произвести с применением экспертной системы (ЭС), в которой используется многоуровневая модель представления знаний. Модель основана на применении аппарата семантических сетей и позволяет прогнозировать показатели эффективности работы организации, зависящие от особенностей движения документов. Перечислены основные компоненты разработанной многоуровневой модели представления знаний, показан механизм формирования компонентов, обеспечивающих адаптацию системы к особенностям предметной области и специфики организации. Предложен алгоритм настройки системы логического вывода ЭС, основанный на применении метода Байеса. Предложенный алгоритм является инвариантным к предметной области и может быть применен для широкого спектра задач в области разработки систем управления документооборотом.

SETTING THE EXPERT ANALYSIS OF DOCUMENT ON FEATURES OF ORGANIZATION

Usmanova I.V., Korovina L.V., Sokolova O.G.

FGBOU VPO «Penza State University», Penza, Russia (440026, Penza, Street Krasnaya, 40), e-mail: inoup@pnzgu.ru

In work need of optimization and document flow rationalization for ensuring productive work of the organization is considered and proved. The analysis and optimization of document flow is offered to be made with use of the expert system (ES) in which the multilevel model of representation of knowledge is used. The model is based on use of the device of semantic networks and allows to predict indicators of overall performance the organizations depending on features of movement of documents. The main components of the developed multilevel model of representation of knowledge are listed, the mechanism of formation of the components providing adaptation of system to features of subject domain and specifics of the organization is shown. The algorithm of control of system of a logical conclusion ES based on application of a method of Bayes is offered. The offered algorithm is invariant to subject domain and can be applied to a wide range of tasks in the field of development of systems of management by document flow.

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА С НАСТРАИВАЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ НА МИКРОСХЕМАХ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ

Ушенина И.В., Елизаров В.Н., Варнавский В.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, http://www.pgta.ru

Представлен модуль цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой без умножителей, работающий по принципу распределенных вычислений. Основные характеристики модуля: возможность настройки порядка, разрядности входного и выходного сигналов и коэффициентов; малая латентность по сравнению с классической структурой; доступность для реализации на программируемых ресурсах ПЛИС FPGA. Представление чисел – в дополнительном коде, формат с фиксированной точкой. Проанализированы возможности реализации модуля на базе ПЛИС FPGA. Приведена структура фильтра, в состав которой входят регистры, оперативная память, сумматор, управляемый инвертор, управляющий автомат, счетчик, комбинационная логика. Получены зависимости от настраиваемых параметров фильтра разрядностей его элементов и шин, длительностей управляющих сигналов, и др. Приведены результаты функционального моделирования модуля при заданных параметрах. Рассмотрены вопросы, связанные с ограничениями применения фильтров на базе ОЗУ.

IMPLEMENTATION OF DISTRIBUTED DIGITAL FILTER WITH ADJUSTABLE PARAMETERS ON THE BASE OF PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUITS

Ushenina I.V., Elizarov V.N., Varnavskiy V.A.

Penza State Technological Academy, Penza, http://www.pgta.ru

Multiplier-free distributed digital filter with finite impulse response is presented. The main characteristics of the filter are: the possibility of adjusting such filter's parameters as order, input and output signals capacity, coefficients; low latency in comparison with classical structure; availability for implementation on the base of programmable resources of the FPGA. There is two's complement, fixed-point number representation in a filter. Possibilities of the filter implementation on the base of FPGA are analyzed. It is shown that filter consists of registers, RAM memory, adder, controllable invertor, finite state machine, counter, combinatorial logic. The dependencies of the filter's elements and buses capacities, control signals durations, etc. from it's given parameters are obtained. The results of the functional simulation of the filter are shown. The problems concerned with restrictions of using RAM-based digital filters are considered.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НАВИГАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ СИГНАЛА ЭЛЕКТРОКОЖНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОПЕРАТОРА

Фадюшин С.Г.

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»,
Владивосток, Россия (690950, г. Владивосток, ул. Суханова, д.8)

Предлагается метод корреляционного анализа временных рядов значений модулей радиус-вектора, характеризующего рассеивание текущей ситуации относительно эталонной, таких навигационных факторов, как: дис-

танция между судном и объектом маневра; скорость изменения дистанции; пеленг; скорость изменения пеленга; курсовой угол; скорость изменения курсового угла. Выявляются структура этих рядов и параметры перечисленных факторов. Сущность предлагаемой методики заключается в установлении скрытой зависимости между перекладками руля, электрокожным сопротивлением оператора и переменными временного ряда, которая будет свидетельствовать о предпочтении оператором какого-либо навигационного фактора другим подобным факторам. Если данные временного ряда случайны, то корреляция должна быть близка к нулю для любого значения по времени. Если данные не случайны, то отличаться от нуля, что должно указывать на скрытую зависимость принимаемого оператором решения от параметров одного из факторов. На этом основывается способ отбора переменных (навигационных факторов) для последующего анализа, в качестве которого предлагается использовать кросс-корреляцию и автокорреляцию. Описанный метод может использоваться для разработки математической модели управляемости системы «оператор-судно», алгоритмического и программного обеспечения автоматизированной системы навигации, учитывающей влияние «человеческого фактора» на процесс управления.

CORRELATION ANALYSIS NAVIGATIONAL FACTORS CONTROL OF COMPLEX SYSTEM ON THE BASIS OF THE SIGNAL IN ELECTROSKIN RESISTANCE OPERATOR

Fadyushin S.G.

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (8, Sukhanova str., 690950, Vladivostok, Russian Federation)

The article describes the method of correlation analysis time series values modules of radius-vector which characterizes the dispersion of the current situation in relation to the model. Discusses such navigation factors as: the distance between the ship and the object of maneuvering; the rate of change of distance; the bearing; the rate of change of bearing; the heading angle; the rate of change of heading angle. We determined the structure of these time series and of parameters of navigational factors. The essence of the method consists in the determination of hidden dependencies between angles steering, skin-resistance of navigator and of navigational factors. The described method is recommended for development the mathematical model of the controllability of the system «operator-ship», algorithmic and the software of the automated systems of navigation, to account for the influence of the «human factor» on the process control.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ОПЕРАТОРОВ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ МАШИН)

Файзрахманов Р.А., Полевщиков И.С.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, Россия (614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП, Комсомольский проспект, д. 29), e-mail: hwgdi@mail.ru

Определена актуальная научная проблема повышения эффективности процесса профессионального обучения операторов перегрузочных машин на основе компетентностного подхода с использованием высокоинтеллектуальных автоматизированных обучающих систем на базе компьютерных тренажеров. Проанализированы существующие подходы к решению данной актуальной проблемы по ряду аспектов: теоретические основы автоматизации процесса профессионального обучения (в т.ч. построение АОС); компетентностный подход в образовании (в т.ч. автоматизация процесса обучения на основе данного подхода); использование компьютерных тренажеров в профессиональном обучении (и, в частности, тренажеров перегрузочных машин). Выявлены основные недостатки этих подходов: отсутствие использования компетентностного подхода при автоматизации процесса обучения крановщиков; недостаточная эффективность организации процесса овладения будущими операторами перегрузочных машин отдельными ЗУН; отсутствие автоматизированных обучающих систем (в полном смысле этого термина) для обучения крановщиков. На основе выявленных недостатков намечены перспективы дальнейших теоретических разработок в решении проблемы: создание соответствующих современным представлениям о построении автоматизированных обучающих систем и о компетентностном подходе моделей и методов применительно к обучению крановщиков, а также активное использование методов искусственного интеллекта с целью объективной оценки ЗУН обучаемых.

ANALYSIS METHODS AND TOOLS AUTOMATE THE PROCESS OF TRAINING OF OPERATORS OF INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS (FOR EXAMPLE, OPERATORS HANDLING MACHINES)

Fayzrakhmanov R.A., Polevschikov I.S.

1Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia (614990, Perm, Komsomolsky Av. 29),
e-mail: hwgdi@mail.ru

Actual scientific problem of improving the efficiency of the training of operators handling machines competency-based approach, using highly intelligent automated learning systems based on computer simulators determined. Current approaches to solving this urgent problem are analyzed in a number of aspects: the theoretical foundations of process automation training (including the construction of automated learning systems) competence-based approach in education (including the automation of the learning process on the basis of this approach), the use of computer simulators in vocational training (and, in particular, exercise equipment handling machines). The main disadvantages of these approaches are identified: lack of competence-based approach used in the automation of the process of training of crane