

	3
<i>В.В. Никаноров, С.Г. Марченко, Л.И. Бернер, Ю.М. Зельдин</i>	7
<i>Бернер Л.И., Роцин А.В., Харитонов А.В., Колодин А.А., Передерий Ю.И.</i>	12
<i>Бородин А.В., Божко С.В.</i>	17
<i>Новиков О.Ю.</i>	21
<i>Опарин Г.А., Богданова В.Г., Пашинин А.А.</i>	26
<i>Топорков В.В., Емельянов Д.М., Топоркова А.С.</i>	31
<i>Кучуганов А.В.</i>	36
<i>Божко А.Н.</i>	41
<i>Шорников Ю.В.</i>	45
<i>Гаранин А.И.</i>	50
<i>Волушкова В.Л.</i>	54
<i>Бородин В.А., Савушкин С.А., Лемешкова А.В.</i>	60
<i>Цыганов В.В., Савушкин С.А., Горбунов В.Г.</i>	65
<i>Сергеев А.Н.</i>	69
<i>Ретин Д.С., Боков Д.Ю.</i>	76
<i>Рудакова Г.М., Киндякова Д.Д.</i>	79
<i>Доррер Г.А., Рудакова Г.М., Москалёва С.С.</i>	84
<i>Ерохина Е.А., Хруслова Д.В.</i>	90
<i>Ерохина Е.А., Шаимов Н.Д., Пересадов В.Т.</i>	95
<i>Завьялов А.В.</i>	

INTELLECTUAL IT IN MANAGEMENT

Nonstationary model in the task of managing the gas transportation system of a large industrial unit	3
<i>V.V. Nikanorov, S.G. Marchenko, L.I. Berner, Yu.M. Zeldin</i>	
The system of automation and dispatching of engineering systems (SAIDIS) of the alpine resort "Alpika-service"	7
<i>Berner L.I., Roshin A.V., Kharitonov A.V., Kolodin A.A., Peredery Yu.I.</i>	
Virtual thermal node for numerical study of the process of growing profiled crystals of sapphire	12
<i>Borodin A.V., Bozhko S.V.</i>	
Import substitution. Status of THORP	17
<i>Novikov O. Yu.</i>	
Microservices as a fundamental basis for distributed assembly programming	21
<i>Oparin G.A., Bogdanova V.G., Pashinin A.A.</i>	
Analysis of the state of research in the field of methods and algorithms for planning in GRID and cloud computing	26
<i>Toporkov V.V., Emelyanov D.M., Toporkova A.S.</i>	
Modeling reasoning on graphical information in DSS tasks	31
<i>Kuchuganov A.V.</i>	
Automation of designing assembly processes of complex products using virtual reality systems	36
<i>Bozhko A.N.</i>	
Computer modeling in industry, science and education	41
<i>Shornikov Yu.V.</i>	
On the functional reliability of information systems	45
<i>Garanin A.I.</i>	
Modeling the strategy for solving the problem of the deadlock in databases	50
<i>Volushkova V.L.</i>	
Structure of the automated catalog of services	54
<i>Borodin V.A., Savushkin S.A., Lemeshkova A.V.</i>	
Design of an integrated transport service	60
<i>Tsiganov V.V., Savushkin S.A., Gorbunov V.G.</i>	

INFORMATIZATION OF EDUCATION

Tools for restricting access in social education networks	65
<i>Sergeev A.N.</i>	
The state and development tendencies of modern scientific and educational networks	69
<i>Repin D.S., Bokov D. Yu.</i>	
Development and printing of 3D model "Designer of chemical atoms"	76
<i>Rudakova G.M., Kindyakova D.D.</i>	
Formalization of the task of planning the educational process in the form of a dynamic system	79
<i>Dorrer G.A., Rudakova G.M., Moskalova S.S.</i>	
The knowledge evaluation system for large student flows	84
<i>Erokhina E.A., Khruslova D.V.</i>	
The application for automated calculation of the user's read speed	90
<i>Erokhina E.A., Shaimov N.D., Peresadov V.T.</i>	
The problems of recognition of sign language and methods for their solution	95
<i>Zavyalov A.V.</i>	

, канд. техн. наук, зам. начальника департамента
E-mail: v.nikanorov@adm.gazprom.ru

ПАО «Газпром»
<http://www.gazprom.ru>

, главный инженер, первый зам. генерального директора
E-mail: marchenko@mtg.gazprom.ru

ООО «Газпром трансгаз Москва»
<http://moskva-tr.gazprom.ru>

, д-р техн. наук, проф., генеральный директор
E-mail: berner@atgs.ru.

, канд. техн. наук, заведующий отделом ИУС
E-mail: zeldin@atgs.ru

АО «АтлантикТрансгазСистема»
<http://www.atgs.ru>

Описан процесс оперативного диспетчерского управления газотранспортной системой (ГТС). Управление по схеме «предиктор-корректор» позволяет уменьшить ошибки, повысить запас устойчивости и/или энергоэффективность. Предъявлены требования к математической модели ГТС, предложен метод отображения результатов прогноза.

: оперативное диспетчерское управление, газотранспортная система, схема управления «предиктор-корректор».

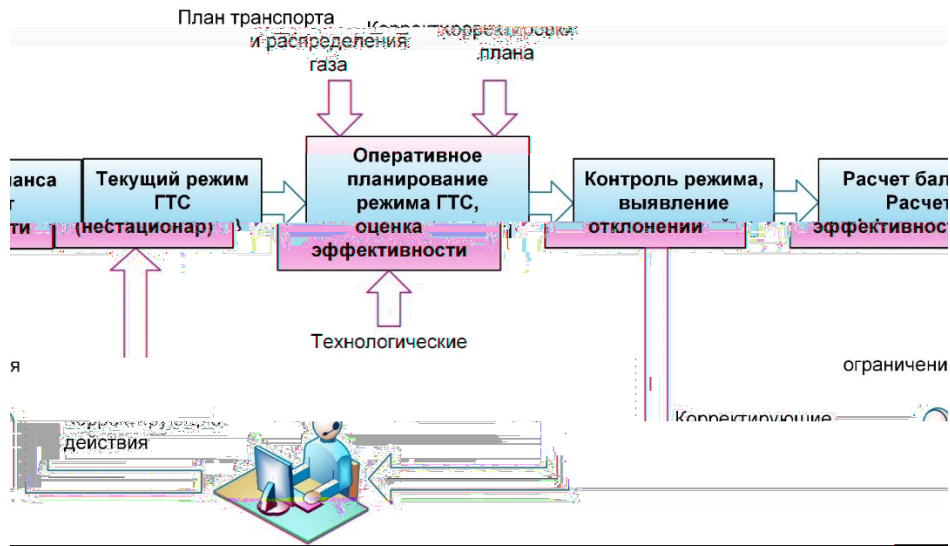


Марченко С.Г.

() – «
» -
« »
(),
.
-
() :
-
;
-
;
-
() .

()

. 1.



. 1



Бернер Л.И.

[1].

online-

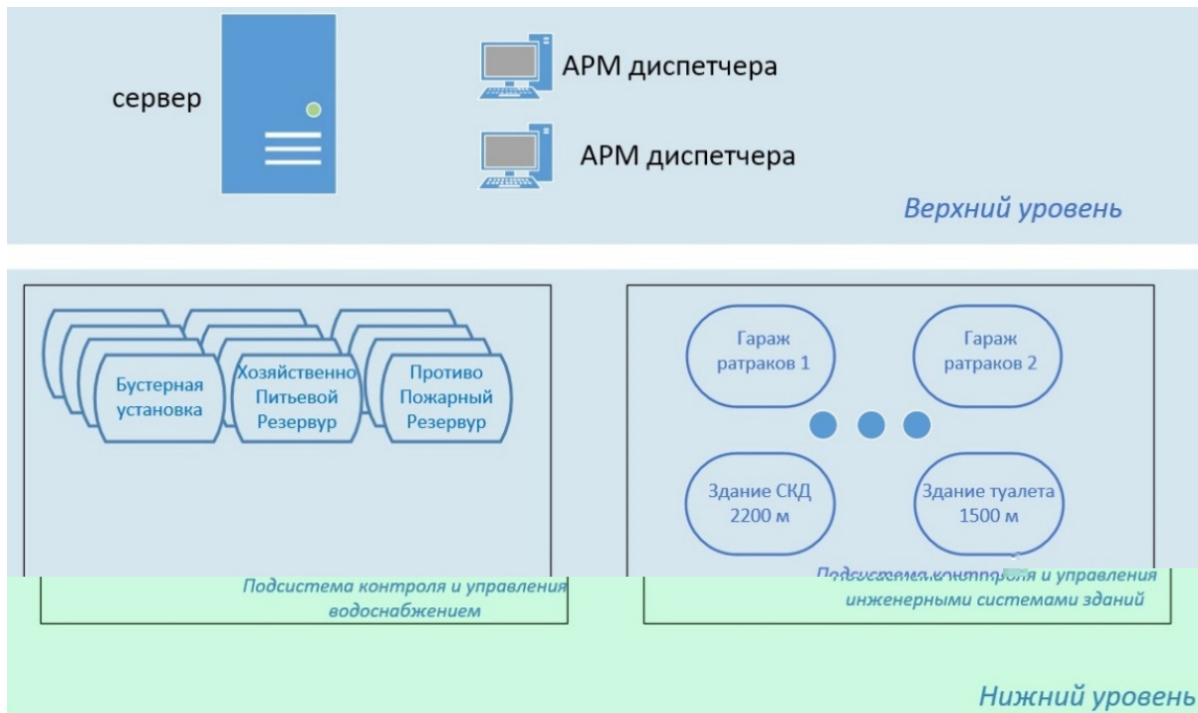


Зельдин Ю.М.

... () [2].
... « - »
[2].
... (, ,).
« - »
« - »
/
« », « - »
online (, « » « - » [3], « »),
SCADA- [4].
[5, 6].
/

- :
 - ,
 -
 -
 -)-
 - ;
 - ,
 - ()
 - ().
 -
 - (,
 -)
 - ,
 - (-
 -)
 -
 - ,
 - :
 - (-
 -) ;
 - ,
 - ;
 - (%)
 - « - »
 - online ,
 -

1. Бернер Л.И., Ковалев А.А., Киселев В.В. // . 2013. 1.
2. . - . 2017. 464 .
3. Модестова Н. « » // . 2016. 1 (43).
4. Голубятников Е.А., Сарданашвили С.А. on-line // . 2015. 4. 32–37
5. Никаноров В.В., Марченко С.Г., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М., Плюснин И.П. // . 2017. 4.
6. Абрамов А.С. Data Mining / . 69- « -2015». -
 . 2015. 471 .



.1.



Бернер Л.И.

1500

Siemens.



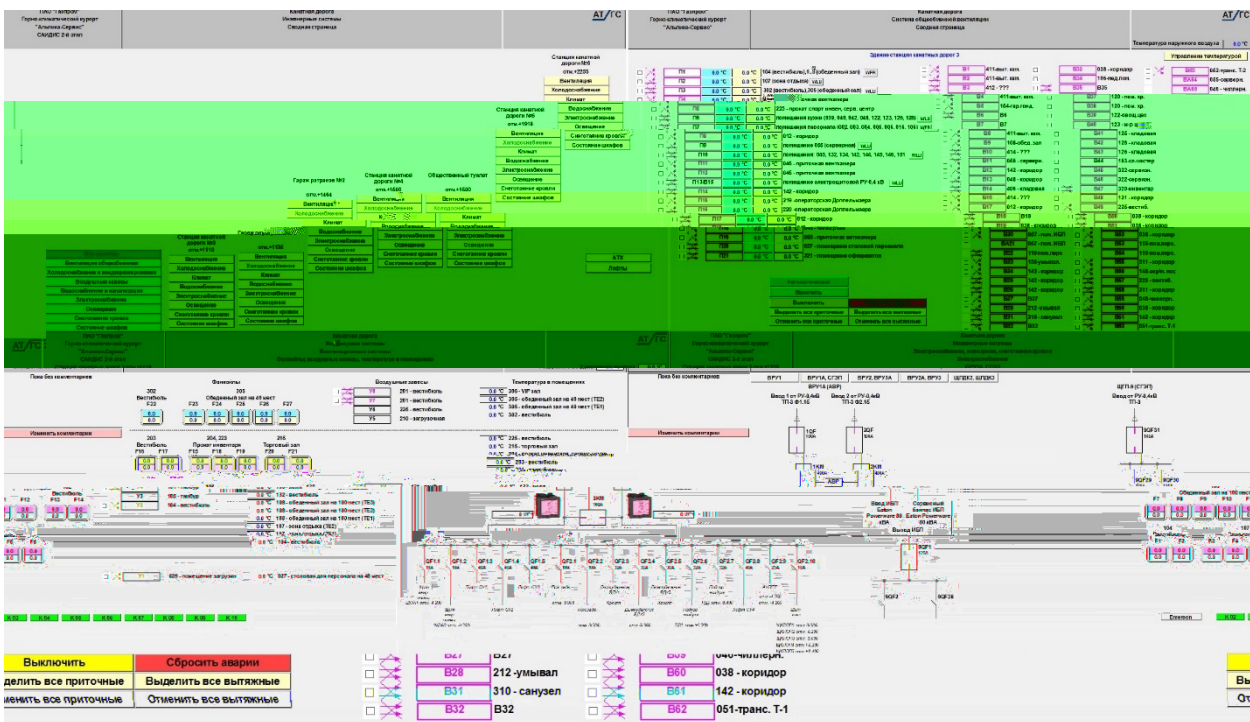
Рощин А.В.

.2.

- BACnet IP;
- OPC;
- ModBus IP;

5

.4



.4.

():

, зам. ген. директора по научной работе
E-mail: borodin@ezan.ac.ru
, зам. ген. директора по производству
E-mail: sergey@ezan.ac.ru
ФГУП ЭЗАН (г. Черноголовка),
<http://www.ezan.ac.ru/>

В работе создан виртуальный тепловой узел и проведено численное моделирование процесса выращивания, включающее решение задач индукционного нагрева, теплопередачи в твердом теле, жидкости и газе, радиационного теплообмена, гидродинамики расплава, газовой динамики, термоупругости. Исследовано влияние давления защитного газа в камере, конструкции радиационных экранов и геометрии рабочей поверхности формообразователя на распределение температуры и термических напряжений в сапфировой трубе и полусфере. Проведено сопряжение осесимметричной двумерной и трехмерной моделей для расчета распределения температуры в зоне кристаллизации при выращивании пакета сапфировых пластин. Полученные результаты согласуются с практически накопленной информацией и применяются для развития технологий выращивания профилированных кристаллов сапфира и производства оборудования.

Ключевые слова: Рост кристаллов, сапфир, математическое моделирование

– 70 %



Бородин А.В.



Божко С.В.

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12).

[1, 2].

[3].

(20 10)

OMSOL Multiphysics.



.1.

2234

(1000),

2,82 / ,

350 – 400
(1,2 /)

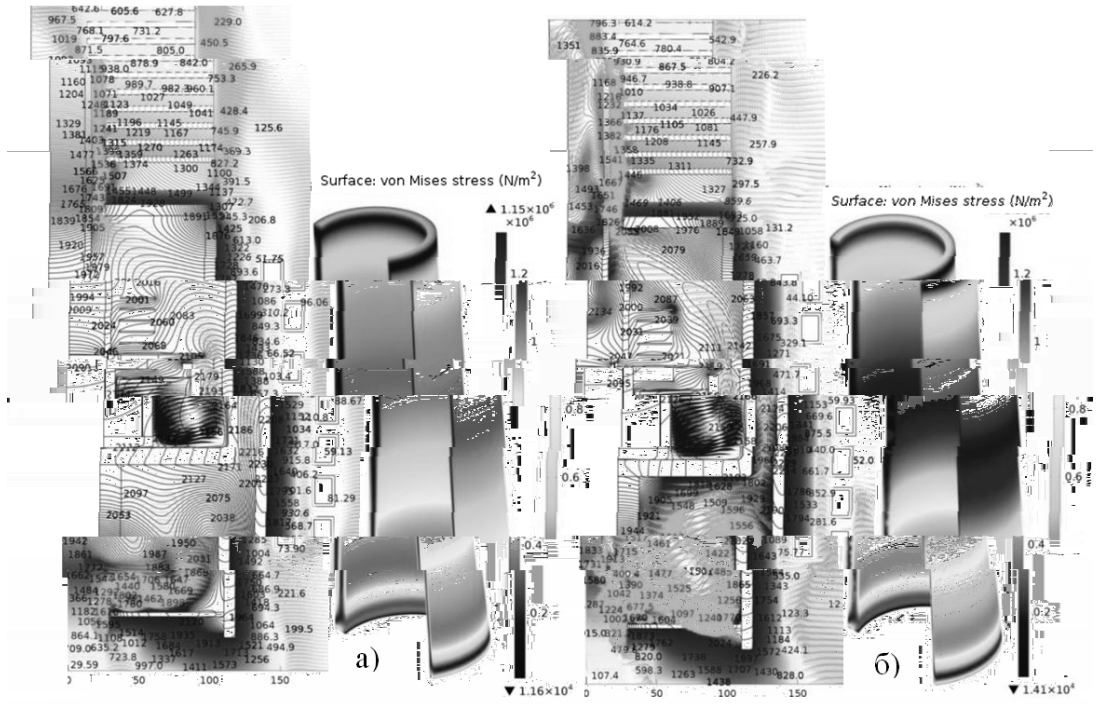
(0,1 /) (.2).

(40),

. 4.

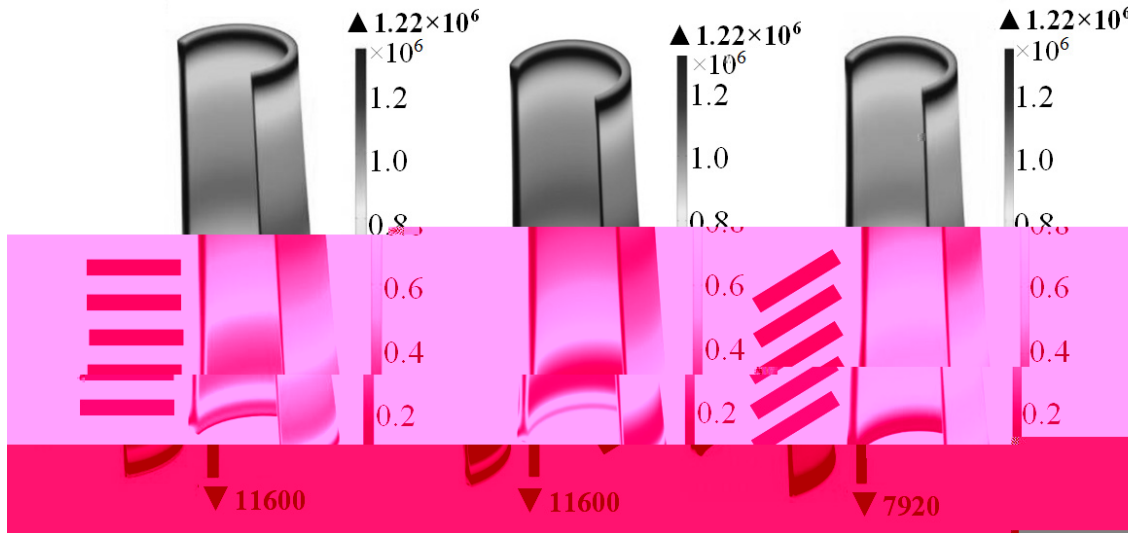
(5).

25%.



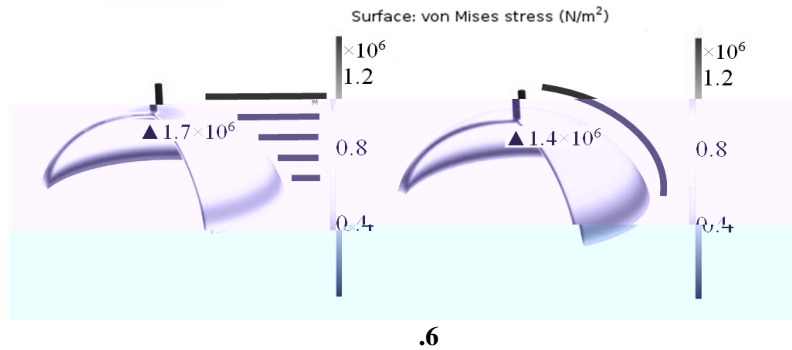
. 4

Surface: von Mises stress (N/m²)



. 5

(. 6),



.6

OMSOL

Multiphysics

1. Modest M.F. Radiative Heat Transfer, 2nd ed., Academic Press, San Diego, California, 2003.
2. Sieger R., Howell J. Thermal Radiation Heat Transfer, 4th ed., Taylor & Francis, New York, 2002.
3. Рыбцов H.A. . . . : . . . , 1984.
4. Borodin A. V., Borodin V. A., and Zhdanov A. V. Simulation of the pressure distribution in the melt for sapphire ribbon growth by the Stepanov (EFG) technique // J. of Crystal Growth. 1999. v. 198–199. No 1, . 220-224.
5. Bunoiu O., Duffar T., Theodore F., Santailier J.L., Nicoara I. Numerical Simulation of the Flow Field and Solute Segregation in Edge-Defined Film-Fed Growth // J. of Crystal Growth. 2001. v. 12. p. 707–717.

The virtual thermal unit for numerical study of the growing process of shaped sapphire crystals

Borodin A.V., deputy Director for Research, borodin@ezan.ac.ru

Bozhko S.V., deputy Director for Production, sergey@ezan.ac.ru

FSUE EZAN (Chernogolovka)

A virtual model of the thermal unit with induction heating has been designed and numerical simulation of the growing process was carried out, including the solution of problems of induction heating, heat transfer in solids, liquid, and gas, heat transfer by radiation, melt and gas dynamics, and thermo-elasticity. The influence of argon pressure in the chamber, the design of radiation shields on the distribution of temperature and thermal stresses in the sapphire tube and hemisphere were investigated. The axisymmetric two-dimensional and three-dimensional models were coupled and calculation of temperature in the crystallization zone for simultaneous growing of sapphire plates was performed. The obtained results are consistent with practically accumulated information and are applicable for the development of shaped sapphire growing technologies and equipment production.

Key words: Crystal growth, sapphire, numerical simulation.

, начальник отдела продаж
Oleg@ezan.ac.ru
ФГУП ЭЗАН (г. Черноголовка)
<http://www.ezan.ac.ru/>

Для обеспечения экономической, технологической и информационной безопасности государства необходима систематизированная и комплексная поддержка российских производителей телекоммуникационного оборудования. Рассмотрены особенности присвоения статуса телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП).

Ключевые слова: Статус ТОРП.



Новиков О.Ю.

(<https://zimport.ru/chto-takoe-importo-zameshhenie/>).

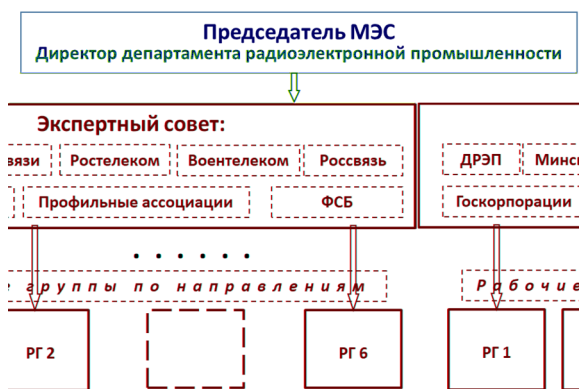
2010

1032/397[1]

2012 .

6

- «
 - «
 ».



1. () [2].
 (50%)
)

2.

3.

4.

[2]

1. [1032/397]. – : http://base.garant.ru/55172357 (15.12.2017)
 2. []. – : http://mkb-electron.ru/wp-content/uploads/2016/02/ .pdf (15.12.2017)
 3. 719 []. – : http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56621185/ (15.12.2017)
 4. 925 []. – : http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71392106/ (15.12.2017)
 5. 968 []. – : http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71400660/ (15.12.2017)
 6. []. – : http://mkb-electron.ru/prisvoenie-telekommunikacionnomu-oborudovaniyu-statusa-oborudovaniya-rossijskogo-proisxozhdeniya/ (15.12.2017)
- «
» - « -
» 2017 .- . . (-
).

Import substitution. The status of TERO

Oleg Novikov, Head of sales department, FSUE EZAN (Chernogolovka)

To ensure the economic, technological and information security requires a systematic and complex support of the Russian manufacturers of telecommunications equipment. Features of the status of telecommunication equipment of Russian origin (TERO).

Keywords: Status of TERO

004.421+004.4'2+004.771

, д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр.

E-mail: oparin@icc.ru

, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,

E-mail: byg@icc.ru

, мл. науч. сотр.,

E-mail: apcrol@gmail.com

Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова СО РАН,

http://www.idstu.irk.ru

Рассматриваются вопросы применения микросервисного подхода для конструирования и поддержки функционирования распределенных решателей вычислительных задач на модели предметной области.

Ключевые слова: распределенные вычисления, вычислительная модель, микросервисы, мультиагентная система, децентрализованное управление.



Опарин Г.А.

) KB

A_0

$$T = (A_0, B_0)$$

KB.



Богданова В.Г.

$$T = (A_0, B_0).$$

1.

[2, 3].

2.

T KB,

3.

4.

(KB)

() KB

T

T

» ().

).

HPCSOMAS (High Performance Service-Oriented Multi-Agent System),
()

HPCSOMAS Framework (1.0) [4]

(, , , .)

,
HTTP. REST

HPCSOMAS Framework

(HPCSOMAS API)

- ;
- ;
- , , ;
- ; Agent Based Class Service Wizard (ABCSW) [5]
- ;
- , .

[6]

[7].

[4, 5].

(HPCSOMAS) (HPCSOMAS).

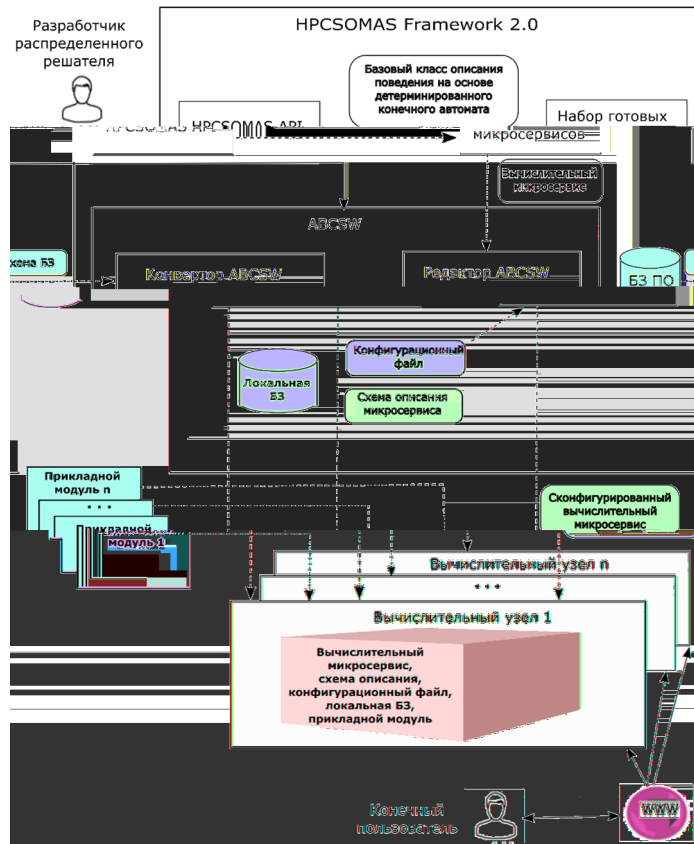
[4, 5, 7-10]

HPCSOMAS Framework

HPCSOMAS Framework (2.0)

[11].

. 1.



. 1.

HPCSOMAS Framework 2.0.

ABC SW

JSON,

ABC SW

web

, web

HPCSOMAS Framework 2.0

HPCSOMAS

[5],

1. Ершов А.П. // . 1984. 10. . 9–19.
2. Dragoni N., Giallorenzo S., Lafuente A.L., Mazzara M., Montesi F., Mustafin R., Safina L. Microservices: Yesterday, Today, and Tomorrow // Springer International Publishing, 2017. P. 195-216. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67425-4_12.
3. Ньюмен С. . – .: , 2016. 304 .
4. Bychkov I.V., Oparin G.A., Bogdanova V.G., Pashinin A.A., Gorsky S.A. Automation Development Framework of Scalable Scientific Web Applications Based on Subject Domain Knowledge // Lecture Notes in Computer Science. 2017. V. 10421. P. 278–288.
5. Пашинин А.А., Колосов А.Д. // . IT + S&E 16 (, 01.10–15.10.2016) / – .: , 2016. . . 64–72.
6. Bychkov I., Oparin G., Tchernykh A., Feoktistov A., Bogdanova V., Gorsky S. Conceptual Model of Problem-Oriented Heterogeneous Distributed Computing Environment with Multi-Agent Management // Procedia Computer Science, 2017. V. 103. P. 162–167.
7. Богданова В.Г., Пашинин А.А. Web- // . 2017. 10 (2). С. 177–182.
8. Bychkov I., Oparin G., Feoktistov A., Bogdanova V., Sidorov I. The Service-Oriented Multiagent Approach to High-Performance Scientific Computing // Lecture Notes in Computer Science. 2017. V. 10187. P. 261–268.
9. Oparin G., Feoktistov A., Bogdanova V., Sidorov I. Automation of multi-agent control for complex dynamic systems in heterogeneous computational network // AIP Conference Proceedings. Vol. 1798. Issue 1. 020117 (2017); <http://doi.org/10.1063/1.4972709>.
10. Oparin G. A., Bogdanova V. G., Gorsky S. A., Pashinin A. A. Service-oriented application for parallel solving the Parametric Synthesis Feedback problem of controlled dynamic systems. 2017. 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, 2017. P. 353-358; doi: 10.23919/MIPRO.2017.7973448.
11. Бычков И.В., Опарин Г.А., Богданова В.Г., Пашинин А.А. // . 2017. 10. . 35–42. DOI: 10.14489/vkit.2017.10. P. 035–042.

Microservices as a fundamental basis for distributed aggregate programming

Oparin Gennady Anatoljevich, Ph.D. of technics, professor, chief researcher,
e-mail: oparin@icc.ru

Bogdanova Vera Gennadjevna, PhD of technics, senior research,
e-mail: bvg@icc.ru,

Pashinin Anton Alekseevich, Junior researcher,
e-mail: apcrol@gmail.com

Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS,
<http://www.idstu.irk.ru>

The questions of microservice approach for design and support the functioning of distributed computational problems solvers are considered.

Keywords: distributed computing, computational model, microservices, multi-agent system, decentralized control.

004.75

, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой
E-mail: ToporkovVV@mpei.ru

, канд. техн. наук, доц.

E-mail: YemelyanovDM@mpei.ru

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

<http://www.mpei.ru>

, канд. техн. наук, доц.

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики

E-mail: atoporkova@hse.ru

<http://www.hse.ru>

Статья посвящена анализу современного состояния исследований в области методов и алгоритмов планирования конкурирующих потоков структурированных, параллельных заданий в распределенных гетерогенных средах – грид и облачных вычислениях.

Ключевые слова: распределенные вычисления, грид, неотчуждаемые ресурсы, планирование, виртуальные организации, экономические механизмы

18-07-00534),

(18-07-00456,

(-2297.2017.9),

2.9606.2017/8.9).

(application-level scheduling)

(job-flow scheduling).

().

« » (bag-of-tasks),

« » (workflow).

– Montage, Epigenomics, CyberShake, SIPHT, LIGO.

(DAG),

NP-



Топорков В.В.



Топоркова А.С.

[1, 2],
« »
(). [3]
[4, 5]
[2-4, 6, 7].
[6, 8], [9,
10], [11], [12, 13]



Емельянов Д.М.

, EGI (European Grid Infrastructure).
[14-17]. Everest
[14] PaaS - EGI.
(Globus Toolkit, Unicore, gLite,
gUSE), (Amazon EC2, IBM Cloud,
VMware vCloud, Microsoft Azure, Everest),

(), , -

.

[10], [18, 19], [8]:

[11], [20].

[6, 21], - ,

[22].

[3, 23, 24]. ,

.

, [2]

, [1]

« » .

[3, 4, 6, 7].

() [2, 25]

, [26].

, ,

.

(-) [27]. , - « -

- ».

[25].

[26].

(makespan), ..

.

[4, 25, 28].

, « - ».

, ,

.

, ,

.

() .

« » ,

« » , -

1. (« ») . -

2. () -

),

« » , -

« » , -

AEP [27]. -

[4, 5, 7-17]. [1, 3, 6], -

«

».

1. *Dimitriadou S.K., Karatza H.D.* Job Scheduling in a Distributed System Using Backfilling with Inaccurate Runtime Computations // *Proceedings of International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems*. 2010. P. 329–336.
2. *Toporkov V., Toporkova A., Tselishchev A., Yemelyanov D., Potekhin P.* Heuristic Strategies for Preference-based Scheduling in Virtual Organizations of Utility Grids // *J. Ambient Intelligence and Humanized Computing*. 2015. Vol. 6(6). P. 733–740.
3. *Buyya R., Abramson D., Giddy J.* Economic Models for Resource Management and Scheduling in Grid Computing // *J. Concurrency and Computation*. 2002. Vol. 14(5). P. 1507–1542.
4. *Kurowski K., Nabrzyski J., Oleksiak A., Weglarz J.* Multicriteria Aspects of Grid Resource Management. J. Nabrzyski, Schopf J.M., and J. Weglarz, editors, *Grid resource management. State of the Art and Future Trends*. Kluwer Acad. Publ. 2003. P. 271–293.
5. *Rodero I., Villegas D., Bobroff N., Liu Y., Fong L., Sadjadi S.M.* Enabling Interoperability

among Grid Meta-schedulers // *J. Grid Computing*. 2013. Vol. 11(2). P. 311–336.

6. *Ernemann C., Hamscher V., Yahyapour R.* Economic Scheduling in Grid Computing. D. Feitelson, L. Rudolph, and U. Schwiegelshohn, editors, *JSSPP*. Springer, Heidelberg. 2002. Vol. 18. P. 128–152.

7. *Baranov A., Telegin P., Tikhomirov A.* Comparison of auction methods for job scheduling with absolute priorities // *PaCT 2017*. LNCS V. 10421. Springer International Publishing AG. 2017. P. 387–395.

8. *Rzadca K., Trystram D., Wierzbicki A.* Fair Game-theoretic Resource Management in Dedicated Grids // *IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid*. Rio De Janeiro, Brazil. IEEE Computer Society. 2007. P. 343–350.

9. *Vasile M., Pop F., Tutueanu R., Cristea V., Kolodziej J.* Resource-aware Hybrid Scheduling Algorithm in Heterogeneous Distributed Computing // *J. Future Generation Computer Systems*. 2015. Vol. 51. P. 61–71.

10. *Penmatsa S., Chronopoulos A.T.* Cost Minimization in Utility Computing Systems // *J. Concurrency and Computation: Practice and Experience*. 2014. Vol. 16(1). P. 287–307.

11. *Mutz A., Wolski R., Brevik J.* Eliciting Honest Value Information in a Batch-queue Environment // *8th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing*. New York, USA. 2007. P. 291–297.

12. *Blanco H., Guirado F., Lrida, J.L., Alborno V.M.* MIP Model Scheduling for Multi-clusters // In: *Euro-Par 2012*. Heidelberg, Springer. 2012. P. 196–206.

13. *Takefusa A., Nakada H., Kudoh T., Tanaka Y.* An Advance Reservation-based Co-allocation Algorithm for Distributed Computers and Network Bandwidth on QoS-guaranteed Grids // In: *Schwiegelshohn U. Frachtenberg E., editor. JSSPP*. Springer, Heidelberg. 2010. Vol. 6253. P. 16–34.

14. *Сухорослов О.В.* -

-

Everest //

:

. Russian Supercomputing Days. 2015. . 706–711.

15. *Bencivenni M. et al.* Accessing Grid and Cloud Services Through a Scientific Web Portal // *J. Grid Computing*. 2015. Vol. 13. P. 159–175.

16. *Ronchieri E. et al.* Accessing Scientific Applications through the WNoDeS Cloud Virtualization Framework // *Proceedings of the The International Symposium on Grids and Clouds (ISGC), PoS, Academia Sinica, Taipei, Taiwan*. 2013. URL: <https://www.researchgate.net/publication/259197043> (: 19.07.2017).

17. EGI Federated Clouds Task Force website. [https://. URL: wiki.egi. eu/wiki/Fedcloudtf:FederatedCloudsTaskForce](https://wiki.egi.eu/wiki/Fedcloudtf:FederatedCloudsTaskForce) (: 19.07.2017).

18. *Carroll T., Grosu D.* Divisible Load Scheduling: An Approach Using Coalitional Games // *Proceedings of the Sixth International Symposium on Parallel and Distributed Computing, ISPDC*. 2007. P. 36–45.

19. *Kim K., Buyya R.* Fair Resource Sharing in Hierarchical Virtual Organizations for Global Grids // In: *Proceedings of the 8th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing*. IEEE Computer Society, Austin, USA. 2007. P. 50–57.

20. *Skowron P., Rzadca K.* Non-monetary Fair Scheduling Cooperative Game Theory Approach // In: *Proc. of the Twenty-fifth annual ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures*. ACM, New York, NY, USA. 2013. P. 288–297.

21. *Dalheimer M. Pfreundt F., Merz P.* Agent-based Grid Scheduling with Calana // In: *Proc. Parallel Processing and Applied Mathematics, 6th International Conference*. 2006. P. 741–750.

22. *Jackson D., Snell Q., Clement M.* Core Algorithms of the Maui Scheduler // In *Revised Papers from the 7th International Workshop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing, JSSPP '01*. 2002. P. 87–102.

23. *Thain T., Livny M.* Distributed Computing in Practice: the Condor Experience // *J. Concurrency and Computation: Practice and Experience*. 2005. Vol. 17. P. 323–356.

24. *Богданова В.Г., Бычков И.В., Корсуков А.С., Опарин Г.А., Феоктистов А.Г.* -

GRID-

//

. 2014. 5. . 95–105.

25. *Toporkov V., Toporkova A., Tselishchev A., Yemelyanov D., Potekhin P.* Metascheduling and Heuristic Co-allocation Strategies in Distributed Computing // *J. Computing and Informatics*. 2015. Vol. 34 (1). P. 45–76.

26. Toporkov V., Yemelyanov D., Bobchenkov A., Potekhin P. Fair Resource Allocation and Metascheduling in Grid with VO Stakeholders Preferences // Proc. of the 45th International Conference on Parallel Processing Workshops. IEEE. 2016. P. 375–384.

27. Toporkov V., Toporkova A., Tselishchev A., Yemelyanov D. Slot Selection Algorithms in Distributed Computing // Journal of Supercomputing. 2014. Vol. 69(1). P. 53–60.

28. Farahabady M.H., Lee Y.C., Zomaya A.Y. Pareto-optimal Cloud Bursting // In: IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems. 2014. Vol. 25. P. 2670–2682.

State-of-the art in scheduling methods and algorithms in Grid and cloud computing

Toporkov Victor Vasilyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of CE Department, National Research University “MPEI”

Yemelyanov Dmitry Mikhailovich, Candidate of Sciences (PhD), Associate Professor, National Research University “MPEI”

Toporkova Anna Stanislavovna, Candidate of Sciences (PhD), Associate Professor, HSE Moscow Institute of Electronics and Mathematics

This paper deals with the analysis of a current state of research in the field of methods and algorithms for scheduling job-flows in Grid and cloud computing.

Keywords: distributed computing, Grid, cloud computing, non-dedicated resources, scheduling, virtual organizations, economic principles

004.93

, канд. тех. наук, доц. каф. АСОИУ

E-mail: Aleks_KAV@udm.ru, ,

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

<http://www.istu.ru>.

В работе предлагается для формального описания и структурного анализа изображений объектов использовать дескрипционную логику ALC со специальным расширением на данные, представленные в виде атрибутивных графов, названную как ALC(GI). Назначение этой логики – сокращение области интерпретации и интерпретирующих функций для задач с графовой структурой данных.

Ключевые слова: изображение, анализ, граф, дескрипционная логика.

20 30% , -
50% [1]. , -
, 20 . 33 . -
) [2].
.
. , , , -
3D . , , , -
, , . ,



Кучуганов А.В.

семантикой изображения

$$IS = \langle G, D, V \rangle,$$

G –

D –

V –

$$SA = \langle G(B), MLAG, \Gamma(T), \Phi, S, C', R' \rangle,$$

$G(B)$ –

$MLAG$ –

$\Gamma(T)$ –

$\Phi = \Phi_1 \cup \Phi_2 \cup \Phi_3 \cup \Phi_4$ –

S –

C', R' –



MLAG (Multi Layer Attributive Graph)

:

$$MLAG = G(v^0, G^{SEGM}, \{G^{EDGE}\}, \{G^{SKEL}\}, G^{CONT}, \{R\}), \quad (1)$$

: v^0 - ; $\{G^{EDGE}\}$ - ; G^{CONT} - ; G^{SEGM} - ; $\{G^{SKEL}\}$ - ; $\{R\}$ -

ALC(GI), ALC (Attributive Language with Complement)

ALC(GI)

ALC

ALC(GI) Граф, Связный подграф, Вершина, Дуга.

: Начало дуги, Конец дуги, Исходящая дуга, Входящая дуга.

«Изображение» «Граф»

() () ALC(GI)

: Площадь сегмента, Периметр сегмента, Цвет Сегмента, Длина, Ширина, Угол, Удлиненность, Извилистость

ALC(GI), ALC, « »

(),

ABox A' ()

ABox A''

ALC(GI) : C - , k:C -

k = 1, 2, ..., K

, k:C ⊆ C.

k ≠ l, k:C l:C = ∅

C D

C

C

ALC(GI) ∃ R.C'

« » ABox A.

("m") (« », « », « »)

ABox A'.

ABox –

$ABoxA,$
 $GL,$

лучевых графов [3, . 119],

$ALC(GI)$

$ALC(GI)$

3D

Вращение(Цепочка) –

3D

« »

Вал $\equiv 3DPrimitive$ $\Gamma \exists = 1$. Вращение(Цепочка)

$\Gamma \rightarrow \exists$ Лифтинг. $T \Gamma \rightarrow \exists$ Трансформация. T

Лифтинг(Контур) –

3D

« »

Призма $\equiv 3DPrimitive$ $\Gamma \exists = 1$. Лифтинг(Контур)

$\Gamma \rightarrow \exists$ Вращение. $T \Gamma \rightarrow \exists$ Трансформация. T

Трансформация (a, b, c : Контур) –

(, $n -$)

Z

3D

Совпадение Поверхностей (A, B : $3DPrimitive$, a, b : $Element$) –

A, B

a

b

Совпадение Ребер (A, B : $3DPrimitive$, a, b : Вершина) –

A, B

a

b

(\)

– (U).

Совпадение Осей (A, B: Вал) –

A, B,

B,

Расстояние (A, B: 3DPrimitive, a, b: Вершина, y: Число) –

a, b A, B

« – 3D ».

2488 (, ,)

5.16).

GrSearch [4].

12. 4 (, ,)

113 0.

56 50

()

(5.17).

"GrSearch" (~3 .)

[0-100].

2.5

45

(, ,)

;

;

() ;

(CBR – Case Based Reasoning) ;

;

.

1. von Raiko Eckstein. Interactive Search Processes in Complex Work Situations. A Retrieval Framework. - University of Bamberg Press. 2011.
2. Donna McMurry. Defense Parts Management. Program Update. – Defense Standardization Program Journal. 2008.

3. Кучуганов А.В. : / . . . -
 . - : - , 2016. 240 . ISBN 978-5-7526-0732-5

4. Kasimov, D.R. Vectorization of Raster Mechanical Drawings on the Base of Ternary Segmentation and Soft Computing / D.R. Kasimov, A.V. Kuchuganov, V.N. Kuchuganov, P.P. Oskolkov // Programming and Computer Software. – Pleiades Publishing, Ltd., 2017. Vol. 43. No. 6. pp. 337–344. doi: 10.1134/S0361768817060056

Modeling reasoning on graphical information in problems of decision support systems

Kuchuganov Aleksandr Valeryevich, Department of Automated Data Processing and Control Systems, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

The work it is proposed to use ALC descriptive logic with a special extension for data, represented in the form of attributive graphs, named as ALC (GI) for formal description and structural analysis of object images. The purpose of this logic is to reduce the scope of interpretation and interpreting functions for tasks with a graph data structure.

Keywords: image, analysis, graph, descriptive logic..

.67.02, 004.942, 519.178

Аркадий Николаевич Божко, канд. техн. наук, доц.

E-mail: abozhko@inbox.ru

МГТУ им Н.Э. Баумана

bmstu.ru

Рассматривается проблема автоматизации проектирования сборки сложных технических систем. Дана классификация моделей и методов решения этой важной научно-технической проблемы. Приведен обзор актуальных работ по моделированию процессов сборки при помощи технологии виртуальной реальности.

Ключевые слова. Сборка, автоматизация проектирования, виртуальная реальность, геометрические препятствия.

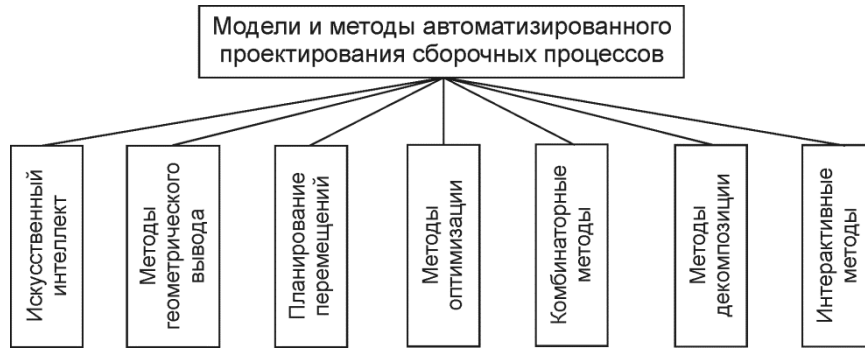
(Computer aided assembly planning, CAAP) –

[1].

(Motion planning) . (.1)

[2]

(.), (, , , .).



. 1. СААР

[3]



Божко А.Н.

[4].

[5].

СААР,

	CAAP-	-
	(Virtual prototyping of assembly planning). (Virtual reality, VR)	-
	3D-	-
	[6].	-
DFA (Design for assembly),		-
	VR	-
	[7].	-
	VR,	-
[8, 9].	[10]	-
	CAD- VR- VPASPE. Pro/Engineer IGES.	-
VPASPE.		-
	Pro/Engineer. (Precedence expressions),	-

[11].

(Direct constraints) (Implicit constraints).

3D-
 $PC(a,b), b$, b a ,
 $: PC(a,b), PC(b,c) ==> PC(a,c)$.

[12]

[13].

[14].

(Disassembly graph),

«

».

CAVE- [9].

[15].

VR-

3D-

VR-

()

1. *Ghandi S., Masehian El.* Review and taxonomies of assembly and disassembly path planning problems and approaches // *Computer-Aided Design*. 2015. Vol. 67–68. Pp. 58–86. DOI: 10.1016/j.cad.2015.05.001.
2. *Божко А.Н.* // . 2015. 10. DOI: 10.7463/1015.0817524.
3. *Божко А.Н.* // . 2016. . 8. 5. DOI: 10.15862/82TVN516.
4. *Божко А.Н., Родионов С.В.* // . 2016. 8. DOI: 10.7463/0816.0844719.
5. *Карпенко А.П.* . – .: , 2014. 448 .
6. *Xia P., Lopes A., Restivo M.T.* A review of virtual reality and haptics for product assembly (part 1): rigid part // *Assembly Automation*. 2013. Vol. 33. Issue 1. Pp. 68–77. DOI: 10.1108/01445151311294784.
7. *Seth A., Vance J., Oliver J.* Virtual reality for assembly methods prototyping: a review // *Virtual Reality*. 2011. Vol. 15. Issue 1. Pp. 5–20. DOI: 10.1007/s10055-009-0153-y.
8. *Jun Y., Liu J., Ning R., Zhang Y.* Assembly process modeling for virtual assembly process planning // *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 2005. Vol. 18. Issue 6. Pp. 442–451. DOI: 10.1080/09511920400030153.
9. *Xia P., Lopes A., Restivo M.T.* Virtual reality and haptics for product assembly // *International Journal of Online Engineering*. 2012. Vol. 8. Issue S1. DOI: 10.3991/ijoe.v8is1.1894.
10. *Yin Z., Ding H., Xiong Y.* A virtual prototyping approach to generation and evaluation of mechanical assembly sequences // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*. 2004. Vol. 218. Issue 1. Pp. 87–102. DOI: 10.1243/095440504772830237.

11. Yuan X. An interactive approach of assembly planning // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans. 2002. Vol. 32. Issue 4. Pp. 522–526. DOI:10.1109/TSMCA.2002.804822.

12. Siddique Z., Rosen D. A virtual prototyping approach to product disassembly reasoning // Computer-Aided Design. 1997. Vol. 29. Issue 12. Pp. 847–860. DOI: 10.1016/S0010-4485(97)00034-1.

13. Woo T., Dutta D. Automatic disassembly and total ordering in three dimension // Journal of Engineering for Industry. 1991. Vol. 113. Issue 2. Pp. 207–213. DOI: 10.1115/1.2899679.

14. Berg L., Behdad S., Vance J., Thurston D. Disassembly sequence evaluation using graph visualization and immersive computing technologies // ASME 2012 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. 2012. Vol. 2. Parts A and B. Pp. 1351–1359. DOI: 10.1115/DETC2012-70388.

15. De Sa A., Zachmann G. Virtual reality as a tool for verification of assembly and maintenance processes // Computers & Graphics. 1999. Vol. 23. Issue 3. Pp. 389–403. DOI: 10.1016/s0097-8493(99)00047-3.

Computer aided assembly planning of complex products using virtual reality systems

Bozhko Arkadiy Nikolayevich, Ph.D., associate professor, Bauman Moscow State Technical University

The problem of computer aided assembly planning for complex technical systems is considered. Classification of models and methods for solving this important scientific and technical problem is given. The review of actual works on modeling of assembly processes by means of virtual reality technology is given.

Keywords. Assembly, computer aided design, virtual reality, geometric obstacles.

: 004.94

, докт. техн. наук, доцент, профессор,
E-mail: shornikov@inbox.ru

, аспирант,
E-mail: filgo@gmail.com,

Новосибирский государственный технический университет,
<http://www.nstu.ru>

Показаны примеры использования компьютерного моделирования в науке, образовании, при выполнении научных исследований и в промышленных приложениях. Представленные компьютерные модели были построены в оригинальной инструментальной среде ИСМА, отличительные особенности которой кратко рассмотрены в работе.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, инструментальная среда, гибридные системы, проект InMotion.

(17-07-01513)
ERASMUS+ Capacity
building in higher education,
573751-EPP-1-2016-1-DE-
EPPKA2-CBHE-JP, Innovative teaching and learning strategies in
open modelling and simulation environment for student-centered en-
gineering education.

[1, 2].

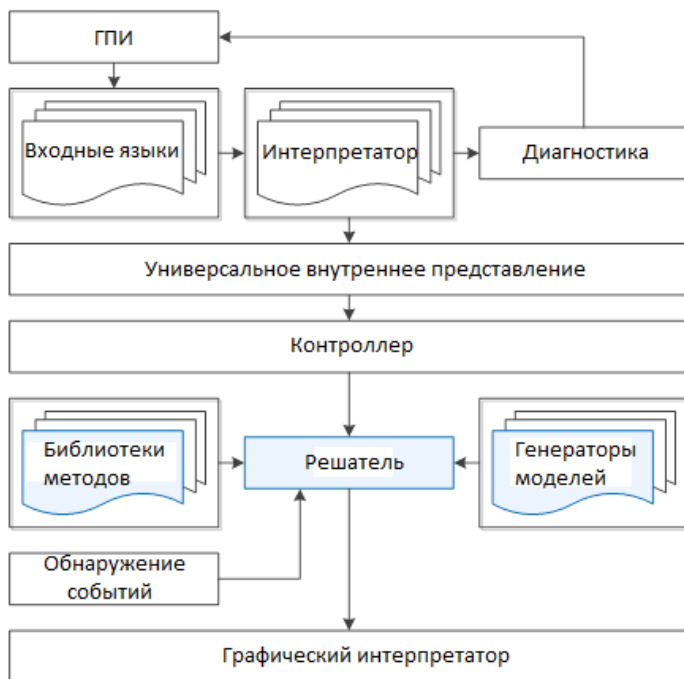


Шорников Ю.В.



Попов Е.А.

[2],



.1.

[3].

LISMA [4]

1

[5].

Akzo Nobel Central Research (ANCR)

$A + B \rightarrow C$, $A -$

$B -$
 B

A,

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{(\zeta - 1)^4}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \zeta^2} + \frac{2(\zeta - 1)^3}{c^2} \frac{\partial u}{\partial \zeta} - kuv, \quad \frac{\partial v}{\partial t} = -kuv,$$

$$u(\zeta, 0) = 0, \quad v(\zeta, 0) = v_0, \quad u(0, t) = O(t), \quad u(1, t) = 0,$$

$$0 < \zeta < 1, \quad 0 < t < T,$$

$$O(t) = 0 \quad \begin{matrix} A & B \\ 5 < t \leq 20, & O \end{matrix} \quad \begin{matrix} u & v \\ O(t) = 2 & 0 < t \leq 5 \\ t = 5. \end{matrix}$$

A

B

2

LISMA.

```

1 // Параметры
2 const k = 100, c = 4, c2 = pow(c, 2);
3 // Пространственная переменная
4 var x[0, 1] apx 30;
5 // Система ДУЧП
6 u' = pow(x-1, 4)*D(u,x,2)/c2 + 2*D(u,x)*pow(x-1,3)/c2 - k*u*v;
7 v' = - k*u*v;
8 v(t0) = 1; bc = 2;
9 // Краевые условия
10 edge u = bc on x left;
11 edge u = 0 on x right;
12 // Дискретное поведение
13 state st(TIME > 5) { bc = 0; } from init;

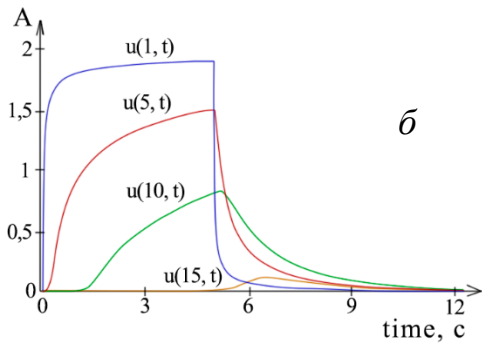
```

.2.

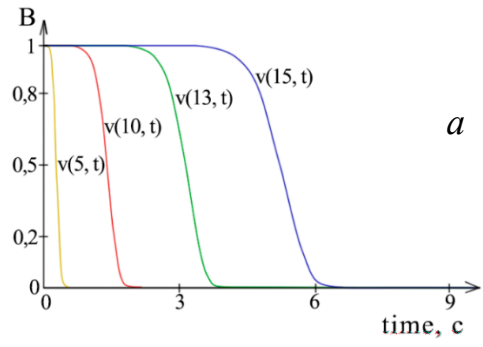
$$k = 100, \quad v_0 = 1, \quad c = 4.$$

3.

ANCR [5].

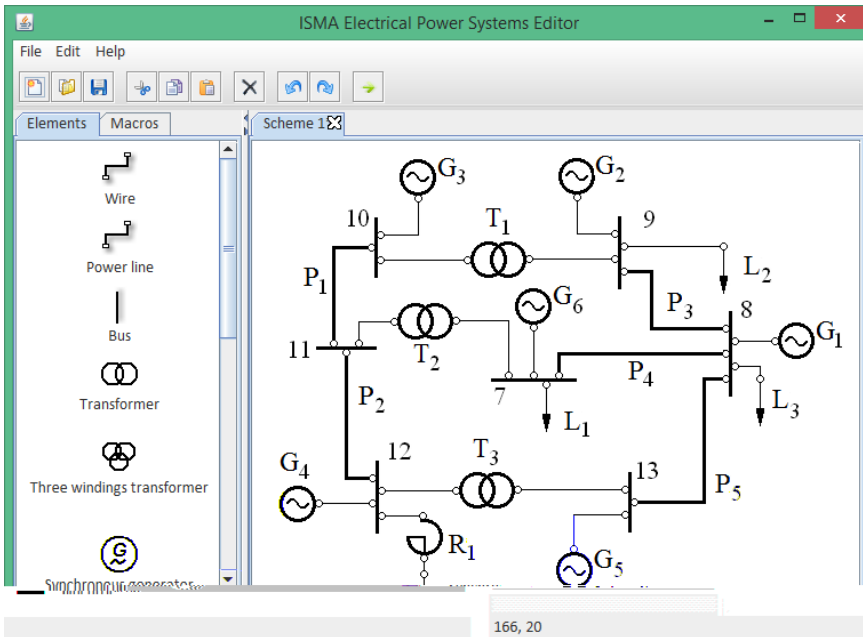


3.

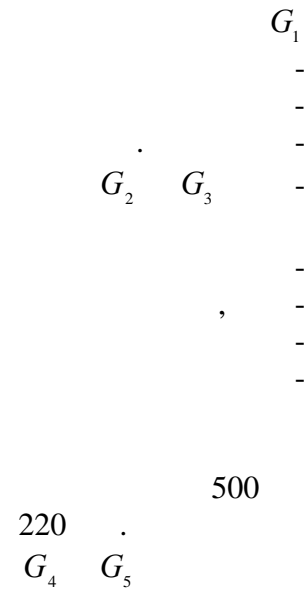


(a - B) A,

4 [6].



4.



(<http://www.inmotion-project.net>) “

(UTM, UTP, UniKL),

(UL),

(UniBremen),

(UNED).

1. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. // *Вестник Новосибирского государственного технического университета*. – 2012. 224.
2. Новиков Е.А., Шорников Ю.В. // *Вестник Новосибирского государственного технического университета*. – 2012. 451.
3. Бессонов А.В., Шорников Ю.В. // *Вестник Новосибирского государственного технического университета*. – 2015» // ISSN 2015617235. – 2015.
4. Шорников Ю.В., Бессонов А.В. «LISMA_PDE» // *Вестник Новосибирского государственного технического университета*. – 2015.
5. *Mazzia F., Iavernaro F. Test Set for Initial Value Problem Solvers.* [URL: <http://www.dm.uniba.it/~testset>] // Department of Mathematics, University of Bari. August 2003. URL: <http://www.dm.uniba.it/~testset> (: 09.04.2018).
6. Фомина Т.Ю. // *Вестник Новосибирского государственного технического университета*. – 2014. 109.

Computer modeling and simulation in industry, researching, and education

Shornikov Yury Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, professor, Novosibirsk State Technical University

Popov Evgeny Alexandrovich, doctoral student, Novosibirsk State Technical University

Examples of using computer modeling and simulation for education, researching, industrial applications are given. The presented computer models were built in the computer modeling and simulation environment ISMA, whose features are briefly covered.

Keywords: computer modeling and simulation, computer modeling and simulation environment, hybrid systems, the InMotion project.

004.501

, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

E-mail: Algaranin@mail.ru

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН (ФИЦ ИУ РАН)

www.frccsc.ru

В статье рассмотрено ряд подходов к определению понятия «функциональная надежность», рассмотрено ее отличие от «структурной надежности», рассмотрено понятие «функционального отказа».

Ключевые слова: функциональная надежность, структурная надежность, безошибочность, функциональный отказ

()

[1, . 3].



Гаранин А.И.

[2, .8]

:«

()

».

[3, .54]

)



[4, 5]

. 5.1.

[1].

стью безошибочностью

правильно-

» ,

« »

«

? - ,

/

[1, . 18]

q

Y_i

i - ($i = 1, \dots, q$)

Y_i .

y_i

l_i

k_i

, $Y_i = \{x_i, y_i, l_i, k_i\}$.



информационной системы понимается ее способность правильно выполнять предусмотренные функциональные задачи с приемлемым уровнем безошибочности в реальных условиях эксплуатации при взаимодействии с внешними объектами.

1. Шубинский И.Б.

2. ISO/IEC TR 19760. 2003-11-15
3. ISO/IEC TR 15288 (24.701-86).

4. Avizienis A., Laprie J-C. and Ranbell B. Dependability of computer systems / Fundamental concepts, terminology and examples. Technical report, LAAS-CNRS, October. 2000.

5. Rus I., Komi-Servio S., Costa P. Computer program with insurance of high reliability. Technical report, IFIP WG-10.4, 2008. March.

On the functional reliability of information systems

Garanin Alexander I., candidate of technical Sciences, senior scientist

Federal Research Center «Computer and Control» of the Russian Academy of Sciences (FRC CSC RAS)

The article describes a number of approaches to the definition of "reliability", considered in contrast to the "structural reliability, considered the concept of" functional failure.

Keywords: functional reliability, structural reliability, infallibility, functional failure

681.3.068

, канд. техн. наук, доц.

E-mail: w2lvera@gmail.com

Тверской государственный университет

<http://university.tversu.ru>

Выбор стратегии контроля конкуренций является важной задачей для интенсивных нагрузок баз данных. Традиционно проблема контроля конкуренций решается с помощью блокировок, которые неизбежно ведут к взаимоблокировкам, т.е. тупиковым ситуациям. Существует много алгоритмов для борьбы с взаимоблокировками. В данной работе представлена модель для анализа эффективности стратегий основанных на определении тупиков, стратегий, основанных на предотвращении тупиковых ситуаций и стратегий, в стратегий

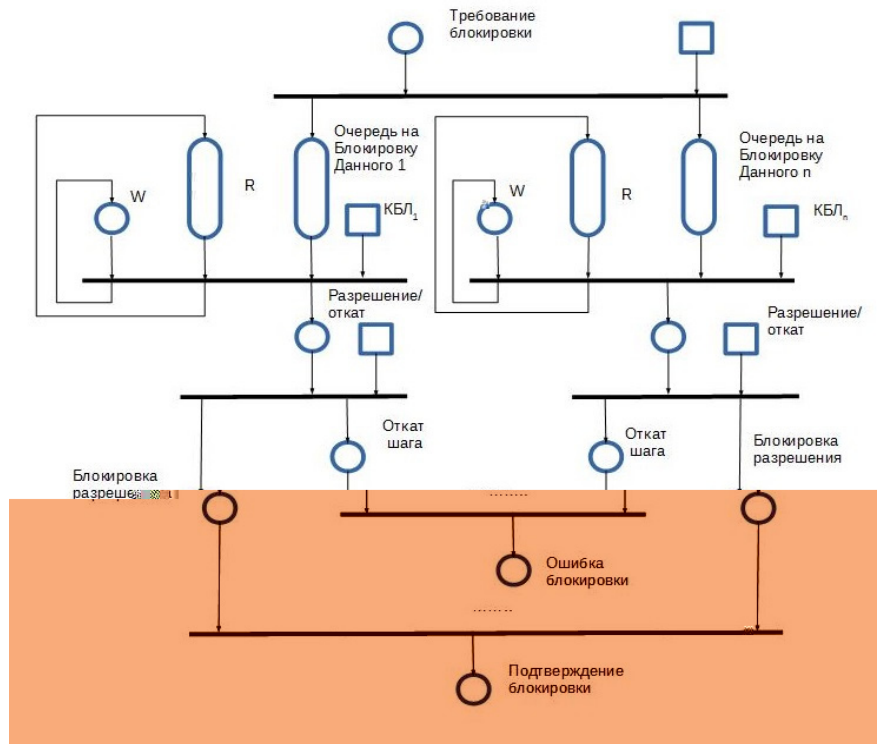
T_j , , T_i . [4, 5].

- 1) , (
- 2))
- 3) ,
- 4) (. . .
- 5) () , .

- 1) T_j , T_i , T_j , T_i : T_i , T_i
- 2) T_i , T_i , T_j , T_i ,

() .

m\$ 438 .754 rg 55.2 788.84 4 7954 3 re fTT1 1 T3 12



.2



1. ; ;
2. ; ;
3. ; ;

1. *Abdullah Mohammed Rashidl*. Deadlock Detection and Resolution in Distributed Database // International Journal of Scientific and Research Publications, 2015. September. V. 5. Issue 9.

2. *Kumar V*. Performance comparison of database concurrency control mechanisms based on two-phase locking, timestamping and mixed approach // Information Sciences. V. 51. Issue 3. 1990. August. Pages 221–261

3. *Saad M. Darwish, Adel A. El-Zoghabi and Marwan H. Hassan*. Soft Computing for Database Deadlock Resolution // International Journal of Modeling and Optimization, Vol. 5, No. 1, February 2015

4. *Holt R.C*. Some deadlock properties of computer systems, ACM Computing Surveys, 1972. Sept. V. 4. N. 3. pp. 179–196.

5. *Bernstein P.A., Hadzilacos V., Goodman N*. Concurrency control and recovery in database systems. – Addison-Westley publishing company, 1987. 370 p.

The model of database concurrency control strategy

Vera Volushkova, Ph. D., associate Professor, Tver state University

The choice of concurrency control strategy is an important task for intensive loadings of databases. Traditionally the problem of concurrency control strategy is solved with the help of blocking which inevitably lead to deadlocks. There are many algorithms for fight against deadlocks. In this work the model for the analysis of efficiency of strategy of the deadlocks detection, strategy based on deadlocks prevention and strategy based on timeouts is presented. Keywords: database; concurrency control; deadlock; modeling; transaction processing.

658.314.7:330.115

, чл.-кор. РАН, генеральный директор

E-mail: bor@ezan.ac.ru

Экспериментальный завод научного приборостроения РАН

www.ezan.ru

, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., вед. науч. сотр.

E-mail: ssavushkin@mail.ru

, мл. науч. сотр.

E-mail: aleslemesh@mail.ru

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН

www.iptran.ru

Описана структура автоматизированной системы ведения каталога услуг, назначение и порядок взаимодействия программных и информационных элементов структуры между собой и с CRM-системой компании.

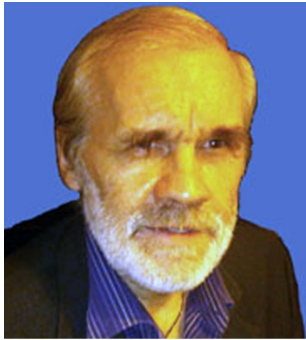
Ключевые слова: система, автоматизация, услуга, каталог, структура, информация, клиент, программное обеспечение

[1,2], [3-6], , -
-
[7-16]. ,
« » [7]. .



Бородин А.В.

« », :
1) -
-
2) « »;
-
« », « »
[9];
3) -
4) , ;
5) ;
« », -
6) ;
[7]. , -
:
- [9];
« » ,
;
- ;
- ;
- ;
- , ;
- « » .
- :
- (, , .);
-



Савушкин С.А.



Лемешкова А.В.

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

1. Цыганов В.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А. / // , 2016. 216 .
2. Белый О.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А., Цыганов В.В. / // : « ».- : , 2015. . 165–182.
3. Цыганов В.В. / // : .- : , 2016. . 3–9.

4. Цыганов В.В., Бородин В.А., Савушкин С.А.
// . 2017. 3 (3). . 3–10.
5. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Горбунов В.Г.
// . 2017. 3 (3). . 10–19.
6. Савушкин С.А., Искоростинский А.И., Лемешкова А.В.
// . 2017. 2 (2). . 86–94.
7. Аветикян М.А., Цыганов В.В., Савушкин С.А.
// « » . 2017. 8. . 7–11.
8. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Горбунов В.Г.
// . 2016. . 19–28.
9. Цыганов В. В., Бородин В. А., Савушкин С. А., Лемешкова А. В.
// . 2016. . 31–39.
10. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Лемешкова А.В.
« » // . 2016: . 29-30 . 2016 . : . – . 102–106. 400 .
11. Савушкин С.А.
-2016: . . - . 29-30 . 2016 . . 111–115. 400 .
12. Савушкин С. А., Лемешкова А. В., Горбунов В. Г.
// . 2017. 4 (4). . 27–32.
13. Савушкин С.А.
-2017: . . - . 14-15 . 2017 . . : . 44–47.
14. Цыганов В.В., Савушкин С.А., Лемешкова А.В.
// . 2017 . . : . – 2017: . 14-15 . 2017 . . : . – . 40-43.
15. Цыганов В.В., Савушкин С.А.
// . 2017. . 3–10.
16. *Tsyganov V., and Savushkin S.* Optimization of the Service Catalog of a Large-Scale Corporation/ Proceedings of 2017 Tenth Conference "Management of Large-Scale System Development". Moscow: IEEE, 2017. pp. 1-5. DOI: 10.1109/MLSD.2017.8109699

Structure of the automated service catalogue

Borodin Vladimir Alekseevich, Corresponding Member of RAS, Director General Experimental plant of scientific instrumentation of the Russian Academy of Sciences, www.ezan.ru

Savushkin Sergey Alexandrovich, PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher, Institute of Transport Problems named NS Solomenko RAS,

Lemiashkova Alesya Valeryevna, junior researcher, Institute for Transport Problems named after N.S. Solomenko of the Russian Academy of Sciences

The structure of the automated system for maintaining the catalog of services, the purpose and procedure for the interaction of software and information elements of the structure with each other and with the company's CRM-system are described.

Keywords: system, automation, service, catalog, structure, information, client, software

, д-р техн. наук, проф., главн. науч. сотр.

E-mail: lbbc@ipu.rssi.ru

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

www.ipu.ru

, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., вед. науч. сотр.

E-mail: ssavushkin@mail.ru

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН

www.iptran.ru

, зам. генерального директора

E-mail: gorbunov@ezan.ac.ru,

Экспериментальный завод научного приборостроения РАН

www.ezan.ru

Выполнение комплексной клиентоориентированной транспортной услуги требует скоординированных действий многих подразделений компании. Ввиду их большого количества, для них не может быть составлен исчерпывающий перечень. Поэтому каталог услуг должен иметь механизмы конструирования сложных услуг из более простых.

Ключевые слова: система, автоматизация, услуга, каталог, структура, информация, клиент, программное обеспечение

[1,2],

[3-5],

[6-11].

« » [6]

« » «

».

«

«

»»

()



Цыганов В.В.



Горбунов В.Г.



Савушкин С.А.



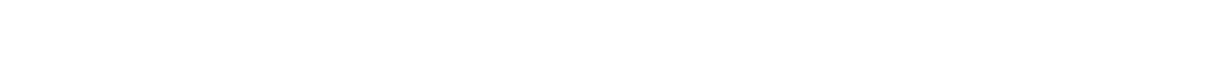
. . [12].
 (()

. . .
 . . .

()

[12].

» , «



» . -
 . -
 , « » . , ,
 , ,
 , « , -
 : , , -
 , » .
 , « », « », « », , «мас-
совые неагрессивные требующие защиты от атмосферных осадков (насыпные
непылевидные , навалочные штабельные штучные)»

[13].

[14]

Construction of complex transport service

Tsyganov Vladimir Victorovich, Doctor of Science (Tech.), Professor, Head of Moscow Department of Institute of Management Problems named after VA Trapeznikov RAS.

Savushkin Sergey Alexandrovich, PhD (Math), Senior Scientist, Leading Researcher, Institute of Transport Problems named NS Solomenko RAS.

Gorbunov Vladimir Grigorievich, deputy. Director General of the Experimental Plant for Scientific Instrument Engineering of the Russian Academy of Sciences.

The implementation of an integrated client-oriented transport service requires coordinated actions of many divisions of the company. In view of their large number, an exhaustive list can not be compiled for them. Therefore, the catalog of services should have mechanisms for constructing complex services from simpler ones.

Keywords: system, automation, service, catalog, structure, information, client, software

004.773

, проф. PAO, д-р пед. наук

E-mail: alexey-sergeev@yandex.ru,

Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
<http://www.vspu.ru>

В статье рассматриваются особенности реализации системы ограничения доступа для организации комфортной и безопасной работы учащихся и педагогов в социальных образовательных сетях. Раскрываются принципы и инструменты ограничения доступа к персональным страницам пользователей, а также ограничения контактов с другими пользователями социальной сети.

Ключевые слова: социальная образовательная сеть, ограничение доступа, безопасность учащихся.

16-47-340969

«

».

,

,

,

[1, 2].

: 1)

; 2)

,

.

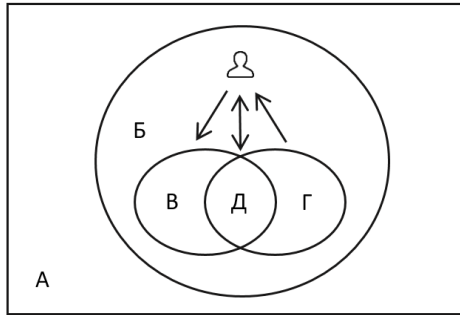
,

,



Сергеев А. Н.

1.



1.

).

1. « ».

2. « ».

3. « , ».

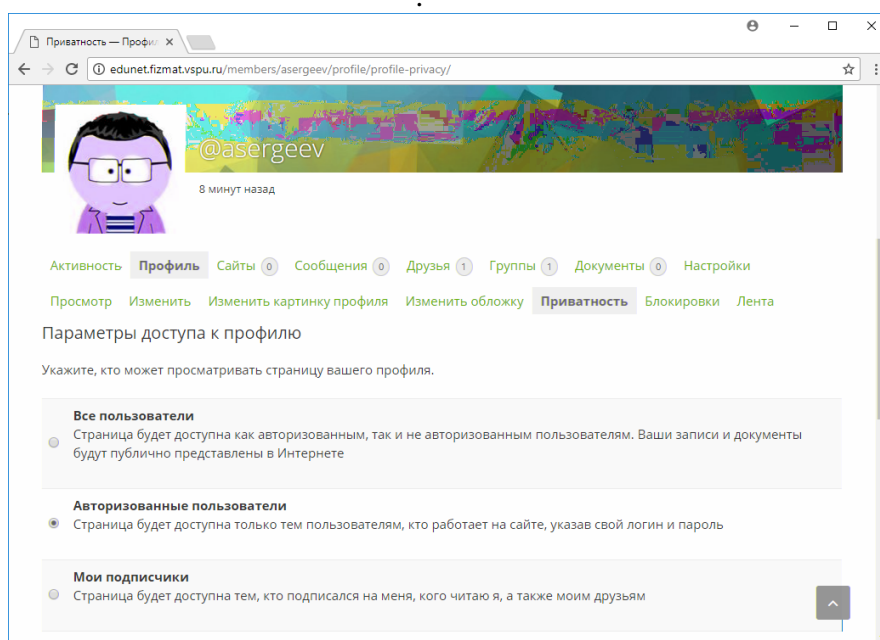
4. « ».

5. « ».

6. « ».

WordPress

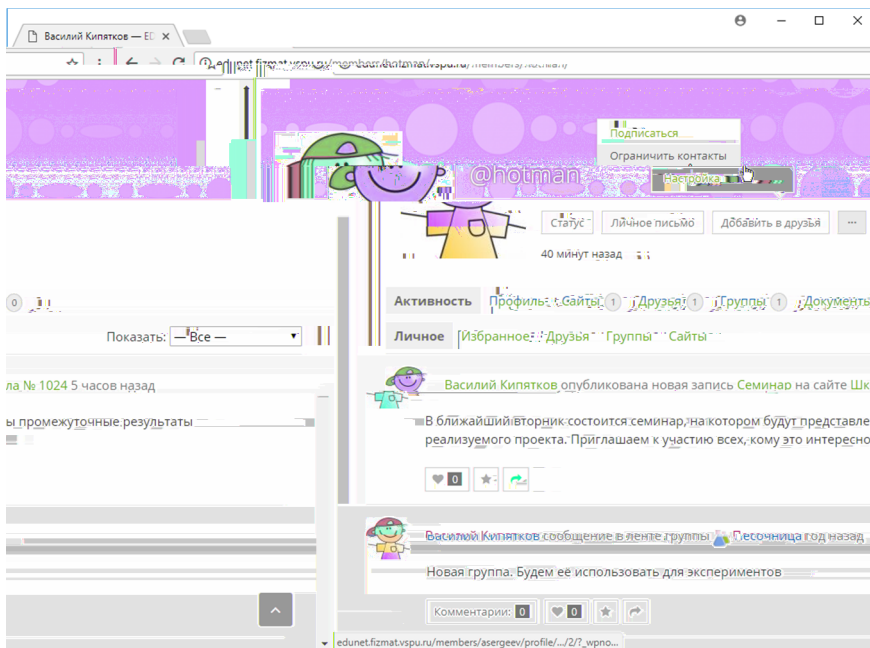
BuddyPress.



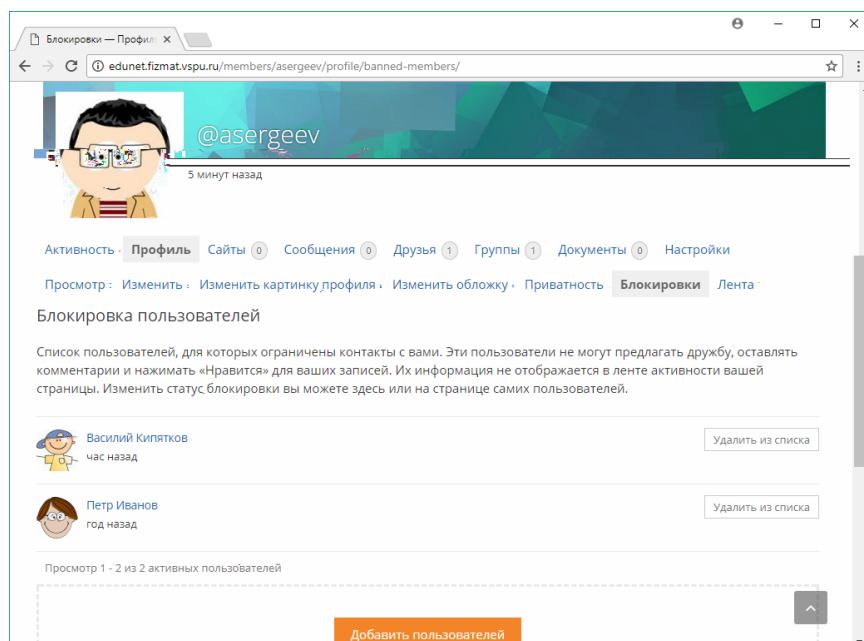
. 2.

2.

(. 3), : 1)
; 2)
(. 4).



.3.



.4.

1. Пономарева Ю.С. // *Вестник Волгоградского государственного педагогического университета*. 2017. 2 (49). С. 63–66.

2. Сергеев А.Н., Самохина Н.В. // *European social science journal*. 2015. 1 (52). С. 126–131.

3. Сергеев А.Н. // *Вестник Волгоградского государственного педагогического университета*. 2017. 2 (49). С. 67–73.

Tools for access restrictions in social educational networks

Aleksey Nikolaevich Sergeev, Professor of Russian Academy of Education, PhD (Pedagogy), Volgograd State Socio-Pedagogical University

The article deals with the features of implementation of the system of access restrictions for comfortable and safe work of students and teachers in social educational networks. It describes the principles and tools to restrict the access to users' personal pages, as well as limiting the contacts with other users of the social network.

Keywords – social educational network, access restriction, safety of students.

004.7

Д. Боклов, канд. фил. наук, директор
e-mail: d.bokov@informika.ru

Р. Д. С., канд. техн. наук, зам. директора
e-mail: r_d_s@informika.ru

ФГАУ «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций»
<http://www.informika.ru/>

В работе анализируется текущее состояние и основные характерные черты современных научно-образовательных сетей национального и международного уровней. Отмечены основные тенденции развития такого рода сетей. Рассматриваются новые возможности федеральной университетской компьютерной сети RUNNet как инфраструктурной основы единой информационной среды сферы образования и науки в Российской Федерации.

Ключевые слова: национальные научно-образовательные сети, NREN, RUNNet, исследовательские коллаборации, телекоммуникационная связность, опорная инфраструктура, телекоммуникационные сервисы, управление безопасностью.



Репин Д.С.

1.

» (National Research and Education Network, NREN) [1, 2].

140

NREN.
NREN

10 / ,
50%

10 / .

NREN
DWDM

100 /

Internet2 [3],

- RASNet (Russian Academy of Science Network,) [6].

GRID-

- RUHER/Radio-MSU (Russian High Energy Physics Network [7],).

- RSSI (Russian Space Science Internet,).

NASA.

- RUNNet (Russian UNiversity Network,). RUNNet

RUNNet

(RUNNet – . [8]).

2.

[9].

Internet2.

Asi@Connect, APAN, CAREN TEIN,

– AfricaConnect, UbuntuNet,

- RedCLARA, AMPANH,

– C@ribNet . .

GÉANT [10-11].

IP-

10

39

50

60

ESnet), (Ubuntunet) – 10 (RedCLARA), (Internet2, (TEIN)),

GÉANT 100 /c .

GÉANT 100 / . 4 .

GLORIAD (Global Ring Network for Advanced Application Development), 1999-2016 ., 5

11 (, , , 5

15 . GLORIAD [12].

GNA (Global Network Architectura)[13], NREN .

- . :

- , , ,

- ;

- (400 / 1 /).

50 ;

- , SDN;

- , , ,

() , , , , ,

- ;

- ;

RUNNet.

3. RUNNet

RUNNet

[8].

SNaaS – “Science Notebook as a Service” [14].

RUNNet

eduGAIN (<http://edugain.org>) eduroam (<https://www.eduroam.org>).

(RUNNetAAI - AAI, Identity, Authentication and Authorisation) [15].

RUNNet

RUNNet,

DDoS

RUNNet

DoS/DDoS

DoS/DDoS) (), (, -

22 2015 260 « 4 -

» RUNNet -

« » (RSNet). RUNNet RSNet -

RSNet, -

1. *Allochio C.A.* History of international networking [] / C.Allochio, L.Balint, Y.Izhanov et. al // USA. Wiley Blackwell. 2010. 317 p.

2. *Ryan, J.A.* History of the Internet and Digital Future []. – London: Breaktion Books Ltd, 2015. 248 p.

3. Internet2 []. – : <https://www.internet2.edu>

4. : https://en.wikipedia.org/wiki/National_research_and_education_network

5. BASNET []. – : <http://www.basnet.by>.

6. *Васенин В.А.* Internet (, ,) [] – .: , 1997. 173 .

7. RUNER/Radio-MSU []. – : <http://www.radio-msu.net>.

8. *Ижванов Ю.Л., Репин Д.С.* RUNNet // . IT+S&E'16. – .: , 2016. . 200–207.

9. *Ижванов Ю.Л.* - : , // . 2017. 2 (19). . 17–25.

10. GÉANT []. – : <http://www.geant.net>

11. GÉANT Association Compendium of national research and education networking (NREN) organisations in Europe - 2015 Edition []. – : <https://compendium.geant.org>

12. GLORIAD Final Report Appendices [<http://www.gloriad.org/finalreport/appendices/index.html>]. – : .
13. GNA [<http://www.gna-re.net>]. – : .
14. Ижванов Ю.Л. SNAAS // . 2018. 1 (37). . 26-38.
15. Абрамов А.Г., Васильев И.В., Порхачев В.А. EDUGAIN EDUROAM RUNNET // . 2017. 4. . 56–64.

State and development trends of modern scientific and educational networks

Dmitry Sergeevich Repin, PhD, deputy director, State Research Institute of Information Technologies and Telecommunications.

Denis Yurievich Bokov, CPhil, director, State Research Institute of Information Technologies and Telecommunications.

The current status and main features of modern scientific and educational networks of national and international levels are analyzed. The main trends of development of such networks are noted. New possibilities of the federal university computer network RUNNet as an infrastructure basis of the unified information environment of the sphere of education and science in the Russian Federation are considered.

Key words: national scientific and educational networks, NREN, RUNNet, research collaborations, telecommunications connectivity, basic infrastructures, telecommunication services, security management

004.921

3D

«

»

, к.ф.-м.н., профессор
, бакалавр,

E-mail: gmrfait@gmail.com

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнёва, кафедра информационно-управляющих систем
<http://www.sibsau.ru>

В работе представлены результаты построения 3D конструктора по химии, демонстрирующие простоту и актуальность таких разработок, как например, создание собственного производства 3D моделей различных элементов химической промышленности

Ключевые слова: 3D моделирование, химия, конструктор.

1 - «3D - »

,
,
- «3d
»,
,
- « »
,
, . . .



Киндякова Д.Д.

3D

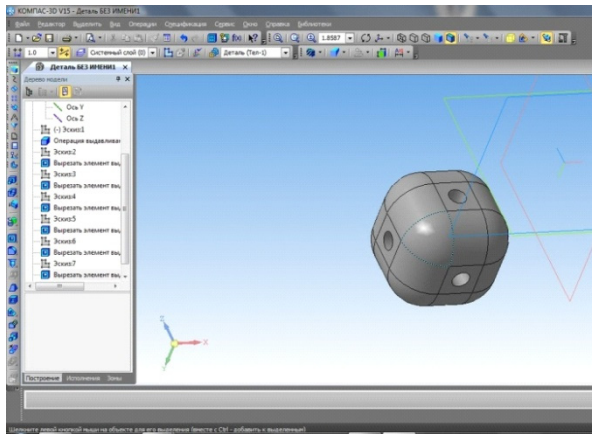


Рудакова Г.М.

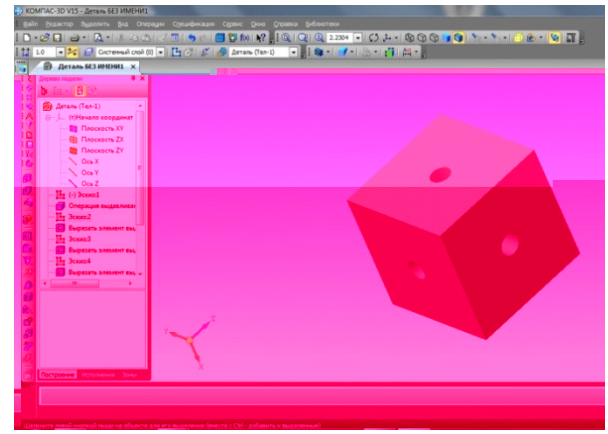
30*30 , 5*5 ()

1) 30*30 ,

5*5 ,



.1.



.2.

2) ()

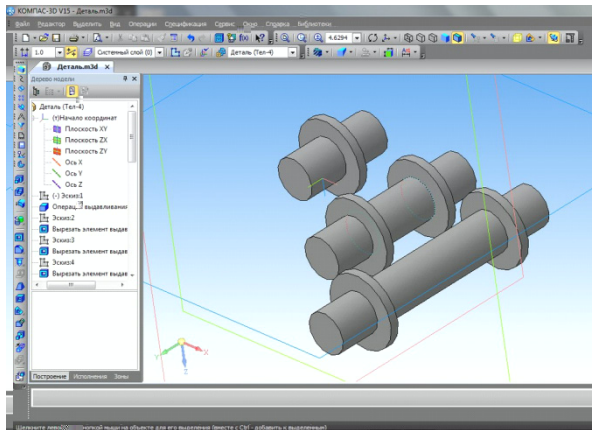
30*3 ,

5*5

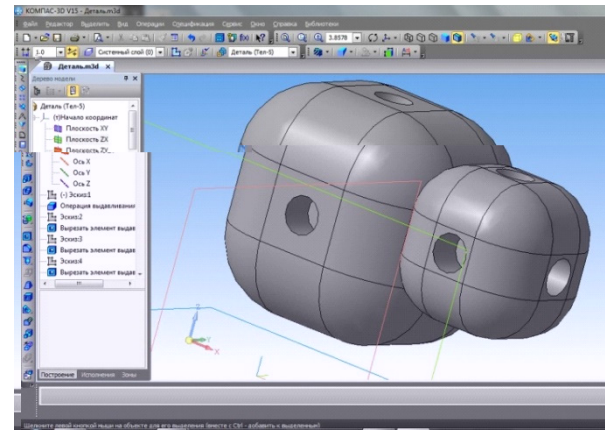
3

30 , 20 , 10

, d=4.9



.3.



.4

3) 20*20 , 1 5*5 ()
5 3D ,

2. «Simplify3D»-

3D

3D-

3D

2

: Программа Simplify3D

STL-

3D-

Simplify3D —

3D-

, Simplify3D

Dual Extrusion,

Simplify3D

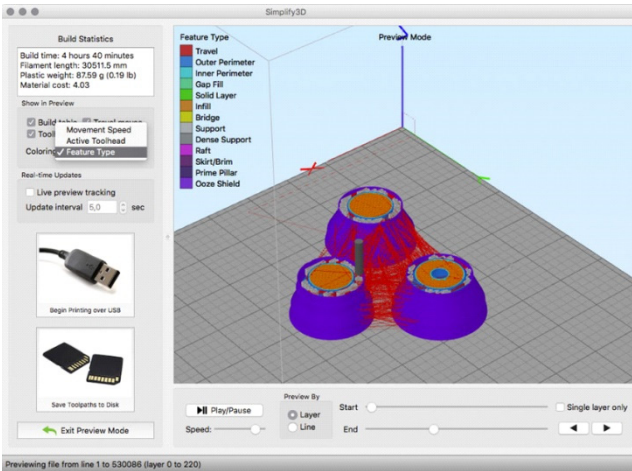
90%,

3D-

Marlin, Sprinter, Repetier,

XYZprinting, FlashForge, Sailfish MakerBot. Simplify3D

5



.5.



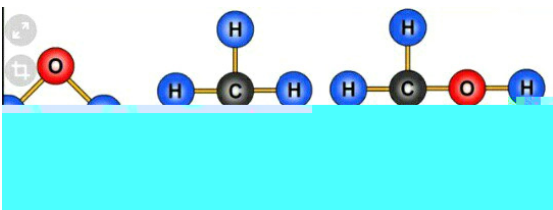
.6.

3D принтер PRUSA MENDEL:

2006

3D

2011



.7.

3D

3D

()

), Y (

) Z (

X.

1. 3D Arduino.
 , 3D
 (STL),
 G- G-
 USB- G-
 G-
 3D G- SD-
 D- ,
 3D (-
), ,
 6,7 ; -
 3D -
 3D- , -

1. Pikabu [] // URL:
https://pikabu.ru/story/prusa_mendel__po_nastoyashchemu_narodnyiy_printer_tak_li_on_khorosh_4195422

2. -3D [] // URL: <https://3dpt.ru/page/soft#Simplify3D>

3. Arduino [] // URL: <http://arduino-diy.com/arduino-3D-printer-RepRap-Prusa-Mendel>

Development and printing of 3D model of «Chemical atoms Designer»

Kindyakova Darya Dmitrievna, bachelor

Galina Mikhailovna Rudakova, PhD, professor

Siberian state University of science and technology named after academician M. F. Reshetnev, Department of information management systems.

The presents result of the construction of a 3D designer for Chemistry, demonstrate the simplicity and relevance of such developments, as for example, the creation of own production of 3D models of various elements in the chemical industry

Keywords: 3D modeling, chemistry, constructor.

004.942

, д-р техн. наук, проф.

E-mail: g_a_dorrer@mail.ru

, канд. физ.-мат. наук, проф.

E-mail: gmrfait@gmail.com

, доц.

E-mail: iva_s@inbox.ru

Сибирский государственный университет науки и технологий
 имени академика М.Ф. Решетнёва

<https://www.sibsau.ru/>

В работе предпринята попытка описать процесс приобретения компетенций в виде динамической системы, подверженной помехам. Управление процессом обучения формулируется как задача аналитического конструирования оптимального регулятора (АКОР) А.М. Летова, а оценка состояния в условиях помех осуществляется с помощью фильтра Р. Калмана.

Ключевые слова: математическое моделирование, динамические системы, учебный процесс, компетенции



Доррер Г.А.



Рудакова Г.М.



Москалёва С.С.

1.

0 100.

2.

3.

4. \dots ;

5. \dots ;

6. \dots ;

7. \dots ;

\vdots ;

\dots ;

\dots ;

\dots ;

\dots ;

$C = \{c_1, \dots, c_N\}$, N -

;

$t \in [0, T]$, T -

;

$x(t) = [x_1(t), \dots, x_N(t)]^T$ - N - , $x_i(t)$ - i -

t ;

$u(t) = [u_1(t), \dots, u_M(t)]^T$ - M - , $u_j(t)$ -

t ;

$y(t) = [y_1(t), \dots, y_K(t)]^T$ - K - , $y_l(t)$ -

t ;

$A = [a_{ij}]$ - $N \times N$ - ,

;

a_{ij} - k_i k_j ;

$B = [b_{ij}]$ - $N \times M$ - ,

;

b_{ij} -

$u_i(t)$ j - $x_j(t)$;

$H = [h_{ij}]$ - $K \times N$ - ,

$y_j(t)$ $x_i(t)$.

;

$v(t) = [v_1(t), \dots, v_N(t)]^T$, $v_i(t)$ -

;

$x_i(t)$,

$V(t)$:

$$M[v(t)] = 0, \text{cov}[v(t) \cdot v^T(t)] = V(t).$$

$$w(t) = [w_1(t), \dots, w_k(t)]^T, \quad w_i(t) - \quad , \quad y_i(t).$$

$$W(t) : M[w(t)] = 0, \text{cov}[w(t) \cdot w^T(t)] = W(t).$$

$$v(t) \quad w(t) \quad : \text{cov}[v(t) \cdot w^T(t)] = 0.$$

$$y(t) = x(t).$$

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \tag{1}$$

$$x(0) = x_0. \tag{2}$$

(1), (2)

$$J = x(T)^T \cdot \psi \cdot x(T) + \int_0^T [x(t)^T \cdot Q \cdot x(t) + u(t)^T \cdot R \cdot u(t)] dt, \tag{3}$$

$$\psi - \quad , Q -$$

, R -

$$\psi$$

$$x(T).$$

(3),
T,

ψ

$$Q \quad \ll \quad \gg$$

$$R \quad \ll \quad \gg$$

$$[2], \quad \bar{u}(t) \quad (1), (2)$$

(3)

$$\bar{u}(t) = K(t)x(t), \tag{4}$$

$N \times M$,

$$K(t) = -R^{-1}B^T P(t), \tag{5}$$

$P(t) -$

$$\dot{P}(t) = -A^T P(t) - P(t)A + P(t)BR^{-1}B^T P(t) - Q \tag{6}$$

$$P(T) = \psi. \tag{7}$$

(1) - (7)

() .

(1) - (7)

(1) - (7)

$$k \max = T / \Delta t, \quad \Delta t = \frac{T}{k \max} \quad (1)$$

$$x(t) = x(kt) = x(k), \quad (1) \quad (2)$$

$$x(k+1) = x(k) + (Ax(k) + Bu(k))\Delta t,$$

$$k = 1, \dots, k \max$$

$$x(1) = x_0.$$

$$k \max \quad (3)$$

$$1. \quad (6), (7)$$

$$k \in [k \max, 1]$$

$$P(k-1) = P(k) + (A^T P(k) + P(k)A - P(k)BR^{-1}B^T P(k) + Q)\Delta t, \quad (8)$$

$$P(k \max) = \psi,$$

$$k = k \max, \dots, 1,$$

$$2. \quad K(k)$$

$$K(k) = -R^{-1}B^T P(k), \quad (9)$$

$$k = 1, \dots, k \max$$

$$3. \quad \bar{u}(k)$$

$$x(k)$$

$$\bar{u}(k) = K(k)x(k), \quad (10)$$

$$x(k+1) = x(k) + (Ax(k) + B\bar{u}(k))\Delta t \quad (11)$$

$$k = 1, \dots, k \max$$

$$x(1) = x_0.$$

$$4. \quad (12)$$

$$J = x(k \max)^T \cdot \psi \cdot x(k \max) + \sum_{k=1}^{k \max} [x(k)^T \cdot Q \cdot x(k) + \bar{u}(k)^T \cdot R \cdot \bar{u}(k)]\Delta t \quad (12)$$

$$(8) - (12)$$

$$(3).$$

1. Петухова Т.П.

//

ИТ+S&E'15. - 2015.

2. Афанасьев В.Н.

1998. 574

3. Перепелкин Е.А. // Вестник Московского государственного технического университета «МАИ». – 2001. – № 1. – С. 115–116.
4. Доррер Г.А. // Вестник Московского государственного технического университета «МАИ». – 2015. – № XIV. – С. 57–64.

Formalizing the planning tasks of the educational process in the form of dynamic system

G.A. Dorrer, Tech. Dr., professor

G.M. Rudakova, PhD, professor

S.S. Moskalyova, Associate Professor

The paper attempts to describe the process of acquiring competencies in the form of a dynamic system subject to interference. The learning process is formalized as a problem of analytical design of optimal regulator (ACOR) By A. M. Letov, and the state estimation under noise conditions is carried out with The help of R. Kalman filter.

Keywords: mathematical modeling dynamical systems, learning processes, competences

*, ст. препод. Департамента Компьютерной Инженерии
Московского Института Электроники и Математики им. А.Н. Тихонова*

E-mail: eerokhina@hse.ru

*, ассистент Департамента Компьютерной Инженерии
Московского Института Электроники и Математики им. А.Н. Тихонова*

E-mail: dkhruslova@hse.ru

Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики»

<http://www.hse.ru>

В статье описывается система оценивания знаний студентов в случае большой численности потока (более двух групп или 60 человек). Обсуждаются критерии оценивания работ, а также способы получения единообразных результатов проверки контрольных и самостоятельных работ в том случае, когда с потоком работает несколько преподавателей.

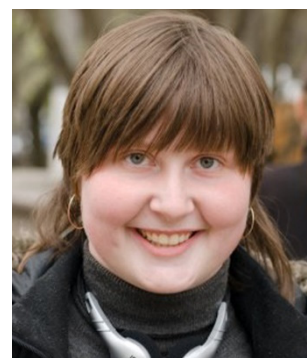
Ключевые слова: критерии оценивания работ, большая численность студентов, контрольная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа.

[1].

[2].



Ерохина Е.А.



Хруслова Д.В.

2

2

dead-line

(deadline).

1

$$O_{\text{накопленная}} = O_{\text{лекции}} + O_{\text{семинар}} + O_{\text{лаб. работа}} + O_{\text{ответы у доски}} + O_{\text{контр. работа}}. \quad (1)$$

1 2 :

$$O_{\text{накопленная итоговая}} = (O_{\text{накопленная 1}} + O_{\text{накопленная 2}}) : 2. \quad (2)$$

накопленная 1 , накопленная 2 — 1, 2

$$O_{\text{итоговая}} = 0,8 * O_{\text{накопленная}} + 0,2 * O_{\text{экзамен.}}$$

(3)

[3].

(8 10).

?

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

[4. . 18].

$|a[i]| \leq \varepsilon$.

$$1. s = 1 + \frac{x \cdot \ln(a)}{1!} + \frac{(x \cdot \ln(a))^2}{2!} + \dots + \frac{(x \cdot \ln(a))^n}{n!} + \dots$$

Точное решение: a^x при $a > 0, x > 1$.

$$2. s = \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots + \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} \dots$$

Точное решение: $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$ при $x > 1$.

номер задания = $(N_{\text{вар}} \bmod K) + 1$ (4)

mod – , N – , K-

	0,5	
	1	
	0,5	
	1,5	
	1	
	0,5	
	1	
	2	
	2	

().

- « » , 1 .

8()

5 20

(-).

8-12

1 20 (. . « »).

[2].

- 1.
- 2.
- 3.

1. «
- »
2. «

« . . »

», «

» (



(. . .) , , -

, , -

1. $A[1:n, 1:m]$ $A,$ $B[1:k].$

B. , -

- $- 1$ балл;
- $- 1$ балл;
- $- 1$ балл;
- $- 1$ балл



1. « » -
2. ; : -
3. ; , , -
4. ; -

1. [] :
<https://www.hse.ru/ba/isct/courses/205505456.html> -

2. [] : <https://www.hse.ru/docs/206891006.html> -

3. [] : « »
<https://www.hse.ru/data/2016/06/21/1117386165/185554019%5B1%5D.html> -

4. « »
 () / . . . , . . . , . . . ; / -

The system of estimation of knowledge for the big flows of students

Erokhina Elena, Higher School of Economics

Khruslova Diana, Higher School of Economics

In article the system of estimation of knowledge of students in case of the big number of a stream (more than two groups or 60 people) is described. Criteria of estimation of works and also ways of obtaining uniform results of check of control and independent works in that case when several teachers work with a stream are discussed.

Key words: criteria of estimation of works, big number of students, examination, independent work, laboratory work.

, ст. препода.

E-mail: eerokhina@hse.ru

, студент 2 курса,

E-mail: ndshaimov@edu.hse.ru

, студент 2 курса,

E-mail: vtperesadov@edu.hse.ru

Департамент Компьютерной Инженерии Московского Института Электроники и
 Математики им. А.Н. Тихонова

Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики»

<http://www.hse.ru>

В статье рассказывается о приложении для автоматизированного подсчета скорости чтения. Описан интерфейс приложения, работа основных алгоритмов. Приведены критерии оценивания результатов работы пользователя.

Ключевые слова: скорость чтения, коэффициент понимания текста, количество слов в минуту, символов в минуту.



Ерохина Е.А.

[1, .6].



Шаимов Н.Д.



Пересадов В.Т.

5.6.2
tor

MinGW 4.9.2.

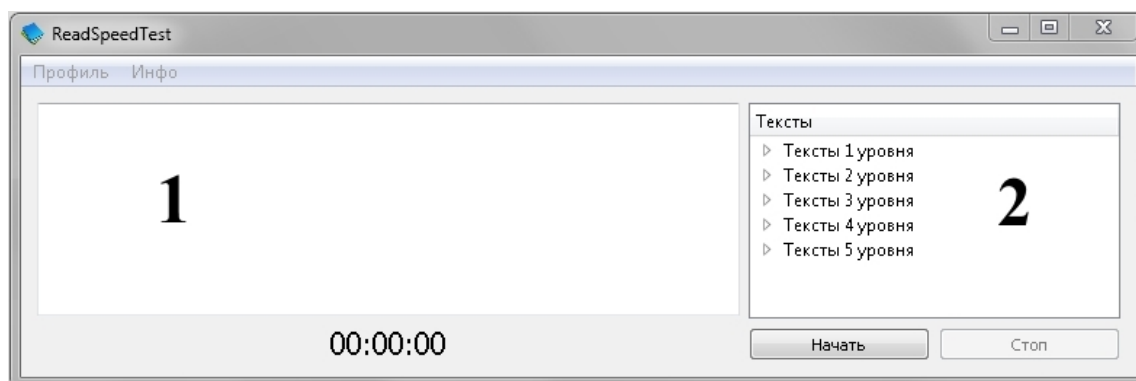
QtCreator
QtCrea-

QCustomPlot,

GNU General

Public License,

(.1).

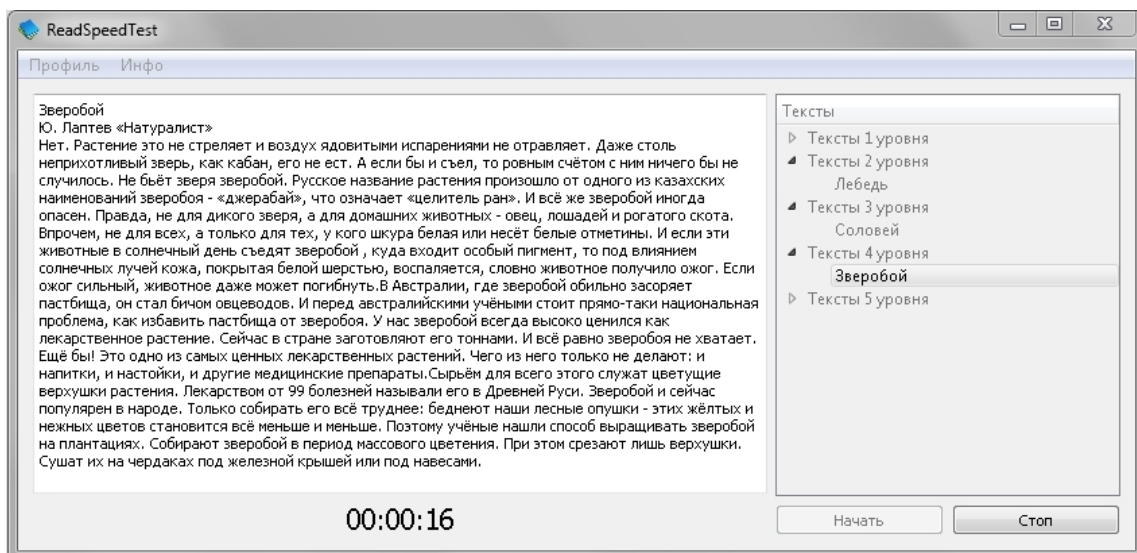


.1.

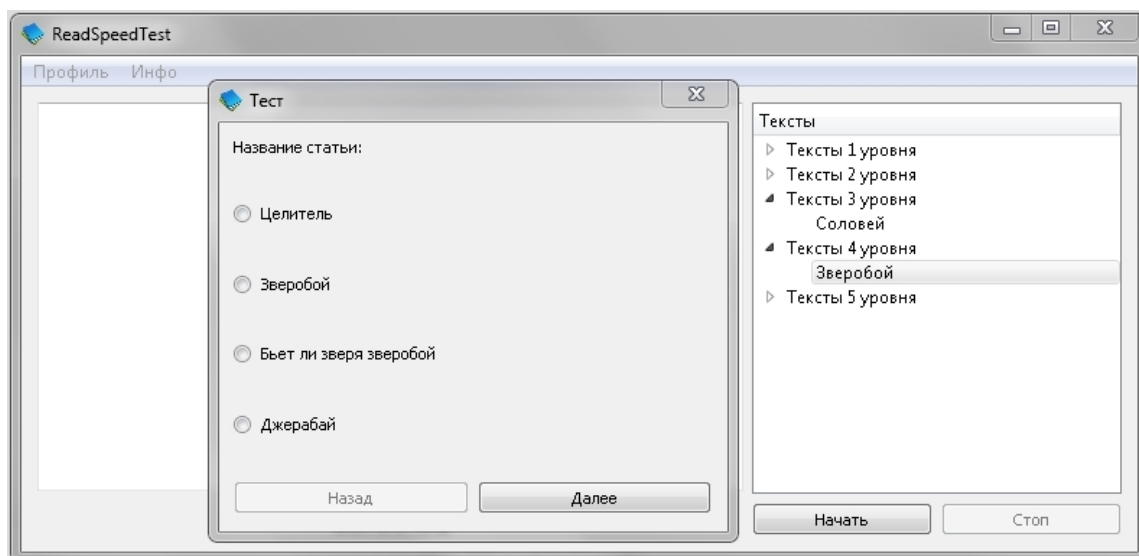
1 2: 1 – ,

; 2 –

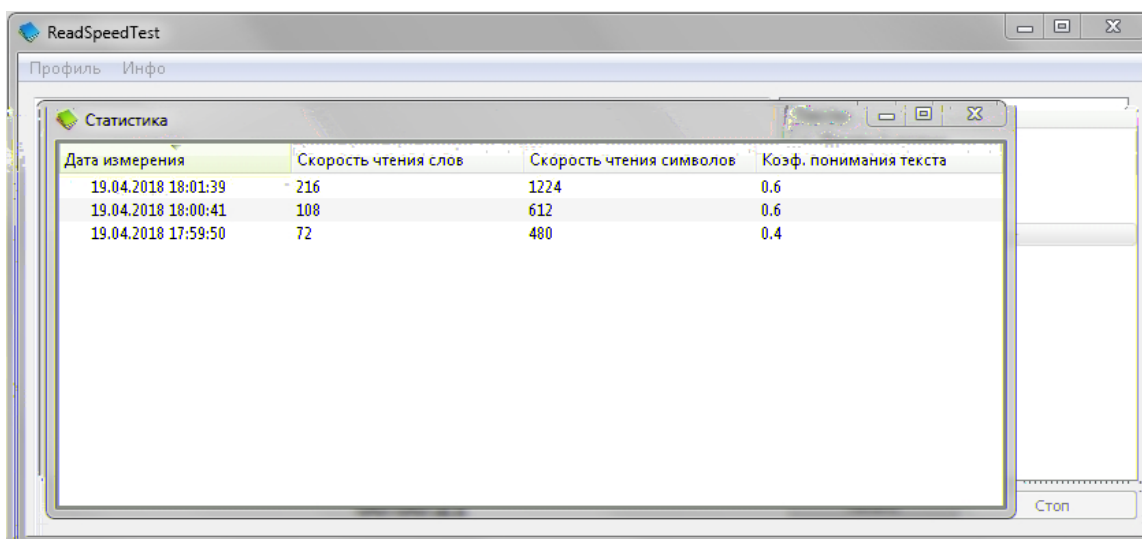
(.2).



.2.



.3.

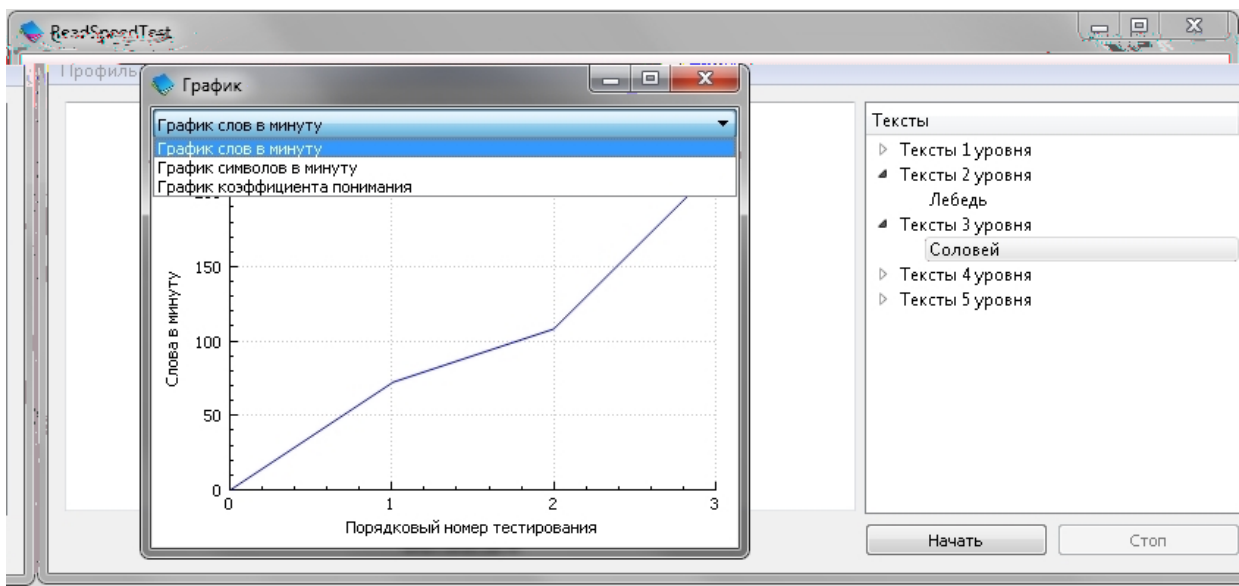


.4.

3. (.4).

- ;
- ;
- ;

.5



.5.

<p>Заголовочные</p> <ul style="list-style-type: none"> basedata.h graph_window.h mainwindow.h qcustomplot.h test_window.h textdata.h user_stats_window.h userdata.h 	<p>Исходники</p> <ul style="list-style-type: none"> graph_window.cpp main.cpp mainwindow.cpp qcustomplot.cpp test_window.cpp textdata.cpp user_stats_window.cpp userdata.cpp
---	--

.6.

(, , basedata userdata textdata:

```

class Textdata:public BaseData<text_data>
{
public:
    Textdata();
    Textdata(const Textdata &copy);
    //Методы класса
    void loadtext(QIODevice *textname); //Загружает данные из файла
    void loadtextinfo(QString textname); //Найти информацию о тексте
    bool operator << (QString filename); //Загрузить базу данных
    QStringList test_dst(QString textname); //Загрузить вопросы
    QStringList test_ans(QString textname); //Загрузить ответы к текстам
};

class UserData:public BaseData<user_data>
{
public:
    UserData();
    UserData(const UserData &copy);
    bool operator <<(QString filename); //Чтение файла
    bool operator >>(QString filename); //Запись файла
};

```

7. **textdata userdata** (.8).

Название текста
Текст
Количество тестовых вопросов
Тестовый вопрос.№1
Вариант ответа 1/ Вариант ответа 2/ Вариант ответа 3...
Тестовый вопрос.№2
Вариант ответа 1/ Вариант ответа 2/ Вариант ответа 3...
....

8. (.9).

```

int get_char_count(QString text)
{
    QString temp=text;
    temp.remove(" ");
    return temp.length();
}

int get_word_count(QString text)
{
    return text.count(' ')+1;
}

```

9. Qt QString::count(),

(1) [2].

$$V = \frac{K}{t} * 60 \tag{1}$$

V – , K – , t –

(2).

$$S = k * V \quad (2)$$

S – , k – , V –

1.

2.

1. [] : http://922/748/_.pdf
2. [] : <http://www.skorochneni.ru/glavy/lesson-1/standards-of-speed-reading/>

Application for automated calculation of speed of user's reading

Erokhina Elena, Higher School of Economics

Shaimov Nikita, Higher School of Economics

Peresadov Vladislav, Higher School of Economics

In article it is told about the application for the automated calculation of reading speed. The application interface is described, work of the main algorithms criteria of estimation of results of work of the user are given.

Key words: reading speed, coefficient of understanding of the text, the number of words in a minute, symbols in a minute.

: 004.023

, студент магистерской программы «Компьютерные системы и сети»

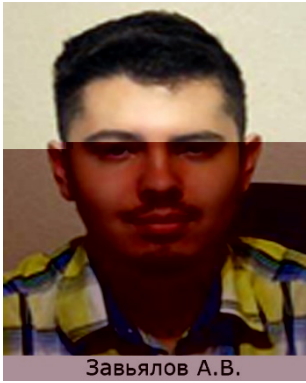
E-mail: avzav42@yandex.ru

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

<https://miem.hse.ru/>

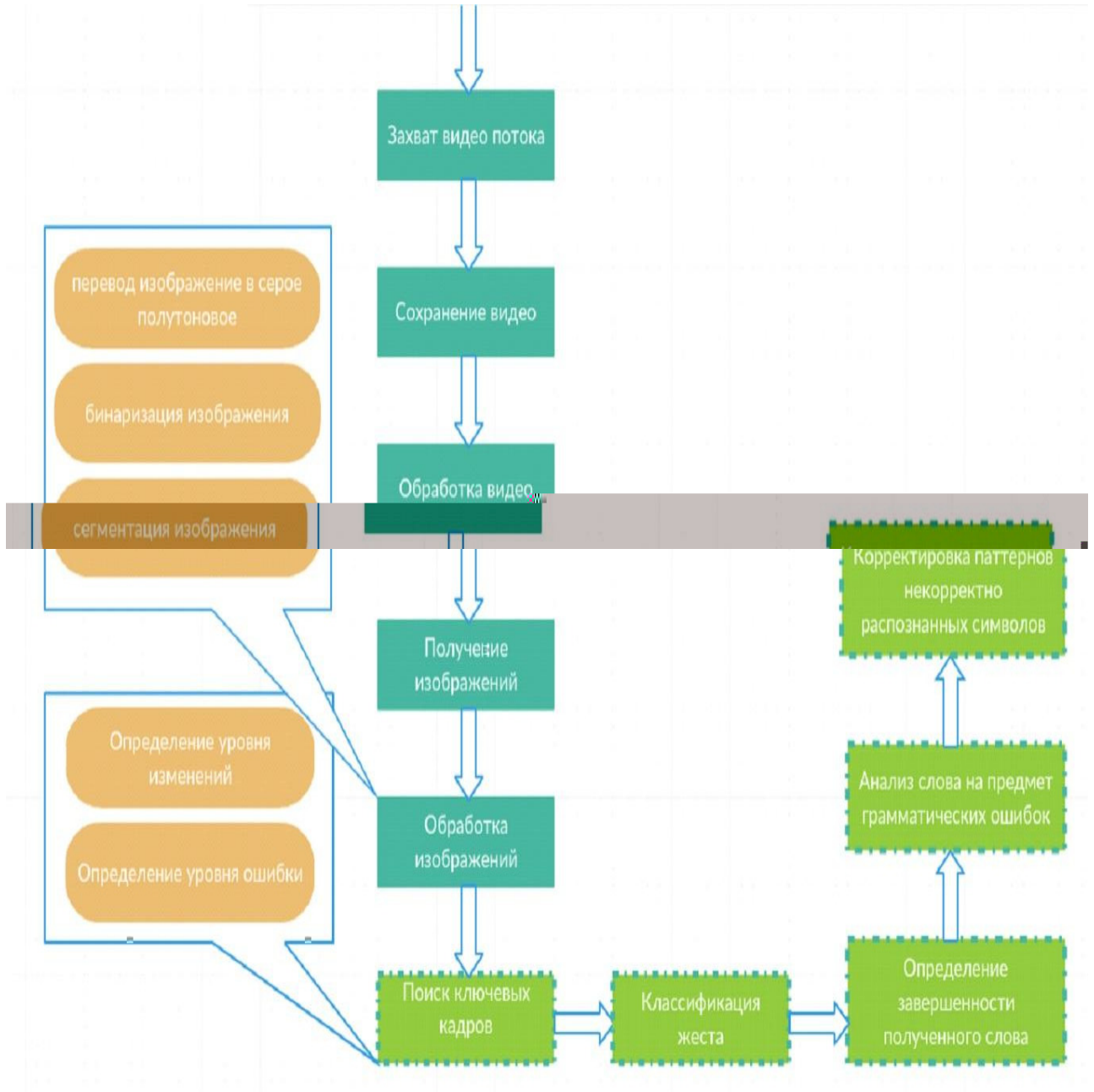
Статья рассматривает использование методов распознавания образов для создания системы распознавания языка жестов. В статье предлагаются методы решения ряда проблем возникающих при распознавании жестов, таких как дикторнезависимость и работа с потоком изображений.

Ключевые слова: Распознавание образов, распознавание ключевых кадров, язык жестов, обработка изображений, дактильная азбука (Pattern recognition, keyframe recognition, sign language, image processing).



Завьялов А.В.

1.



1.

Problems of recognition of sign language and methods for their solution

Zavyalov Alexey Valeryevich, Student of the Master's Programme 'Computer Systems and Networks, HSE Tikhonov Moscow Institute of Electronics and Mathematics

The article outlines the use of image recognition methods to create a sign language recognition system. The article proposes methods for solving a number of problems, such as speaker independence and working with a image stream.

Keywords: Pattern recognition, keyframe recognition, sign language, image processing.