wyniki implementacji wielowątkowej, uruchomionej na maszynach wielordzeniowych.

Słowa kluczowe: przetwarzanie obrazu, filtry medianowe, struktury danych

Roman Vorobel, Magdalena Stobińska, Krzysztof Przybyszewski:
Wykorzystanie metod kontrastu lokalnego do wykrywania krawędzi w obrazie • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Wykorzystując metody kontrastu lokalnego, zdefiniowaliśmy prostą metodę wykrywania krawędzi, charakteryzującą się zwiększoną czułością względem poziomu różnicy jasności. Umożliwia ona wykrycie krawędzi, gdy różnica jasności jest minimalna, ze względu na zwiększoną czułość metody obliczania pochodnej wykorzystującej różnicę względne. Opisaną metodę wykrywania krawędzi możemy stosować w bardziej skomplikowanych obliczeniowo metodach wykrywania krawędzi, jaką jest na przykład metoda Canny'ego, zamiast metody Sobela. Stwarza to nowe możliwości zwiększenia precyzyjności metod wykrywania krawędzi.

Słowa kluczowe: obraz, transformacje obrazu, wzmacnianie kontrastu, wykrywanie krawędzi

Maciej Wielgosz, Ernest Jamro, Kazimierz Wiatr: **Implementacja w układach FPGA modułu obliczającego funkcję jednoelektronową** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawione zostały wyniki implementacji modułu obliczającego część eksponencjalną orbitalu atomowego (funkcję jednoelektronową). Generowanie funkcji jednoelektrodowych jest jednym z najbardziej wymagających obliczeniowo fragmentów procedury DFT. Dlatego autorzy pracy postanowili wykorzystać układy FPGA do akceleracji wspomnianego algorytmu. Moduł sprzętowy został zaimplementowany na platformie SGI RASC w układzie FPGA serii Virtex-4 LX200. Składa się on z szeregu jednostek zmiennoprzecinkowych zaprojektowanych tak, by mogły pracować w sposób potokowy z częstotliwością sięgającą 200 MHz.

Wstępnie przeprowadzone testy wykazały, że uzyskuje się przyspieszenie rzędu $5\times$ względem analogicznych obliczeń prowadzonych na procesorze Intel Itanium 2 1.6 GHz. Należy zaznaczyć, że uzyskiwane przyspieszanie jest limitowane przez ograniczenia platformy (szerokości interfejsu komunikacyjnego).

Słowa kluczowe: *akceleracja sprzętowa, komputery dużej mocy (HPC), FPGA, obliczenia zmiennoprzecinkowe, funkcja exp()*

PRZETWARZANIE I ANALIZA SYGNAŁÓW W SYSTEMACH IDENTYFIKACJI I STEROWANIA

Marcin Bąkała, Dominik Sankowski, Andrzej Albrecht, Rafał Wojciechowski: **Wyznaczanie napięcia powierzchniowego z wykorzystaniem metody maksymalnego ciśnienia w pęcherzyku zaimplementowanej w wysokotemperaturowym analizatorze lutowności** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaprezentowano metodę wyznaczania napięcia powierzchniowego opartą na badaniu maksymalnego ciśnienia w pęcherzyku uwalnianym w stopionym materiale lutowia. Metoda stanowi alternatywę do podejścia bazującego na określaniu napięcia powierzchniowego metodą leżącej kropli. Przedstawiono koncepcję i sposób realizacji eksperymentu pomiarowego w aspekcie budowy urządzenia, jak i funkcjonowania aplikacji. Zaproponowane rozwiązanie stanowi oryginalną koncepcję umożliwiającą przeprowadzenie w pełni zautomatyzowanych, powtarzalnych doświadczeń oraz ich precyzyjną analizę.

Słowa kluczowe: *napięcie powierzchniowe, metoda bąbelkowa, tester lutowności*

Anna Broniec, Jacek Chodak: **Sterowanie prostym urządzeniem elektrycznym za pomocą sygnału EEG** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Szczegółowe poznanie, w jaki sposób pracuje mózg ludzki, otwiera szerokie możliwości w konstrukcji interfejsów bezpośredniej komunikacji pomiędzy człowiekiem a komputerem (*brain-computer interface* – BCI). Badania nad interfejsami mózg-kompu-

ter to rozwijająca się dynamicznie od około 15 lat tematyka, powstała na pograniczu wielu dziedzin naukowych. Celem było stworzenie prostego interfejsu BCI, opartego na wykrywaniu fali alfa, który umożliwi użytkownikowi sterowanie (włączanie/wyłączanie) urządzeniem elektrycznym. W tym celu wykorzystano kolejkę elektryczną, poruszającą się jedynie w przypadku wykrycia fali alfa w sygnale EEG.

Słowa kluczowe: interfejs mózg-komputer (BCI), neurofeedback, elektroencefalografia (EEG)

Marta Chodyka, Włodzimierz Mosorow: **Metoda zapobiegania oglądaniu nieodpowiednich programów telewizyjnych przez osoby małoletnie** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Nadzór rodziców lub opiekunów podczas oglądania przez dzieci programów telewizyjnych ogranicza się do selekcji programów bądź ustaleniu godzin odbioru emitowanych programów. Artykuł zawiera przegląd dostępnych rozwiązań dotyczących sposobów i urządzeń zabezpieczających przed oglądaniem programów telewizyjnych nieodpowiednich do wieku widza oraz opracowaną przez autorów metodę zapobiegania oglądaniu nieodpowiednich programów przez dzieci.

Słowa kluczowe: nadzór rodziców, metoda zabezpieczająca, urządzenie zabezpieczające

Andrzej Frączyk, Piotr Urbanek, Jacek Kucharski: **Algorytm sterowania ruchem wzbudnika i mocą zapewniający równomierny rozkład temperatury nagrzewanego indukcyjnie obracającego się walca stalowego** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przeanalizowano wpływ sterowania ruchem oraz mocą grzejną wzbudnika na równomierność rozkładu temperatury wzdłuż tworzącej walca. W pętlach sprzężenia zwrotnego zarówno ruchu wzbudnika, jak i jego mocy zastosowano klasyczne regulatory PD. Uzyskane wyniki potwierdziły przydatność stosowania zaproponowanej metody do kształtowania profilu temperatury wzdłuż tworzącej walca.

Słowa kluczowe: wirujące walce, nagrzewanie indukcyjne, algorytmy sterowania, równomierny rozkład temperatury

Maciej Garbacz, Mieczysław Zaczyk: **Algorytmy ruchu w nieznanym otoczeniu dla robota Khepera III** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono implementację trzech algorytmów omijania przeszkód dla robota Khepera III z wykorzystaniem środowiska MATLAB/Simulink. Poruszający się w przestrzeni roboczej robot na bieżąco wykrywa przeszkody za pomocą czujników odległościowych i czujników ultradźwiękowych i w zależności od zastosowanego algorytmu odpowiednio wypracowuje sterowanie w celu uniknięcia kolizji z przeszkodą.

Słowa kluczowe: planowanie trajektorii, roboty mobilne, omijanie przeszkód, czujniki odległościowe, czujniki ultradźwiękowe

Sławomir Jeżewski, Maciej Łaski: **Przegląd i porównanie środowisk symulacji robotów mobilnych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Niniejsza publikacja stanowi krótki przegląd dostępnych środowisk symulacji robotów mobilnych. 27 produktów dostępnych na rynku zostało porównanych w celu przedstawienia ich możliwości i przydatności w trakcie procesu projektowania i przy prototypowaniu. Przedstawiono koncepcję rozproszonego systemu symulacyjnego. Przedstawiono praktyczne problemy związane z symulacją 6-kołowego robota w środowisku Microsoft Robotics Developer Studio.

Słowa kluczowe: robot mobilny, symulacja, środowisko prototypowania

Sławomir Jeżewski, Dominik Sankowski, Wojciech Dadan: **Koncepcja autonomicznego robota pola walki przeznaczonego do zadań zwiadu i wykrywania min** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono ideę systemu operacyjnego dla autonomicznego robota pola walki przeznaczonego do zadań zwiadu i wykrywania min. Autorzy dokonali przeglądu konstrukcji militarnych robotów mobilnych czołowych firm w kraju i na świecie. Dokonując przeglądu, skupili się na obszarach zastosowań i zadaniach realizowanych przez roboty, by na tej podstawie zaprezentować ideę konkurencyjnego technicznie robota pola walki. Planowany zrobotyzowany system to 6-kołowa bezzałogowa, autonomiczna platforma jezdna wyposażona w system kamer światła widzialnego,

systemy noktowizji biernej, mikrofony kierunkowe, czujniki optyczne, czujniki laserowe, czujniki ultradźwiękowe oraz rozbudowane mikroprocesorowe systemy analizy danych pozwalające na autonomiczne lub półautonomiczne poruszanie się w terenie miejskim i pozamiejskim. Najbardziej złożonym komponentem robota jest modułowy, hierarchiczny system sterowania – system operacyjny robota mobilnego. Autorzy na potrzeby projektowanego przez siebie robota przyjęli architekturę 7-warstwową, w której układy mikroprocesorowe i oprogramowanie są podzielone zadaniowo i znaczeniowo.

Słowa kluczowe: robot mobilny, platforma, autonomiczna nawigacja, wykrywanie min

Przemysław Korohoda: **Model kompartmentowy w wyznaczaniu przesączania kłębuszkowego nerek za pomocą wstrzykniętej dawki markera** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule przedstawiono nowe podejście do modelowania wielokompartamentowego w zastosowaniu do wyznaczania efektywności pracy nerek z wykorzystaniem wstrzykniętej dawki sztucznego markera. Istota zaprezentowanej propozycji polega na ukazaniu możliwych sposobów obliczania istotnych parametrów z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych, zamiast dążenia do określenia jedynie końcowych wzorów. Zapropozowane podejście umożliwia przeprowadzanie wieloaspektowych badań symulacyjnych, których przykład zaprezentowano w artykule na bazie stosowanego powszechnie modelu dwukompartamentowego. Opisane modelowanie powinno zostać wykorzystane do weryfikacji uproszczonych wzorów literaturowych, proponowanych do wyznaczania wskaźnika GFR w praktyce klinicznej na podstawie pojedynczej próbki markera.

Słowa kluczowe: modelowanie kompartmentowe, wskaźnik GFR, zastosowanie iohexolu

Przemysław Korohoda: **Uproszczony przepływowy model hemodializy – porównanie z klasycznym modelem dwuprzędziałowym** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaproponowano uproszczoną strukturę modelu przepływowego hemodializy, zbliżoną do klasycznego modelu dwuprzędziałowego. W celu przeprowadzenia obliczeń porównawczych

umożliwiających ocenę przydatności nowego modelu opracowano metodykę pseudolosowego generowania danych symulujących zabieg dializy. Dla wytworzonego w ten sposób zbioru danych testowych, $N = 1000$ wykazano, iż oba modele – proponowany i klasyczny – wykazują podobną zdolność odtwarzania zadanych przebiegów stężeń. Dla opisanych wyżej danych wyznaczono zależność między najważniejszymi parametrami obu modeli, wykazując możliwość ich łatwego przeliczania. Wskazano jednak także na pewne różnice w przebiegach uzyskanych za pomocą obu modeli, co stanowi uzasadnienie dalszego badania modeli przepływowych.

Słowa kluczowe: modelowanie kinetyczne, hemodializa, model dwuprzeciądłowy, model przepływowy

Tomasz Kryjak: **Wizyjne śledzenie ruchu gałek ocznych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaprezentowano wizyjny system do śledzenia ruchu gałki ocznej. Opisano badania, które doprowadziły do zestawienia stanowiska do akwizycji obrazu oka. Przedstawiono algorytm segmentacji oraz wyznaczania środka ciężkości źrenicy. Zaproprowano algorytm kalibracji i zaprezentowano przykładowe rezultaty działania systemu. Artykuł zakończono omówieniem możliwości rozwoju systemu.

Słowa kluczowe: przetwarzanie obrazów, detekcja źrenicy, segmentacja źrenicy, sygnał okoruchowy

Konrad Kułakowski: **Robust – model komunikacji Mindstorms NXT-PC** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Skuteczne działanie robota mobilnego zależy w dużym stopniu od sprawnego przetwarzania sygnałów przychodzących z zewnątrz. Warunkiem koniecznym takiego przetwarzania jest dostarczenie na czas odczytu czujnika do jednostki sterującej. W prezentowanej pracy autor zamierza przedstawić model komunikacyjny pomiędzy urządzeniami Lego Mindstorms NXT i komputerem klasy PC oparty na protokole Bluetooth, zapewniający sprawny, zdalny odczyt danych sensorycznych. Model ten został zaimplementowany i przetestowany na platformie Robust, będącej biblioteką wykorzystującą Lejos wbudowaną maszynę wirtualną języka Java.

Słowa kluczowe: robot mobilny, Java, Lejos, Lego Mindstorms NXT

Konrad Kułakowski, Jarosław Wąs: **Architektura systemu modelowania dynamiki pieszych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł opisuje propozycję architektury systemu modelowania dynamiki pieszych na podstawie doświadczenia autorów oraz wymagań współczesnej inżynierii oprogramowania. W pierwszej części nawiązano do istniejących modeli dynamiki pieszych, a następnie zaproponowano propozycję architektury systemu na diagramach UML. Zaprezentowano również prototyp aplikacji zbudowanej w oparciu o przyjęte założenia.

Słowa kluczowe: modelowanie dynamiki pieszych

Patryk Orzechowski: **Metoda deterioracji funkcji celu dla algorytmów poszukiwań ewolucyjnych z miękką selekcją** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy zaprezentowano wstępny wariant metody deterioracji funkcji celu za pomocą kombinacji liniowej funkcji Gaussa. Algorytm można zastosować jako część składowa algorytmu poszukiwań ewolucyjnych z miękką selekcją. Testy pokazują, że algorytm może być przydatną częścią składową, pomagającą populacji pokonywanie siodła funkcji multimodalnych. Dalszych badań wymaga optymalizacja doboru parametrów algorytmu, jak również określenie przypadków jego użycia.

Słowa kluczowe: algorytmy ewolucyjne, miękka selekcja, funkcja Gaussa

Adam Piłat, Paweł Piątek, Dariusz Marchewka, Mariusz Pauluk: **Przetwarzanie i analiza sygnałów w dedykowanym środowisku szybkiego prototypowania regulatorów dla silników elektrycznych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Jednym z interesujących zastosowań mikroprocesorowych systemów sterowania jest sterowanie silnikiem uniwersalnym z wykorzystaniem 8-bitowego mikrokontrolera przy jednoczesnej akwizycji danych poprzez łącze USB. Opracowane rozwiązanie wypełnia lukę w dostępnych na rynku sterownikach silników uniwersalnych. Jego cechami charakterystycznymi są niskie koszty wytworzenia, możliwość implementacji cyfrowego algorytmu sterowania i diagnostyka pracy urządzenia. W przypadku zastosowania silnika do pracy przy zmiennym obciążeniu opracowany system umożliwia

prorowadzenie badań naukowych zorientowanych na identyfikację, obserwację stanu i syntezę optymalnej struktury algorytmu sterującego.

Słowa kluczowe: sterowanie, mikrokontroler, miękki czas rzeczywisty, szybkie prototypowanie, akwizycja danych pomiarowych, silnik uniwersalny

Dominik Sankowski, Włodzimierz Mosorow: **Zastosowanie *Wireless Sensor Network Simulator* do badań sieci sensorowych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł zawiera opis przeprowadzonych badań właściwości i zachowań wybranych topologii sieci sensorowych przy użyciu symulatora typu *Wireless Sensor Network Simulator* v.1.0.

Słowa kluczowe: sieci sensorowe, symulacja sieci, czas życia sieci

Piotr Urbanek, Andrzej Frączyk, Jacek Kucharski: **Kształtowanie profilu pola temperatury nagrzewanego indukcyjnie wsadu za pomocą ruchu wzbudnika** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaproponowano nowy sposób nagrzewania indukcyjnego wirującego walca stalowego polegający na zastosowaniu ruchomego wzbudnika poruszającego się wzdłuż tworzącej walca. Dokonano szczegółowej analizy wpływu ruchu wzbudnika wzdłuż tworzącej walca na jakość jego profilu temperatury. Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność metody w odniesieniu do swobodnego kształtowania rozkładu mocy i pola temperatury w rozważanym układzie.

Słowa kluczowe: wirujące walce, nagrzewanie indukcyjne, równomierny rozkład temperatury

Jarosław Wąs, Rafał Bieliński, Bartłomiej Gajewski, Patryk Orzechowski: **Problematyka modelowania ruchu miejskiego z wykorzystaniem automatów komórkowych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł zawiera propozycję modelu ruchu miejskiego, na bazie klasycznego modelu Nagela–Schreckenberga. W pracy zaproponowano mikroskopowe podejście do modelowania, kładąc nacisk na możliwe realistyczne odwzorowanie ruchu samochodu: charakterystyki przyspieszania i hamowania, a także reguły zmian pasa ruchu. Przy tworzeniu modelu wykorzystano cyfrowe mapy

w formacie GPS, a w szczególności format, który cieszy się rosnącą popularnością tzn. *Polish Map Format*.

Słowa kluczowe: automaty komórkowe, modelowanie ruchu

ROZPOZNAWANIE INFORMACJI WIZYJNEJ

Łukasz Jopek, Robert Nowotniak, Michał Postolski, Laurent Babout, Marcin Janaszewski: **Zastosowanie kwantowych algorytmów genetycznych do selekcji cech** • *Automatyka* 2009, t. 13, z. 3

Przedmiotem artykułu jest zagadnienie selekcji cech, używanych przez klasyfikator minimalnoodległościowy k -NN w procesie segmentacji obrazów. Selekcja cech została potraktowana jako problem dwukryterialnej optymalizacji kombinatorycznej, której celem jest znalezienie takiego podzbioru cech punktów obrazu, który pozwala na zadowalającą segmentację w możliwie krótkim czasie. Zaproponowano funkcję oceny jakości podzbiorów cech, uwzględniającą dwa kryteria: czas potrzebny na obliczenie wartości cech oraz uzyskiwaną jakość segmentacji. W artykule porównano trzy populacyjne metody heurystyczne: klasyczny algorytm genetyczny oraz jego dwie modyfikacje, czerpiące inspirację z systemów informatyki kwantowej: QiGA (*Quantum-Inspired Genetic Algorithm*) oraz GAQPR (*Genetic Algorithm with Quantum Probability Representation*). W artykule przedstawiono wyniki otrzymane dla segmentacji tekstury sztucznej oraz tekstury tomograficznej.

Słowa kluczowe: algorytmy genetyczne, kwantowe algorytmy genetyczne, selekcja cech, segmentacja

Przemysław Korohoda: **Efektywność wykrywania punktów charakterystycznych w obrazach stereoskopowych za pomocą wartości własnych hesjanu** • *Automatyka* 2009, t. 13, z. 3

W artykule opisano eksperyment obliczeniowy, przeprowadzony dla stereoskopowej pary obrazów, mający na celu zbadanie różnic i podobieństw w efektywności wykrywania punktów charakterystycznych z wykorzystaniem trzech metod bazujących na wartościach własnych hesjanu. Stosując gaussowską czteropoziomową piramidę, wyznaczono punkty charakterystyczne wspólne dla wszystkich poziomów, porównano wizualnie i statystycznie ich lokalizację, a następnie wyznaczono mapy dysparycji. W badaniach wykorzystano korelacyjną technikę wyznaczania dysparycji. Wykazano różnice między teoretycznie podobnymi metodami wyko-

rzystującymi iloraz wartości własnych oraz potwierdzono korzystne cechy metody bazującej na różnicy wartości własnych.

Słowa kluczowe: punkty charakterystyczne, hesjan, stereoskopia, dysparycja

TOMOGRAFIA PROCESOWA

Robert Banasiak: **Walidacja modelu numerycznego czujnika pojemnościowego 3D** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Rekonstrukcja obrazu trójwymiarowego w tomografii pojemnościowej jest złożonym zagadnieniem numerycznym. W trakcie tego wieloetapowego, najczęściej iteracyjnego procesu obliczeniowego wyznaczane są parametry rekonstrukcji niezbędne do prawidłowej optymalizacji trójwymiarowego obrazu tomograficznego. Jednym z kluczowych etapów iteracyjnego procesu rekonstrukcji jest zagadnienie proste polegające na wyznaczenie symulowanego wektora pojemności w oparciu o zadany rozkład przenikalności dielektrycznej. Dokładność wyznaczenia rozwiązania zagadnienia prostego ma istotny wpływ na jakość oraz szybkość rekonstrukcji obrazu i zależy od przyjętej metody jego wyznaczania. Przy zastosowaniu nieliniowej rekonstrukcji obrazu wektor pojemności wyznaczany jest numerycznie przy zastosowaniu metody elementów skończonych w oparciu o numeryczny model czujnika pojemnościowego. W niniejszym artykule przedstawiono koncepcję kompletnego modelu trójwymiarowego czujnika pojemnościowego oraz dokonano jego wstępnej walidacji w oparciu o dane eksperymentalne. Zastosowanie kompletnego modelu czujnika pojemnościowego, uwzględniającego system ekranowania oraz innych elementów wynikający z konstrukcji czujnika umożliwia poprawę dokładności wyznaczania symulowanego wektora pojemności i uzyskanie lepszej zbieżności obliczeń numerycznych z danymi eksperymentalnymi.

Słowa kluczowe: tomografia pojemnościowa, 3D ECT, komputerowy model czujnika pojemnościowego

Zbigniew Chaniecki, Krzysztof Grudzień, Andrzej Romanowski, Dominik Sankowski: **Wyznaczanie charakterystyki instalacji transportu pneumatycznego materiałów sypkich przy zastosowaniu dwupłaszczyznowego systemu tomografii pojemnościowej** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia metodę wyznaczania charakterystyki instalacji transportu pneumatycznego materiałów sypkich przy zasto-

sowaniu dwupłaszczyznowego systemu tomografii pojemnościowej. Celem jest uzyskanie informacji niezbędnej do wypracowania prawidłowego sterowania, monitorowania i diagnozowania instalacji przemysłowej. W przypadku systemu transportu pneumatycznego celem jest m.in. zapobieganie blokowaniu rurociągu oraz niszczeniu materiału, na skutek źle dobranych parametrów transportu. Informacja diagnostyczna uzyskana przy użyciu ECT pozwala na skuteczne sterowanie procesem. Polega ono na doborze prędkości i ciśnienia medium transportowego, w celu uzyskania odpowiedniego dla danego materiału typu przepływu. Zostaną przedstawione wyniki tomograficznych pomiarów przepływu dla różnych nastaw falowników sterujących dmuchawą powietrza i rotora podajnika materiału. Na tej podstawie buduje się charakterystykę stanów pracy instalacji transportu pneumatycznego przy określonej prędkości gazu i wydajności przepływu masy. Zebrane wyniki wykorzystane będą przy sterowaniu instalacją transportu pneumatycznego.

Słowa kluczowe: transport pneumatyczny, tomografia pojemnościowa, reżim przepływu

Krzysztof Grudzień, Jerome Adrien, Laurent Babout, Andrzej Romanowski, Zbigniew Chaniecki: **Ilościowa analiza porowatości materiału sypkiego z zastosowaniem systemu tomografii promieniowania X** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł opisuje możliwości zastosowania tomografu opartego na promieniowaniu X do pomiaru porowatości materiału sypkiego o gęstym upakowaniu, znajdującego się w prostokątnym modelu silosu. Otrzymane wstępne wyniki prac doświadczalnych ukazują możliwości pomiarowe użytego systemu. Zaprezentowane rezultaty dotyczą statycznego pomiaru piasku w silosie. Porównane zostały dwa różne obszary silosu, z różnym rodzajem upakowania piasku i przeprowadzona została analiza jakościowa uzyskanych wyników. Przedstawiono również teoretyczny opis wpływu parametrów poszczególnych składników tomografu X na jakość uzyskiwanych rezultatów. Została przedyskutowana procedura przygotowania i doboru najbardziej odpowiednich ustawień narzędzia pomiarowego w celu jak najlepszej analizy ilościowej obrazów tomograficznych.

Słowa kluczowe: materiał sypki, porowatość, tomografia promieni X, radiografia

Krzysztof Grudzień, Maciej Niedostatkiwicz, Zbigniew Chaniecki, Andrzej Romanowski, Dominik Sankowski: **Wyznaczanie gęstości upakowania materiału w silosie na podstawie danych pomiarowych elektrycznej tomografii pojemnościowej (ECT)** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia zastosowanie tomografii pojemnościowej do pomiaru zmian porowatości materiałów sypkich w trakcie opróżniania silosów. Autorzy koncentrują się na wyznaczeniu dokładnej zależności między wartością zmiany koncentracji materiału sypkiego a zmianami pojemności międzyelektrodowych czujnika pomiarowego. Zmiany koncentracji przedstawione zostały w formie zmian wartości wskaźnika porowatości materiału sypkiego. Określenie relacji między dynamicznymi zmianami koncentracji materiału a spowodowanymi tym faktem zmianami pojemności pomiarowych pozwoli na oszacowanie błędu wyznaczania koncentracji materiału w celu ilościowej analizy danych pomiarowych. Dodatkowo umożliwi to lepsze wykorzystanie tomografów pojemnościowych w systemach kontroli i sterowania procesem przemysłowym. W artykule przedstawiono wstępne wyniki analizy dla przypadku napełniania i składowania piasku w silosie ze ścianami gładkimi. Prezentowane wyniki badań stanowią część programu badawczego którego celem jest opracowanie tomograficznego systemu do bezinwazyjnej diagnostyki przepływu materiału sypkiego w silosach.

Słowa kluczowe: porowatość, koncentracja materiału sypkiego, tomografia pojemnościowa

Tomasz Jaworski, Radosław Wajman: **Projekt interfejsu graficznego do generowania przestrzennych rozkładów elektrod w trójwymiarowych czujnikach pojemnościowych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy została zaprezentowana aplikacja o charakterze CAD umożliwiająca generowanie przestrzennych rozkładów elektrod dla potrzeb trójwymiarowej tomografii pojemnościowej. Najważniejszymi cechami oprogramowania jest możliwość generowania przestrzennych rozkładów elektrod dla potrzeb budowania modeli komputerowych czujników przeznaczonych do realizacji skomplikowanych procesów symulacji oraz możliwość projektowania przestrzennych czujników ECT dla potrzeb ich późniejszej fizycznej realizacji.

Aplikacja zapewnia wysoką zgodność wytworzonego czujnika z jego modelem komputerowym.

Słowa kluczowe: 3D ECT, elektryczna tomografia pojemnościowa, siatka elementów skończonych

Sławomir Jeżewski, Sylwester Błaszczuk: **Porównywanie algorytmów wykrywania krawędzi do zadań rekonstrukcji trójwymiarowego kształtu obiektu** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W niniejszej publikacji została przedstawiona koncepcja algorytmu do trójwymiarowej rekonstrukcji obiektów oparta na wykrywaniu krawędzi. W proponowanym podejściu krawędzie rekonstruowane są do postaci wektorów i na podstawie informacji wektorowej wyznaczana jest głębia obrazu. Zrekonstruowane wektory charakteryzują się tym większą dokładnością, im więcej pikseli na nie się składa. Załączone wyniki pokazują, że na jakość rekonstrukcji stereowizyjnej wpływa dobór algorytmu krawędziowania. Przebadano algorytmy *Fuzzy edge detection*, LoG, oraz Canny'ego. Algorytm ten jest rozwinięciem idei stereowizji krawędziowej, ale przez swój charakter może stanowić uzupełnienie stereowizji korelacyjnej.

Słowa kluczowe: stereowizja, detekcja krawędzi, algorytmy Fuzzy, LoG, Canny'ego

Sławomir Jeżewski, Adam Wulkiewicz: **Koncepcja przestrzeni percepcyjnej robota mobilnego** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Współczesne roboty mobilne posługują się różnymi rodzajami czujników by lokalizować się w otaczającym je świecie. Zapamiętują i przetwarzają dane pochodzące z czujników na różnych poziomach swojego systemu operacyjnego w różny sposób. Najistotniejszym miejscem gdzie te dane są integrowane, są algorytmy lokalizacji i mapowania. Autorzy niniejszej publikacji zaproponowali strukturę danych do algorytmów umożliwiającej szybką integrację pomiarów z różnorodnych czujników oraz szybki dostęp do danych. Struktura charakteryzuje się lokalną modyfikowalnością danych, co jest istotne w środowisku wieloprotocowym. Zaprezentowano również intuicyjny sposób wizualizacji tej struktury danych.

Słowa kluczowe: robot, lokalizacja, mapowanie, SLAM, czujnik, integracja, próbka, struktura, dane, wizualizacja

Bartosz Matusiak, Krzysztof Grudzień, Andrzej Romanowski: **Wykorzystanie ECT do badania rozkładu cieczy w reaktorach trójfazowych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Zjawiska fizyczne występujące podczas przepływów w reaktorach trójfazowych są złożone i trudne do analizy. Mimo że badania w tym zakresie są prowadzone od wielu lat, to dotychczas nie udało się rozwiązać wszystkich problemów pojawiających się podczas tego rodzaju procesów. Dotąd, do badania reaktorów trójfazowych wykorzystywane były czujniki lokalne, a także metody kolorymetryczne i tomograficzne. Techniki tomograficzne promieni Rentgena, promieniowania gamma czy rezonans magnetyczny są jednak bardzo kosztowne i oferują niską rozdzielczość czasową. Z kolei elektryczna tomografia impedancyjna i rezystancyjna wymagają fizycznego kontaktu z badanym medium i nie nadają się do badania substancji nieprzewodzących. Na tym tle tomografia pojemnościowa wydaje się bardzo atrakcyjną metodą. W niniejszym artykule zostały przedstawione wyniki doświadczeń przeprowadzonych z zastosowaniem elektrycznej tomografii pojemnościowej i czujnika pomiarowego z wewnętrznymi elektrodami, do badania przepływów cieczy przez złożę w postaci ciała stałego, w doświadczalnym modelu reaktora trójfazowego.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa, reaktor trójfazowy, rozkład cieczy, czujniki wewnętrzne ECT

Andrzej Romanowski, Krzysztof Grudzień, Dominik Sankowski: **Przegląd możliwości wykorzystania łańcuchów Markowa w rozwiązaniu tomograficznego problemu odwrotnego metodami Monte Carlo** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Rozwiązanie problemu odwrotnego w tomografii pojemnościowej wymaga pokonania wielu matematycznych, a co za tym idzie, także obliczeniowych trudności. Problemy te występują zarówno w przypadku, gdy rozwiązaniem ma być zrekonstruowany obraz, jak i dla rozwiązań dających w wyniku oszacowanie wartości wybranych parametrów procesu (np. wartość koncentracji materiału obliczona w oparciu o przetwarzanie tomogramów). W niniejszym artykule przedstawiono cechy metod Monte Carlo łańcuchów Markowa (*Markov chain Monte Carlo* – MCMC), których zastosowanie może być jednym ze sposobów rozwiązania zagadnienia odwrotnego. Opisane zostały także specyficzne własności algorytm-

mów MCMC, przeprowadzono dyskusję na temat użycia miar funkcji gęstości prawdopodobieństwa *a posteriori*, konstruowania odpowiednich łańcuchów Markowa, strategii uaktualniania wartości proponowanych, wartości początkowych, wyznaczania okresu początkowego i zakończenia, a także walidacji wyników oraz przeprowadzono przegląd zastosowań rozpatrywanych metod w celu wykazania ich uniwersalności i – co za tym idzie – ewentualnej przydatności dla potrzeb ECT.

Słowa kluczowe: łańcuchy Markowa, MCMC, problem odwrotny w tomografii elektrycznej

Mariusz R. Rząsa, Radosław Wajman: **Dobór metody wyznaczania mapy czułości dla tomografu pojemnościowego o zwiększonej czułości przy ścianie** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Tomografia procesowa coraz częściej znajduje zastosowanie w badaniach eksperymentalnych różnych procesów przemysłowych. Niejednokrotnie do badania przepływów dwufazowych wykorzystuje się tomografię pojemnościową. W pracy przedstawiono nowatorskie rozwiązanie czujnika pomiarowego polegającego na umieszczeniu dodatkowych elektrod zwiększających czułość przy ścianie czujnika. Rozwiązanie to jest szczególnie pomocne przy badaniu struktur pierścieniowych. Rozwiązanie to wymagało opracowania odpowiedniego sposobu generowania mapy czułości. W pracy zamieszczono krótki opis metod generowania map czułości oraz przeprowadzono badania eksperymentalne, mające na celu wybór optymalnej metody rekonstrukcji. Zamieszczono wyniki pomiaru przepływu dla omawianych struktur przepływu.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa, mapy czułości, przepływy dwufazowe gaz-ciecz

SIECI NEURONOWE

Joanna Grabska-Chrzastowska, Wojciech Lazar: **Automatyzacja procesu badania neuronowego systemu wnioskującego oparte go na programie Statistica w praktycznym zastosowaniu** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy przedstawiono wykorzystanie automatycznego systemu dobierającego parametry układu sieci neuronowych w celu

klasyfikacji pacjentów na dwie grupy. Do praktycznej weryfikacji działania stworzonego oprogramowania wybrano kategoryzację badań spirometrycznych. Wyniki systemu porównano z wcześniej opublikowaną próbą empirycznego dobrania parametrów układu sieci.

Słowa kluczowe: sieci neuronowe, neuronowy system wnioskujący, automatyczny projektant sieci neuronowych

Zbigniew Mikrut, Mariusz Dupłaga: **Generowanie danych z obrazów bronchoskopowych w celu późniejszej klasyfikacji** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Celem pracy było porównanie dwóch rodzajów reprezentacji pikseli: HS (*Hue Saturation*) i HSV (*Hue Saturation Value*). Porównanie dotyczyło efektywności wykrywania obszarów krwawień na obrazach bronchoskopowych. Stworzono interaktywny algorytm korekty obszarów, zaznaczonych na wybranych klatkach przez lekarza. Do porównania wybrano 6 obrazów, na których dokonano korekty, a następnie porównano wzajemne procentowe pokrycia dla dwóch reprezentacji pikseli.

Słowa kluczowe: bronchoskopia, obrazy bronchoskopowe, krwawienie, reprezentacja kolorów

Zbigniew Mikrut, Mariusz Dupłaga: **Wykrywanie krwi na obrazach bronchoskopowych za pomocą sieci neuronowych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaprezentowano eksperymenty dotyczące wykorzystania sieci neuronowych typu SOM-*supervised* do klasyfikacji pikseli (HSV) z obrazów bronchoskopowych. Na podstawie oceny wizualnej wybrano sześć obrazów przeznaczonych do uczenia sieci. Dla każdego obrazu utworzono zbiór uczący na podstawie zmodyfikowanego zaznaczenia obszaru krwawienia. Zbiory te scalono, przy czym zadbano o wyeliminowanie powstałych sprzeczności. Przeprowadzono uczenie sieci SOM w dwóch wariantach: dla sieci większych i mniejszych. Dokonano analizy wyników zarówno dla zbiorów uczących, jak i dla 14 obrazów testowych. Sformułowano wnioski dotyczące metodyki uczenia oraz dalszego przetwarzania wykrytych obszarów krwawień.

Słowa kluczowe: bronchoskopia, obrazy bronchoskopowe, krwawienie, SOM, SOM nadzorowane, reprezentacja HSV

INFORMATYKA W ZARZĄDZANIU

Wojciech Bieniecki, Jacek Stańdo, Sebastian Stoliński: **Analiza wymagań dla systemu elektronicznego oceniania rozwiązań zadań egzaminacyjnych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule zaprezentowano ideę e-oceniania, czyli systemu umożliwiającego sprawdzanie prac egzaminacyjnych przez egzaminatora na ekranie monitora oraz automatyczne sprawdzanie prac przez system inteligentny. Nietrywialnym problemem jest analiza rozwiązań zadań otwartych, czyli takich, w których samodzielnie formułuje się i zapisuje odpowiedzi. W niniejszym artykule zostanie zaprezentowany projekt architektury systemu rozproszonego, który będzie skanował rozwiązania zadań i obsługiwał rozdzielnie prac na zespoły oraz kierowanie procesem oceniania w sposób bezpieczny i wydajny. Docelowo system ma być wykorzystany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną do przeprowadzania egzaminów w gimnazjach oraz egzaminów maturalnych.

Słowa kluczowe: e-ocenianie, inżynieria oprogramowania

Katarzyna Grobler: **Algorytmy MRP i CRP w systemie informatycznym IFS Applications** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule podjęto problematykę związaną ze wspomaganie zarządzania produkcją za pomocą systemu informatycznego klasy ERP – IFS Applications. Pokróćce przedstawiono działanie systemu IFS Produkcja. W głównej części artykułu opisano działanie w systemie dwóch podstawowych algorytmów wspomagających planowanie produkcji: Planowanie Potrzeb Materiałowych (MRP) i Planowanie Zdolności Produkcyjnych (CRP), by na końcu artykułu wyjaśnić ich działanie na podstawie praktycznego przykładu.

Słowa kluczowe: IFS Applications, system IFS Produkcja, Planowanie Potrzeb Materiałowych (MRP), Planowanie Zdolności Produkcyjnych (CRP)

Joanna Kwiecień, Bogusław Filipowicz: **Problemy przydziału w transporcie lotniczym** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W związku z gwałtownym rozwojem ruchu lotniczego, modele alokacji zasobów linii lotniczych lub portów lotniczych stają się coraz bardziej skomplikowane. Problemy przydziału są bardzo ważny-

mi problemami transportu lotniczego. W artykule przedstawiono modele matematyczne problemów przydziału bramek, przydziału pasów lądowania i przydziału załogi, których celem jest minimalizacja całkowitych poniesionych kosztów lub czasów połączeń. Zaprezentowano również wyniki przykładowych eksperymentów.

Słowa kluczowe: problem przydziału bramek, problem przydziału pasów, problem przydziału załogi

Dominika Lisiak-Felicka: Wybrane aspekty informatyzacji jednostek samorządu terytorialnego • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia zestawienia dotyczące liczby projektów i wydatków na przedsięwzięcia informatyczne. Dane te zostały zebrane na podstawie analizy budżetów administracji samorządowej oraz badań własnych. Przeanalizowane zostały również przedsięwzięcia informatyczne realizowane w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych. W artykule omówiono również stopień informatyzacji urzędów w Polsce i pokazano podstawowe problemy w rozwoju elektronicznej administracji.

Słowa kluczowe: informatyzacja, administracja, samorząd terytorialny

Zdzisława Rowińska: Wdrażanie systemu Microsoft Windows 2003 Server i Active Directory w dużej firmie o zasięgu międzynarodowym • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Artykuł przedstawia proces wdrażania systemu operacyjnego w dużej firmie o zasięgu międzynarodowym. Firma posiada kilkadziesiąt placówek na terenie regionu CEE. Każda z nich ma własną, niezależną strukturę. Skutkuje to odseparowaniem i izolacją logiczną sieci. Biura używają różnych systemów sieciowych jak Novell 4.x, Novell 5.x., Windows NT, Windows 2000 i Windows 2003, oprócz fizycznego powiązania, na poziomie sieciowym nie są stworzone żadne logiczne struktury wewnętrzne pomiędzy regionami. Firma potrzebowała wprowadzenia jednolitej, hierarchicznie ułożonej struktury sieciowej. Wdrożenie systemu Microsoft Windows 2003 Server i Active Directory pozwala na uzyskanie takiego właśnie efektu.

Słowa kluczowe: Microsoft Windows 2003 Server, Active Directory, sieciowy system operacyjny

Paweł Skrzyński, Tadeusz Szuba: **Koncepcja i realizacja molekularnego modelu obliczeń w analizie paradygmatu niewidzialnej ręki rynku Adama Smitha** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

Proces niewidzialnej ręki rynku zachodzący w środowisku rynkowym to metaprocess, którego rezultaty osiągane są w sposób zdecentralizowany, bez jawnych uzgodnień pomiędzy jego uczestnikami. Proces ten jest niezamierzony, a cele do jakich dążą pojedynczy uczestnicy rynku nie są ani bezpośrednio zsynchronizowane, ani identyczne z wynikami tego procesu – wynik ten jest osiągany niejako „przy okazji”. Proces taki daje się opisać za pomocą teorii kolektywnej inteligencji [2]. Artykuł przedstawia koncepcję modelu rynku, która wychodzi z mikroekonomicznej teorii użyteczności oraz bazuje na modelu kolektywnej inteligencji, a także sposób transformacji tego modelu do modelu molekularnego, w którym wszystkie informacje przenoszone są przez molekuly informacyjne, pomiędzy którymi zachodzić mogą procesy wnioskowań prowadzące do powstania molekuł potomnych. Jak dowodzą badania symulacyjne, model taki jest szybki, efektywny a jego dodatkową zaletą jest naturalna równoległość obliczeń [4], co może wprowadzić nową jakość do analizy procesów rynkowych. Eksperymenty przeprowadzone z wykorzystaniem takiego modelu miały na celu sprawdzenie wpływu sfery finansowej na sferę realną w systemie ekonomicznym – w teorii sfera finansowa ma służyć stymulacji sfery realnej poprzez dostarczanie środków na realizację produkcji. Wstępne rezultaty symulacji potwierdziły taki wpływ.

Słowa kluczowe: kolektywna inteligencja, model obliczeniowy, procesy wnioskowania w strukturze socjalnej, niewidzialna ręka rynku A. Smitha, model symulacyjny, procesy samoregulacji, molekularny model obliczeń

Michał Turek: **Optymalizacja skanowanych rotacyjnie siatek 3D prowadzona na potrzeby szybkiego renderowania w czasie rzeczywistym** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W niniejszym opracowaniu przedstawiona została problematyka pozyskiwania kształtów trójwymiarowych wykorzystywanych do budowy wirtualnych scenarii gier i prezentacji 3D. Powszechnie wiadomo, iż jednym ze źródeł takich materiałów (modeli 3D) jest skanowanie trójwymiarowe obiektów fizycznych. Nie każdy model 3D jest natychmiast zdalny do wykorzystania w silniku 3D. Często

konieczne jest przeprowadzenie procedury jego adaptacji, niejednokrotnie żmudnej i pracochłonnej. W artykule zaproponowano przekształcenia usprawniające takie procedury poprzez wprowadzenie automatycznej eliminacji licznych wad siatek 3D, z jakimi można się spotkać. Szczególny nacisk postawiono na przetwarzanie siatek 3D pozyskiwanych drogą skanowania rotacyjnego. Wyniki przetestowano na licznych próbkach trójwymiarowych kształtów i z użyciem szybkiego silnika 3D napisanego przez autora nad biblioteką OpenGL.

Słowa kluczowe: grafika trójwymiarowa, siatka 3D, silnik 3D, model trójwymiarowy, skanowanie trójwymiarowe, skanowanie rotacyjne, optymalizacja siatek 3D, renderowanie, OpenGL

INFORMATYKA W EDUKACJI

Andrzej Cader, Krzysztof Przybyszewski: **Rozproszone platformy e-nauczania** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy przedstawiono rozproszone środowiska e-learningowe. Dokonano porównania właściwości platform rozproszonych i scentralizowanych. Platformy rozproszone mogą o wiele bardziej skutecznie kształtować indywidualny profil nauczania i dostosowywać program nauczania do możliwości oraz potrzeb studentów. Mogą przekształcać się w indywidualne platformy e-learnigu. Środowiska rozproszone najlepiej implementować z wykorzystaniem technologii agentowych. Zaproponowano model warstwowy dla takiego rozwiązania.

Słowa kluczowe: platforma e-learningowa, rozproszony system e-learningowy, agentowa platforma e-learningowa

Krzysztof Przybyszewski, Andrzej Cader, Alina Marchlewska: **O możliwościach zastosowania wybranych metod wyznaczania efektywności klasycznych i e-learningowych systemów kształcenia** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W pracy opisaliśmy zasadę separacji obiektów systemu kształcenia (klasycznego i e-learningowego). Opierając się na zasadzie separacji obiektów systemu kształcenia, zaproponowaliśmy sposób

wyznaczania edukacyjnej efektywności systemów kształcenia wykorzystujący zmodyfikowaną metodę edukacyjnej wartości dodanej. Zaproponowana metoda ma szerszy zakres zastosowań w porównaniu z metodą klasyczną: pozwala między innymi wyznaczać efektywność systemu w odniesieniu do jednostkowego elementu systemu (ucznia/studenta, nauczyciela) oraz jest możliwa do zastosowania na dowolnym poziomie kształcenia, w tym także w szkołach wyższych. Metoda jest prostsza obliczeniowo i nie wymaga dodatkowych estymacji. Rezultaty zastosowania nowego sposobu wyznaczania efektywności edukacyjnej systemów kształcenia porównaliśmy z wynikami zastosowania klasycznej metody polecanej przez Centralną Komisję Egzaminacyjną. Wyniki analizy ewidentnie potwierdzają przewagę nowej metody nad klasyczną.

Słowa kluczowe: *systemy kształcenia, systemy e-learningowe, efektywność systemów kształcenia, edukacyjna wartość dodana*

Agata Skowrońska-Kapusta, Paweł Kapusta, Piotr Goetzen: **Studium wybranych aspektów procesów pozyskiwania i gromadzenia wiedzy w systemach zdalnego nauczania** • *Automatyka* 2009, t. 13, z. 3

Automatyczna adaptacja narzędzi e-learningowych do wymagań poszczególnych użytkowników VLE (*Virtual learning environment*) wspomaga proces dydaktyczny. Adaptacja następuje podczas poznawania oraz analizy informacji zebranych w trakcie sesji z użytkownikiem. Analizie podlega bogata gama informacji.

Celem artykułu jest zdefiniowanie wybranych danych statystycznych, przekazywanych przez system, do odpowiednich algorytmów analizy. Zaprezentowano koncepcję Kolektora i Analizatora. Wskazane zostały wybrane elementy, dzięki którym każdy system e-learningowy może stać się bezpieczniejszy oraz bardziej efektywny dla kursantów. W wyniku przetworzenia zebranych informacji można uzyskać specyficzne dla konkretnego użytkownika zachowania platformy e-learningowej, wspomagające indywidualny proces nauczania. Opisane rozwiązania definiują założenia do projektu systemu, który dla różnych kursów internetowych dla tego samego użytkownika może określić różne środowiska pracy. Dane są zbierane z wykorzystaniem platformy Moodle.

Słowa kluczowe: *data mining, e-learning, platforma e-learningowa, Moodle*

TECHNOLOGIE BEZPRZEWODOWE ORAZ BAZY DANYCH

Tomasz M. Kowalski, Paweł Cebula, Kamil Kuliberda, Jacek Wiślicki, Radosław Adamus: **Metody optymalizacji przez indeksowanie dla obiektowego języka zapytań** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule został opisany ogólne zasady optymalizacji zapytań przez indeksowanie dla obiektowego języka zapytań SBQL (*Stack-Based Query Language*). Opracowane metody zostały zaimplementowane i przetestowane w prototypie systemu ODRA. Implementacja indeksowania na potrzeby systemu ODRA opiera się na liniowym haszowaniu i działa lokalnie w zakresie samodzielnej bazy danych. Składa się ona z przezroczystej optymalizacji zapytań, automatycznej aktualizacji indeksów oraz modułu zarządzającego. Na kilku przykładach zostały omówione kwestie semantycznej równoważności zaproponowanych metod optymalizacji w kontekście obiektowego modelu danych i języka zapytań.

Słowa kluczowe: ODRA, SBQL, baza danych, indeksowanie, optymalizacja zapytań

Tomasz M. Kowalski, Kamil Kuliberda, Cezary Draus, Radosław Adamus, Jacek Wiślicki: **Uogólnione podejście do aktualizacji indeksów w obiektowej bazie danych** • Automatyka 2009, t. 13, z. 3

W artykule opisujemy uogólnione podejście do problemu automatycznej aktualizacji indeksów w reakcji na zmiany odpowiadających im danych. W celu umożliwienia tworzenia i przezroczystej konserwacji indeksów wspierających klucze oparte na dowolnych, deterministycznych i wolnych od efektów ubocznych wyrażeniach autorzy zaproponowali zastosowanie specjalnego rodzaju procedur wyzwalanych. Języki zapytań dla obiektowych modeli (klasy, dziedziczenie, polimorfizm, metody, itp.) pozwalają na łatwe definiowanie bardziej złożonych warunków selekcji. W celu zapewnienia pełnej przezroczystości indeksowania, mechanizmy aktualizacji indeksów wymagają znaczącej rewizji. Niewystarczająca kontrola poprawności indeksów może prowadzić do poważnych błędów podczas przetwarzania zapytań. Praca autorów jest oparta na archi-

tekturze stosowej SBA (*Stack-Based Architecture*) i została zaimplementowana w prototypowej obiektowej bazie danych ODRA (*Object Database for Rapid Development*).

Słowa kluczowe: *automatyczna aktualizacja indeksów, zarządzanie indeksami, indeksowanie, procedury wyzwajające, obiektowość, SBA, SBQL, ODRA*

Kamil Kuliberda, Tomasz M. Kowalski, Jacek Wiślicki, Radosław Adamus, Michał Meina: **Integracja oraz indeksowanie rozproszonych zasobów danych w technologii „data grid”** • *Automatyka* 2009, t. 13, z. 3

Problemy integracji rozproszonych zasobów są obecnie jednym z podstawowych zagadnień w dziedzinie gromadzenia danych i uzyskiwania spójnej i wiarygodnej informacji – odpowiedź została zawarta w artykule. Autorzy opisują aspekty przezroczystej integracji rozproszonych danych do obiektowego gridu bazodanowego poprzez technologię p2p z uwzględnieniem niezwykle istotnej kwestii ich indeksowania. Przedstawione rozwiązanie zostało zaimplementowane i zweryfikowane poprzez w pełni funkcjonalny prototyp. Tekst prezentuje podstawy wykorzystania architektury p2p oraz procedury indeksowania danych pochodzących z odległych źródeł, dzięki którym dostęp do nich staje się szybszy o rzędy wielkości, a transport przez sieć ograniczony do niezbędnego minimum.

Słowa kluczowe: *przezroczysta integracja, grid bazodanowy, rozproszenie, indeks, indeksowanie, obiektowa baza danych*

Kamil Kuliberda, Jacek Wiślicki, Tomasz M. Kowalski, Radosław Adamus, Michał Meina: **Integracja spadkowych danych relacyjnych do gridu obiektowego typu „data grid”** • *Automatyka* 2009, t. 13, z. 3

Autorzy przedstawiają zaimplementowane i zweryfikowane poprzez w pełni funkcjonalny prototyp podejście do integracji spadkowych danych relacyjnych do obiektowego gridu bazodanowego. Przedstawiony proces przebiega w sposób zupełnie przezroczysty dzięki wykorzystaniu koncepcji wirtualnego repozytorium oraz aktualizowalnych wirtualnych perspektyw obiektowych zdefiniowanych w podejściu stosowym (SBA). W prezentowanym rozwiązaniu duży nacisk został położony na wykorzystanie natywnych optymalizatorów baz relacyjnych, dzięki czemu do minimum zmi-

nimalizowane zostały przesyłanie i przetwarzanie pobranych danych po stronie wirtualnego repozytorium. Dzięki opisanym procedurom i architekturze końcowy użytkownik otrzymuje w pełni obiektowy schemat odzwierciedlający jego wymagania biznesowe i/lub uprawnienia, którego dane odpytuje za pomocą obiektowego języka zapytań (SBQL). Dane dostępne w systemach relacyjnych zwracane są w formie obiektów i mogą być dowolnie kombinowane z wynikami pochodzącymi z innych zintegrowanych źródeł (np. relacyjnych, obiektowych, XML), dzięki czemu użytkownik nie jest świadom ich rzeczywistego pochodzenia.

Słowa kluczowe: *grid bazodanowy, przezroczysta integracja, baza obiektowa, baza relacyjna, dane spadkowe*