

УДК 303.645: 004.02

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОИСКА И АРЕНДЫ ЖИЛЬЯ**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL PLENITUDE
OF INFORMATION SYSTEMS FOR SEARCHING AND RENTAL OF PROPERTY**

©Хубаев Г. Н.

д-р экон. наук, Ростовский государственный
экономический университет (РИНХ)
г. Ростов-на-Дону, Россия, gkhubaev@mail.ru

©Khubaev G.

Dr. habil., Rostov state economic University (RINH)
Rostov-on-Don, Russia, gkhubaev@mail.ru

©Велько Н. Э.

Ростовский государственный
экономический университет (РИНХ)
г. Ростов-на-Дону, Россия, nikich.nicolos@gmail.com

©Velko N.

Rostov state economic University (RINH)
Rostov-on-Don, Russia, nikich.nicolos@gmail.com

Аннотация. Предложен оригинальный подход к проектированию информационных систем для поиска и аренды квартир, позволяющий с минимальной трудоемкостью выполнять построение перечня функций существующих информационных систем, сортировать информационные системы по критерию функциональной полноты, оценивать функциональную полноту информационной системы и формировать группы информационных систем, имеющих одинаковую функциональную полноту, сопоставлять их цены и характеристики потребительского качества.

Abstract. An original approach to the design of information systems to search for and rent apartments, allow a minimum complexity to build the list of functions of existing information systems, sort information systems by the criterion of functional completeness, evaluate the functional completeness of the information system and to form groups of information systems that have the same functional completeness, compare their prices and features consumer qualities.

Ключевые слова: функциональная полнота, информационная система, количественная оценка, поиск жилья, аренда жилья.

Keywords: functional plenitude, information system, quantification, search property, rental of property.

Постановка задачи. Аренда жилья, как операция на рынке недвижимости, очень распространена. И поскольку Интернет и другие технологии сейчас применяются повсюду, то и процессы поиска и аренды жилья ушли из «офлайна» (риэлтерские конторы, агентства недвижимости) в «онлайн» (информационные системы, веб-сайты). Существует очень много популярных решений для поиска и аренды жилья, но вот в чем незадача: некоторые из них платные, некоторые нет, какими пользоваться, чтобы как можно быстрее и дешевле найти жилье — непонятно. Поэтому потенциальному арендатору жилья затруднен выбор веб-

ориентированной информационной системы из множества существующих, функциональная полнота (functional plenitude — FP) которого удовлетворяет его требованиям.

Ниже показана возможность, корректность и социально-экономическая обоснованность использования, описанного в [1, 2] подхода для оценки функциональной полноты (ФП) информационных систем (ИС) для поиска и аренды жилья.

Алгоритм и пример оценки. Предлагаемый алгоритм оценки рассмотрим на примере сравнительного анализа функциональной полноты информационных систем для поиска и аренды жилья в городе Ростов-на-Дону.

Пусть $Z = |Z_i|$, ($i=1,2,\dots,6$) – множество ИС. Материалы обследования предметной области представляются в виде таблицы $\{x_{ij}\}$ (Таблица 1). При этом

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } j - \text{я функция входит в } i - \text{й ИС;} \\ 0, & \text{если } j - \text{я функция не входит в } i - \text{й ИС.} \end{cases}$$

Выделим ИС для поиска и аренды жилья Z_i и Z_k ($i, k = 1, 2, \dots, 6$) и введем следующие обозначения: $P_{ik}^{(11)}$ — число функций и функциональных особенностей, принадлежащих одновременно Z_i и Z_k , т. е. $P_{ik}^{(11)} = |Z_i \cap Z_k|$ — мощность пересечения множеств $Z_i = \{x_{ij}\}$ и $Z_k = \{x_{kj}\}$ ($j \in \overline{1, m}; x_{ij}, x_{kj} = 1$); $P_{ik}^{(10)}$ — число функций, входящих в Z_i , но отсутствующих в Z_k , т. е. $P_{ik}^{(10)} = |Z_i / Z_k|$ — мощность разности множеств $Z_i = \{x_{ij}\}$ и $Z_k = \{x_{kj}\}$; $P_{ik}^{(01)}$ — число функций, отсутствующих в Z_i , но входящих в Z_k , т. е. $P_{ik}^{(01)} = |Z_k / Z_i|$.

Таблица.

СОСТАВ ФУНКЦИЙ ИС ДЛЯ ПОИСКА И АРЕНДЫ ЖИЛЬЯ

Наименование функций	Идентификатор ИС				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Возможность общаться с собственником через сайт	0	0	0	0	1
Возможность назначать встречи с собственником через сайт	0	0	0	0	0
Возможность составления графика просмотров жилья	0	0	0	0	0
Возможность строить маршруты от жилья до назначенных точек	0	0	0	0	0
Возможность узнавать пробки и время прибытия от жилья до назначенных точек	0	0	0	0	0
Механизм автоматического обновления статуса объявления	0	0	0	1	0
Возможность задавать детальное описание объявления	1	1	1	0	1
Возможность искать жилье в указанных на карте рамках	0	1	1	1	0
Возможность фильтрации найденных вариантов	0	0	0	0	0
Возможность сравнивать варианты между собой на одной странице	0	1	0	0	0
Возможность оценить инфраструктуру рядом с жильем	0	0	0	1	0
Возможность жаловаться на объявление	1	1	1	1	1
Наличие постоянной истории просмотренных вариантов	0	0	0	0	1
Наличие личного кабинета для арендатора	0	0	0	0	1
Наличие личного кабинета для арендодателя	1	1	1	1	1
Сайт работает без перезагрузки страниц	0	0	0	0	1
Наличие адаптивного интерфейса	0	0	0	0	1
Гибкая настройка поиска	0	1	1	0	1
Возможность сохранять понравившиеся варианты в избранное	1	1	1	0	1
Экспорт данных на печать	0	0	1	0	0
Быстрая загрузка страниц	0	1	0	0	1
Интуитивно понятный интерфейс	1	0	1	0	1
...

$$P_{ik}^{(01)} = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 3 & 3 & 7 \\ 1 & 0 & 2 & 2 & 6 \\ 0 & 2 & 0 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 5 & 0 & 10 \\ 0 & 2 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}; \quad P_{ik}^{(11)} = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 5 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 6 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 8 & 3 & 6 \\ 2 & 3 & 3 & 5 & 2 \\ 5 & 6 & 6 & 2 & 12 \end{pmatrix};$$

$$P_{ik}^{(10)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 3 & 0 \\ 4 & 0 & 2 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 0 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 0 & 3 \\ 7 & 6 & 6 & 10 & 0 \end{pmatrix}.$$

В качестве меры рассогласования между строками Z_i и Z_k выберем величину $S_{ik} = P_{ik}^{(01)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)})$, а для оценки степени поглощения системой Z_k системы Z_i (степени включения, «вхождения» системы Z_i в Z_k) – величину $h_{ik} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)})$.

Построим матрицы $P = \{p_{ik}^{(01)}\}$, $S = \{s_{ik}\}$, $G = \{g_{ik}\}$, $H = \{h_{ik}\}$ ($i, k \in \overline{1, n}$), где $g_{ik} = P_{ik}^{(11)} / (P_{ik}^{(11)} + P_{ik}^{(10)} + P_{ik}^{(01)})$ – мера подобия Жаккарда.

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0,8 & 0,6 & 0,6 & 1,4 \\ 0,125 & 0 & 0,25 & 0,25 & 0,75 \\ 0 & 0,25 & 0 & 0,25 & 0,75 \\ 0,6 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0,166 & 0,166 & 0,25 & 0 \end{pmatrix};$$

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0,444 & 0,625 & 0,25 & 0,416 \\ 0,444 & 1 & 0,6 & 0,3 & 0,428 \\ 0,625 & 0,6 & 1 & 0,3 & 0,428 \\ 0,25 & 0,3 & 0,3 & 1 & 0,133 \\ 0,416 & 0,428 & 0,428 & 0,133 & 1 \end{pmatrix};$$

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0,8 & 1 & 0,4 & 1 \\ 0,5 & 1 & 0,75 & 0,375 & 0,75 \\ 0,625 & 0,75 & 1 & 0,375 & 0,75 \\ 0,4 & 0,6 & 0,6 & 1 & 0,4 \\ 0,416 & 0,5 & 0,5 & 0,166 & 1 \end{pmatrix}; \quad P = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 3 & 3 & 7 \\ 1 & 0 & 2 & 2 & 6 \\ 0 & 2 & 0 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 5 & 0 & 10 \\ 0 & 2 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

Преобразуем P, S, G и H в логические матрицы отношения поглощения (включения) для значений $\varepsilon_p = 5$, $\varepsilon_s = 0.72$, $\varepsilon_g = 0.44$, $\varepsilon_h = 0.72$.

$$P_0 = \{p_{ik}^0\}, S_0 = \{s_{ik}^0\}, G_0 = \{g_{ik}^0\}, H_0 = \{h_{ik}^0\} (i, k \in \overline{1, n}),$$

элементы которых определяются следующим образом:

$$P_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{ если } P_{ik}^{(01)} \leq \varepsilon_p \text{ и } i \neq k, \\ 0, \text{ если } P_{ik}^{(01)} > \varepsilon_p \text{ или } i = k; \end{cases} S_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{ если } S_{ik} \leq \varepsilon_s \text{ и } i \neq k, \\ 0, \text{ если } S_{ik} > \varepsilon_s \text{ или } i = k; \end{cases}$$

$$g_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{ если } g_{ik} \geq \varepsilon_g \text{ и } i \neq k, \\ 0, \text{ если } g_{ik} < \varepsilon_g \text{ или } i = k; \end{cases} h_{ik}^0 = \begin{cases} 1, \text{ если } h_{ik} \geq \varepsilon_h \text{ и } i \neq k, \\ 0, \text{ если } h_{ik} < \varepsilon_h \text{ или } i = k, \end{cases}$$

где ε - выбранные граничные значения.

$$\varepsilon_p = 5 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \varepsilon_s = 0,72 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\varepsilon_g = 0,44 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \varepsilon_h = 0,72 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Анализ матрицы показывает, что по ФП беспорным лидером является Z_1 , поскольку у сравниваемых информационных систем отсутствует ряд важных для потенциальных пользователей функций:

- возможность общаться с собственником через сайт;
- наличие личного кабинета для арендатора;
- сайт работает без перезагрузки страниц.

Разница в функциональных возможностях информационных систем для поиска и аренды жилья наглядно показана на графах, построенных по матрицам G_0 и H_0 .

Граф взаимосвязи между информационными системами для поиска и аренды, построенный по матрице G_0 , для $\varepsilon_g = 0,44$ представлен на Рисунке 1.

В результате анализа выявлено, что по ФП информационные системы разделились на 3 группы:

- А: Z_1, Z_2, Z_3 ;
- Б: Z_4 ,
- В: Z_5 .

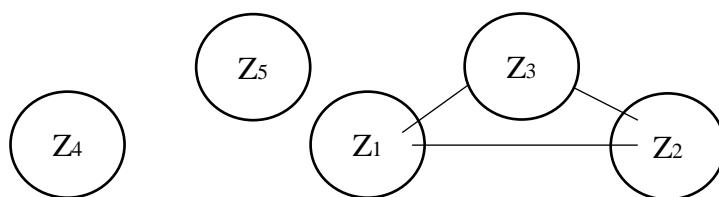


Рисунок 1. Граф взаимосвязи между информационными системами для поиска и аренды жилья по реализованным функциям

Степень подобия информационных систем для поиска и аренды можно оценить, анализируя матрицу $G = \{g_{ik}\}$. Например, в результате анализа оказалось, что ИС группы А: Z_1 и Z_2 подобны только на 44%, т. е. Z_1 не имеет 66% функций содержащихся в Z_2 .

Граф поглощения, построенный по матрице H_0 , для $\varepsilon_n = 0,72$ представлен на Рисунке 2.

В результате анализа выявлено, что Z_5 почти полностью поглощает (степень поглощения равна 72%) Z_1, Z_2, Z_3 .

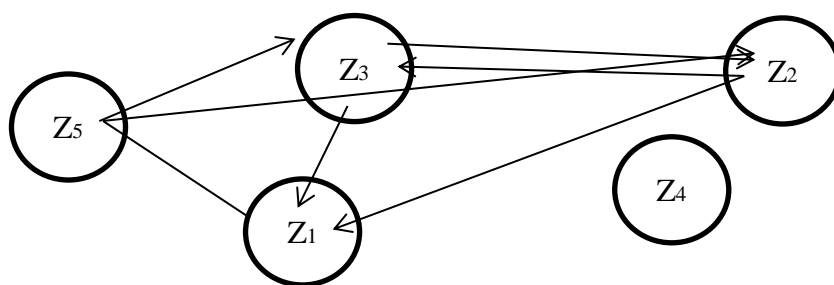


Рисунок 2. Граф поглощения

В результате выполненных расчетов удалось обнаружить, что представленные на рынке информационные системы для поиска и аренды жилья не реализуют такие безусловно необходимые потенциальным клиентам функции, как возможность назначать встречи с собственником через сайт, возможность составления графика просмотров жилья, возможность строить маршруты от жилья до назначенных точек, работа сайта без перезагрузки страницы и др.

Для подтверждения целесообразности включения этих функций в разрабатываемую ИС нами проведен опрос лиц, имеющих богатый личный опыт поиска и аренды квартир. Опрос экспертов полностью подтвердил обоснованность реализации в проектируемой ИС всех выявленных при использовании описанного алгоритма и отсутствующих у рыночных ИС функций.

Выводы:

1. Показана возможность
– систематизации сведений о функциональной полноте информационных систем для поиска и аренды жилья;
– формирования полного перечня функций, реализуемых представленными информационными системами;

–количественной оценки степени соответствия, выбранной ИС требованиям пользователя к функциональной полноте;

–на стадии предварительного анализа исключать из дальнейшего рассмотрения ИС, которые не реализуют нужные пользователю функции;

–формирования группы ИС, имеющих одинаковую функциональную полноту, сопоставлять их цены и характеристики потребительского качества.

2. Рассмотрен пример количественной оценки функциональной полноты и, соответственно, конкурентных рыночных позиций фирм-разработчиков информационных систем для поиска и аренды жилья.

Список литературы:

1. Хубаев Г. Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты // Программные продукты и системы (software systems). 1998. №2. С. 6-9.

2. Хубаев Г. Н. Экономика проектирования и применения банков данных. Ростов-на-Дону: РИСХМ, 1989. 69 с.

References:

1. Khubaev, G. N. (1998). Sroavnenie slozhnykh programmnykh sistem po kriteriyu funktsionalnoi polnoty. *Programmnye produkty i sistemy (software systems)*, (2), 6-9

2. Khubaev, G. N. (1989). Ekonomika proektirovaniya i primeneniya bankov dannykh. Rostov-na-Donu, RISKhM, 69

*Работа поступила
в редакцию 25.05.2017 г.*

*Принята к публикации
29.05.2017 г.*

Ссылка для цитирования:

Хубаев Г. Н., Велько Н. Э. Сравнительный анализ функциональной полноты информационных систем для поиска и аренды жилья // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №6 (19). С. 153-158. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khubaev-velko> (дата обращения 15.06.2017).

Cite as (APA):

Khubaev, G., & Velko, N. (2017). Comparative analysis of the functional plenitude of information systems for searching and rental of property. *Bulletin of Science and Practice*, (6), 153-158