

PRZETWARZANIE OBRAZÓW W APLIKACJACH MEDYCZNYCH I PRZEMYSŁOWYCH

Dariusz Brzeziński: **Ocena przydatności kwadratur Gaussa w analizie sygnału** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Częścią przetwarzania sygnału jest zamiana sygnału zdefiniowanego w dziedzinie czasu na sygnał zdefiniowany w dziedzinie częstotliwości. Pozwala to na uzyskanie widma sygnału oraz jego ewentualną wizualizację. Zamiany tej możemy dokonać m.in. za pomocą rozwinięcia funkcji ciągłej lub dyskretnej w szereg Fouriera. Do konstrukcji szeregu Fouriera konieczne jest obliczanie jego współczynników. Można je obliczyć za pomocą całkowania numerycznego – za pomocą kwadratur. Niniejszy artykuł zawiera analizę dokładności obliczania współczynników szeregu Fouriera pięciu podstawowych, deterministycznych sygnałów wziętych z praktycznych zastosowań. Charakterystyki tych sygnałów stanowią wyzwanie dla dwóch, diametralnie różnych metod całkowania numerycznego: zmodyfikowanej metody prostokątów oraz kwadratury Gaussa–Legendre’a. Punktem odniesienia, jeśli chodzi o dokładność, były wyniki uzyskane za pomocą FFT. Dekompozycja elementarnych sygnałów oraz analiza błędów obliczania współczynników szeregu Fouriera miała pozwolić autorowi na znalezienie typowych kształtów sygnałów występujących w rzeczywistym świecie, do których zastosowanie kwadratur Gaussa może być lepszym rozwiązaniem ze względu na większą dokładność obliczeń oraz mniejszą złożoność obliczeniową (zmniejszona liczba miejsc próbkowania) jak FFT.

Słowa kluczowe: analiza sygnału, całkowanie numeryczne, kwadratury Gaussa, współczynniki szeregu Fouriera

Agnieszka Dąbrowska-Boruch, Kazimierz Wiatr: **Implementacja transformaty FCT standardu JPEG-XR w układach programalnych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Najnowszym standardem kompresji obrazów nieruchomych jest standard JPEG-XR. Artykuł prezentuje podstawowe informacje dotyczące transformacji FCT. Dodatkowo przedstawione zostały wprowadzone modyfikacje, jak również wyniki otrzymane z implementacji transformacji FCT w układzie V5LX110 firmy Xilinx.

Słowa kluczowe: FCT, sprzętowa implementacja, JPEG-XR, FPGA

Anna Fabijańska: **Grafowa segmentacja obrazu** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule rozważono problem segmentacji obrazu opartej na grafach. W szczególności skupiono się na metodzie maksymalnego przepływu, którą zaproponowali Boykov i Jolly. Główną uwagę skupiono na analizie wpływu funkcji opisujących relacje pomiędzy sąsiadującymi pikselami na wyniki segmentacji obrazów. Dyskusję przeprowadzono na podstawie testowych obrazów o różnych właściwościach.

Słowa kluczowe: segmentacja obrazu, graf, maksymalny przepływ

Jarosław Gocławski, Joanna Sekulska-Nalewajko: **Metoda segmentacji obrazu do wykrywania obszarów ujawniania się stresu w wybarwionych liściach roślin dyniowatych przy użyciu sieci neuronowej LVQ** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono metodę segmentacji obrazów, która pozwala wykrywać obszary ujawniania się stresu na liściach roślin dyniowatych charakteryzujących się akumulacją reaktywnych form tlenu (ROS), takich jak woda utleniona (H_2O_2) lub anionorodnik ponadtlenkowy (O_2^-). W następstwie specyficznego wybarwienia obszary te dają się odróżnić od nietkniętych części liścia w przestrzeni koloru. Proponowany algorytm, opracowany w środowisku MATLAB, obejmuje segmentację obrazów liści zeskanowanych na wybranym tle, wyłączenie pewnych partii liścia z dalszej analizy i klasyfikację pozostałych pikseli obrazu blaszki liścia w przestrzeni H, S (odcień, nasycenie). Klasyfikacja bazuje na sieci neuronowej typu LVQ z kilkoma neuronami w warstwie wewnętrznej i dwoma neuronami warstwy wyjściowej, reprezentującymi piksele obrazu odpowiadające wybarwionej i niewybarwionej tkance liścia. Proces uczenia się sieci wykorzystuje dane pikseli reprezentatywnych obrazów i binarne wzorce klasyfikacji obszarów ujawniania stresu przygotowane manualnie przez specjalistów. Klasyfikator poddano 5-krotnej ocenie krzyżowej dla danych H, S obrazu podlegającego uczeniu się i oceniono dla danych z innych obrazów (mających wzorce). Dołączono obliczone błędy klasyfikacji. Eksperymenty wykrywania obszarów stresu przeprowadzone dla serii 12 obrazów dały kilkuprocentowe błędy w porównaniu z klasyfikacją manualną.

Słowa kluczowe: reaktywne formy tlenu (ROS), segmentacja obrazu, przestrzeń koloru HSV, sieć neuronowa LVQ, k-krotna ocena krzyżowa

Mirosław Jabłoński: **Konfiguracja sceny w systemie wizyjnym z nieruchomą kamerą** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule opisano zagadnienia związane z kalibracją kamer oraz konfiguracją sceny w systemach wizyjnych z kamerą nieruchomą względem sceny. Przedstawiono model matematyczny istotnych zniekształceń powstających w trakcie obrazowania obiektów trójwymiarowych. Znane obecnie algorytmy kalibracji kamer zostały zcharakteryzowane. Zademonstrowano wyniki korekcji obrazu po skonfigurowaniu sceny i kalibracji kamery oraz wskazano problemy wynikające z zastosowania tych metod.

Słowa kluczowe: konfiguracja sceny, kalibracje kamery, system wizyjnego dozoru, zniekształcenia perspektywiczne

Marcin Janaszewski, Michał Postolski, Laurent Babout, Łukasz Jopek: **Zamykanie topologicznych i wolumetrycznych otworów w obiektach 3D** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Zamykanie otworów w obiektach reprezentowanych na trójwymiarowych obrazach wokselowych jest istotnym problemem mającym zastosowanie w analizie medycznych obrazów tomograficznych, a także obrazów materiałów. Niniejszy artykuł prezentuje nowy algorytm zamykania otworów zarówno geometrycznych, jak i topologicznych. Zgodnie z wiedzą autorów jest to pierwszy algorytm, który umożliwia zamykanie obu typów otworów w obiektach reprezentowanych na obrazach binarnych 3D.

Słowa kluczowe: otwór geometryczny, tunel, zamykanie tuneli, obrazy 3D

Tomasz Jaworski, Jacek Kucharski: **Klasteryzacja obrazów termowizyjnych stalowego walca nagrzewanego indukcyjnie** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Celem prezentowanego artykułu jest przedstawienie algorytmu klasteryzacji obrazów termicznych 2D stalowego walca nagrzewanego indukcyjnie, wykonywanych kamerą termowizyjną. Artykuł, oprócz właściwego algorytmu klasteryzacji, zawiera również opis zastosowanych metod korekcji zniekształceń obrazu, których zastosowanie jest pożądane w omawianym przypadku. Celem opracowanego algorytmu jest próba opisu obrazu termicznego za pomocą klastrow, interpretowanych jako „skupiska ciepła” – czyli obiektów rozmytych. Autorzy uważają, że taki opis obrazu umożliwi

zastosowanie rozmytych metod oceny relacji przestrzennych między rozmytymi obiektami, jako element algorytmu sterującego ruchem wzbudników.

Słowa kluczowe: klasteryzacja obrazów, termowizja, zniekształcenia obrazu, przetwarzanie obrazów

Łukasz Jopek, Laurent Babout, Marcin Janaszewski, Michał Postolski: **Nowa metoda segmentacji obrazów stopów tytanowych, wykonanych za pomocą tomografii rentgenowskiej, wykorzystująca transformatę *contourlet*** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł prezentuje nową metodę segmentacji dwuwymiarowych obrazów teksturowanych krystalicznych stopów tytanu o strukturze płytowej, wykonanych przy użyciu tomografii rentgenowskiej. Zaprezentowana metoda wykorzystuje transformatę *contourlet* do rozpoznawania kierunku elementów składających się na teksturę. Pozwala to na segmentację obrazu, zgodną z orientacją kryształów tworzących badany materiał. Metoda była testowana dla obrazów 2D, zarówno dla tekstur sztucznie wygenerowanych, jak i rzeczywistych obrazów stopów tytanu.

Słowa kluczowe: segmentacja tekstur, transformata *contourlet*

Tomasz Kryjak: **Analiza i testowanie algorytmów generacji tła na potrzeby systemu monitoringu przestrzeni publicznej** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule poruszono zagadnienia, które są istotne przy wyborze metody detekcji obiektów ruchomych dla systemu monitoringu przestrzeni publicznej. Przebadano, jak wybór przestrzeni barw wpływa na rezultaty detekcji, oraz zmierzono i zaprezentowano czasy konwersji pomiędzy przestrzeniami barw. Przeanalizowano i przetestowano szereg algorytmów generacji tła, zwracając szczególną uwagę na takie cechy, jak: zdolność do poprawnej inicjalizacji tła, odporność na nagłe zmiany oświetlenia i multimodalność tła. Dodatkowo wyniki eksperymentów wskazują, że wykorzystanie informacji o ruchu, uzyskanej poprzez wyznaczenie przepływu optycznego, może poprawić wyniki segmentacji oraz działanie generacji tła.

Słowa kluczowe: przetwarzanie obrazów, analiza obrazów, generacja tła, detekcja obiektów ruchomych, przestrzenie barw, przepływ optyczny, monitoring wizyjny

Tomasz Kryjak, Mateusz Komorkiewicz, Marek Gorgoń: **Implementacja algorytmu generacji tła wraz z modułem segmentacji obiektów ruchomych i eliminacji cieni w układach FPGA serii Spartan 6** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule opisano implementację systemu detekcji obiektów ruchomych składającego się z kamery cyfrowej, układu FPGA Spartan 6 oraz monitora LCD. Zastosowano metodę detekcji obiektów opartą na obrazach różnicowych, stosując następujące algorytmy: generacja tła, odejmowanie tła i usuwanie cieni. Dokonano modyfikacji i adaptacji algorytmów do potrzeb implementacji FPGA. Podstawą działania systemu są moduły zaimplementowane w języku VHDL: wielowariantowej generacji tła oraz segmentacji obiektów ruchomych na podstawie analizy wartości jasności, koloru i tekstury. Dodatkowo opisano budowę, zaimplementowanych w języku Verilog, modułów umożliwiających komunikację z kamerą, wykonanie transformacji Bayera, konwersji przestrzeni barw RGB na CIE Lab oraz szybkiego interfejsu do zewnętrznej pamięci RAM DDR3. Ponadto w pracy zaprezentowano zużycie zasobów FPGA dla poszczególnych modułów oraz wyniki testów wykonanego systemu.

Słowa kluczowe: przetwarzanie obrazów, analiza obrazów, generacja tła, odejmowanie tła, usuwanie cieni, transformacja Bayera, konwersja RGB CIE Lab, sprzętowa akceleracja obliczeń, układy FPGA

Michał Postolski, Marcin Janaszewski, Łukasz Jopek, Laurent Babout: **Wyznaczanie kierunku stycznej do dowolnego punktu trójwymiarowej krzywej wolumetrycznej w ilościowej analizie ludzkich drzew oskrzelowych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Ilościowa analiza ludzkich drzew oskrzelowych składa się z kilku kroków: segmentacji drzewa, szkieletyzacji, dekompozycji drzewa i anatomicznego etykietowania, generacji przekrojów prostopadłych i na końcu wykonania właściwych pomiarów. Każdy z kroków wymaga użycia innych algorytmów przetwarzania obrazów, a ich wynik ma silny wpływ na jakość uzyskanych pomiarów. W artykule autorzy przetestowali cztery algorytmy wyznaczania kierunku stycznej do dowolnego punktu dyskretnej krzywej trójwymiarowej, które mogą zostać zastosowane w problemie analizy ilościowej oskrzeli. Krzywe dyskretne reprezentujące całe oskrzele

oraz wyznaczone kierunki stycznych są wykorzystywane w procesie generacji przekrojów poprzecznych drzewa. Są to często krzywe o nieregularnym kształcie będącym wynikiem niedoskonałości procesu szkieletyzacji. Dlatego ich analiza jest znacznie utrudniona. Artykuł prezentuje podstawowe koncepcje algorytmów oraz ich działanie w zastosowaniu do obiektów sztucznych o znanych parametrach oraz w zastosowaniu praktycznym do krzywej powstałej na bazie ludzkiego drzewa oskrzelowego.

Słowa kluczowe: krzywa, styczna, drzewo oskrzelowe, analiza ilościowa, kierunek

Jaromir Przybyło, Marcin Piątek, Mariusz Pauluk, Jakub Galicki: **Niskobudżetowa mobilna platforma do przetwarzania i analizy obrazów** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój aplikacji dla urządzeń przenośnych. Wielu producentów udostępnia środowiska programistyczne (np. Android) pozwalające na rozwijanie oprogramowania. Jednakże, podstawową wadą tych środowisk jest ich ograniczona funkcjonalność w zastosowaniach przetwarzania i analizy obrazów. W artykule zaprezentowano niskobudżetową mobilną platformę do przetwarzania i analizy obrazów. Omówione zostały zagadnienia sprzętowe oraz możliwości integracji platformy z dedykowanymi środowiskami programistycznymi do modelowania algorytmów przetwarzania i analizy obrazów (OpenCV, MATLAB/Simulink). Przedstawione zostały rezultaty implementacji kilku wybranych algorytmów, które prezentują możliwości i ograniczenia platformy.

Słowa kluczowe: aplikacje mobilne, przetwarzanie i analiza obrazów, Android

Joanna Sekulska-Nalewajko, Jarosław Gocławski: **Metoda analizy obrazu do automatycznego pomiaru wybranych cech morfologicznych pędów pszenicy** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono algorytm przetwarzania i analizy obrazu, który umożliwia automatyczny pomiar wybranych cech morfologicznych młodych pędów pszenicy. Rośliny te były poddawane oddziaływaniu zarówno metali ciężkich, jak i korzystnemu działaniu selenu, tak że ich potencjalny wzrost może różnić się od grupy kontrolnej. Proponowany system pomiarowy wykorzystuje zeskanowane obrazy liści, które następnie są przetwarzane w środowisku

MATLAB, aby wyznaczyć długości i pola powierzchni liści. Po wykonaniu segmentacji wyznaczane są binarne obrazy szkieletów pędów, następnie zamieniane w formę grafu i korygowane w celu wyznaczenia linii środkowych łodygi i liści. Linie te podlegają pomiarom długości po ich wygładzeniu za pomocą funkcji sklejących 3. stopnia. Wybór punktów odgałęzienia liści i ich najbliższych położonych odpowiedników z drugiej strony liścia pozwala na odcięcie poszczególnych liści i pomiar ich pola powierzchni. Przedstawiono wykonane pomiary długości wybranej populacji pędów i porównano je z wynikami metody manualnej i uproszczonej. Dołączono także przykładowe pomiary pola powierzchni liści roślin wzrastających pod wpływem korzystnego działania selenu i bez niego.

Słowa kluczowe: pędy pszenicy, segmentacja obrazu, szkielet obrazu, eliptyczne deskryptory Fouriera, przycinanie szkieletu, funkcje sklejące 3. stopnia

Michał Sima, Wojciech Bieniecki, Szymon Grabowski: **Wizualizator grafu webowego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule zaprezentowano narzędzie do wizualizacji grafu webowego. Graf webowy jest to struktura prezentująca dla każdego adresu URL listę adresów odsyłaczy. Graf ten można zwizualizować jako kwadratową macierz, gdzie wartość 1 na współrzędnych (i, j) oznacza odsyłacz ze strony i do strony j . Macierz tę można wyświetlić jako monochromatyczny obraz.

Wizualizacja grafu webowego pomaga poznać jego strukturę, co ułatwia konstrukcję efektywnych algorytmów reprezentacji (w tym kompresji) oraz przetwarzania web-grafu.

Zaprezentowane oprogramowanie zapewnia szybki podgląd struktury grafu. Dodatkowo daje możliwość zmiany powiększenia, wyszukiwania i wycinania interesujących obszarów, a także podglądania adresów URL.

Słowa kluczowe: graf webowy, wizualizacja struktur danych

Magdalena Szymczyk, Piotr Szymczyk: **Możliwość zastosowania GPU do przetwarzania obrazów dla celów analizy sceny** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Celem artykułu jest określenie możliwości wykorzystania nowoczesnych procesorów graficznych do celów analizy obrazów w sposób interaktywny. Praca ta przedstawia w zarysie różnice

w budowie pomiędzy CPU a GPU. Wyjaśnia konieczność zastosowania nowoczesnych kart graficznych w aplikacjach do przetwarzania obrazu. W celu efektywnego wykorzystania możliwości GPU przy wykorzystaniu procesorów NVIDIA prezentowana jest architektura CUDA, dająca możliwość szybkiego i prostego stworzenia aplikacji równoległych systemów wizyjnych. Przedstawione są niektóre z algorytmów przetwarzających obrazy implementowanych na CUDA pod kątem osiągniętych przyspieszeń. Na koniec przedstawione są pewne wnioski wypływające z powyższych realizacji.

Słowa kluczowe: systemy wizyjne, CUDA, GPU

Piotr Szymczyk, Magdalena Szymczyk: **Analiza sceny przy użyciu deskryptorów punktów charakterystycznych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł przedstawia różnego rodzaju algorytmy stosowane do analizy sceny. Na początku zaprezentowano oprogramowanie wykrywające krawędzie i wierzchołki, a w dalszej części programy oparte na deskryptorach punktów charakterystycznych. Praktyczne testy wykazały krótkie czasy wykonania wszystkich algorytmów, co potwierdza sensowność ich stosowania w systemach online. Wyznaczono również dalszy kierunek prac – potrzeba automatycznego doboru parametrów poszczególnych algorytmów w celu uzyskania optymalnego wyznaczania krawędzi, wierzchołków i punktów charakterystycznych.

Słowa kluczowe: analiza sceny, deskryptory punktów charakterystycznych

Roman Vorobel, Magdalena Stobińska: **Rozszerzony model logarytmicznego przetwarzania obrazów** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Przeprowadzono analizę logarytmicznego modelu Jourlin–Pionoli przetwarzania obrazu. Zbudowany rozszerzony algebraiczny model logarytmicznego przetwarzania obrazu, oparty na nowej algebrze uniwersalnej, wykorzystuje rozszerzone operacje dodawania i mnożenia przez skalar, którego wartościami są liczby rzeczywiste, a nie tylko nieujemne.

Na ich podstawie skonstruowana została metoda poprawy jakości obrazów z zastosowaniem zaproponowanego przekształcenia afinicznego. Rozważania zilustrowano przykładami obliczeniowymi.

Słowa kluczowe: model logarytmicznego przetwarzania, obraz, poprawa jakości obrazu

Tomasz Węgliński, Anna Fabijańska: **Algorytmy segmentacji obrazów na potrzeby wspomagania diagnostyki wodogłowia u dzieci** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł prezentuje wyniki badań nad wykorzystaniem algorytmów segmentacji obrazu na potrzeby wspomagania diagnostyki wodogłowia u dzieci. Prezentowana praca miała na celu porównanie efektywności wybranych metod segmentacji obrazu, wykorzystanych w celu precyzyjnego wyodrębnienia obszaru wodogłowia od zdrowej części mózgu. Dokładna segmentacja obrazu zmiany chorobowej oraz całego mózgu jest niezwykle istotna w późniejszej analizie porównawczej właściwości tych obszarów (takich jak rozmiar czy objętość). Proponowane metody stanowią podstawę do dalszego rozwoju systemu automatycznego wykrywania i analizy wodogłowia. W niniejszym artykule opisano oraz przedstawiono rezultaty zastosowania proponowanych algorytmów na rzeczywistych danych obrazowych pochodzących z tomografu komputerowego.

Słowa kluczowe: mózg, wodogłowia, TK, segmentacja

PRZETWARZANIE I ANALIZA SYGNAŁÓW W SYSTEMACH IDENTYFIKACJI I STEROWANIA

Anna Broniec: **Sterowanie kursorem za pomocą rytmów motorycznych sygnału EEG z zastosowaniem spektralnej analizy autoregresyjnej** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Elektroencefalografia (EEG) to metoda badania elektrycznej aktywności neuronów kory mózgowej, która może być wykorzystana do bezpośredniej komunikacji pomiędzy człowiekiem a komputerem. Systemy wykorzystujące sygnał generowany przez mózg nazywa się interfejsami mózg-komputer/-maszyna (BCI/BMI). Głównym zastosowaniem interfejsów BCI jest umożliwienie komunikacji ze światem zewnętrznym pacjentom w ciężkich stadiach chorób, które poważnie ograniczają lub uniemożliwiają jakiegokolwiek ruch. W niniejszym artykule opisano interfejs BCI oparty na różnicach w widmie mocy występujących po wyobrażeniu ruchu prawą i lewą ręką w paśmie beta. Wstępne badania nad interfejsem

pokazują, że proponowany algorytm jest w stanie skutecznie interpretować ruch kursora w dwóch kierunkach w około 70 procentach.

Słowa kluczowe: BCI, ERD/ERS, EEG, spektralna analiza autoregresyjna

Andrzej Frączyk, Jacek Kucharski, Tomasz Jaworski, Piotr Urbanek: **Regulacja prędkości obrotowej w komputerowym stanowisku pomiarowo-sterującym** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono półprzemysłowe, komputerowo sterowane stanowisko badawcze do nagrzewania indukcyjnego obracającego się walca stalowego. Szczególną uwagę zwrócono na zagadnienia regulacji prędkości obrotowej walca. Przedstawiono zalety i wady zastosowania regulacji PID prędkości obrotowej walca. W badaniach uwzględniono zmienne obciążenie momentem hamującym.

Słowa kluczowe: regulacja prędkości obrotowej, nagrzewanie indukcyjne, wirujące walce

Maciej Garbacz, Mieczysław Zaczek: **Metoda pól potencjałowych w nawigacji kołowego robota mobilnego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono wyniki zastosowania algorytmu wykorzystującego metodę „sztucznych pól potencjałowych” do lokalnej nawigacji kołowego holonomicznego robota mobilnego Khepera III. Do wykrywania przeszkód w nieznanym otoczeniu i wyznaczania potencjałów odpychających wykorzystano informacje pochodzące z czujników zbliżeniowych robota.

Słowa kluczowe: robot mobilny, nawigacja, sztuczne pola potencjałowe

Szymon Grabowski, Jakub Swacha: **Oszczędna reprezentacja kolekcji URL z szybkim dostępem do danych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Efektywna reprezentacja słownika fraz tekstowych jest klasycznym problemem mającym zastosowania m.in. w wyszukiwarkach internetowych i kontroli pisowni. Zazwyczaj słownik jest stosunkowo mały w stosunku do tekstu, z którego zebrano kolekcję fraz (słów), jednak w niektórych zastosowaniach liczba fraz może

być ogromna, co praktycznie zmusza do wykorzystania kompresji. Jednym z takich przykładów są kolekcje adresów dokumentów internetowych, tj. kolekcje URL. Duże kolekcje URL wykorzystywane są np. w analizie dużych wycinków tzw. grafu webowego. W niniejszej pracy proponujemy efektywny algorytm kompresji ułożonych leksykograficznie kolekcji URL, z obsługą zapytań typu extract.

Słowa kluczowe: słowniki skompresowane, kompresja URL, swobodny dostęp, graf webowy

Rafał Jachowicz, Piotr Duch: **Algorytm wyszukiwania i śledzenia prostych wzorców w czasie rzeczywistym** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W niniejszym artykule zaprezentowano algorytm do wykrywania i śledzenia prostych wzorców w sekwencji obrazów. Zaprezentowane rozwiązanie składa się z dwóch etapów. W pierwszej części analizowany jest obraz oraz określany jest na podstawie współczynnika korelacji obszar, w którym może znajdować się poszukiwany wzorec. W następnym etapie prezentowanego algorytmu wzorec, który został znaleziony, porównywany jest ze wzorcem z poprzedniego obrazu. W celu uzyskania dokładniejszych wyników obliczany jest rozmiar oraz kąt nachylenia znalezionego wzorca. Przeprowadzone badania wykazały dokładność detekcji wzorca na poziomie 90% oraz to, że poziom ten jest niezależny od warunków oświetleniowych oraz deformacji spowodowanej obrotem wzorca w przestrzeni 3D.

Słowa kluczowe: wykrywanie wzorców, śledzenie obiektu, przetwarzanie obrazów

Sławomir Jeżewski, Sylwester Błaszczyk: **Realizacja systemu *Picture in Picture* z użyciem procesora sygnałowego TMS320DM642** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W niniejszej publikacji została przedstawiona praktyczna realizacja systemu transmisji obrazu z autonomicznego robota mobilnego do operatora. Robot wyposażony jest w zespół kamer obserwujących wycinki przestrzeni wokół robota w różnych zakresach widmowych. Do przekazania informacji z tak rozbudowanego/wielokamerowego systemu wykorzystano koncepcję *Picture in Picture* (PiP)

znanej z techniki telewizyjnej. Niniejszy artykuł przedstawia realizację tej techniki z użyciem procesora sygnałowego TMS320DM642 oraz wbudowanych w procesor układów *Enhanced Direct Memory Access* (EDMA). Opracowane rozwiązanie charakteryzuje się dużą wydajnością oraz niskim poborem mocy.

Słowa kluczowe: robot autonomiczny, transmisja sygnałów wizualnych, przetwarzane sygnałów cyfrowych, *Enhanced Direct Memory Access*, *Picture in Picture*

Leszek Kotulski, Adam Sędziwy: **Algorytm scalania diagramów stanu w modelowaniu systemów wbudowanych** • *Automatyka* 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono aspekt implementacyjny algorytmu scalania grafów stanu, modelujących kooperujące systemy wbudowane, a także wykazano jego wielomianową złożoność. Znajomość takiego grafu jest istotna, ponieważ pozwala na analizę zachowania złożonego systemu, a w szczególności na wykrywanie sytuacji niepożądanych, takich jak zakleszczenia. Nawet dla małej liczby prostych podsystemów, o niewielkiej liczbie stanów, diagram otrzymany w wyniku scalenia może charakteryzować się znaczną liczbą stanów, co praktycznie wyklucza jego ręczną generację. Z tego powodu niezbędne jest posiadanie narzędzia umożliwiającego automatyzację tego procesu.

Słowa kluczowe: grafy LTS, systemy wbudowane, *Alvis*

Wojciech Kreft, Mariusz Filipowicz, Andrzej Raźniak: **Architektura i analiza pomiarów węzłów ciepłowniczych na przykładzie Miasteczka Studenckiego AGH** • *Automatyka* 2011, t. 15, z. 3

Przedstawiono działanie systemu ciepłowniczego obejmującego obieg centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Pokazano różnice architektury węzłów ciepłowniczych kompleksu uczelnianego AGH oraz Miasteczka Studenckiego AGH. Przedstawiono stan urządzeń automatyki w węzłach ciepłowniczych Miasteczka Studenckiego AGH oraz przedstawiono i przeanalizowano wyniki pomiarów z wybranego węzła.

Słowa kluczowe: węzeł ciepłowniczy, wymiennik ciepła, automatyka

Jacek Kucharski, Jerzy Zgraja, Piotr Urbanek, Andrzej Frączyk: **Trójwymiarowe modelowanie zjawisk elektromagnetyczno-cieplnych w nagrzewaniu indukcyjnym obracającego się walca stalowego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono numeryczny, trójwymiarowy model układu nagrzewania indukcyjnego obracającego się walca stalowego. Tego typu obiekty cieplne wykorzystywane są w różnych gałęziach przemysłu, a przedmiotem modelowania jest rozwijane w Katedrze Informatyki Stosowanej PŁ półprzemysłowe stanowisko badawcze. Omówiono podstawy teoretyczne modelu oraz metodę rozwiązania problemu pól sprzężonych: elektromagnetycznego i cieplnego, z uwzględnieniem nieliniowości wynikających z własności materiałowych elementów układu. Wykorzystując powstały model, przeanalizowano zjawiska zachodzące w przypadku nagrzewania walca ruchomymi wzbudnikami. W szczególności zbadano wpływ wzajemnego położenia pary wzbudników na rozkład mocy generowanej w płaszczu walca.

Słowa kluczowe: model numeryczny, obracający się walec stalowy, zjawiska cieplne

Maciej Nowak, Grzegorz Nowak: **Wyznaczanie charakterystyki widmowej kolorów z wykorzystaniem zapisu liczb o dowolnej precyzji** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł przedstawia metodę wyznaczenia charakterystyki widmowej barwników stężonych, których pomiar bezpośredni za pomocą spektrofotometru nie jest możliwy ze względu na małą czułość i dokładność pomiaru. Teoretyczna rekonstrukcja niemierzalnej części charakterystyki napotyka na problem zapisu liczb dodatnich o bardzo małej wartości. Wykorzystanie zapisu liczb o dowolnej precyzji pozwoliło na prawidłowe wyliczenie charakterystyki koloru stężonego, co może mieć praktyczne zastosowanie w dziedzinie recepturowania kolorów.

Słowa kluczowe: recepturowanie barw, wysoka precyzja zapisu liczb

Patryk Orzechowski, Adrian Słowik, Przemysław Misiewicz: **Prace nad stworzeniem samochodowego systemu nawigacji z wykorzystaniem serwera WWW** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Inteligentne systemy transportu zyskują na popularności w ostatnich latach, zwłaszcza w większych miastach. W artykule

opisano rezultat przeglądu literatury poświęconej zagadnieniom nawigacji samochodowej oraz pomiarom ruchu drogowego. Zebrane informacje, z uwzględnieniem badań nad psychologicznym aspektem procesu podejmowania decyzji przez kierowców, stanowią bazę wyjściową do zaprojektowania systemu zarządzania ruchem w mieście. Załączony został opis koncepcji oraz prototypowa implementacja prostego serwisu WWW, prezentującego informacje o ruchu ulicznym w Krakowie.

Słowa kluczowe: nawigacja samochodowa, monitorowanie ruchu drogowego, serwer WWW, inteligentny system transportu

Piotr Ostalczyk, Dariusz Brzeziński: **Ocena numerycznego obliczania zmiennych pochodno-całek ułamkowych rzędów** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Tematem niniejszego artykułu są numeryczne metody obliczania pochodno-całek ułamkowych rzędów (FOD/FOI), które mogą być również użyte do obliczania wartości klasycznych pochodnych i całek oznaczonych całkowitych rzędów. Główny temat niniejszej pracy to metoda Reimanna–Liouville’a. By ją móc stosować, konieczne są narzędzia w postaci programów całkujących numerycznie. Do testów wybrana została funkcja często używana w zastosowaniach technicznych. Rzędy obliczanych pochodno-całek były zmienne, wyznaczone przez funkcję zmienną w czasie. Celem autorów było stwierdzenie, które z metod całkowania numerycznego – wybrane kwadratury Newtona–Cotesa czy wybrane kwadratury Gaussa – pozwolą na uzyskanie obliczanych wartości z najmniejszym błędem bezwzględnym stosując jak najmniejszą ilość punktów próbkowania (które mogą być kosztowne). Punktem odniesienia były wartości błędów uzyskane za pomocą popularnej w zastosowaniach technicznych metody Grünwalda–Letnikowa.

Słowa kluczowe: zmienne pochodno-całki ułamkowych rzędów

Piotr Ostalczyk, Piotr Duch, Dominik Sankowski: **Analiza dokładności obliczeń uproszczonych postaci Grünwalda–Letnikowa oraz Hornera różnicy wstecznej niecałkowitego rzędu** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Celem pracy jest analiza dokładności obliczeń uproszczonych postaci Grünwalda–Letnikowa różnicy wstecznej niecałkowitych rzędów. Podane zostały równoważne definicje obu postaci oraz ich

uproszczone formy wynikające z ograniczeń narzuconych przez systemy mikroprocesorowe. Omówiono podstawowe właściwości rozważanych postaci różnicy wstecznej niecałkowitego rzędu. Rozważania ilustrują przykłady obliczeniowe pokazujące dokładność obliczeń obu uproszczonych postaci różnic.

Słowa kluczowe: różnica wsteczna niecałkowitego rzędu

Piotr Ostalczyk, Katarzyna Maciaszczyk, Anna Pajor: **Prosta metoda detekcji asymetrii przebiegów przejściowych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W pracy zaproponowano prostą metodę wykrywania niesymetrii charakterystyki statycznej dynamicznego układu nieliniowego o nieznanym wielu wejściach i jednym wyjściu. Asymetria charakterystyki jest modelowana przez statyczny element z niesymetrycznym nasyceniem. Dodanie dodatkowego stanu pozwala oszacować stopień niesymetrii. Odpowiednie miary zostały zaproponowane.

Słowa kluczowe: dynamika układu nieliniowego, nasycenie charakterystyki statycznej

Dominik Sankowski, Andrzej Albrecht, Rafał Wojciechowski, Marcin Bąkała: **Nowa koncepcja konfiguracji sprzętowej i programowej dla systemu analizatora zwilżalności i napięcia powierzchniowego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Zjawiska na granicy fazy stałej i ciekłej odgrywają znaczącą rolę w wielu procesach w metalurgii, w obszarach inżynierii materiałowej i powierzchniowej, dotyczy to technologii lutowania, produkcji materiałów kompozytowych, spiekania proszków itp. Pełna analiza zjawisk międzyfazowych wymaga znajomości parametrów napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania. W artykule przedstawiono koncepcję konfiguracji sprzętowo-programowej dla systemu analizatora zwilżalności i napięcia powierzchniowego – dedykowanego rozwiązania pozwalającego na projektowanie, przeprowadzanie i analizę eksperymentów pozwalających na ilościowe określenie ww. parametrów. Zostały opisane i omówione szczegóły projektowe, m.in. struktura systemu, interakcje, jak również metodologia eksperymentów pomiarowych.

Słowa kluczowe: inżynieria materiałowa, napięcie powierzchniowe, zwilżalność, lutowność

Adam Sędziwy: **Transformacja danych GIS do reprezentacji grafowej dla przetwarzania agentowego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Dostępność zdigitalizowanych danych kartograficznych otwiera szerokie pole dla ich wykorzystania w tak różnych dziedzinach, jak projektowanie czy wyznaczanie optymalnych tras. Niektóre z problemów cechuje jednak wysoka złożoność obliczeniowa. Przeszkodę tę można pokonać przez zrównoleglenie obliczeń. Niezbędnym krokiem poprzedzającym zrównoleglenie jest przekształcenie danych do postaci pozwalających na efektywną implementację wykonywanych zadań. Niniejszy artykuł koncentruje się na prezentacji takiego właśnie modelu danych.

Słowa kluczowe: web mapping, OpenStreetMap, JUNG

Maciej Wielgosz, Ernest Jamro, Paweł Russek, Kazimierz Wiatr: **Implementacja w układach FPGA operacji obliczania potencjału korelacyjno-wymiennego dla DFT** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W niniejszym artykule przedstawione zostały wyniki implementacji modułu obliczającego potencjał korelacyjno-wymienny dla procedury DFT. Autorzy zaimplementowali wymagające obliczeniowo fragmenty algorytmu DFT, co wiązało się ze znaczną modyfikacją algorytmu, tak by w pełni wykorzystać możliwości struktur rekonfigurowalnych. W konsekwencji powstał zestaw sprzętowych modułów zmiennoprzecinkowych oraz procedur zapewniających komunikację pomiędzy częścią sprzętową oraz programowaną akceleratora. Przeprowadzone testy na platformie RASC wykazały przyspieszenie obliczeń wynoszące 3x dla modułu obliczającego wartość orbitalu atomowego w punkcie, natomiast większe przyspieszenie uzyskano dla jednostki realizującej obliczenia macierzy S.

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

Paweł Wołoszyn, Eliaż Kańtoch: **Akustyczny interfejs prezentacji prostych obrazów binarnych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Wśród metod alternatywnej komunikacji człowieka z komputerem przystosowanych do specyficznych uwarunkowań użytkowników niewidomych znaczącą rolę odgrywają interfejsy akustycz-

ne. Zasadnicze zastosowania tych interfejsów dotyczą odtwarzania tekstu, dużo słabiej rozwinięte są jednak techniki prezentacji obrazów. Uwzględniając ograniczenia ludzkiego zmysłu słuchu, związane z przepustowością kanału informacyjnego i liniowym charakterem percepcji, można zaproponować metodę akustycznej prezentacji obrazu omijającą te ograniczenia przez wprowadzenie interakcji z użytkownikiem. W proponowanym interfejsie człowiek sam decyduje, w jakiej sekwencji i z jaką prędkością poszczególne fragmenty obrazu zostaną zamienione na dźwięk. Opisana w pracy metoda została wykorzystana do stworzenia interfejsu ograniczonego początkowo do obrazów binarnych, a przeprowadzone próby wskazują na możliwości jej dalszego rozwoju.

Słowa kluczowe: interfejs akustyczny, substytucja wizji, prezentacja obrazów binarnych

ROZPOZNAWANIE INFORMACJI WIZYJNEJ

Paweł Fiderek, Jacek Kucharski: **Komputerowy system wizyjny do rozpoznawania struktur przepływów dwufazowych za pomocą metod rozmytych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł zawiera dokładny opis specjalnego stanowiska skonstruowanego w celu badań nad automatycznym rozpoznawaniem przepływów dwufazowych typu gaz ciecz. Znajduje się w nim dokładny opis wykorzystanego w tym celu sprzętu, wykorzystanego oprogramowania przez opis najciekawszych zastosowanych algorytmów przetwarzania i rozpoznawania obrazów aż po opis rozmytego systemu wnioskującego, który jest projektowany w ramach prowadzonych badań.

Słowa kluczowe: logika rozmyta, przetwarzanie obrazów, przepływy dwufazowe

Andrzej Głowacz, Zbigniew Mikrut, Piotr Pawlik: **Algorytm wideodetekcji korzystający z metody obliczania przepływu optycznego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono koncepcję i realizację algorytmu wykrywania i zliczania pojazdów, opartej na analizie przepływu optycznego (*optical flow*). Porównano efektywność i czas obliczeń trzech algorytmów. Wybrano algorytm Horna–Schuncka i zastosowano go do wydzielenia ruchomych obiektów. Stwierdzono,

że algorytm dobrze wydziela ruchome obiekty po zastosowaniu binaryzacji stałoproęgowej. Skonstruowano podstawowy algorytm detekcji i zliczania pojazdów. Przedstawiono wyniki i sformułowano plan dalszych badań.

Słowa kluczowe: przepływ optyczny, algorytm Horna–Schuncka, segmentacja, detekcja pojazdów

Zbigniew Mikrut, Magdalena Smoleń: **Rozpoznawanie wybranych wzorców ruchu za pomocą sieci neuronowych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule zaproponowano metodę reprezentacji czynności wykonywanej przez człowieka w postaci histogramu kierunków pola ruchu. Histogram był obliczany w masce konturu sylwetki i agregowany do ośmiu kierunków. Zbiór danych powstał na podstawie analizy filmu, na którym cztery osoby wykonywały 9 czynności, takich jak chodzenie, siadanie i wstawanie z krzesła czy też sięganie (w górę i do przodu). Do rozpoznawania wykorzystano sieć neuronową typu *backpropagation* z jedną warstwą ukrytą. Osiągnięto wyniki rozpoznawania na poziomie 80–88% dla pojedynczych osób. Stwierdzono, że nie jest możliwe rozpoznawanie czynności danej osoby za pomocą sieci nauczonej danymi innej osoby.

Słowa kluczowe: reprezentacja czynności, rozpoznawanie czynności, przepływ optyczny, metoda Horna–Schuncka, *backpropagation*

Piotr Pawlik, Zbigniew Bublński: **Rozpoznawanie twarzy za pomocą deskryptorów punktów charakterystycznych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł przedstawia zastosowanie deskryptorów punktów charakterystycznych do rozpoznawania twarzy. W wyborze punktów charakterystycznych kierowano się doniesieniami z badań psychologicznych, wskazujących że do rozpoznania twarzy wystarczają człowiekowi dwa ruchy fiksacyjne koncentrujące się w okolicach nosa i oczu. Zaprezentowane wyniki – uzyskane dla obrazów z bazy BioID – potwierdziły, że stosując deskryptory punktów charakterystycznych, można rozpoznać twarz, korzystając z jedynie trzech takich punktów.

Słowa kluczowe: rozpoznawanie twarzy, punkty charakterystyczne

Sebastian Stoliński, Wojciech Bieniecki: **Algorytmy automatycznego oceniania wybranych zadań egzaminacyjnych z geometrii** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule zaprezentowano algorytm pozwalający na automatyczne rozpoznawanie i ocenianie narysowanych ręcznie wykresów, przetwarzający zeskanowane arkusze egzaminacyjne. Zadaniem ucznia jest wykreślenie obiektu złożonego z kilku podstawowych kształtów, takich jak krzywe, wielokąty, linie, na podstawie równań, na wydrukowanym arkuszu zawierającym układ współrzędnych. Wykres jest rysowany odręcznie, więc ocenianie powinno zakładać pewną tolerancję i być zgodne ze sposobem oceniania przez nauczyciela. Algorytm powinien ignorować nadmiarowe obiekty (skreślenia, dopiski, mylnie wykreślone linie).

Zaprezentowany algorytm porównuje obrazy wzorcowe z ocenianym rozwiązaniem i zwraca wartość będącą miarą podobieństwa wykresów. Algorytm działa w trzech etapach: ekstrakcja obrazu układu współrzędnych dla obrazu wzorcowego i ocenianego; wyodrębnienie linii zawierających rozwiązanie z reszty obrazu, porównanie wyodrębnionych obiektów dla obrazu wzorcowego i ocenianego z uwzględnieniem założonej tolerancji.

Algorytm zweryfikowano na próbie 50 arkuszy egzaminacyjnych.

Słowa kluczowe: e-ocenianie, przetwarzanie obrazów

TOMOGRAFIA PROCESOWA

Krzysztof Grudzień, Zbigniew Chaniecki, Andrzej Romanowski, Jakub Betiuk, Bartosz Matusiak, Dominik Sankowski: **Monitorowanie przemysłowych systemów przepływu grawitacyjnego materiałów sypkich w silosach o dużych gabarytach z użyciem tomografii ECT – badania wstępne** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Artykuł jest kontynuacją prac autorów, prowadzonych w laboratoriach Katedry Informatyki Stosowanej PŁ oraz naukowych jednostek współpracujących. Artykuł opisuje zagadnienie związane z projektowaniem czujników pomiarowych dla elektrycznej

tomografii pojemnościowej. Przeniesienie konstrukcji, metod pomiarowych oraz analizy danych pomiarowych ECT ze zbiorników o stosunkowo niewielkich średnicach (do 0,2 m) do silosów o znacznie większych rozmiarach, występujących na szeroką skalę w zastosowaniach przemysłowych, stanowi główny element prac badawczych obecnie prowadzonych w laboratorium. W przypadku instalacji przemysłowych o dużych gabarytowych elementach przygotowanie odpowiedniego czujnika ECT staje się kluczową kwestią. Proces projektowania czujników ECT, opisany w artykule, opiera się na ocenie jego jakości za pomocą analizy parametrów wyznaczonej numerycznie mapy czułości czujnika. Proponowana metoda analizy czułości czujnika ma na celu skrócenie czasu wykonania końcowego projektu czujnika oraz przede wszystkim określenie jego przydatności do zastosowania do pomiaru przepływów grawitacyjnych w silosach o dużych rozmiarach.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa (ECT), analiza czułości pomiarowej czujnika ECT, przepływ grawitacyjny materiałów sypkich

Radosław Wajman, Henryk Fidos, Tomasz Jaworski, Robert Banaś: **Trójwymiarowy czujnik pojemnościowy dla systemu pomiarowego tomografii elektrycznej z elektrodami wewnętrznymi** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule opisano nową trójwymiarową tomograficzną technikę pomiarową dedykowaną do diagnozowania dwu-fazowych przepływów typu gaz-ciecz. Zaproponowana została nowatorska koncepcja budowy trójwymiarowego czujnika pojemnościowego z elektrodami wewnętrznymi. Czujnik charakteryzuje się zwiększoną zdolnością do rozróżniania faz w medium o dużej różnicy wartości względnej przenikalności elektrycznej np. powietrze-woda, co w przypadku klasycznych rozwiązań z elektrodami umieszczanymi na zewnątrz było niemożliwe. W artykule przedstawione zostały wyniki badań przeprowadzonych z użyciem dwóch czujników: klasycznego z elektrodami zewnętrznymi oraz nowego z elektrodami wewnętrznymi. Przeprowadzona została szczegółowa analiza wrażliwości obu czujników.

Słowa kluczowe: 3D ECT, elektryczna tomografia pojemnościowa, elektrody wewnętrzne, pomiar pojemności, przepływ gaz-ciecz, identyfikacja struktur przepływu

SIECI NEURONOWE

Przemysław Korohoda, Joanna Grabska-Chrzastowska: **Przewidywanie wyników leczenia hemodializą z wykorzystaniem sieci neuronowych i modelu dwuprzędziowego** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule opisano eksperyment, zaprojektowany i zrealizowany w celu zweryfikowania hipotezy, że relatywnie nieduża sieć neuronowa może zapewnić odpowiednio dokładną aproksymację nieznanego rozwiązania analitycznego dla modelu dwuprzędziowego ze zmienną objętością przedziału zewnątrzkomórkowego. Eksperyment bazował na tysiącu pseudolosowo wygenerowanych sesji. Wartości stężeń w chwili zakończenia zabiegu oraz indeks Kt/V dla uśrednionego stężenia były oszacowane z dokładnością modułu błędu względnego mniejszą lub równą 2% dla około 90% wartości, przy zaledwie 8 lub 12 neuronach w warstwie ukrytej. Wynik ten uznano za potwierdzający prawdziwość postawionej hipotezy.

Słowa kluczowe: wielowarstwowa sieć perceptronowa, modelowanie hemodializy, model dwuprzędziowy

Robert Nowotniak, Jacek Kucharski: **Implementacja metaheurystyk przeszukiwania w środowisku obliczeń masowo równoległych na kartach graficznych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule zostały przedstawione szczegóły implementacji kwantowo inspirowanego algorytmu genetycznego (QIGA) w środowisku obliczeń masowo równoległych na procesorach kart graficznych. W odróżnieniu od wielu dotychczasowych opracowań, prezentujących implementacje algorytmów ewolucyjnych w środowiskach obliczeń równoległych, w niniejszym artykule zostało zaproponowane nowatorskie podejście do implementacji algorytmu ewolucyjnego. Zrównoleglenie algorytmu zostało wykonane na dwóch poziomach: poszczególne osobniki w populacji lub poszczególne geny są przetwarzają przez osobne wątki w blokach, a w poszczególnych blokach przeprowadzany jest proces ewolucji populacji o tych samych lub różnych parametrach. Obliczenia zostały rozdzielone na osiem jednostek GPU, co pozwoliło na uzyskanie

ponad 400-krotnego przyśpieszenia algorytmu w stosunku do sekwencyjnej implementacji w języku ANSI C na pojedynczym rdzeniu procesora Intel Core i7 2,93 GHz. Poprawność implementacji została zweryfikowana poprzez analizę statystyczną otrzymanych wyników. Zaproponowane podejście pozwala przyśpieszyć badanie dowolnych metaheurystyk przeszukiwania.

Słowa kluczowe: obliczenia ewolucyjne, algorytmy genetyczne, algorytmy równoległe, GPGPU

Joanna Simińska, Jacek Kucharski: **Modelowanie rozmyte układów cieplnych o stałych rozłożonych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule przedstawiono metodę modelowania właściwości dynamicznych wybranej klasy obiektów cieplnych – rezystancyjnych pieców komorowych, jako przykładu układów o stałych rozłożonych. Zaproponowano opis tych właściwości w formie modelu rozmytego uwzględniającego zarówno znane sposoby modelowania tego typu obiektów za pomocą transmitancji (człon inercyjny pierwszego rzędu), jak i opisowe informacje dotyczące specyfiki jego zachowania w różnych stanach cieplnych. Te dodatkowe informacje dotyczące występowania tzw. „początkowej stałej czasowej” i „stałej czasowej nasycenia” wprowadzono do modelu za pomocą zbiorów rozmytych i wnioskowania przybliżonego. Wykorzystano przy tym strukturę modelu Takagi–Sugeno–Kanga. Za pomocą algorytmów genetycznych wyznaczono parametry modelu rozmytego, tak aby jak najlepiej odzwierciedlał zmiany temperatury obserwowane w płaskiej ścianie izolacyjnej, jako elementu konstrukcyjnego pieca. W artykule znajduje się również krótki opis aplikacji, która została stworzona w środowisku MATLAB na potrzeby przedstawionych i planowanych w przyszłości badań.

Słowa kluczowe: modelowanie rozmyte, obiekty elektrotermiczne

Piotr Urbanek, Jacek Kucharski, Andrzej Frączyk: **Wykorzystanie sztucznej sieci neuronowej do modelowania wybranych nieliniowości w indukcyjnie nagrzewanych obiektach przemysłowych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Dynamiczne i statyczne własności nagrzewanego indukcyjnie obracającego się walca stalowego zależą, oprócz innych czynni-

ków, od współczynnika akumulowania ciepła oraz od strat ciepła z jego powierzchni. Wartość tego współczynnika silnie zależy od prędkości obrotowej walca. W artykule zaproponowano dwie metody wyznaczania takiego współczynnika: klasyczną (wykorzystującą szeroko stosowane algorytmy) oraz algorytmy sztucznej sieci neuronowej z powodzeniem wykorzystywanej do modelowania nieliniowości badanych obiektów.

Słowa kluczowe: wymiana ciepła, sztuczne sieci neuronowe, obracający się walec stalowy

INFORMATYKA W ZARZĄDZANIU

Ewa Dudek-Dyduch, Krzysztof Rączka: **System informatyczny wyceny nieruchomości** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji realizacji systemu informatycznego wspomagającego pracę rzeczoznawcy majątkowego. Należy stwierdzić, że obecnie nie ma profesjonalnych systemów informatycznych do wycen nieruchomości. Spowodowane jest to trudnością sformalizowania wiedzy i doświadczenia posiadanego przez rzeczoznawców. Artykuł przedstawia podstawowe etapy analizy rynku nieruchomości oraz podstawy algorytmów ich wyceny. Została przedstawiona struktura zaprojektowanego systemu, scharakteryzowano podstawowe funkcjonalności oraz opisano architekturę fizyczną. Projekt przewiduje realizację systemu w języku Java. Został on wybrany, ponieważ istnieje dla niego bardzo dużo bezpłatnych bibliotek, które można wykorzystać, tworząc aplikacje. Wykorzystanie wielu dodatkowych bibliotek jest konieczne do zrealizowania systemu.

Słowa kluczowe: rzeczoznawca majątkowy, operat szacunkowy, systemy informatyczne, wycena nieruchomości, algorytmy wyceny nieruchomości, podejście porównawcze, metoda porównywania parami, metoda korygowania ceny średniej

Ewa Dudek-Dyduch, Hubert Sękowski: **Zastosowanie modelu algebraiczno-logicznego do symulacji stanów awaryjnych w produkcji** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Niniejsze opracowanie przedstawia możliwość zastosowania modelu algebraiczno-logicznego do symulacji sytuacji awaryjnych

w systemach produkcyjnych. Zaproponowano dwuetapową metodę wypracowywania postępowania minimalzującego skutki awarii. W pierwszym etapie wyznaczane są współczynniki RPN metodą FMEA. W drugim etapie przeprowadzone są eksperymenty symulacyjne oparte o model algebraiczno-logiczny (A-L) dla awarii o największych współczynnikach RPN. Opracowanie ma na celu zdefiniowanie podstaw dla możliwych scenariuszy występujących dla sytuacji awaryjnych.

Słowa kluczowe: stany awaryjne, model algebraiczno-logiczny, FMEA

Marcin Pietroń, Kazimierz Wiatr: System mapowania ontologii oparty na algorytmach wykorzystujących metryki podobieństwa porównywanych danych • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

Integracja danych pochodzących z różnych źródeł danych jest bardzo ważnym zagadnieniem w złożonych systemach informatycznych oraz systemach oparających się na sieci globalnej. Rosnąca ilość gromadzonych danych powoduje, że wykonanie operacji integracji danych pochodzących z różnych źródeł dotyczących podobnej dziedziny wiedzy staje się niezbędne. Z tego powodu prowadzone są prace nad opracowaniem algorytmów, aby wykonywały taką operację w sposób automatyczny. Algorytmy te mają dwa główne kryteria jakości. Dokładność mapowania i rozpoznawania pokrewnych elementów oraz złożoność obliczeniową. Publikacja przedstawia prototyp systemu mapowania ontologii (w formacie OWL) opierający się na szacowaniu podobieństwa strukturalnego i lingwistycznego. Podobieństwo to liczone na starcie algorytmu mapowania zmniejsza złożoność algorytmu często zachowując tę samą jakość mapowania. W publikacji zostaną przedstawione rodzaje metryk oraz architektura systemu integracji.

Słowa kluczowe: ontologia, integracja danych, OWL

Bartosz Waresiak, Paweł Skrzyński: Zastosowanie drzewa czwórkowego do reprezentacji terenu w świecie 3D oraz poszukiwania drogi • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W artykule zaprezentowana została koncepcja wykorzystania pojedynczego drzewa czwórkowego do reprezentacji terenu oraz

poszukiwania optymalnej ścieżki. Zaprezentowane zostało drzewo stworzone dla przykładowego świata, który składa się z wyspy otoczonej wodą, przy czym poruszanie się jest możliwe tylko po wodzie. Ponadto przedyskutowano możliwości zastosowania tego typu struktury do implementacji *Level of Detail* podczas renderowania kształtów 3D. Poza prezentacją wykorzystywanych w implementacji struktur oraz algorytmów przedstawione są wstępne wyniki oraz zarysowano dalsze kierunki badań.

Słowa kluczowe: drzewa czwórkowe, poszukiwanie ścieżki, reprezentacja świata, A*, przeszukiwanie grafów

TECHNOLOGIE BEZPRZEWODOWE ORAZ BAZY DANYCH

Artur Sierszeń, Łukasz Sturgulewski: **Analizator ruchu sieciowego działający na podstawie wzorców przepływu danych** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W dziedzinie zabezpieczenia sieci istnieje wiele narzędzi wykrywających i przeciwdziałających znanym zagrożeniom. W tym kontekście duży problem stanowiły nowe zagrożenia, nie opisane w sygnaturach stanowiących wzorzec zagrożenia. Niedawno pojawiły się mechanizmy analizy behawioralnej sieci, które zbierając dane w izolowanym środowisku wzorcowym, tworzą model poprawnie działającej sieci, by następnie weryfikować jej działanie i wyszukiwać wszelkie anomalie jakie w niej będą miały miejsce.

Słowa kluczowe: system analizy behawioralnej sieci, systemy wykrywania intruzów, systemy zapobiegania intruzom, pułapki typu garniec miodu

Łukasz Sturgulewski, Artur Sierszeń: **System pomiaru odległości i lokalizacji urządzeń bezprzewodowych komunikujących się za pomocą technologii Wi-Fi** • Automatyka 2011, t. 15, z. 3

W dzisiejszych czasach dużą popularnością cieszą się sieci bezprzewodowe. Zarządzający sieciami bezprzewodowymi mają wgląd do wielu informacji na temat użytkownika. Jednym z pomysłów jest wykorzystanie wybranych informacji do próby lokalizacji aktywnego w sieci użytkownika. Zaimplementowano mechanizm,

za pomocą którego użytkownik będzie w stanie lokalizować, posługując się współrzędnymi lub w odniesieniu do punktów charakterystycznych, urządzenia komputerowe komunikujące się w technologii Wi-Fi. Ważnym aspektem było osiągnięcie jak najmniejszego błędu pomiarowego.

Słowa kluczowe: sieci bezprzewodowa, lokalizacja użytkownika, Wi-Fi, pomiar odległości