

9. Меркин Д. П. Введение в теорию устойчивости движения. – М. : Наука, 1987. – 309 с.

10. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. – М. : Наука, 1988. – 552 с.

11. Голдстейн Г. Классическая механика. – М. : Наука, 1975. – 416 с.

12. Baez J. Lectures on Classical Mechanics. – University of California, 2005. – 76 p.

13. Krechetnikov R., Marsden J. E. Dissipation-induced instabilities in finite dimensions // Reviews of modern physics. – April-June 2007. – Vol. 79. – P. 519–553.

14. Gajic Z., Qureshi M. Lyapunov Matrix Equation in System Stability and Control. – Academic press, inc., 1995. – 255 p.

15. Kwon C., Ao P., Thouless D. J. Structure of stochastic dynamics near fixed points // Proc. Natl. Acad. Sci. USA 102, 2005. – P. 13029–13033.

S. N. Chukanov, DSc in Engineering, Professor, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Omsk Branch

I. A. Polonsky, Post-graduate, Siberian Automobile and Highway Academy, Omsk

Formation of Vector Potential of Controlled Lagrangian of Dynamical System

A method of controlled Lagrangian, based on the formation of the potential component required for the formation of the Lagrangian dynamics of the controlled system is considered in the paper. A distinguishing feature of the paper is the account of the vector potential in the formation of the Lagrangian function.

Key words: dynamics of controlled system, formation of potential of Lagrangian, vector potential.

УДК 004 : 343.8

К. А. Романов, аспирант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

М. А. Сполохова, аспирант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

С. Б. Пономарев, доктор медицинских наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

М. М. Горохов, доктор физико-математических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Отражены особенности формирования единого информационного пространства для пенитенциарного здравоохранения. Обозначены основные требования к созданию новой информационной системы управления медицинскими учреждениями.

Ключевые слова: информационные технологии, единое информационное пространство, пенитенциарное здравоохранение.

На сегодняшний день современные информационные технологии позволяют управлять сложными хозяйственными процессами, решать задачи текущего, среднесрочного и перспективного планирования, осуществлять эффективное горизонтальное и вертикальное взаимодействие. Особенно это актуально в здравоохранении.

В настоящий момент к медицинским учреждениям предъявляется огромное количество требований в области профессиональной деятельности, финансов, со стороны общества и пациента (социальных, информационных, сервисных и т. д.) [1]. Практическое решение большинства проблем невозможно без информатизации медицины. Об этом говорится в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. [2].

Новые информационные технологии позволяют повысить эффективность управления различными процессами, служат для оптимизации издержек, при-

дают различным процессам гибкость и раскрывают дополнительные возможности для развития. Переход к информационному обществу заставляет совершенно по-новому подходить к решению задач в различных отраслях, в том числе и в уголовно-исполнительной системе [3].

Информационная деятельность медицинских учреждений уголовно-исполнительной системы России предполагает обработку и анализ значительных объемов информации различного рода для решения управленческих и лечебно-диагностических задач. В связи с постоянным совершенствованием медицинской отрасли, увеличением количества научных разработок в ней и повышением требований к оперативности и доступности информации происходит увеличение объемов информационных потоков в медицинском учреждении, усложнение их структуры и, следовательно, усложняется их анализ.

Реформирование системы здравоохранения Российской Федерации требует совершенно нового подхода к организации информационной деятельности медицинских учреждений. Старая форма организации информационной деятельности медицинских учреждений уже не является эффективной и, сверх того, в определенной степени тормозит развитие системы здравоохранения. Качественный анализ медицинской информации, вопросы сбора информации, ее передача и хранение, вопросы репрезентативности, оперативности и достоверности информации на всех уровнях на данный момент могут быть качественно решены посредством использования компьютерных информационных технологий. Для принятия действительно эффективных и действенных управленческих решений в таких условиях вопрос информатизации деятельности медицинского учреждения встает особенно актуально [4].

В условиях необходимости контроля и анализа большого количества разнонаправленных информационных потоков, возникающих в процессе реализации мероприятий по управлению медицинскими учреждениями, остро встает вопрос о создании целевого единого информационного пространства (ЕИП). При этом система сбора информации должна быть оперативной. Кроме того, она должна обеспечивать возможность сбора и анализа информации на различных уровнях. Она должна управлять всей системой пенитенциарного здравоохранения, оценивать эффективность, управлять изменением хода проводимых мероприятий, управлять поступлением лекарственных средств, оборудования, тест-систем и т. д.

Вопросам создания ЕИП в медицине уделяется много внимания. В качестве примеров можно привести, в частности, материалы по реализации национального проекта «Здоровье», материалы заседаний Ассоциации развития медицинских информационных технологий [5], материалы по реализации Федеральной целевой программы «Электронная Россия».

Конечными целями создания ЕИП в информатизации пенитенциарного здравоохранения РФ должны стать:

1. Формирование единой базы данных, основанной на персонализированных данных по состоянию здоровья каждого пациента.

2. Формирование целевого информационного пространства по противодействию распространения социально значимых заболеваний.

3. Обеспечение информационного взаимодействия между медицинскими учреждениями уголовно-исполнительной системы и организациями системы здравоохранения, органами управления здравоохранением субъектов Российской Федерации.

4. Повышение качества медицинской помощи пациентам.

Пенитенциарное здравоохранение – сложная и динамическая система, которая требует постоянной оперативной оценки ситуации, быстрого принятия решений, определения эффективности и действенности осуществляемых мер. Возникает постоянная

необходимость в оценке показателей состояния здоровья, действия служб здравоохранения, состояния фармацевтического обеспечения на всех уровнях и этапах оказания медицинской помощи, а в глобальном масштабе – стратегии и тактики развития всех отраслей здравоохранения. Такая многогранная работа невозможна без объективных и полных данных, четкого и комплексного анализа информации, быстрого и широкого распространения выявленных закономерностей, то есть без налаженной, современной и оперативной информационной системы.

На сегодняшний день используемые в территориальных органах Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН) информационные системы не являются централизованно управляемыми системами, ввиду чего сформировалась система с разветвленными, слабо интегрированными между собой хранилищами данных. В медицинских учреждениях ФСИН присутствует так называемая островная автоматизация – наличие нескольких разрозненных программ, решающих разрозненные задачи. Островная автоматизация приносит дисбаланс в деятельность учреждений, так как различные подразделения имеют разные информационные технологии. Данные технологии зачастую не имеют возможности обмениваться данными между собой. Вследствие этого возникает избыточность информации, что затрудняет ее обработку.

Исходя из опыта построения других информационных систем и внедрения аппаратных решений, ясно [6], что актуальным и оптимальным решением является создание информационной системы с единой базой данных, например, под управлением медицинского информационно-аналитического центра. Однако такое решение потребует значительных финансовых и временных затрат. Вследствие этого большинство информационных систем построены по распределенной модели, т. е. создание единой базы данных осуществляется не на одном «большом» компьютере, но подразумевается, что имеется возможность переноса данных из одной системы в другую. Ниже приведена схема построения единой информационной системы региона.

При этом следует руководствоваться требованиями, которые обеспечат максимальную эффективность создаваемой информационной системы для пенитенциарного здравоохранения:

- использование интернета и ведомственных каналов связи;
- построение распределенных баз данных;
- включение набора подсистем – автономных наращиваемых специализированных автоматизированных рабочих мест (АРМ);
- подчинение единым технологиям и стандартному составу решаемых задач для использования учреждениями различного уровня;
- независимость от типа вычислительной техники и базовой оперативной системы (ОС);
- обеспечение изменения учетно-отчетных форм;
- обеспечение настраиваемого контроля ввода данных;

– использование региональных, ведомственных и общероссийских классификаторов, справочников, рубрикаторов;
– осуществление обмена данными в общепринятых форматах (в том числе HL7);

– обеспечение защиты информации и разграничение прав доступа;
– автоматическое дистанционное обновление;
– наличие системы обучения пользователей.

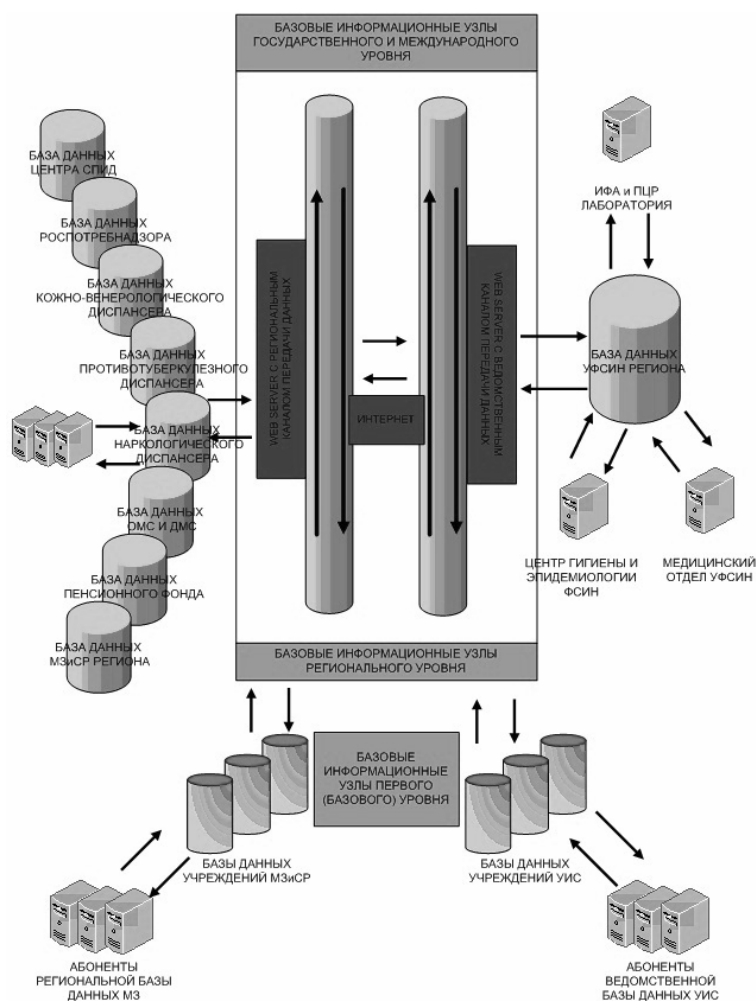


Схема построения единой информационной системы региона

Внедрение единой медицинской информационной системы, состоящей из множества специализированных модулей, помогает в синхронном решении диагностических, терапевтических, управленческих, финансовых, статистических и прочих задач. В свою очередь, все это в конечном счете способствует достижению финальной цели деятельности пенитенциарного здравоохранения – оказанию качественных медицинских услуг.

Библиографические ссылки

1. Лактионова Л. В. Организация информационного пространства медицинского учреждения // Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения». – 2013. – URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/470/30/lang.ru/> (дата обращения: 22.11.2013).

2. О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. : распоряжение от 17 ноября 2008 г. № 1662-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 08.08.2009 № 1121-р) // Собр. законодательства РФ. – 12.11.2012. – № 46. – С. 6386.

3. Романов К. А., Сполохова М. А., Пономарев С. Б. Современные информационные технологии в уголовно-исполнительной системе России // Вестник ИжГТУ. – 2013. – № 2(58). – С. 134–136.

4. Хасанишин Ю. Р. Информационная система крупного многопрофильного клинического медицинского учреждения и ее эффективность (на примере клиник Сибирского государственного медицинского университета) : дис. ... канд. мед. наук [Электронный ресурс]. – URL: <http://medical-diss.com/medicina/informatsionnaya-sistema-krupnogo-mnogoprofilnogo-klinicheskogo-meditsinskogo-uchrezhdeniya-i-ee-effektivnost-na-primere-> (дата обращения: 22.11.2013).

5. Попова А. А. Программно-аппаратные решения, направленные на повышение эффективности информационного взаимодействия с ТФОМС. Интеграция в единое информационное пространство системы ОМС. – УИАТ ФОМС, 2007.

6. Исследование критерия эффективности медицинского обслуживания для оптимизации работы сети медицинских частей учреждений территориального органа ФСИН России / В. А. Тенев, С. Б. Пономарев, А. С. Сергиенко, С. И. Тоцкий // Интеллектуальные системы в производстве. – 2007. – № 1. – С. 85–98.

K. A. Romanov, Post-graduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University
M. A. Spolokhova, Post-graduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University
S. B. Ponomarev, Doctor of Medicine, Kalashnikov Izhevsk State Technical University
M. M. Gorokhov, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Single Information Space as a Means of Increasing the Efficiency of Medical Institutions Control in the Penal System

The article reflects features of a single information space for prison health. The main requirements to creation of a new information system management of medical institutions are identified.

Key words: information technology, single information space, prison health.

УДК 621.865.8

I. N. Ibrahim, MSc, Al Baath University, Syria
M. A. Al Akkad, PhD, Associate Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

INVERSE KINEMATICS SOLUTION IMPROVEMENT USING A NEURAL FUZZY LOGIC MODEL

The aim of this paper is to achieve an enhanced control of multi-joints robots based on the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). First a database for training and a learning algorithm were proposed. A defined arm workspace was used to build the training database. Then the joints' angles which enable the end-effector from accessing the desired locations were derived. A six degrees of freedom robotic arm mounted on wheelchairs of the type iARM was adopted which is used to help handicapped people to carry out specific tasks.

Key words: fuzzy logic, artificial neural networks, inverse kinematics, manipulators, ANFIS.

In solving the inverse kinematics problem, algebraic methods don't guarantee finding solutions [2], geometric ones reach several solutions provided initial conditions for the first three arm joints' angles [3], and iterative methods give a unique solution but taking singularities in consideration [4]. All these methods require a considerable computation time. Recently, a lot of research appeared [5, 6, 7], about using artificial intelligence techniques for finding solutions of several complex control issues, with the ability to learn, interpret and explain decisions. Neural networks are considered good in pattern recognition, and non-linear approximation, but how decisions are reached is not clear. Fuzzy logic systems are useful when dealing with imprecise data, they explain and demonstrate how the decision was reached, but they cannot automatically recognize the rules, which they use to reach the decisions. Thus creating a hybrid system which contains both techniques leads to neuro-fuzzy systems, which can overcome their limitations, and offer an efficient inverse kinematics solution for multi-joints robots. Fuzzy systems behavior can be determined depending on the rules and thus its performance can be improved by tuning those rules [7]. For tuning the fuzzy logic rules parameters used in control systems, neural networks are used. Although the fuzzy logic systems using verbal expressions (linguistic labels or variables) symbolize the knowledge into rules, it requires considerable design and tuning time of the affiliation functions.

Robotic platforms used to help handicapped people consist of a platform and a robotic arm fixed on it, which moves within the platform framework using certain op-

erating software. Platforms are divided into [1]: desktop mounted robotic systems (e.g., DeVAR and MySpoon), rail mounted manipulators (e.g., ProVAR), mobile robots (e.g., Gecko and Care Bot), wheel-chair mounted robotic arms (e.g., iARM).

This paper handles arm modeling and geometric specifications determination, examines the mathematical model development and the kinematics solution, and then suggests ANFIS type neuro-fuzzy model to carry out simulations, focusing on specific arm workspace for building the training database. The iARM robotic arm was adopted. MATLAB, using fuzzy logic and robotics libraries, was used for modeling and simulation.

iARM Inverse Kinematics

The iARM manipulator (figure 1) is a six joints robotic arm [1] with a bilateral gripper. It has a light weight of 9 kg and requires low energy. Joints are driven by DC motors using speed transformers positioned at the base. Its geometric structure offers a primary position which occupies limited space (fold position). When a command is given the arm moves from the fold position to the required location. The arm can be controlled by electrical signals originating from the human brain (BCI). Arm movement should not affect chair stability, guidance, control, maneuvering, movement ability, user convenience, and vision range. Workspace is selected to reflect the specific users' requirements of the chairs [1]. Coordinates axes are chosen relative to the arm base origin. Horizontal xy planes are determined to cover a height range between 5.08 cm and 142.24 cm above the ground level. Vertical planes are determined by intersecting the horizontal plane yz in several points which