

№ 6 (110) ноябрь-декабрь 2018

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева)

Редакционный совет

Пилипенко О.В., председатель
Голенков В.А., Радченко С.Ю.,
Пузанкова Е.Н., заместители председателя
Борзенков М.И., секретарь

Астафичев П.А., Авдеев Ф.С., Желтикова И.В.,
Зомитева Г.М., Иванова Т.Н., Колчунов В.И.,
Константинов И.С., Коськин А.В., Новиков А.Н.,
Попова Л.В., Уварова В.И.

Главный редактор

Константинов И.С.

Редколлегия

Архипов О.П. (Орел, Россия)
Аверченков В.И. (Брянск, Россия)
Еременко В.Т. (Орел, Россия)
Иванников А.Д. (Москва, Россия)
Подмастерьев К.В. (Орел, Россия)
Поляков А.А. (Москва, Россия)
Савина О.А. (Орел, Россия)
Раков В.И. (Орел, Россия)

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-34
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах35-61
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....62-73
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....74-94
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....95-115
6. Информационная безопасность и защита информации.....116-128

Сдано в набор 15.10.2018 г.
Подписано в печать 26.10.2018 г.
Дата выхода в свет 09.11.2018 г.
Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.
Цена свободная
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе
ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

Подписной индекс 15998
по объединенному каталогу
«Пресса России»

Редакция

Н.Ю. Федорова
А.А. Митин

Адрес учредителя журнала

302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95
(4862) 75-13-18; www.oreluniver.ru;
E-mail: info@oreluniver.ru

Адрес редакции

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
(4862) 43-49-56; www.oreluniver.ru;
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

**Материалы статей печатаются в авторской редакции.
Право использования произведений предоставлено
авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части
ГК РФ.**

Журнал входит в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий**, определенных ВАК для публикации трудов на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук.

Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Св-во о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС 77-67168
от 16 сентября 2016 г.

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018

Editorial council

Pillipenko O.V., president
Golenkov V.A., Radchenko S.Y.,
Puzankova E.N., vice-presidents
Borzenkov M.I., secretary

Astafichev P.A., Avdeev F.S., Zheltkova I.V.,
Zomliteva G.M., Ivanova T.N., Kolchunov V.I.,
Konstantinov I.S., Koskin A.V., Novikov A.N.,
Popova L.V., Uvarova V.I.

Editor-in-chief

Konstantinov I.S.

Editorial board

Arhipov O.P. (Orel, Russia)
Averchenkov V.I. (Bryansk, Russia)
Eremenko V.T. (Orel, Russia)
Ivannikov A.D. (Moscow, Russia)
Podmasteriev K.V. (Orel, Russia)
Polyakov A.A. (Moscow, Russia)
Savina O.A. (Orel, Russia)
Rakov V.I. (Orel, Russia)

It is sent to the printer's on 15.10.2018

26.10.2018 is put to bed

Date of publication 09.11.2018

Format 60x88 1/8.

Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies

Free price

The order №

*It is printed from a ready dummy layout
on polygraphic base of Orel State University
302026, Orel, Komsomolskaya street, 95*

Index on the catalogue

«Pressa Rossii» 15998

Journal is included into the list of the Higher Attestation Commission for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-34
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems..... 35-61
3. Automation and control of technological processes and manufactures62-73
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....74-94
5. Telecommunication systems and computer networks.....95-115
6. Information and data security.....116-128

The editors

Fedorova N.Yu.
Mitin A.A.

The address of the founder of journal

302026, Orel, Komsomolskaya street, 95
(4862) 75-13-18; www. www.oreluniver.ru;
E-mail: info@oreluniver.ru

The address of the editorial office

302020, Orel, Highway Naugorskoe, 40
(4862) 43-49-56; www.oreluniver.ru;
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications.

The certificate of registration

ПИ №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.

УДК 004.651

И.А. АНДРИАНОВ, А.Н. ГРИГОРЬЕВА

РАЗРАБОТКА ОБНОВЛЯЕМОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ПОИСКА ПО РЕГУЛЯРНЫМ ВЫРАЖЕНИЯМ И СХОДСТВУ

В данной статье предложен новый метод индексирования строк, позволяющий существенно повысить эффективность поиска по подмножествам регулярных выражений и сходству в сравнении со стандартными средствами СУБД и поддерживающий динамическое обновление при изменении входных данных.

За основу разработки нами был выбран метод индексирования на основе подстрок переменной длины (мультиграмм). Для достижения обновляемости индекса была модифицирована его структура: наряду с ключами, предназначенными для ускорения поиска, добавлено дополнительное множество ключей для обеспечения эффективного динамического обновления, а также изменено определение селективности грамм. При этом размер индекса увеличивается незначительно по сравнению с оригинальным вариантом и остается пропорционален размеру входных данных.

В связи с изменением структуры данных индекса потребовалось внести изменения в алгоритм его построения. Кроме того, нами разработаны новые алгоритмы для обновления индекса при вставке и удалении строк в базе данных.

В качестве практического результата был реализован программный прототип нового способа индексирования для СУБД Oracle.

Ключевые слова: информационный поиск; базы данных; индексы; k -граммы; мультиграммы; регулярные выражения.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ № 18-47-350001 р_а.

Данная работа была поддержана грантом от фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), тема проекта – «Эффективные методы поиска в последовательностях для больших баз данных (bigdata)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов И.А., Черпов А.Ф. Индексирование и поиск в последовательностях для больших баз данных: монография. – Вологда: ВоГУ, 2013. – 165 с.
2. Junghoo Cho, Sridhar Rajagopalan. A Fast Regular Expression Indexing Engine. In Proceedings of the International Conference on Data Engineering (ICDE), February 2002.
3. Андрианов И.А., Григорьева А.Н. Алгоритм быстрого построения списков вхождений для индекса на основе мультиграмм. – Системы управления и информационные технологии, 2014. – № 4(58). – С. 29-34.
4. Григорьева А.Н. Алгоритм эффективного построения множества ключей индекса на основе мультиграмм. – Информационные системы и технологии, 2015. – № 5 (91). – С. 86-93.
5. Oracle Database Cartridge Developer Guide [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.oracle.com/cd/E24693_01/appdev.11203/e10765/toc.htm.
6. Oracle Call Interface Programming Guide [Электронный ресурс] – URL: https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/appdev.111/b28395/toc.htm.
7. Ржеуцкая С.Ю., Кунустин Д.С. Модификация абстрактной модели параллельных вычислений PRAM с учетом специфики графических процессоров. – Естественные и технические науки. – Москва: Издательство «Спутник+», 2011. – № 5(55). – С. 336-342.
8. Web-страницы коллекции РОМИП [Электронный ресурс] – URL: <http://www.romip.ru>.

Андрианов Игорь Александрович

ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», г. Вологда

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры АВТ
Тел.: 8 (172) 72-84-10
E-mail: igand@mail.ru

Григорьева Анна Николаевна
ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», г. Вологда
Специалист по УМР
Тел.: 8 921 232 27 10
E-mail: gran80@mail.ru

I.A. ANDRIANOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)

A.N. GRIGOR'EVA (*Specialist in Educational Methodical Work*)
Vologda State University, Vologda

DEVELOPMENT OF UPDATABLE INDEX FOR REGULAR EXPRESSIONS AND SIMILRTY SEARCH

In this article, we propose a new method for indexing strings, which can significantly improve the search efficiency in strings by subsets of regular expressions and by similarity in comparison with standard DBMS tools. The index supports dynamic update when changing input data.

As a basis for development, we chose the method of indexing based on substrings of variable length (multigrams). To achieve the index's renewability, its structure was modified: along with the keys designed to speed up the search, an additional set of keys was added to provide an effective dynamic update. Also, the definition of gram's selectivity was changed. As a result, the size of the index increases slightly compared to the original version and remains proportional to the size of the input data.

In connection with the change in the structure of the index data, we made appropriate changes in the algorithm for its construction. In addition, we have developed new algorithms for updating the index when inserting and deleting rows in the database.

As a practical result, we implemented a software prototype of a new indexing method for Oracle DBMS.

Keywords: *information retrieval; database; index; k-grams; multigrams; regular expressions.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Andrianov I.A., Chernov A.F. Indeksirovanie i poisk v posledovatel'nostyah dlya bol'shikh baz dannyh: monografiya. – Vologda: VoGU, 2013. – 165 s.
2. Junghoo Cho, Sridhar Rajagopalan. A Fast Regular Expression Indexing Engine. In Proceedings of the International Conference on Data Engineering (ICDE), February 2002.
3. Andrianov I.A., Grigor'eva A.N. Algoritm bystrogo postroeniya spiskov vhozhdenij dlya indeksa na osnove mult'igramm. – Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii, 2014. – № 4(58). – S. 29-34.
4. Grigor'eva A.N. Algoritm ehffektivnogo postroeniya mnozhestva klyuchej indeksa na osnove mult'igramm. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2015. – № 5 (91). – S. 86-93.
5. Oracle Database Cartridge Developer Guide [EHlektronnyj resurs]. – URL: https://docs.oracle.com/cd/E24693_01/appdev.11203/c10765/toc.htm.
6. Oracle Call Interface Programming Guide [EHlektronnyj resurs] – URL: https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/appdev.111/b28395/toc.htm.
7. Rzhueckaya S.YU., Kupustin D.S. Modifikaciya abstraktojn modeli parallel'nyh vychislenij PRAM s uchetom specifiky graficheskikh processorov. – Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – Moskva: Izdatel'stvo «Sputnik+», 2011. – № 5(55). – S. 336-342.
8. Web-stranicy kollekcii ROMIP [EHlektronnyj resurs] – URL: <http://www.romip.ru>.

УДК 004.891.2, 004.896

Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, М.В. ЛИФИРЕНКО, В.В. ЛОМАКИН, Н.П. ПУТИВЦЕВА

МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ ЧИСЛА ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ