

TOMOGRAFIA PROCESOWA

Kostadin Brandisky, Andrzej Romanowski, Krzysztof Grudzień, Dominik Sankowski: **Symulacja elektrostatycznego pola w analizie i projektowaniu czujników elektrycznej tomografii pojemnościowej** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Elektryczna tomografia pojemnościowa (ECT) stosowana jest do wizualizacji oraz wyznaczania parametrów przepływu w wielu gałęziach przemysłu. Analiza elektrostatycznego pola w czujniku pomiarowym oraz wyznaczenie numeryczne pojemności międzyelektrodowych i czułości pomiarowej systemu ECT stanowi główne zagadnienie w pracach nad projektami coraz to lepszych czujników. Zwłaszcza 3D analiza przestrzeni czujnika może dostarczyć informację pozwalającą lepiej zinterpretować zmiany mierzonych pojemności podczas monitorowania procesów przemysłowych z użyciem systemów ECT. W artykule zaprezentowano analizę pola elektrostatycznego w modelu czujnika pomiarowego ECT. Otrzymane wyniki symulacji zostały zinterpretowane i porównane z rzeczywistymi wartościami pomiarowymi otrzymanymi z 12-elektrodowego systemu ECT.

Słowa kluczowe: tomografia pojemnościowa, analiza pola elektrycznego, przepływ grawitacyjny materiałów sypkich

Henryk Fidos, Radosław Wajman, Robert Banasiak, Jarosław Sowiński, Dominik Sankowski: **Zastosowanie techniki elektrycznej tomografii pojemnościowej do nieinwazyjnego wykrywania udziału faz w mieszaninach typu gaz-ciecz** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Celem artykułu jest pokazanie możliwości systemu elektrycznej tomografii pojemnościowej (ECT) jako techniki wspomagającej analizę parametrów faz dwóch struktur przepływu w czasie rzeczywistym. Głównymi zaletami tej metody diagnostycznej w stosunku do innych technik stosowanych do tej pory są: jej nieinwazyjność i bezzakłóceniość oraz dodatkowo duża szybkość pomiarowa w zastosowaniu do monitorowania dowolnych materiałów dielektrycznych. Tomogram ECT zawiera informacje o profilu frakcji przepływu. Ze względu na dużą prędkość pomiarów ECT możliwe jest uzyskanie informacji o profilu prędkości i natężenia przepływu masy.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa, przepływ dwufazowy, mieszaniny gaz-ciecz, dane surowe, rekonstrukcja obrazów

Krzysztof Grudzień, Eric Maire, Jerome Adrien, Dominik Sankowski: **Analiza przepływu kominowego w silosie prostokątnym na podstawie danych ECT** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Około 60% materiałów w przemyśle przechowywanych jest w postaci granulatu. Duża większość materiałów lokowanych jest w kontenerach, głównie w silosach. Najbardziej popularnym kształtem stosowanych silosów jest silos cylindryczny, jednak dość często zdarzają się zastosowania silosów prostokątnych, głównie w górnictwie i budownictwie. Jednym z charakterystycznych zjawisk, monitorowanych przez systemy kontroli, występujących w trakcie procesów rozładowywania silosów są dynamiczne zmiany objętościowe przechowywanych materiałów sypkich. Artykuł prezentuje zastosowanie elektrycznej tomografii pojemnościowej ECT do monitorowania zmian koncentracji piasku wewnątrz prostokątnego modelu silosu. Konstrukcja przygotowanego silosu wymusza na piasku przepływ kominowy. ECT pozwala w nieinwazyjny sposób śledzić rozmiar komina i koncentrację piasku w obszarze komina. Artykuł pokazuje możliwość zastosowania analizy i przetwarzania obrazów tomograficznych ECT w celu wyznaczenia charakterystycznych parametrów przepływu silosowego dla różnych początkowych koncentracji piasku. Otrzymane wyniki zostały porównane z wynikami otrzymanymi za pomocą systemu tomografii promieni X w celu określenia dokładności systemu ECT.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa, przepływ grawitacyjny, tomografia promieni X

Krzysztof Grudzień, Maciej Niedostatkiwicz, Laurent Baobout, Jerome Adrien: **Zastosowanie techniki PIV do analizy przepływu silosowego z użyciem radiografów promieni X** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Anemometria obrazowa PIV (*Particle Image Velocimetry*), stosowana jak metoda wizualizacji przepływów oparta jest na numerycznej analizie kolejnych par obrazów cyfrowych pochodzących z kamery CCD. Zastosowanie tej techniki pozwala wyznaczyć rozkład prędkości przepływającego materiału. W przypadku zastosowania PIV do analizy przepływu silosowego możliwe jest wyznaczenie odkształceń objętościowych w materiale sypkim podczas rozładunku silosu. Monitorowanie zmian objętościowych w mate-

riałach sypkich jest krytyczne dla bezpieczeństwa konstrukcji silosu. W artykule autorzy prezentują zastosowanie techniki PIV do analizy zmian objętościowych materiałów sypkich w trakcie opróżniania prostokątnego modelu silosu. Technika PIV zastosowana została do przetwarzania radiogramów pochodzących z systemu tomografii promieni X. Analiza radiogramów pozwala na zebranie dodatkowych informacji, w porównaniu z analizą zdjęć cyfrowych z kamery CCD, o zmianach objętościowych w rdzeniu przepływu i powyżej wylotu silosu. Wyniki przedstawiane zostały jako zmiany objętościowe dla wybranych chwil czasu opróżniania silosu.

Słowa kluczowe: radiograf promieni X, anemometria obrazowa PIV, przepływ silosowy

Paweł Kapusta, Michał Majchrowicz, Robert Banasiak: **Zastosowanie obliczeń równoległych i rozproszonych do rekonstrukcji obrazu w elektrycznej tomografii pojemnościowej 3D** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Głównym celem tego artykułu jest opisanie zbioru rozwiązań opartych na technologiach Xgrid i OpenCL, które mogą przyspieszyć rekonstrukcję obrazu z wykorzystaniem elektrycznej tomografii pojemnościowej 3D. Autorzy proponują nowy sposób rekonstrukcji obrazu przez połączenie kart graficznych i technik programowania równoległego, wykorzystując OpenCL w połączeniu z rozproszonymi obliczeniami wykonywanymi z pomocą klastrów Xgrida.

Słowa kluczowe: elektryczna tomografia pojemnościowa, OpenCL, Xgrid, high-performance computing

Bartosz Matusiak, Andrzej Romanowski, Marco Jose Da Silva, Sebastian Thiele, Uwe Hampel: **Eksperymentalna konstrukcja płaskiego czujnika pojemnościowego do monitorowania przepływu przez złoża fluidyzowane** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Pomimo opracowania rozmaitych metod monitorowania procesów przemysłowych, wizualizacja rozkładu faz w wielu procesach jest nadal problemem. W artykule autorzy prezentują konstrukcję czujnika pojemnościowego z elektrodami umieszczonymi w jednej płaszczyźnie, który może być wykorzystany w tej postaci do celu monitorowania złoża fluidyzowanego. Wymiary czujnika to

706 mm długości, 86 mm szerokości, rozmieszczenie i liczba elektrod: 16×64 , co umożliwiło wykonywanie pomiarów w 1024 punktach. Czujnik został umieszczony w eksperymentalnej kolumnie ze złożem fluidyzowanym i użyty do monitorowania reżimów przepływu. W trakcie eksperymentów czujnik podłączono do nowo opracowanego systemu elektronicznego umożliwiającego pomiar pojemności elektrycznej pomiędzy elektrodami. Działanie systemu pomiarowego było już wcześniej testowane z czujnikami siatkowymi. Ponieważ zaproponowana płaska budowa czujnika sugeruje, że jedynie zmiany blisko jego powierzchni będą widoczne, przeprowadziliśmy także analizę numeryczną czułości czujnika.

Słowa kluczowe: płaski czujnik pojemnościowy, monitorowanie przepływów, złoża fluidyzowane

Jacek Nowakowski, Erling Hammer, Dominik Sankowski, Dariusz Styra, Radosław Wajman, Robert Banasiak, Andrzej Romanowski: **Agregacja danych z pomiarów wielomodalnych do rekonstrukcji przepływu wielofazowego** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Pomiary przepływów wielofazowych są ważnymi zagadnieniami w praktyce przemysłowej. Algorytmy rekonstrukcji obrazów pozwalają na wizualizację zarówno płaską (2D) i przestrzenną (3D) przepływu. W wielu zastosowaniach przemysłowych do sterowania procesów nie jest konieczna dokładna rekonstrukcja obrazu przepływu. Głównym celem jest zapewnienie prostej i dokładnej metody pomiaru i algorytmu prowadzącego do obliczenia udziału poszczególnych faz w przepływie. Prezentowany artykuł przedstawia wyniki rozważań teoretycznych i badań doświadczalnych przeprowadzonych zarówno w Katedrze Informatyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej, jak i w Katedrze Fizyki i Technologii Uniwersytetu w Bergen z wykorzystaniem znajdującej się tam instalacji do badania przepływów wielofazowych. Artykuł przedstawia możliwości wykorzystania algorytmów rekonstrukcji obrazów z tomografu impedancyjnego, pojemnościowego i powiązania ich z danymi uzyskanymi jednocześnie z czujników promieniowania gamma. Badania doświadczalne potwierdziły przydatność zastosowanych metod i zgodność uzyskanych wyników z badaniami doświadczalnymi.

Słowa kluczowe: pomiary wielomodalne, ECT, tomografia gamma, przepływ wielofazowy

Jacek Nowakowski, Erling Hammer, Dominik Sankowski, Dariusz Styra, Radosław Wajman, Robert Banasiak, Andrzej Romanowski: **Nowa koncepcja tomografii ECT/ERT/GRT do pomiarów przepływu wielofazowego** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Pomiary przepływów wielofazowych są ważnymi zagadnieniami w praktyce przemysłowej. Jedną z dziedzin zastosowań jest podwodne wydobycie ropy naftowej. Artykuł przedstawia zastosowanie tomografii wielomodalnej: impedancyjnej, pojemnościowej i promieniowania gamma do pomiaru przepływu wody morskiej, ropy i gazu, teoretyczne podstawy konstrukcji tomografu wielomodalnego oraz wyniki badań doświadczalnych przeprowadzonych na Uniwersytecie w Bergen. Do badań został użyty tomograf ECRT zaprojektowany i wykonany w Politechnice Łódzkiej z wykorzystaniem wielomodalnych sygnałów pomiarowych. Badania doświadczalne potwierdziły przydatność zastosowanych metod do uzyskiwania on-line udziału poszczególnych faz w przepływie i zgodność uzyskanych wyników z badaniami doświadczalnymi. Zastosowane algorytmy pozwoliły na przedstawienie wyników pomiarów w formie przydatnej w zastosowaniach przemysłowych. Wnioski z badań będą stanowiły wskazówki do projektu tomografu do zastosowań przemysłowych.

Słowa kluczowe: pomiary wielomodalne, ECT, tomografia gamma, przepływ wielofazowy

Zdzisława Rowińska, Jarosław Goćławski, Joanna Sekulska-Nalewajko: **Możliwości zastosowania technologii OCT do wybranych badań materiałów i procesów biologicznych** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Optyczna tomografia koherencyjna (OCT) jest trójwymiarową technologią obrazowania, która umożliwia uzyskanie wysokiej rozdzielczości obrazów przekrojów obiektów biologicznych in vivo oraz w czasie rzeczywistym. OCT stanowi pośrednie ogniwo w technologiach obrazowania 3D pod względem głębokości wnikania w materiał oraz rozdzielczości, może być zlokalizowana pomiędzy mikroskopią konfokalną a ultrasonografią. Artykuł wyjaśnia koncepcję OCT oraz prezentuje przegląd stanowisk pomiarowych oferowanych przez czołowych producentów oraz niektóre zastosowania w medycynie i biologii. Autorzy wskazali również nowe możliwości wykorzystania tej technologii do pewnych badań w dziedzinie biologii, takich jak: ocena zmian topologii korzeni

pszenicy hodowanej w obecności metali ciężkich, ocena przestrzennych zmian strukturalnych tkanek roślin pod wpływem biotycznych i abiotycznych czynników stresowych.

Słowa kluczowe: OCT, optyczna tomografia koherencyjna, polaryzacja, interferometr, mikroskopia konfokalna, obrazowanie bezinwazyjne, Swept-Source OCT

Mariusz R. Rząsa: **Wpływ jakości mapy czułości i metody rekonstrukcji na wynik pomiaru koncentracji w przepływie gaz-ciecz**

• Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W pracy przedstawiono wyniki badań nad wpływem jakości generowania mapy czułości na wyniki rekonstrukcji obrazu. Mapy czułości generowano z wykorzystaniem metod rozwiązywania równania Poissona, dla różnej liczby węzłów siatki rozwiązywania tego równania metodą elementów skończonych. Na podstawie tak wygenerowanych map czułości, przeprowadzono wyznaczenia udziału objętościowego dla wybranych struktur przepływu gaz-ciecz. Przeprowadzono analizę pod względem optymalnego doboru liczby węzłów siatki elementów skończonych do wyznaczania map czułości. Wyniki odniesiono również do analizy wpływu metod rekonstrukcji obrazu i wpływu tych metod na wynik pomiaru. Artykuł zawiera wiele danych doświadczalnych.

Słowa kluczowe: tomografia pojemnościowa, przepływy gaz-ciecz, udział objętościowy

SIECI NEURONOWE

Lidia Jackowska-Strumiłło: **Analityczne i neuronowe korektory błędów dynamicznych czujników temperatury**

• Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W pracy przedstawiono porównanie analitycznych i neuronowych korektorów błędów dynamicznych czujników temperatury. Opisano klasyczną metodę korekcji szeregowej wykorzystującą równanie splotu oraz przedstawiono model ARX (*AutoRegressive with eXogenous variables*) korektora. Zaproponowano nową metodę korekcji z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych (SSN), w której model odwrotny czujnika realizowany jest przez SSN. Zastosowano sieci jednokierunkowe typu perceptron wielowarstwowy (MLP) i metodę ruchomego okna czasowego. Opisanie metody

korekcji zbadano doświadczalnie dla dwóch rezystancyjnych platynowych czujników temperatury w osłonie umieszczonych w wodzie. W takich warunkach pracy, w których właściwości dynamiczne czujnika można aproksymować modelem liniowym, najlepszą jakość korekcji i najkrótszy czas korekcji $t_{0,05}$ uzyskano dla korektora ARX z cyfrowym filtrem uśredniającym sygnału wyjściowego z korektora. Wyniki dla korektora neuronowego są tylko nieznacznie gorsze, ale porównywalnej jakości. Jednakże dla systemu bez filtrowania sygnałów najlepszą jakość korekcji uzyskano dla korektora neuronowego. Uzyskane wyniki wskazują na to, iż metoda korekcji z zastosowaniem SSN jest mniej czuła na zakłócenia.

Słowa kluczowe: czujniki temperatury, korekcja błędów dynamicznych, sztuczne sieci neuronowe

Przemysław Korohoda, Joanna Grabska-Chrzastowska: **Zastosowanie sieci neuronowych w modelowaniu kinetycznym mocznika** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W artykule opisano eksperyment pozytywnie weryfikujący tezę, iż za pomocą sieci perceptronowej możliwe jest zadowalająco dokładne szacowanie klirensu międzyprzedziałowego oraz obu objętości przedziałów w modelu dwuprzędziałowym, na podstawie danych modelujących wartości pomiarowe stężenia mocznika co 10 minut oraz dodatkowych danych liczbowych dostępnych pomiarowo w czasie rzeczywistej sesji dializacyjnej. W eksperymencie wykorzystano dziesięć tysięcy symulowanych sesji modelowych. Wykazano także, iż uzyskana wysoka precyzja szacowania wymienionych parametrów szybko maleje przy zmniejszeniu liczby wartości pomiarowych stężenia do 5 i 2 wartości w czasie sesji.

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

Robert Nowotniak, Jacek Kucharski: **Propagacja bloków budujących w kwantowo inspirowanym algorytmie genetycznym** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W artykule została przedstawiona analiza propagacji bloków budujących w kwantowo inspirowanych algorytmie genetycznym, należącym do nowej klasy metaheurystyk przeszukiwania, czerpiących inspirację zarówno z ewolucji biologicznej, jak i z ewolucji unitarnej układów kwantowych. Została wprowadzona zmienna

losowa odpowiadająca liczbie chromosomów kwantowych, pasujących do wybranego schematu oraz zostały obliczone podstawowe miary tej zmiennej. Wyniki uzyskane dla testowego problemu zostały porównane z klasycznym algorytmem genetycznym. W artykule zostało również zaprezentowane, w jaki sposób wybrane binarne chromosomy kwantowe „pokrywają” dziedzinę wybranej jednowymiarowej funkcji celu.

Słowa kluczowe: algorytmy genetyczne, optymalizacja, kwantowo inspirowane algorytmy ewolucyjne, propagacja bloków budujących

INFORMATYKA W ZARZĄDZANIU

Wojciech Chmiel, Piotr Kadłuczka, Stanisław Jędrusik: **Nadzorowana kategoryzacja tekstów angielskojęzycznych** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Klasyfikacja tekstów jest szybko rozwijającą się dziedziną, korzystającą zarówno z metod sztucznej inteligencji, jak i metod wyszukiwania i udostępniania informacji (IR). W obecnym czasie, duża liczba praktycznych zastosowań tego zagadnienia wiąże się np. z sortowaniem tekstów naukowych, technicznych, medycznych, patentowych, wypełnianiem hierarchicznych katalogów sieciowych, selektywnym udostępnianiem dokumentów, filtracją spamu. Zagadnienie kategoryzacji tekstów, ze względu na dużą liczbę atrybutów opisujących dokumenty, duży rozmiar zbioru uczącego, a także zależności pomiędzy atrybutami, jest wyzwaniem dla współczesnych metod badawczych. W pracy przedstawiono algorytm klasyfikacji tekstu, bazujący na metodzie centroidów oraz drzewie decyzyjnym. Zaprezentowano rozbudowane badania proponowanego algorytmu.

Słowa kluczowe: klasyfikacja, klasyfikacja nadzorowana, drzewo decyzyjne, metoda centroidów, uczenie maszynowe, wyszukiwanie i udostępnianie informacji

Wojciech Chmiel, Piotr Kadłuczka, Konrad Wala, Stanisław Jędrusik: **Algorytmy heurystyczne w trójwymiarowym zagadnieniu pakowania** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W artykule zaprezentowano zagadnienie trójwymiarowego pakowania kontenera paczkami o regularnych wymiarach, ze

współczynnikiem wypełnienia kontenera jako kryterium oceny. Przebadano zarówno procedury konstrukcyjne, jak i algorytm popraw bazujący na algorytmie symulowanego wyżarzania. Stosowane w algorytmach rozwiązanie problemu pakowania jest reprezentowane w postaci czterech sekwencji liczb. W przedstawionych wynikach eksperymentów wykorzystano instancje testowe zawierające do 400 paczek.

Słowa kluczowe: trójwymiarowe zagadnienie pakowania, algorytmy konstrukcyjne, optymalizacja dyskretna, symulowane wyżarzanie

Lidia Dutkiewicz, Katarzyna Grobler, Patryk Orzechowski, Dariusz Pałka, Cezary Piskor-Ignatowicz, Marek Zachara: **Badania nad automatyzacją procesu tworzenia serwisów internetowych** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W artykule omówiono badania niezbędne do stworzenia koncepcji quasi-naturalnego języka, na podstawie którego możliwe byłoby automatyczne wygenerowanie interfejsu serwisu internetowego. Przedstawione zostały wyniki przeprowadzonych badań empirycznych nad sposobami opisu wyglądu serwisu internetowego z użyciem języka naturalnego oraz nad trafnością projektu graficznego powstałego na bazie takiego opisu. Omówione zostały też wnioski z przeprowadzonych badań pozwalające na skonkretyzowanie koncepcji quasi-naturalnego języka opisu wymagań.

Słowa kluczowe: język quasi(semi)-naturalny, serwis internetowy

Lidia Dutkiewicz, Edyta Kucharska: **Algorytm planowania tras dostaw dla wielu komiwojazerów** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Celem artykułu jest przedstawienie opracowanego algorytmu heurystycznego dla NP-trudnego problemu planowania tras dostaw do firm wielooddziałowych. Rozważany problem jest modyfikacją znanego problemu wielu komiwojazerów, w którym dodatkowo występują ograniczenia czasowe udostępniania miast. W pracy przedstawiono model algebraiczno-logiczny problemu. Następnie zaproponowano algorytm oparty na metodzie zadań zastępczych wykorzystującej ogólny schemat modelu algebraiczno-logicznego. Szczegółowo opisano istotne dla algorytmu elementy: cele pośrednie, sposób wyliczania wartości priorytetów dla celów pośrednich, wyznaczanie elementów zbioru celów pośrednich wybranych

do realizacji. Przedstawiono rezultaty przeprowadzonego eksperymentu.

Słowa kluczowe: model algebraiczno-logiczny, dyskretny proces decyzyjny, metoda zadań zastępczych, algorytmy heurystyczne

Bogusław Filipowicz, Wojciech Chmiel, Piotr Kadłuczka, Konrad Wala: **Kontur wypukły w trójwymiarowym zagadnieniu pakowania** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W pracy przedstawiono uniwersalną metodę opisu konturu i zbioru punktów wstawienia, która może być stosowana dla szerokiej klasy zagadnień pakowania paczek do kontenera w ujęciu dwu- i trójwymiarowym, przy zadanym punkcie „centralnym”. Punkt ten określa miejsce wstawienia pierwszej paczki i daje możliwość stworzenia szeregu algorytmów zachłanych działających odmiennie od tych, które rozpoczynają pakowanie od lewego, dolnego, tylnego rogu kontenera. Pozwala to w trakcie załadunku rozwiązywać dodatkowo istotny problem wyważenia kontenera.

Słowa kluczowe: trójwymiarowe zagadnienie pakowania, kontur wypukły

Bogusław Filipowicz, Joanna Kwiecień: **Zastosowanie przykładowego algorytmu stadnego w optymalizacji kombinatorycznej** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Algorytmy metaheurystyczne inspirowane naturą znajdują szerokie zastosowanie w problemach optymalizacji kombinatorycznej. Do tej klasy metod należy algorytm optymalizacji rojem cząstek oparty na zachowaniach stada ptaków. W artykule przedstawiono zastosowanie binarnego algorytmu optymalizacji rojem cząstek do rozwiązania wielowymiarowego problemu plecakowego. Zaprezentowano również wyniki eksperymentów dla wybranych instancji testowych.

Słowa kluczowe: optymalizacja rojem cząstek, problem plecakowy

Radosław Klimek, Paweł Skrzyński, Michał Turek: **Weryfikacja aktywności systemów modelowanych na bazie architektury SOA – prowadzona w oparciu o wymagania zadane diagramami przypadków użycia** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Artykuł porusza zagadnienia formalnej weryfikacji wymagań dla tzw. systemów biznesowych, wyrażonych przez model przypad-

ków użycia oraz scenariuszy przypadków użycia UML. Zaproponowana została metodologia opisująca przejście od diagramów przypadków użycia do diagramów aktywności. Do specyfikacji żądanych własności systemu została wykorzystana logika temporalna. Własności tak zakodowane mogą być następnie poddawane procesom weryfikacji z wykorzystaniem wnioskowania dedukcyjnego metodą tablic semantycznych. Zaproponowane zostały metody pozyskiwania formuł logiki temporalnej bezpośrednio ze scenariuszy przypadków użycia zapisanych w diagramach czynności UML.

Słowa kluczowe: weryfikacja, logika temporalna, architektura SOA, diagramy UML, przypadki użycia, narzędzia UML, translacja diagramów UML

Radosław Klimek, Paweł Skrzyński, Michał Turek: **Weryfikacja procesów biznesowych metodą tablic semantycznych** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Artykuł opisuje wyniki prac nad ustabilizowaniem metodyki umożliwiającej formalne weryfikowanie poprawności procesów zapisanych za pomocą zbioru wzorców procesowych w notacji BPMN. Główną ścieżką rozwiązania jest prowadzenie konwersji modelu BPMN do postaci zbioru specjalnie opracowanych formuł logiki temporalnej. Następnie – formalnie zadana weryfikacja poprawności zbioru formuł z zastosowaniem opracowanego przez autorów rachunku. W procesie weryfikacji została wykorzystana metoda wnioskowania bazująca na zastosowaniu tablic semantycznych. Może ona przebiegać automatycznie i jest ciekawą alternatywą dla tradycyjnego podejścia – umożliwiając m.in. względnie łatwe wskazanie błędów w specyfikacji procesu.

Słowa kluczowe: weryfikacja, notacja BPMN, dedukcja, metoda tablic semantycznych, wzorce procesowe, ekstrakcja formuł

Radosław Klimek, Paweł Skrzyński, Michał Turek: **Rozszerzenie języka BPQL na potrzeby interaktywnego modelowania i formalnej weryfikacji diagramów aktywności UML** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Artykuł opisuje wyniki prac będących kontynuacją badań na temat przetwarzania procesów biznesowych metodami półformalnymi i formalnymi. Autorzy, proponując system transformacji

diagramów aktywności do postaci zadanych formalnie i możliwych to weryfikowania reguł, napotkali problem ograniczeń w możliwościach szybkiego i interaktywnego projektowania procesów biznesowych – będących materiałem dla proponowanych przez siebie metod przetwarzania. Zaproponowali rozwiązanie w postaci rozszerzenia funkcjonalnego języka zapytań dla procesów biznesowych, określanego akronimem BPQL (*Business Process Query Language*). Język ten, definiując zestawy instrukcji strukturalnych, opisuje przebieg procesu biznesowego, nawiązując składnią do wielu współcześnie stosowanych języków programowania. Powstały pseudokod BPQL można wykorzystać jako podstawę do określenia zachowania elementarnego procesu w zadanej wartościach parametrów sytuacji. W języku nie jest jednak możliwe definiowanie formuł modyfikujących już istniejący proces, lub przetwarzanie przepływów sterowania pomiędzy tzw. procesami elementarnymi. Proponowane wysoko poziomowe rozszerzenie BPQL pozwoli na rozbudowę modelu procesów biznesowych w trybie interaktywnym. Innowacje będą polegały na adaptacji wspomnianego języka do wyrażania komend modyfikujących treść logiczną już istniejących procesów. Sprowadzą się do zaproponowania nowego języka typu Structured Query, operującego na procesach biznesowych oraz tak zwanych wzorcach procesowych i zdefiniowanego pod roboczą nazwą *Business Process Structured Query Language*. Wyrażony za pomocą skryptu język będzie określał operacje na przepływach sterowania w modelu procesu w sposób analogiczny jak języki typu SQL określają operacje modyfikujące strukturę baz danych dla modelowanych systemów. Struktura procesu wyrażana za pośrednictwem tzw. notacji BPMN będzie także możliwa do wyrażenia za pośrednictwem zbioru formuł logiki temporalnej. Wykonanie zapytania BPSQL będzie powiązane z modyfikacją tych formuł. Procedura walidacji poprawności formuły po modyfikacjach pozostanie bez zmian, co umożliwi zastosowanie metod walidacji osiągniętych jako wyniki wcześniejszych prac autorów. Takie podejście otworzy drogę do projektowania systemów, które umożliwią interaktywne modelowanie procesów biznesowych z jednoczesną walidacją poprawności procesów – realizowaną analogicznie do procedur kontroli więzów integralności w bazie danych, prowadzonej przez Systemy Zarządzania Bazami Danych.

Słowa kluczowe: notacja BPMN, język SQL, zapytania SQL, modelowanie procesów, walidacja poprawności procesów, Systemy Zarządzania Bazami Danych

Marcin Pietroń, Paweł Russek, Kazimierz Wiatr: **Prototyp systemu profilowania pętli kodu źródłowego jako narzędzia analizy kodu w celu efektywnego przyspieszenia obliczeń wielkiej skali** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Praca przedstawia badania nad metodologią przyspieszania aplikacji HPC na platformach HPRC (platformy HPC z układami FPGA). Najważniejszym zagadnieniem jest selekcja kodu źródłowego, który mógłby zostać przyspieszony. Największym utrudnieniem jest brak odpowiedniego narzędzia wspomagającego ten proces. Aplikacje HPC składają się z ogromnej ilości bardzo złożonego kodu źródłowego. Powoduje to, że niezbędny jest system automatycznej analizy kodu. Dodatkowo powstające języki wysokiego poziomu (HLL) do implementacji algorytmów w FPGA ułatwiają automatyzację transformacji i implementacji wybranego kodu w FPGA. Profiling pętli w kodzie źródłowym jest jednym z głównych kroków, który umożliwia sprawdzenie, czy dana aplikacja HPC jest możliwa do przyspieszenia w układach FPGA. Oprócz selekcji najbardziej czasochłonnych części kodu istotna jest także analiza danych wykorzystywanych w trakcie obliczeń. Przede wszystkim zależności między danymi i ich ilość odgrywa zasadnicze znaczenie. Dzięki tej informacji można optymalnie implementować algorytmy przez minimalizację częstotliwości komunikacji między CPU a układem FPGA.

Słowa kluczowe: HPC (High Performance Computing), HPRC (High Performance Reconfigurable Computing), profiling, Mitrion-C, DFG (data flow graph), FPGA

Maciej Wielgosz, Ernest Jamro, Paweł Russek, Kazimierz Wiatr: **Sprzętowa implementacja części wielomianowej funkcji orbitalnej na potrzeby obliczeń kwantowo-chemicznych** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

W artykule przedstawione zostały wyniki implementacji modułu obliczającego część wielomianową orbitalu atomowego. Generowanie funkcji orbitalnej jest jednym z najbardziej wymagających obliczeniowo fragmentów procedury DFT. Procedura ta wykorzystywana jest w chemii kwantowej do modelowania zaawansowanych wieloatomowych cząsteczek. Wykonanie obliczeń na komputerach dużej mocy zajmuje często wiele czasu, który dla bardziej skomplikowanych układów może wynosić nawet kilka dni. Dlatego

została podjęta próba przyspieszenia obliczeń DFT z wykorzystaniem układów FPGA. Otrzymane wyniki akceleracji silnie zależą od charakteru cząsteczki, dla której prowadzone są obliczenia. Maksymalne uzyskane przyspieszenie wynosiło 3,5x. Należy oczekiwać większego przyspieszenia, gdy kompletny algorytm generowania macierzy korelacyjno-wymiennej zostanie zaimplementowany w układzie FPGA.

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

TECHNOLOGIE BEZPRZEWODOWE ORAZ BAZY DANYCH

Radosław Adamus, Tomasz Marek Kowalski, Kamil Kuliberda, Jacek Wiślicki, Michał Bleja: **Narzędzia wspierające generację aplikacji typu „data-intensive” dla środowiska webowego** • Automatyka 2010, t. 14, z. 3/2

Celem artykułu jest próba opisu bieżącego stanu rozwoju narzędzi przeznaczonych do budowania bogatych aplikacji webowych. Artykuł skupia się na systemach opartych na bazach relacyjnych jako mechanizmie trwałości, obudowanych aplikacjami obiektowymi pracującymi w architekturze klient-serwer (podział jest roboczym uproszczeniem także dla bardziej złożonych architektur) dostępnych dla użytkowników przez interfejs webowy. Motywem przewodnim jest teza, że podstawowym elementem złożoności takich aplikacji jest niedopasowanie impedancji pomiędzy modelami danych używanymi w składowaniu i logice biznesowej. Teza stwierdza także, że powszechnie akceptowany kierunek rozwoju takich rozwiązań nie prowadzi do żadnej eliminacji takich niespójności, ale jedynie ukrywa wewnątrz warstwę mapującą, co może (w pewnych okolicznościach) prowadzić do efektów odwrotnych do zamierzeń.

Słowa kluczowe: web, framework, baza danych, aplikacja, budowa