

Streszczenia

Wojciech Bożejko, Józef Grabowski, Mieczysław Wodecki: **Zastosowanie bloków w algorytmie lokalnych poszukiwań dla jednomaszynowego problemu szeregowania z minimalizacją sumy kosztów opóźnień** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy rozpatrujemy problem szeregowania zadań na jednej maszynie z minimalizacją sumy kosztów opóźnień. Przedstawiamy szereg nowych własności pozwalających na rozbięcie permutacji (rozwiązania dopuszczalnego) na podciągi, zwane blokami. Dzięki temu, z otoczeń generowanych przez ruchy typu zamień lub wstaw, eliminujemy wiele rozwiązań nie gwarantujących poprawy wartości funkcji celu. Algorytm oparty na metodzie poszukiwania z zabronieniami (tabu search), w którym stosuje się te otoczenia, działa bardzo szybko, a otrzymane wyniki są lepsze niż inne wyniki opisane w literaturze algorytmów.

Słowa kluczowe: szeregowanie zadań, koszty opóźnień, heurystyki, metoda poszukiwania z zabronieniami

Zbigniew Buchalski: **Heurystyczny algorytm szeregowania zadań w systemie maszyn równoległych z równoczesnym rozdziałem zasobów** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Praca dotyczy zagadnienia czasowo-optymalnego przydziału n zadań niezależnych i zasobu nieodnawialnego do m maszyn równoległych. Dla zadanej funkcji czasu realizacji zadań sformułowano model matematyczny zagadnienia oraz zaprezentowano algorytm heurystyczny dla rozwiązania postawionego problemu. Przedstawiono wyniki eksperymentów obliczeniowych wykonanych na bazie zaproponowanego algorytmu heurystycznego.

Słowa kluczowe: dyskretny system produkcyjny, szeregowanie zadań, algorytmy heurystyczne

Wojciech Chmiel, Piotr Kadłuczka: **Warunkowa wartość oczekiwana funkcji celu w konstrukcji algorytmów przybliżonych dla zagadnień permutacyjnych** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W artykule zaprezentowano rezultaty prac nad zaawansowanymi algorytmami ewolucyjnymi stosowanymi w optymalizacji zagadnień permutacyjnych. Wprowadzenie dodatkowego parametru – warunkowej wartości oczekiwanej funkcji celu pozwala na ocenę jakości rozwiązań częściowo ustalonych. Może być on stosowany jako pomocnicze kryterium wyboru i konstrukcji nowych rozwiązań, w celu poprawy efektywności projektowanych algorytmów.

Słowa kluczowe: kwadratowe zagadnienie przydziału, QAP, algorytmy przybliżone, algorytmy ewolucyjne, warunkowa wartość oczekiwana funkcji celu

Grzegorz Dobrowolski, Edward Nawarecki: **Sytuacje kryzysowe w systemach agentowych** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Przedstawiono formalizację opisu agenta i systemu agentowego, która może posłużyć do analizy działania systemu w warunkach sytuacji kryzysowych. Proponowane podejście umożliwia m.in. sprecyzowanie zadań systemu monitorującego działania systemu podmiotowego, a następnie stworzenie modelu symulującego jego działania w określonych sytuacjach kryzysowych. To z kolei pozwala na poszukiwanie strategii przeciwdziałania kryzysom lub przynajmniej – ograniczających ich skutki.

Słowa kluczowe: systemy agentowe, sytuacje kryzysowe, symulacja

Lidia Dutkiewicz, Edyta Kucharska: **Model dla problemu szeregowania zadań z zasobami zależnymi od stanu systemu** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Celem artykułu jest przedstawienie modelu algebraiczno-logicznego dla specyficznego problemu szeregowania zadań, w którym występuje konieczność transportu maszyn. Charakterystyczną cechą tego problemu jest fakt, że zasoby, niezbędne do realizacji zadań, są zmienne i ich dostępność zależy od aktualnego stanu systemu. Rozpatrywany model uwzględnia możliwość oczekiwania maszyn na udostępnienie zasobu. Jest to problem należący do klasy problemów *NP*-trudnych. Model algebraiczno-logiczny wykorzystywany jest do symulacji procesu połączonej z jego optymalizacją.

Słowa kluczowe: model algebraiczno-logiczny, szeregowanie zadań, zasoby

Bogusław Filipowicz, Joanna Kwiecień: **Zastosowanie sztucznych systemów immunologicznych do rozwiązania problemu *flow shop*** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W ostatnich latach wśród metod sztucznej inteligencji coraz większą popularnością cieszą się sztuczne systemy immunologiczne (AIS). Niniejsza praca przedstawia zastosowanie sztucznych systemów immunologicznych do zagadnienia optymalizacji kombinatorycznej, jakim jest problem szeregowania zadań *flow shop*. Dzięki ewolucji przeciwna opartej na selekcji klonalnej i dojrzewaniu swoistości sztucznych systemów immunologicznych można znaleźć rozwiązanie, które pozwala zminimalizować długość uszeregowania. Przykładowe eksperymenty dla różnej liczby zadań i maszyn pokazują, że AIS są skuteczną metodą rozwiązującą problem *flow shop*.

Słowa kluczowe: sztuczne systemy immunologiczne, szeregowanie *flow shop*

Krzysztof Giaro, Marek Kubale: **Szeregowanie rozrzedzonych systemów zadań jednostkowych 1- i 2-procesowych w oknach czasowych** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W artykule rozważono rozrzedzone systemy niepodzielnych zadań 1- i 2-procesorowych o jednostkowych czasach wykonywania. Przedstawiono wielomianowe algorytmy wykorzystujące programowanie dynamiczne, pozwalające na znalezienie optymalnego uszeregowania względem szerokiej rodziny funkcji kryterialnych. Stopień rozrzedzenia systemu zdefiniowano, posługując się jego modelem grafowym – w zakresie naszego zainteresowania leżą jedynie takie instancje problemów szeregowania, których modelami są grafy o ograniczonej liczbie cyklomatycznej. Istotnym elementem opracowanych procedur są algorytmy rozwiązujące pewne zagadnienia związane z wyszukiwaniem skojarzeń w grafach.

Słowa kluczowe: algorytm wielomianowy, kolorowanie grafów, NP-zupełność, okna czasowe, szeregowanie zadań, zadania wieloprocessorowe

Józef Grabowski, Jarosław Pempera: **Zagadnienie przepływowe z ograniczeniami „bez magazynowania”. Algorytm tabu search z multiruchami** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Dla zagadnienia przepływowego z ograniczeniami „bez magazynowania” przedstawiono w pracy model grafowy, własności problemu oraz algorytm oparty na technice tabu search. W proponowanym algorytmie wykorzystano idee bloków zadań oraz zastosowano całkowicie nowe pojęcie nazywane multiruchem. Wysoką skuteczność algorytmu potwierdzają wyniki badań eksperymentalnych dokonane na literaturowych danych testowych, w których aż dla 96 instancji spośród 120 uzyskano nowe rozwiązania referencyjne.

Słowa kluczowe: problem przepływowy, ograniczenie bez magazynowania, algorytm tabu search

Piotr Kadłuczka, Wojciech Chmiel: **Efektywność algorytmu ewolucyjnego wykorzystującego warunkową wartość oczekiwaną funkcji celu** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Artykuł prezentuje wyniki prac związanych z implementacją i badaniem efektywności algorytmów ewolucyjnych, wykorzystujących warunkową wartość oczekiwaną funkcji celu dla częściowo ustalonych rozwiązań w optymalizacji zagadnień permutacyjnych. Jako przykład tego problemu rozważamy kwadratowe zagadnienie przydziału – *QAP*.

Słowa kluczowe: kwadratowe zagadnienie przydziału, *QAP*, algorytmy przybliżone, algorytmy ewolucyjne, operatory genetyczne, warunkowa wartość oczekiwana funkcji celu

Andrzej Kononowicz, Małgorzata Żabińska: **Dystrybucja obiektów dydaktycznych bazująca na technologii agentowej** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Możliwość wielokrotnego wykorzystywania materiałów dydaktycznych pozwala na szybki rozwój systemów e-learning. Technologia agentowa w e-learning może być wykorzystana jako warstwa pośrednicząca w komunikacji między kształcącymi się a magazynami obiektów dydaktycznych, dostępnych w sieci Internet.

W niniejszej pracy przedstawiono koncepcję platformy agentowej służącej do publikacji i wyszukiwania materiałów dydaktycznych, analizę zadań stawianych agentom programowym działającym w ramach platformy oraz opisano zrealizowany prototyp systemu wieloagentowego przeznaczonego dla uczących się.

Słowa kluczowe: agenci programowi, e-learning, obiekty dydaktyczne, systemy agentowe

Mariusz Makuchowski: **Algorytm genetyczny dla problemu gniazdowego z ograniczeniem bez czekania** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy analizuje się problem gniazdowy z ograniczeniem bez czekania z kryterium optymalizacji będącym terminem zakończenia wykonywania wszystkich zadań. Przedstawia się klasę rozwiązań superaktywnych oraz jej rozszerzenie – klasę rozwiązań pseudoaktywnych. Na bazie omówionych klas rozwiązań proponuje się dwa algorytmy genetyczne. Jakość proponowanych algorytmów ocenia się na podstawie przeprowadzonych badań numerycznych, wykorzystując literaturowe przykłady testowe.

Słowa kluczowe: problem gniazdowy, ograniczenie bez czekania, rozwiązania superaktywne, rozwiązania pseudoaktywne, algorytm genetyczny

Wojciech Mitkowski, Krzysztof Oprzędkiewicz: **Problemy sterowania pewnej klasy systemów liniowych o niepewnych parametrach** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy przedstawiono problemy sterowania dla pewnej klasy systemów dynamicznych liniowych o niepewnych parametrach. Rozważono systemy skończone wymiarowe o niepewności parametrycznej, z dwuwymiarową przestrzenią niepewnych parametrów i liniową zależnością elementów macierzy stanu od niepewnych parametrów. Niepewne parametry systemu są opisane liczbami przedziałowymi. Wartości elementów macierzy sterowa-

nia i wyjścia systemu są dokładnie znane i opisane liczbami rzeczywistymi. Dla rozważanego systemu sformułowano warunki istnienia wyłącznie jednokrotnych wartości własnych oraz warunki sterowalności i obserwowalności systemu w obszarze niepewnych parametrów systemu. Wyniki zostały zilustrowane przykładami numerycznymi.

Słowa kluczowe: systemy o niepewnych parametrach, sterowalność, obserwowalność

Marcin Molga, Czesław Smutnicki: **Modelowanie, analiza i optymalizacja pracy systemów kompletowania** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy przedstawiono grafowy model systemu kompletowania części z mobilnym realizatorem. Zaproponowano kilka algorytmów przybliżonych optymalizujących marszrutę realizatora ze względu na kryterium czasu zakończenia obsługi wszystkich zadań. Algorytmy przebadano na zbiorze instancji testowych, które wygenerowano w sposób losowy.

Słowa kluczowe: systemy kompletowania, optymalizacja

Iwona Oprzędkiewicz: **Spełnienie wymagań czasu rzeczywistego w obrębie rodziny sterowników PLC** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy przedstawiono zagadnienia związane ze spełnieniem wymagań czasu rzeczywistego w obrębie grupy sterowników PLC należących do tej samej rodziny. Temat jest istotny z punktu widzenia zastosowań praktycznych sterowników PLC, gdyż zaprezentowane wyniki oszacowań teoretycznych i praktycznych mogą ułatwić poprawny dobór konfiguracji sterownika do określonych zadań pod kątem spełnienia wymagań czasu rzeczywistego.

Słowa kluczowe: sterowniki PLC, systemy czasu rzeczywistego

Krzysztof Oprzędkiewicz: **Regulator PID dla pewnej klasy systemów dynamicznych liniowych o niepewnych parametrach** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy przedstawiono zagadnienie stabilizacji liniowego systemu skończenie wymiarowego o niepewnych parametrach z wykorzystaniem regulatora PID. Rozważono system liniowy III rzędu o niepewności parametrycznej, z dwuwymiarową przestrzenią niepewnych parametrów i liniową zależnością współczynników transmitancji operatorowej obiektu regulacji od niepewnych para-

metrów. Niepewne parametry systemu są opisane liczbami przedziałowymi. Do stabilizacji systemu zastosowano regulator PID dostrójony według reguł Zieglera i Nicholasa. Na nastawy regulatora są nałożone ograniczenia wynikające z jego technicznej realizacji. Dla rozważanego systemu sformułowano warunki stabilności. Wyniki zostały zilustrowane przykładem.

Słowa kluczowe: regulacja PID, systemy o niepewnych parametrach

Jarosław Pempera, Czesław Smutnicki: **Minimalizacja czasu cyklu wytwarzania na linii. Podejście genetyczne z ekspresją genów** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Praca poświęcona jest deterministycznemu wariantowi problemu optymalizacji przebiegu cyklu wytwórczego w przepływowym systemie wytwarzania powtarzalnego z ograniczeniami składowania. Celem optymalizacji jest wyznaczenie harmonogramu cyklu, na który składają się kolejność wykonywania zadań oraz terminy czasowe rozpoczęcia zadań dla tej kolejności. W pracy przedstawiono modele problemu i pewne jego własności oraz zaproponowano nową klasę algorytm genetyczny z tzw. ekspresją genów, wykorzystujący nadmiarową informację genetyczną pochodzącą nie tylko od rodziców, ale też od przodków. Przedstawiono wyniki obliczeniowe dla przykładów testowych Taillarda.

Słowa kluczowe: system przepływowy, czas cyklu, algorytm genetyczny

Adam Piórkowski: **Heurystyczne algorytmy szeregowania wiadomości z terminami dostarczeń** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Artykuł przedstawia problem optymalizacji komunikacji asynchronicznej w kontekście szeregowania wiadomości w systemach wiadomości kolejkowanych (MQ). Sporządzono model systemu i przedstawiono problem optymalnej komunikacji. Szczególną uwagą objęto zagadnienie podziału na pakiety sieciowe strumienia przesyłanych danych. Wyznaczono czas oczekiwania na wiadomość uwzględniający wymienione zjawisko. Określono wymagania czasu rzeczywistego adekwatne dla komunikacji asynchronicznej. Wskazano szkic dowodu na nieistnienie dokładnego algorytmu optymalizacji kosztu całkowitego $\sum w_j C_j$ dla omawianego zagadnienia. Zaproponowano algorytmy heurystyczne, opierające się na sortowaniu bąbelkowym, przesuwaniem małych wiadomości do przodu kolejki oraz zamianie z szacowaniem potencjalnego zysku czy też drogi. Wykonano aplikację symulującą

losowe zestawy danych i dokonującą optymalizacji proponowanymi algorytmami. Dla porównania przedstawiono wyniki algorytmu RT STD oraz przeglądu zupełnego. Otrzymane wyniki zinterpretowano.

Słowa kluczowe: szeregowanie wiadomości, systemy czasu rzeczywistego, systemy rozproszone

Tadeusz Sawik: **Wielokryterialny przydział zleceń do okresów planowania przy produkcji zamawianej** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy przedstawiono modele programowania całkowitoliczbowego do wielokryterialnej optymalizacji długoterminowych harmonogramów produkcji wytwarzanej na zamówienie w elastycznym systemie montażowym. System składa się z szeregowo połączonych gniazd montażowych, zaś każde gniazdo obejmuje jedną lub kilka maszyn, pracujących równolegle. Podstawowym celem harmonogramowania jest przydział zleceń do okresów planowania tak, aby zminimalizować liczbę zleceń wykonanych po terminie dostawy do odbiorcy. Ponadto należy ograniczyć liczbę zleceń wykonanych przed terminem dostawy oraz zrównoważyć wykorzystanie zasobów w kolejnych okresach planowania. Zastosowano i porównano dwa podejścia: monolityczne i leksykograficzne. Przykłady liczbowe zaczerpnięte z przemysłu elektronicznego oraz wyniki eksperymentów obliczeniowych ilustrują zastosowanie proponowanych podejść.

Słowa kluczowe: harmonogramowanie produkcji, wielokryterialne programowanie całkowitoliczbowe, optymalizacja łańcuchów dostaw

Czesław Smutnicki, Adam Tyński: **Modelowanie przepływu zadań w elastycznym systemie produkcyjnym z wózkami AGV** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy rozważa się system produkcyjny o strukturze przepływowej (szeregowej), w którym maszyny zorganizowane są w układ typu pętla, zaś do transportu zadań pomiędzy maszynami wykorzystuje się pojedynczy, jednokierunkowy wózek AGV. Jako kryterium optymalizacji przyjmuje się moment zakończenia wykonywania zadań procesu technologicznego. Dla problemu przedstawia się model matematyczny oraz wprowadza się model permutacyjno-grafowy, oba poparte wyczerpującym przykładem obliczeniowym.

Słowa kluczowe: szeregowanie zadań, problem przepływowy, transport AGV

Czesław Smutnicki, Adam Tyński: **Problem gniazdowy z transportem i ograniczoną liczbą niededykowanych wózków AGV** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

W pracy rozważa się problem gniazdowy z transportem. Do transportu zadań stosuje się identyczne, dwukierunkowe wózki AGV, których liczba jest ograniczona, zaś przydział do realizacji czynności transportowych nie jest zadany *a priori*. Jako kryterium optymalizacji przyjmuje się moment zakończenia wykonywania wszystkich zadań. Dla problemu proponuje się algorytm bazujący na technice poszukiwań z zabronieniami. W celu określenia jakości dostarczanych rozwiązań, algorytm poddaje się badaniom numerycznym przy użyciu instancji testowych.

Słowa kluczowe: problem gniazdowy, AGV, tabu search

Marcin Tusiewicz: **Rozproszony przegląd zupełny z obcięciami w drzewie poszukiwań dla problemów NP-trudnych** • Automatyka 2005, t. 9, z. 1–2

Artykuł przedstawia zagadnienie znajdowania optimum problemów NP-trudnych w środowiskach rozproszonych złożonych z dużej liczby maszyn, połączonych w luźno powiązane podsieci. Całość omawiana jest na podstawie optymalizacyjnego, dyskretnego problemu plecakowego rozwiązywanego za pomocą przeglądu zupełnego zmodyfikowanego o dokonywanie obcięć w drzewie poszukiwań. Do scharakteryzowania problemu oraz przedstawienia algorytmu użyto modelu środowiska rozproszonego zaproponowanego przez autora.

Słowa kluczowe: przegląd zupełny, problemy NP-trudne, obliczenia rozproszone, obcięcia w drzewie poszukiwań