

УДК 004

ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПО ПОИСКУ ВАКАНСИЙ

Д. М. Жевакин, С. Н. Широбокова

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М. И. Платова
(г. Новочеркасск, Российская Федерация)

Представлены результаты анализа функциональной полноты шести порталов по поиску вакансий. Сайты подобраны в рамках разработки инструментария рейтингования вакансий и выделения ключевых компетенций. Показано, насколько эти информационные ресурсы сходны или различны с точки зрения функциональной полноты. Проанализированы основные критерии сравнения. Рассчитаны матрицы и построены графы, с помощью которых можно проанализировать возможности порталов и сформировать общий функционал, который следует учитывать при проектировании названного выше инструментария.

Ключевые слова: информационный портал, вакансии, анализ функциональной полноты, формализованный анализ, мера подобия Жаккарда.

FORMALIZED ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL COMPLETENESS OF THE PORTALS FOR SEARCHING VACANCIES

D. M. Zhevakin, S. N. Shirobokova

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI) (Novocherkassk, Russian Federation)

The article presents the results of an analysis of the functional completeness of six job search portals, selected as part of the development of a vacancy rating toolkit and highlighting key competencies. It is shown to what extent the information resources selected for comparison have similarities or differences in terms of functional completeness. The main possibilities for the comparison of portals are analyzed. Matrices are calculated and graphs are built, with the help of which it is possible to analyze the capabilities of each of the portals and form a general functionality that should be taken into account when designing the developed toolkit.

Keywords: information portals, vacancies, functional completeness analysis, formalized analysis, Jacquard similarity measure.

Введение. Рекрутинговые интернет-площадки решают проблему поиска кадров и вакантных рабочих мест. У таких порталов есть собственные инструменты для поиска вакансий, а также *API*. Это программные интерфейсы приложения, прикладного программирования (от англ. application programming interface), которые позволяют писать программы от лица работодателей или соискателей (подробнее описано в [1]).

Основная часть. Список проанализированных порталов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Список порталов

Портал	Ссылка
<i>HeadHunter</i> , S_1	https://hh.ru/
<i>SuperJob</i> , S_2	https://superjob.ru/
«ТрудВсем», S_3	https://trudvsem.ru/
«Хабр Карьера», S_4	https://career.habr.com/vacancies?type=all
<i>Worki</i> , S_5	https://vk.com/worki
«Avito Работа», S_6	https://www.avito.ru/

Анализ проводится в рамках разработки инструментария, который описан в [2]. Порталы рассмотрены с точки зрения пользовательских возможностей соискателей. Эти данные станут базой семантического анализа для выделения компетенций по профессии в целом или определения рейтинга вакансии. Анализ функциональных возможностей поиска вакансий представлен в табл. 2.

Таблица 2

Анализ функций порталов по поиску вакансий

Функция (условие поиска, содержание запроса)	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Ключевые слова, <i>f</i> 1	+	+	+	+	+	+
Профессиональная область, <i>f</i> 2	+	–	+	+	+	+
Отрасль, <i>f</i> 3	+	+	–	+	+	+
Регион ¹ , <i>f</i> 4	+	+	+	+	+	+
Уровень заработной платы, <i>f</i> 5	+	+	+	+	+	+
Опыт работы, <i>f</i> 6	+	–	+	–	–	+
Тип занятости, <i>f</i> 7	+	+	+	+	+	–
График работы, <i>f</i> 8	+	–	+	–	+	+
Скрыть вакансии агентств, <i>f</i> 9	+	+	+	–	–	–
Скрыть вакансии, недоступные соискателям-инвалидам, <i>f</i> 10	+	–	+	–	+	–
Вакансии для соискателей от 14 лет, <i>f</i> 11	+	–	+	–	–	–
Вакансий за период, <i>f</i> 12	+	+	–	–	–	–
Количество вакансий на одной странице, <i>f</i> 13	+	–	–	–	–	–
Сортировка (по дате изменения, по убыванию зарплаты, по возрастанию зарплаты, по соответствию), <i>f</i> 14	+	–	–	+	–	+
Возможность собственной аналитики, <i>f</i> 15	+	–	–	+	–	–
Исключение ключевых слов из поиска, <i>f</i> 16	–	+	–	–	–	–
Указание вида ставки (часовая, дневная, месячная), <i>f</i> 17	–	+	–	–	+	–
Поиск по определенной компании, <i>f</i> 18	+	+	+	+	–	–
Только удаленная работа, <i>f</i> 19	+	+	+	+	+	+
Уровень владения иностранными языками, <i>f</i> 20	–	+	–	–	–	–
Наличие водительских прав, <i>f</i> 21	–	+	–	–	–	–
Вакансии с поддержкой переезда, <i>f</i> 22	–	–	+	–	–	–
Образование, <i>f</i> 23	–	–	+	–	–	–
Вакансии, подходящие социально незащищенным соискателям, <i>f</i> 24	–	–	+	–	–	–
Описание вакансии, <i>f</i> 25	+	+	+	+	–	+
Квалификация, <i>f</i> 25	–	–	–	+	–	–
Профессиональные навыки, <i>f</i> 26	–	–	–	+	–	–

Основные настройки, которые можно использовать для поиска вакансий:

- ключевые слова,
- регион,
- размер заработной платы,
- опыт работы,
- тип занятости,
- график работы.

По данным табл. 2 проведем расчет матриц согласно методике [3–5]:

¹ Для портала *Worki* и *Avito* данный функционал реализован через указания места расположения и радиуса поиска вакансий. Также у *Avito* есть возможность поиска в определенном районе города.



$$P^{(01)} = \{p_{ik}^{(01)}\}, G = \{g_{ik}\}, H = \{h_{ik}\} (i, k \in \overline{1, n}).$$

Полученные матрицы имеют вид:

$$P_{ik}^{(01)} = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 8 & 0 & 8 & 5 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 0 & 5 & 2 & 2 \\ 7 & 6 & 8 & 0 & 3 & 2 \\ 9 & 7 & 8 & 6 & 0 & 3 \\ 8 & 8 & 8 & 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$G_{ik} = \begin{pmatrix} 1,000 & 0,455 & 0,619 & 0,550 & 0,474 & 0,556 \\ 0,455 & 1,000 & 0,364 & 0,421 & 0,412 & 0,333 \\ 0,619 & 0,364 & 1,000 & 0,381 & 0,444 & 0,444 \\ 0,550 & 0,421 & 0,381 & 1,000 & 0,438 & 0,533 \\ 0,474 & 0,412 & 0,444 & 0,438 & 1,000 & 0,538 \\ 0,556 & 0,333 & 0,444 & 0,533 & 0,538 & 1,000 \end{pmatrix}$$

$$H_{ik} = \begin{pmatrix} 1,000 & 0,556 & 0,722 & 0,611 & 0,500 & 0,556 \\ 0,714 & 1,000 & 0,571 & 0,571 & 0,500 & 0,429 \\ 0,813 & 0,500 & 1,000 & 0,500 & 0,500 & 0,500 \\ 0,846 & 0,615 & 0,615 & 1,000 & 0,538 & 0,615 \\ 0,900 & 0,700 & 0,800 & 0,700 & 1,000 & 0,700 \\ 1,000 & 0,600 & 0,800 & 0,800 & 0,700 & 1,000 \end{pmatrix}$$

Получим логические матрицы отношения поглощения (включения) путем преобразования матриц $P_{ik}^{(01)}, G_{ik}, H_{ik}$ при пороговых значениях $\epsilon_p = 7; \epsilon_g = 0,50; \epsilon_h = 0,70$.

$$P_0 = \{p_{ik}^0\}, G_0 = \{g_{ik}^0\}, H_0 = \{h_{ik}^0\} (i, k \in \overline{1, n}),$$

$$p_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } p_{ik}^{(01)} \leq \epsilon_p \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } p_{ik}^{(01)} > \epsilon_p \text{ или } i = k, \end{cases}$$

$$g_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } g_{ik} \geq \epsilon_g \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } g_{ik} < \epsilon_g \text{ или } i = k, \end{cases}$$

$$h_{ik}^0 = \begin{cases} 1, & \text{если } h_{ik} \geq \epsilon_h \text{ и } i \neq k, \\ 0, & \text{если } h_{ik} < \epsilon_h \text{ или } i = k. \end{cases}$$

Здесь $\epsilon_p, \epsilon_g, \epsilon_h$ — выбранные граничные значения. При $\epsilon_p = 7; \epsilon_g = 0,50; \epsilon_h = 0,70$ получаем:

$$P_0^{(01)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad G_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$H_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Построенные по матрицам P_0, G_0 и H_0 графы наглядно показывают различия в функциональных возможностях исследуемых сайтов. По графу превосходства, отображенного на рис. 1, видно, какие из сравниваемых порталов и насколько превосходят друг друга.

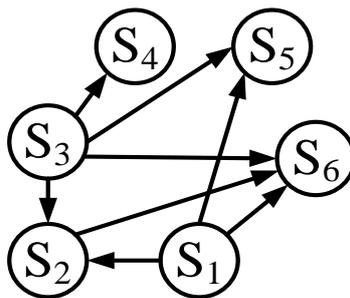


Рис. 1. Граф превосходства при $\epsilon_p = 7$

При пороговом значении $\epsilon_p = 7$ порталы S_1 и S_3 обладают наибольшей функциональной полнотой, превосходя S_2, S_4, S_5 и S_6 . При этом S_2 превосходит S_6 , а S_1 и S_3 не превосходят друг друга. Порталы S_2, S_4, S_5 и S_6 также не имеют взаимного превосходства.

Матрица $G = \{g_{ik}\}$ позволяет оценить сходство исследуемых сайтов по функционалу. Граф подобия для сравниваемых порталов построен по матрице G_0 для порогового значения $\epsilon_g = 0,50$ (рис. 2).

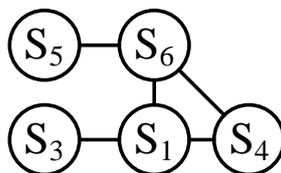


Рис. 2. Граф подобия при $\epsilon_g = 0,50$

Граф показывает, что порталы S_1, S_3, S_4, S_5 и S_6 имеют наиболее высокую степень подобия. Порталы S_1 и S_3 подобны друг другу на 61,9%, S_1 и S_4 — на 55%, а S_1 и S_6 — на 55,56%. S_6 и S_4 подобны на 53,33%, S_6 подобен S_5 на 53,85%. Степень подобия S_2 остальным порталам — менее 50%, поэтому он в графе не имеет связей.

На основе матрицы H_0 построен граф поглощения для порогового значения $\epsilon_h = 0,70$ (рис. 3).

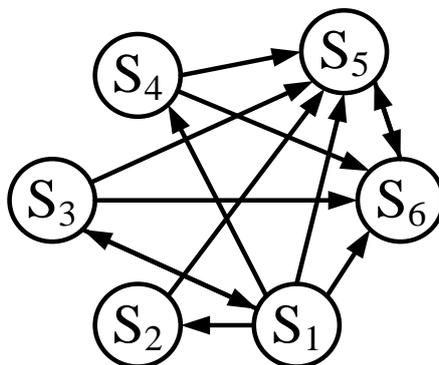


Рис. 3. Граф поглощения при $\epsilon_h = 0,70$

Из рисунка видно взаимное поглощение порталов S_1 и S_3 , а также S_5 и S_6 . Портал S_1 поглощает S_2, S_4, S_5 и S_6 . Порталы S_2 и S_4 поглощают S_5 , а S_4 — S_6 . Портал S_3 поглощает S_5 и S_6 .

Таким образом, можно констатировать, что все рассматриваемые системы имеют некоторый общий функционал. Это поиск по ключевым словам в названиях вакансий, возможность определить регион поиска и тип занятости. Также большинство сайтов позволяют искать вакансии по описанию и указывать профессиональную область или отрасль. На половине площадок можно при поиске выбирать график, опыт работы, сортировать вакансии и скрывать позиции, не подходящие для соискателей с инвалидностью.

У некоторых порталов есть особенные, редкие функции:

- поиск вакансий для соискателей от 14 лет у *HeadHunter* и «ТрудВсем»;
- вывод вакансий за период у *HeadHunter* и *SuperJob*;
- возможность формирования собственной аналитики у *HeadHunter* и «Хабр Карьера»;
- указание вида ставки у *SuperJob* и *Worki*.

Четыре ресурса поддерживают уникальные функции.

HeadHunter:

- отображение количества вакансий на одной странице.

SuperJob:

- удаление ключевых слов из поиска,
- указание уровня владения иностранными языками,
- указание наличия водительских прав.

«ТрудВсем»:

- указание вакансий с поддержкой переезда,
- указание необходимого образования,
- отображение вакансий, подходящих социально незащищенным группам граждан.

«Хабр Карьера»:

- поиск по квалификации,
- поиск по профессиональным навыкам.

Для портала *Worki* нет специфичных функций. Его главное преимущество — интеграция с мессенджером «ВКонтакте». Аналогично «Avito Работа» является частью большого информационного ресурса *Avito*.

Выводы. Итак, по итогам проведенного анализа выделены основные функции рекрутинговых интернет-площадок, а также определены их редкие и уникальные поисковые возможности. Это позволит выделить основные критерии, по которым пользователи будут отбирать предложения о работе и, опираясь на определенные параметры, рассчитывать рейтинг каждой вакансии. Если у портала есть *API*, то с его помощью можно получать данные, необходимые для разрабатываемого инструментария.

Библиографический список

1. Жевакин, Д. М. О проектировании информационной системы подбора подходящих вакансий / Д. М. Жевакин, С. Н. Широбокова, М. Е. Диков // Моделирование и конструирование в образовательной среде : сб. мат-лов V Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ., методол. конф. для науч.-педагог. сообщества. — Москва : Изд-во Мос. гос. образоват. комплекса, 2020. — С. 141–146.
2. Широбокова, С. Н. Об аспектах разработки инструментария поддержки принятия решений выбора и рейтингования вакансий из различных информационных источников / С. Н. Широбокова, Д. М. Жевакин // Вестник молодежной науки России : [сайт]. — 2020. — № 4. — С. 17. — URL : <https://07992ba4-dcc8-4e97-a627-2ff245129607.filesusr.com/ugd/96814ce0c61fe7c40344c68c62bd0933886f74.pdf> (дата обращения : 10.11.2020).



3. Хубаев, Г. Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты / Г. Н. Хубаев // Программные продукты и системы. — 1998. — № 2. — С. 6–9.

4. Хубаев, Г. Н. Сегментирование рынка на основе различий в требованиях покупателей к функциональной полноте товара: универсальная методика (на примере программных продуктов) / Г. Н. Хубаев // Наука и бизнес: пути развития. — 2019. — № 3 (93). — С. 219–224.

5. Щербаков, С. М. Метод анализа сложных систем по критерию функциональной полноты: расширение и адаптация / С. М. Щербаков // Системное управление. — 2010. — № 2 (8). — URL : http://sisupr.mrsu.ru/wp-content/uploads/2015/02/SCHERBAKOV_1.pdf (дата обращения: 02.01.2021).

Об авторах:

Широбоква Светлана Николаевна, доцент кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М. И. Платова (346428, РФ, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), кандидат экономических наук, доцент, shirobokova_sn@mail.ru

Жевакин Дмитрий Михайлович, магистрант кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М. И. Платова (346428, РФ, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), dimas-zhevakin@yandex.ru

Authors:

Shirobokova, Svetlana N. associate professor, the Department of «Information and Measurement Systems and Technologies», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), (132, Prosveshcheniya str., Novocherkassk, RF, 346428), candidate of economic sciences, associate professor, shirobokova_sn@mail.ru

Zhevakin, Dmitriy M., master degree student, the Department of «Information and Measurement Systems and Technologies», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), (132, Prosveshcheniya str., Novocherkassk, RF, 346428), dimas-zhevakin@yandex.ru