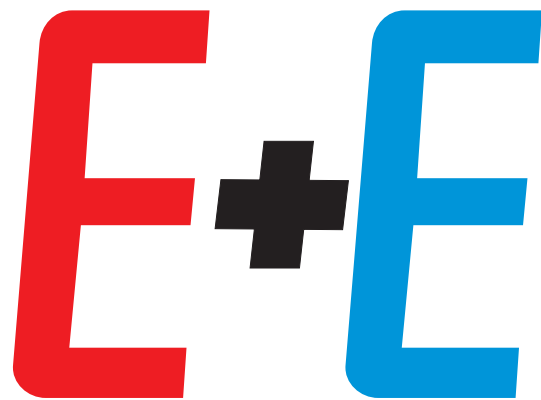


11·12·2011

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
И ЕЛЕКТРОНИКА



СЪЮЗ ПО ЕЛЕКТРОНИКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И
СЪОБЩЕНИЯ /СЕЕС/



1000 гр. София, ул. Раковски № 108
тел. 02/ 987-97-67
<http://ceec.fnts.bg>

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА Е+Е

46 год. 11-12/2011

Научно-техническо списание

Издание на:

Съюза по електроника, електротехника и съобщения /СЕЕС/

Главен редактор:

Проф. д-р Иван Ячев

Зам. гл. Редактор:

Проф. д-р Стефан Табаков

Редакционна колегия:

Чл. кор. проф. д-р Георги Младенов

Проф. д-р Георги Стоянов

Проф. д-р Емил Владков

Проф. д-р Емил Соколов

Проф. д-р Ервин Фердинандов

Проф. д-р Жечо Костов

Проф. д-р Иван Доцински

Ст.н.с. Иван Шишков

Проф. д-р Людмил Даковски

Проф. д-р Минчо Минчев

Проф. д-р Николай Велчев

Проф. д-р Румяна Станчева

Доц. д-р Сеферин Мирчев

Проф. Такеши Танака, Япония

Ст.н.с. д-р Владимир Шелягин, Украйна

Акад. Юрий Якименко, Украйна

Доц. д-р Захари Зарков

Техн. редактор:

Маргарита Велинова

Адрес:

Пощенска кутия 98

ул. "Раковски" № 108

ет. 6, стая 606

София 1000

тел.: +359 2 987 97 67

e-mail: epluse@mail.bg

http://ceec.fnts.bg/sp-E+E.htm

ISSN 0861-4717

СЪДЪРЖАНИЕ

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Валери С. Иванов

Изходен сигнал на вихровотокови преобразуватели с неklasически форми на намотките при изследване на феромагнитни обекти

2

ЕЛЕКТРОНИКА В МЕДИЦИНАТА

Слави Г. Михов, Чавдар Л. Левков

Работна среда и алгоритъм за оптимална линейна трансформация за разграничаване на атипични от типични сърдечни съкращения от многоканални ЕКГ отвеждания

10

ЕЛЕКТРОНИКА

Елена Н. Колева

Непрограмируеми и програмируеми фоторелета за индустриални приложения

18

СИСТЕМИ ЗА АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ

Тодор С. Йонков, Евтим Й. Йончев

Приложение на разширения филтър на Калман при управление на електрозадвигвания в интегрирани сградни системи

25

Биляна Табакова

Размито управление в реално време чрез паралелно разпределена компенсация с предсказване

34

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Ваня Василева, Катя Вутова,

Елена Колева, Георги Младенов

Рециклиране на отработен хафний и тантал чрез електроннолъчево топене във вакуум

43

Албен Л. Арнаудов

Развитие на температурен модел за лазер с пари на SrBr₂

53

КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Татяна И. Иванова

Съвременните среди за разработка на софтуер: анализ, класификация, развитие. Подход за гъвкав автоматизиран избор на среда

58

Изходен сигнал на вихротокови преобразуватели с неklasически форми на намотките при изследване на феромагнитни обекти

Валери С. Иванов

В статията се изследват изходните сигнали на три различни конструкции вихротокови преобразуватели с правоъгълни възбудителна и измервателна намотки, успоредни на повърхността на контролираните феромагнитни обекти. Показани са графични зависимости на изходните сигнали от промяната на относителната скорост между вихротоковите преобразуватели и контролираните обекти, които са с различна относителна магнитна проникваемост. Контролираните обекти са плоски, еднослойни, проводящи и с линейни електрофизични параметри. Изследването е направено с поредица числени експерименти за различни стойности на обобщения параметър и за някои характерни посоки на вектора на относителната линейна скорост.

Output signal of eddy current transducers with non-classical coil shape during ferromagnetic objects investigation (Valery S. Ivanov). The output signals of eddy current transducers of three different designs with rectangular excitation and receiver coils parallel to the surface of the tested ferromagnetic objects are analyzed in the present paper. The analysis has been performed by means of a series of numerical experiments for different values of the generalized parameter and for some characteristic directions of the relative linear velocity vector. The tested objects are flat, single-layered, conductive and with linear electrophysical parameters. Graphic relations of the output signals to the change of the relative velocity between the eddy current transducers and the tested objects with different relative magnetic permeability are shown in the paper.

Увод

Разглежда се система контролиран обект (КО) – вихротоков преобразувател (ВТП), както в [1]. Контролираният (измерваният) обект е плосък, еднослоен с размери надвишаващи многократно размерите на намотките на ВТП. Изследваните контролирани обекти са с различни относителни магнитни проникваемости μ_r , но се разглеждат като линейни, хомогенни и изотропни със специфична електрическа проводимост $\gamma = \text{const}$.

Използвани са вихротокови трансформаторни преобразуватели с две правоъгълни намотки, успоредни на повърхността на КО. Въведена е декартова координатна система с оси OX, OY и OZ. Разгледани са три типа конструкции на ВТП [1] (фиг.1):

- конструкция 1 (K1) - възбудителната намотка (ВН) и измервателната намотка (ИН) са

квадратни (фиг.1 K1),

- конструкция 2 (K2) - ВН и ИН са правоъгълни и съосни (фиг. 1 K2),
- конструкция 3 (K3) – В Н и ИН са със същите размери, както при K2 но са кръстосани под прав ъгъл (фиг. 1 K3).

Величините, свързани с ВН са означени с индекс 1, а тези, свързани с ИН с индекс 2.

През ВН тече синусоидален ток с ъглова честота ω . За изходен сигнал се приема индуктираното в ИН синусоидално напрежение с комплексна ефективна стойност

$$(1) \quad \dot{U}_2 = \dot{U}_0 + \dot{U}_{\text{вн}}$$

Тук \dot{U}_0 е напрежението в ИН без да присъства КО, а $\dot{U}_{\text{вн}}$ е внесеното напрежение, породено от наличието на КО[3,4].

Работна среда и алгоритъм за оптимална линейна трансформация за разграничаване на атипични от типични сърдечни съкращения от многоканални ЕКГ отвеждания

Слави Г. Михов, Чавдар Л. Левков

Представената работа е продължение на изследванията на алгоритъма за оптимална линейна трансформация на множество ЕКГ отвеждания, използван за максимизиране на определени критерии за разграничаване на атипични сърдечни съкращения от типични такива, с цел надеждно откриване и разпознаване на аномалии в сърдечната дейност. Работата се основава на предишни изследвания, разглеждащи случаите на обработка на пълно комбинационно множество от трансформационни коефициенти в нормализирано и ненормализирано пространство и ускорения алгоритъм на последователно приближение. Представени са основните уравнения и алгоритми за случаите на намиране на абсолютно оптимално решение (голямо изчислително време) и ускорените алтернативни методи (суб-оптимално решение). Представените теоретични заключения са реализирани програмно в среда Matlab. Алгоритъмът е оформен като самостоятелна функция за пакетна обработка на множество ЕКГ записи. Разработена е програма с графичен интерфейс, предназначена да улесни обработката на големи бази данни от записи, използвана за изследване и оценяване на работата и ефективността на алгоритъма, чрез автоматично запазване на резултати и статистика от изпълнението. Представената в настоящата работа среда за изследване предоставя подходяща основа за изследвания, анализ и развитие на алгоритъма за оптимална линейна трансформация.

***Working environment and algorithm for optimal linear transformation to enhance atypical beats from multichannel ECG leads (Slavy Mihov, Chavdar Levkov).** The present work continues the research on the algorithm for optimal linear transformation of multiple ECG leads, which maximizes certain criteria for discrimination of an atypical beat from the typical one, aiming reliable detection of heart beat anomalies. It is based on previous investigations, where the cases of processing the full combination set of transformation coefficients in regular and normalized space, and the enhanced algorithm for successive approximation were described. In the current paper varieties of the method for deriving a new optimal ECG lead are investigated, using three different optimization criteria. The generalized equations and algorithms for the cases of absolute optimal solution (time expensive) and time-saving alternatives (sub-optimal) are presented. The theoretical results are implemented in a program written in Matlab environment. Thus the algorithm had been tested with cases from real patient ECG database and some of the preliminary results are shown. This Matlab prototype version of the algorithm is applied as a self consistent function for batch processing of large number of multi-lead ECG records. A tool is developed with graphical user interface, designed to facilitate the process of evaluating large databases of ECG records with the algorithm for optimal linear transformation. The tool is used to test and evaluate algorithm's performance by automatically storing results and statistics. The work represents a suitable platform for accurate investigation, practical analysis and development of the algorithms for optimal linear transformation of multiple ECG leads.*

Надеждното детектиране на атипични сърдечни съкращения в електрокардиографски сигнали (ЕКГ), е сериозна задача в автоматизираната електрокардиография от много години. Към момента, съществуват доста надеждни алгоритми за детекция, използващи различни принципи и методи. Формата (моделът) на QRS комплексът на атипично съкращение в ЕКГ е различна от тази на типичните и е

възможно да бъдат разграничени двата вида съкращения. В предишни публикации [1], [2] е предложен нов подход, при който задачата за разпознаване е улеснена значително, чрез предварителна многоканална обработка на сигнала. Изхожда се от идеята, че чрез подходящи линейни трансформации могат да бъдат получени нови отвеждания с желани характеристики [3], [4], [5]. В създаденото

Непрограмируеми и програмируеми фоторелета за индустриални приложения

Елена Н. Колева

Разработени са непрограмируеми и програмируеми фоторелета с дискретни елементи и интегрални схеми с приложение в автоматиката, осветителната техника, индустриалната електроника, охранителната техника и др. Извършена е класификация на фотоприемниците и за фоторелетата. Дадени са спектрални характеристики на фотоприемници за фоторелета, електрически схеми на фоторелета, времедиаграми на работа, параметри и характеристики на фоторелата и области на приложение. Дадени са изрази за изчисление на основни параметри на фоторелетата. Фоторелетата са електронни устройства, които включват при определена осветеност и изключват при друга по-малка осветеност. Те се използват в промишлеността, осветителната техника и автоматиката. Фоторелетата са два вида: първият вид фоторелета включват при осветяване на фотоприемника, а вторият вид фоторелета изключват при осветяване на фотоприемника. Всяко фотореле съдържа три основни блока: определен вид фотоприемник (сензор), прагово устройство и изходно контактно (релеен изход) или безконтактно стъпало (с електронни лампи, транзистори, тиристоры, симистори).

***Non-programmable and programmable photorelays for industrial applications (Elena N. Koleva).** Developed non-programmable and programmable light relays with discrete components and integrated circuits used in automation, lighting engineering, industrial electronics, security systems and others. Made a classification of the photoreceivers and the light relays. Given are the spectral characteristics of the photoreceivers for light relays and electrical circuits of light relays, time charts of working, parameters and characteristics of the light relays and application areas. Here are expressions for calculating the basic parameters of the light relays. The light relays are electronic devices that include a light on and off with a smaller light. They are used in industrial electronics, lighting engineering and automation. The light relays are two kinds: the first light relays included in illuminate the photoreceiver the second type light relays off when lighting photoreceiver. Any light relay contains three main blocks: a certain type of photoreceiver (sensor) and threshold device output contact (relay output) or non-contact stage (with tubes, transistors, thyristors, triacs).*

Целта на тази статия е запознаване на читателите с елементите и принципа на работа на фоторелетата, техните параметри, характеристики и области на приложение.

Съвременните тенденции за изграждане и приложение на фоторелата са дадени в [1], [3]÷[11], [13], [14]. Основно приложение на фоторелетата е управление на осветеността в зависимост от околната яркост.

Цифровият блок на фоторелетата има вградени таймери (цифрови или аналогови) за денонощен, нощен или седмичен режим.

Последните реализации във фоторелетата е из-

ползването на програмируеми логически контролери (ПЛК, PLC).

Фоторелетата могат да бъдат едноканални и многоканални, засега до 8 канала.

За източници на светлина във фоторелетата се използва слънцето, различни видове лампи, светодиоди и различни видове лазери.

Когато при фоторелетата може да се променя прагът на включване и прагът на изключване те се наричат програмируеми [1]. Следователно при таква фоторелата се регулира ширината на хистерезиса в предавателната характеристика. При фоторелета праговете на включване и изключване

Приложение на разширения филтър на Калман при управление на електрозадвижвания в интегрирани сградни системи

Тодор С. Йонков, Евтим Й. Йончев

Съвременните системи за сградна автоматизация изискват прилагането на стратегиите за оптимално управление за получаване на бърза реакция на управляваните подсистеми с минимални разходи и консумация на енергия. С навлизането на компютърно базирани сградни автоматизирани системи стана възможно поддържането на енергоемките елементи в сградното оборудване в ефикасни работни режими, с намален разход на консумираната енергия. Съществени енергийни консуматори са асинхронните електрозадвижвания в разглежданите системи. Тяхното съвременно управление, базирано на безсензорните векторни алгоритми, изисква бързото получаване в реално време на достоверна информация за регулируемите величини в тези задвижвания – момент, скорост и поток. В настоящата статия се предлага подобна система за наблюдение, основаваща се на теорията на Калмановата филтрация.

Application of the extended Kalman filter in control of electric drives in integrated building systems (Todor Ionkov, Evtim Ionchev). Modern building automation systems require the application of optimal control strategies for rapid response to managed subsystems with minimal cost and power consumption. With the introduction of computer-based building automated systems made possible the maintenance of energy elements in building equipment in efficient working arrangements, reduced cost of energy consumption. Significant energy consumers are asynchronous electric drive systems in question. Their modern management based on sensorless vector algorithms requires fast real-time receipt of reliable information about the adjustable parameters in these drives - time and speed and flow. This article offers a similar system for monitoring new-axis is the theory of Kalman filtration. Extended Kalman Filter (EKF) is insensitive to changes in parameters and is therefore preferred in vector control of induction drives. In sensorless control systems of induction motor EKF can be used to determine in real time the rotor speed, but can also be used to determine the parameters and conditions. For this purpose stator voltages and currents are measured (or stator voltages are derived from the DC power inverter and control signals of the keys) and motor speed can be estimated by EKF quickly and accurately.

Асинхронни електрозадвижвания в интегрираните сградни системи

Електрозадвижванията в интегрираните сградни системи се класифицират в зависимост от своите функции. Основните класове на прилаганите асинхронни задвижвания тук са:

- Транспортни задвижвания - Функционирането им се свежда до позициониращи и логически функции, както и до реализиране на автономни транспортни модули.
- Подемни задвижвания - Типични приложения са: товарни асансьори, кранови съоръжения, лебедки, подемни системи в съоръжения за

обслужване на рафтове, подемни станции, ножични повдигащи маси, асансьори и ескалатори, сценична техника, плъзгащи се врати

- Задвижвания за помпи и вентилатори, които придвижват и/или сгъстяват течни и газообразни вещества. Разграничават се два принципа на действие. Помпите с бутало и зъбно колело или аксиални вентилатори, работят на принципа на изместването, докато помпите с радиални вентилатори използват центробежната сила. Помпите и вентилаторите конструктивно се оразмеряват за максималната необходима мощност, например използването

Размито управление в реално време чрез паралелно разпределена компенсация с предсказване

Биляна Табакова

Размити регулатори (PP) с паралелно разпределена компенсация (PDC) успешно се прилагат при управлението на нелинейни обекти със закъснение, които често се характеризират и с неточен математичен модел. Настоящата разработка представя алгоритъм за синтез на размит PDC регулатор със Сугено предиктор и приложението му в система за управление на топлинен обект в реално време. Най-напред е разработен скоростен ПИ подобен PDC регулатор. После по снети данни за изхода на обекта и управляващото въздействие в затворената система е обучен невронно-размит Сугено предиктор, който се интегрира в обратната връзка на системата за управление с размит PDC регулатор. Предимствата на използваното управление с предсказване са доказани чрез сравнителен анализ на показателите на системите с PDC регулатор с и без предиктор. Системата с предсказване се характеризира с намалено до 30% пререгулиране и с по-кратко време на установяване на преходните процеси.

Ключови думи: размито управление, паралелно разпределена компенсация, Сугено невронен предиктор, реално време, MATLAB, топлинен обект

Real-time predictive fuzzy process control with parallel distributed compensation (Bilyana Tabakova). The Parallel Distributed Compensation (PDC) fuzzy control is a fuzzy model-based powerful approach for handling the nonlinear control problems. It is successfully employed in the control of non-linear objects with time-delay which are described by the lack of an exact or precise mathematical model. The PDC fuzzy control systems are based on TS models - any nonlinear system can be generally represented as weighted sum of some local linear systems. The current paper presents an algorithm for the synthesis of a PDC fuzzy logic controller (FLC) with Sugeno predictor and its application to the real-time system control of a thermodynamic industrial object. The procedure of synthesis contains two iterations. Firstly, a PI-like PDC FLC is developed and tuned. The data for the control action and the plant output of the PDC FLC system is stored and used for the learning procedure of a neural-fuzzy Sugeno predictor which is developed afterwards. The Sugeno predictor is released via feedback integration to the PDC FLC control system. Measurable improvements achieved by the predictive PDC control in comparison with an ordinary PDC control are the decreased by 30% overshoot and settling time.

1. Въведение

През последните години е налице подем в прилагането на размити алгоритми при управлението на нелинейни обекти със закъснение, при които се наблюдава честа смяна на работните условия, неточност или липса на математически модел. Процесът на загряването на флуиди е типичен представител на този род обекти и е подробно разглеждан в [1]-[4]. Няколко ПИ-подобни размити регулатори за управление на температурата на флуид в лабораторни условия са синтезирани и изпробвани в симулации или в реално време с физически обект: двунивов PP със самонастройка е предложен в [1]; [2]-[4] разглеждат синтеза на едновходов PP за управление на термодинамични обекти и

индустриални обекти със закъснение; настройка на едновходов PP чрез прилагане на критерий за робастна устойчивост е предложена в [4] и доразвита за обикновен (двухходов) PP в [5].

Управлението на нелинейни обекти със закъснение и смяна на работните режими с помощта на конвенционални линейни регулатори, често се оказва неуспешно. Един от най-популярните обещаващи подходи в такива случаи се основава на модела на Такаги-Сугено (T-S). Приложенията на T-S модели, които са комбинирани с PDC регулатори, се очертават като доста успешни в множество реални системи, където управляваният обект е без закъснение и е описан с нелинеен математичен модел [6], [7]. Различни алгоритми с PDC

Рециклиране на отработен хафний и тантал чрез електроннолъчево топене във вакуум

Ваня Василева, Катя Вутова, Елена Колева, Георги Младенов

Представени са резултати от проведени експерименти и са получени данни за оценка на технологичните параметри при електроннолъчево топене и рафиниране (ЕЛТР) на отпадъци от хафний (Hf) и тантал (Ta). Чрез метод на шайбите е изследвано влиянието на мощността на електронния сноп и продължителността на електроннолъчево въздействие върху геометрията на течната вана при тантал и разпределението на температурата в течния и твърд метал за всеки от изследваните режими. Изследвани са факторите, управляващи рафиниращите процеси. Определени са механизмите, ограничаващи рафинирането за всеки конкретен случай. Изчислена е икономическата ефективност при рециклиране на Ta и Hf отпадъци чрез топене в електроннолъчеви печи, като съотношение между получените крайни резултати и направените разходи. Като оценъчен критерий за ефективността на рециклиране е приета брутната печалба.

***Recycling of Hf and Ta wastes utilizing electron beam melting in vacuum (Vania Vassileva, Katia Vutova, Elena Koleva, Georgi Mladenov).** Results from experiments and evaluation data for the technology parameters at electron beam melting and refining (EBMR) of Hf and Ta wastes are presented. Using the method of discs the electron beam power and the residual time of beam irradiation on the geometry of the molten Ta pool as well as the temperature distribution in the molten and solid metal for all studied technology regimes are investigated. The factors, controlling refining processes are studied. The limiting mechanisms of every studied regime are understood. Economy efficiency at recycling of the Ta and Hf wastes through the EBMR is evaluated. For that the ratio of performed results and expenses for recycling are calculated. As an evaluating criterion for the efficiency recycling is chosen the total profit received.*

Увод

Метали като волфрам, молибден, ванадий, тантал и химически активните при висока температура титан, хафний и цирконий притежават уникални свойства и се прилагат в различни отрасли на науката и техниката, а интересът към тях непрекъснато нараства. Поради ограничения световен суровинен ресурс за повечето от тях, както и необходимостта от скъпо оборудване за тяхното производство, те обикновено са стратегически на международния пазар и тяхната цена е висока [1], [2].

За страни като България, които не произвеждат тези метали поради липса на суровина е особено важно да бъде потърсена възможност за използване на всички налични отпадъци от тях.

В резултат на проучване, направено чрез допитване до най-големите промишлени предприятия, е

установено, че на територията на България съществува значително количество отпадъци, съдържащи труднотопими и химически активни метали и техните сплави, натрупани в резултат от нормалната практика за депониране на производствени отпадъци от тези метали при преработката им, както от спрени производства или закрити предприятия. Такива отпадъци се отделят и в резултат на износване оборудването на функциониращи предприятия. Това са предимно отработени катализатори, съдържащи ванадиев пентоксид (V_2O_5), молибден (Mo); кондензатори, съдържащи тантал (Ta), както и стружки, изрезки и малки парчета от титан (Ti), хафний (Hf), волфрам (W) и молибден (Mo). Наличното количество за всеки един от тях е не по-малко от 100 t, а за някои катализатори то достига и до 10 000 t.

Развитие на температурен модел за лазер с пари на SrBr₂

Албен Л. Арnaudов

Обект на изследването е лазер с пари на стронциев бромид (SrBr₂) с дължина на вълната 6.45 μm. Поради своите възможности за приложение в медицината и биологията, този лазер успешно конкурира и замества лазерите на свободни електрони и лазерите на атомарен стронций, използвани досега, като ги превъзхожда по експлоатационни характеристики, цена, срок на служба и значително по-лесна поддръжка при различни клинични системи. Основният проблем на SrBr₂ лазера е високата работна температура на активната лазерна среда, от 1000 до 1100°C. В тази статия е развит температурен модел на базата на квазистационарното уравнение на топлопроводност, позволяващ определянето на температурния профил на лазерната среда при условията на принудена конвекция. Установено е, че с промяна на скоростта на въздушното охлаждане работната температура се променя в широки граници, което има практическо приложение при временно прегряване на лазерната среда. Показано е, че развитият модел може също да бъде прилаган в други области на силовата електроника и електроинженерните науки, когато се налага принудено охлаждане.

Development of a temperature model of SrBr₂ vapor laser (Alben Arnaudov). Strontium bromide (SrBr₂) vapor laser is among the newest inventions in the field of halide vapor lasers. One of the important perspectives of this laser is associated with its radiation at 6.45 μm, and it successfully competes and replaces free electron lasers and strontium atom lasers used until now, outranking them in performance, price, service life and significantly simpler maintenance in various clinical systems. When metal strontium is replaced with SrBr₂ the operating temperature of the active laser medium increases from 600°C to 1100°C. The almost twofold increase in the operating temperature of the SrBr₂ vapor laser makes its temperature regime one of its most important characteristics. In this article, based on quasi-stationary equation for heat conduction, a temperature model allowing to determine the temperature in the active laser medium in conditions of forced convection is developed. The performed computer simulations show that the operating temperature of the laser medium can be controlled in a wide range by changing the speed of forced flow. This could find application in temporary overheating of the laser medium. The developed temperature model could be adapted in still other cases of power electronics and electrical engineering, where there is a need for forced cooling.

Установено бе [1], [2], че лазерна генерация с дължина на вълната 6.45μm има най-голямо приложение в медицинската практика и биологията, в частност е най-ефективно средство за отстраняване на меки тъкани и кости с минимално термично увреждане и замърсяване при операции. Лазерът с пари на стронциев бромид (SrBr₂) е сред най-новите изобретения в тази област. За пръв път е получена устойчива лазерна генерация през 2002г. [3]. Той е конструиран на базата на лазер с пари на стронций чрез замяна на атомарния стронций със стронциев бромид. Една от важните перспективи за този лазер се свързва с неговото излъчване при 6.45μm.

По тази причина лазерът със стронциев дуб-

ромид измества досега използваните лазери със свободни електрони, превъзхождайки го по технически характеристики, цена и значително по-проста поддръжка в различни клинични системи. Лазерът с пари на SrBr₂ значително превъзхожда и лазера с атомарен стронций по по-високия срок на служба на лазерната тръба. Всички тези предимства правят лазерът с пари на SrBr₂ комерсиално привлекателен и той е предмет на активно разработване. До този момент е получена лазерна с мощност 4.26W, като 90% от генерацията е на линията λ = 6.45 μm [4]-[6]. При замяната на металния стронций с SrBr₂ работната температура на активната лазерна среда нараства от 600°C до 1100°C. Почти двойното повишаването на работ-

Съвременните среди за разработка на софтуер: анализ, класификация, развитие.

Подход за гъвкав автоматизиран избор на среда.

Татяна И. Иванова

С нарастването на броя и увеличаване на възможностите на средите за програмиране, както и изискванията, които те поставят пред компютърния хардуер, става все по-труден избора на най-подходящата за решаване на конкретна задача среда. Настоящата статия прави кратък аналитичен обзор и класификация на средите за разработка на софтуер и софтуерни компоненти. Цел на обзора е систематизиране на важните характеристики на средите за програмиране с оглед на бъдещо разработване на онтология, в която в подходящ за машинна обработка формат да се съхранява метаинформация за програмните среди. В статията се обосновава необходимостта от разработка на компютърна програма, подпомагаща избора на среда за софтуерна разработка, предлага се подход за автоматизиране избора на програмна среда, основаващ се на семантично свързване на базираните на онтологии описания на потребностите на програмиста и характеристиките на предлаганите програмни среди. Той може да бъде реализиран чрез разработката на специализиран интелигентен асистент за избор на среда, който може да се предоставя като уеб услуга.

Modern Integrated Development Environments (IDE): analytical survey and trends. An approach for automatization of IDE selection (Tatyana Ivanova). As the number of software development environments and requirements they put in front of computer hardware increase, it becomes increasingly difficult choosing the most appropriate environment for solving specific task. This article make a brief analytical survey and classification of environments for software development, used for both the development of large software systems and in different areas of science, technology and training, where it is desirable to facilitate the development of software and to increase labor productivity of the software developer. The main aim of this survey is systematization of all the valuable IDE parameters for future representation of IDE metadata in machine - processable way as ontology. The paper presents an approach for development of intelligent assistant for advising and selection of the best IDE for software development, or for learning,, based on semantic representation of IDE metadata as ontology. The proposed assistant use evaluation of mappings between semantic description of the needs for software development and ontological description of real IDEs for recommending the best environments. Our future research include development of the prototype of IDE recommendation assistant and deploying them as web service.

1. Увод

Програмните среди (ПС, **integrated development environment, IDE**) представляват интегрирани софтуерни приложения, предназначени да осигурят ефективната работа на програмистите в процеса на разработка на софтуер. Основните компоненти, от които е изградена една ПС са:

- Редактори на програмен код;
- Езикови процесори (Компилатори или интерпретатори);
- Библиотеки с програмен код и инструменти, осигуряващи свързването;
- Инструменти за програмно проследяване на процеса на изпълнение на компютърни прог-

ELEKTROTECHNICA & ELEKTRONICA E+E

Vol. 46. No 11-12/2011

Monthly scientific and technical magazine

Published by:

The Union of Electronics, Electrical Engineering and Telecommunications /CEEC/, BULGARIA

Editor-in-chief:

Prof. Ivan Yatchev

Deputy Editor-in-chief:

Prof. Stefan Tabakov

Editorial Board:

Prof. Georgi Mladenov, Bulgaria

Prof. Georgi Stoyanov, Bulgaria

Prof. Emil Vladkov, Bulgaria

Prof. Emil Sokolov, Bulgaria

Prof. Ervin Ferdinandov, Bulgaria

Prof. Jecho Kostov, Bulgaria

Prof. Ivan Dotsinski, Bulgaria

Assoc. Prof. Ivan Shishkov, Bulgaria

Prof. Lyudmil Dakovski, Bulgaria

Prof. Mintcho Mintchev, Bulgaria

Prof. Nickolay Velchev, Bulgaria

Prof. Rumena Stancheva, Bulgaria

Assoc. Prof. Seferin Mirtchev, Bulgaria

Prof. Takeshi Tanaka, Japan

Dr. Vladimir Shelyagin, Ukraine

Acad. Prof. Yuriy I. Yakymenko, Ukraine

Assoc. Prof. Zahari Zarkov, Bulgaria

Technical editor:

Margarita Velinova

Corresponding address:

PO Box 98

108 "Rakovski" str.

Sofia 1000

BULGARIA

Tel. +359 2 987 97 67

e-mail: epluse@mail.bg

<http://ceec.fnts.bg/sp-E+E.htm>

ISSN 0861-4717

CONTENTS

ELECTRICAL ENGINEERING

Valery S. Ivanov

Output signal of eddy current transducers with non-classical coil shape during ferromagnetic objects investigation 2

ELECTRONICS IN MEDICINE

Slavy Mihov, Chavdar Levkov

Working environment and algorithm for optimal linear transformation to enhance atypical beats from multichannel ECG leads 10

ELECTRONICS

Elena N. Koleva

Non-programmable and programmable photorelays for industrial applications 18

AUTOMATIC CONTROL

Todor Ionkov, Evtim Ionchev

Application of the extended Kalman filter in control of electric drives in integrated building systems 25

Bilyana Tabakova

Real-time predictive fuzzy process control with parallel distributed compensation 34

ELECTROTECHNOLOGY

*Vania Vassileva, Katia Vutova,
Elena Koleva, Georgi Mladenov*

Recycling of Hf and Ta wastes utilizing electron beam melting in vacuum 43

Alben Arnaudov

Development of a temperature model of SrBr₂ vapor laser 53

COMPUTER TECHNICS

Tatyana Ivanova

Modern Integrated Development Environments (IDE): analytical survey and trends. An approach for automatization of IDE selection 58