

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ «АДРЕС»

стр. 57 – 61

С. Л. Гладков

ООО «Айгео»: 660079, Россия, г. Красноярск, ул. 60-летия Октября, д. 105

Контактные данные: С. Л. Гладков, e-mail: gladkovs@list.ru, тел.: +7 904 895-65-26

Резюме: Цель. Ввести формальное описание распространенного понятия «Адрес» (адрес здания, адрес регистрации гражданина и т.д.), которое можно использовать в информационных системах, алгоритмах геопривязки. Это первая статья из задуманной серии, посвященной проблеме использования адреса в качестве идентификатора местоположения объекта недвижимости. В статье анализируется адрес как множество значений реквизитов. Вопросы извлечения реквизитов адреса из строки будут рассмотрены в следующих работах. Материалы. Исходными материалами для статьи служат федеральные и региональные нормативные акты. Методы. Анализ и логика. Результаты выводы (заключение): Сформулировано формальное определение адреса на пространстве значений реквизитов. Изучена формальная семантика введенного понятия. Сформулированы два принципа, позволяющие использовать адрес в качестве идентификатора объектов в базах данных.

Ключевые слова: адрес, модель адреса, семантика адреса, реквизиты адреса, уникальность адреса, концептуальная модель

FORMALIZATION OF THE CONCEPT OF “ADDRESS”

pages 57 – 61

S. L. Gladkov

LLC Aigeo: 105, ul. 60th anniversary of October, Krasnoyarsk, 660079, Russia

Summary: Purpose. To enter a formal description of the common concept of “Address” (address of the building, the address of registration of the citizen, etc.), which can be used in information systems, algorithms of geo-referencing. This is the first article in a series of articles, devoted to the problem of using the address as an identifier of the location of the object of immovable into database. In the article, the address is considered as a set of requisites values. The questions of extracting the address details from the line will be discussed in the following works. Materials. The source materials for the article are Federal and regional normative acts. Methods. Analysis and logic. The results, the findings (conclusion). A formal definition of the address in the space of values of requisites introduced. The semantics of the introduced concept studied. Two principles allowing to use the address as the identifier of objects in databases are formulated.

Keywords: address, address model, address semantics, address requisites, address uniqueness, conceptual model

Формализация понятия адрес

1. Адрес как понятие

Из анализа определений адреса следует, что Адрес – точка в пространстве реквизитов.

$$a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}, \quad (1.1)$$

где n – число реквизитов, r_i – значение i -го реквизита $1 \leq i \leq n$.

Тогда множество допустимых адресов A – это подмножество декартового произведения множеств реквизитов.

$$A \subset R_1 \times R_2 \times \dots \times R_n, \quad (1.2)$$

где n – число реквизитов, R_i – множество значений i -го реквизита, $1 \leq i \leq n$,

или

$$a \in A \leftrightarrow r_{1 \in} \in R_1 \wedge r_{2 \in} \in R_2 \wedge \dots \wedge r_{n \in} \in R_n \quad (1.3)$$

Кроме того, каждый адрес определяет местоположение объекта адресации. Это свойство адреса может быть описано так.

Пусть O – множество объектов адресации, o – элемент множества O , т.е. $o \in O$.

Пусть, также, F – функция отображает множество адресов на множество объектов адресации:

$$A \xrightarrow{F} O \quad (1.4)$$

Тогда **обязательность адреса** для каждого объекта адресации, т.е. существование адреса для любого объекта адресации, определяется следующим образом:

$$F(A) = O \text{ или } \forall o (o \in O) \rightarrow \exists a (F(a) = o) \quad (1.5)$$

А **уникальность адреса**, т.е. единственность объекта адресации соответствующего одному адресу определи это

$$\forall a \exists o_1, o_2 (a \in A \wedge F(a) = o_1 \wedge F(a) = o_2) \rightarrow (o_1 = o_2) (a) \quad (1.6)$$

Простыми словами свойства (5) и (6) говорят, что каждому объекту адресации соответствует хотя бы один адрес, что, если существует объект адресации, соответствующий адресу, то он единственный.

2. Семантика адреса

В статье «О требованиях к интеллектуальной модели данных» предлагается рассматривать понятия (концепты) в паре с их контекстом [12], где контекст - это логическое высказывание, связывающее порождающие понятия с их значениями.

В случае с адресами, порождающими понятиями являются реквизиты адреса, следовательно, адрес a совпадает с собственным контекстом $C(a)$, т.е. справедливо следующее высказывание:

$$C(a) \equiv a \equiv (R_1 = r_1) \wedge (R_2 = r_2) \wedge \dots \wedge (R_n = r_n) \quad (2.1)$$

При этом последовательность r_1, r_2, \dots, r_n называется протоколом адреса.

Цель настоящей работы в изучении возможности использования адреса как идентификатора объектов недвижимости. В этом смысле свойства обязательности и уникальности адреса позволяют рассматривать адрес в качестве контекста объекта адресации

$$C(o) = a \quad (2.2)$$

Подчеркнем, что контекст объекта адресации не обязательно однозначно объект адресации. Контекст – это общая характеристика множества объектов адресации, а также других понятий. Поэтому можно рассматривать контекст каждого реквизита адреса.

Другими словами, каждый реквизит адреса R_i обладает своим контекстом.

$$C(R_i) \equiv (R_1 = r_1) \wedge (R_2 = r_2) \wedge \dots \wedge (R_{i-1} = r_{i-1}), \quad (2.3) \text{ где } 2 \leq i \leq n$$

$$C(R_1) \equiv true.$$

3. Реквизит как понятие

Множество значений каждого реквизита, как и множество адресов имеет внутреннюю структуру, т.к. все множество значений реквизита R разделено на m непересекающихся подмножеств.

$$R = R_{t1} \cup R_{t2} \cup \dots \cup R_{tm}, \forall i, j (i, j \in [1, m]) R_{ti} \cap R_{tj} = \emptyset, \quad (3.1)$$

Каждое подмножество R_{ti} соответствует определенному типу значений реквизита. Поэтому значения r реквизита R удобнее представлять парой типом значения реквизита и непосредственным значением внутри подмножества, соответствующего этому типу.

$$r = \{tr, vr\}, r \in R \quad (3.2)$$

Множество допустимых значений реквизита R – это подмножество декартового произведения множеств типов значений и непосредственно значений реквизита

$$R \subset TR \times VR, \quad (3.3)$$

или

$$r \in R \leftrightarrow tr \in TR \wedge vr \in VR \quad (3.4)$$

Кроме того, каждый реквизит определяет местоположение территорий, на которых расположены объекты недвижимости. Это свойство адреса может быть описано так.

Пусть O – множество объектов адресации, o – элемент множества O , т.е. $o \in O$, а T – множество территорий, t – элемент множества T , т.е. $t \in T$

Пусть, также, FT – функция каждому значению реквизита ставит в соответствие одну территорию из множества территорий, а TO отображение каждой территории ставит в соответствие множество объектов адресации:

$$R \xrightarrow{FT} T \xrightarrow{TO} O \quad (3.5)$$

Из свойства **обязательности адреса** для каждого объекта адресации следует существование значения реквизита и территории для любого объекта адресации, определяется следующим образом:

$$\forall o (o \in O) \rightarrow \exists t \in T, r \in R (FT(r) = t \wedge o \in TO(t)) \quad (3.6)$$

Простыми словами свойства (15) и (16) говорят, что каждому объекту адресации соответствует хотя бы одна территория, на которой расположен как минимум этот объект адресации и одно значение реквизита, входящего в состав адреса.

4. Множество объектов адресации

Пусть O – множество объектов адресации, а R_1 – первый реквизит, т.е. реквизит без контекста ($C(R_1) \equiv true$). Тогда из свойства обязательности адреса следует, что множество $\{TO * FT(r_1)\}$, где r_1 произвольное значение реквизита образует покрытие множества O . Если бы это было не так, то нарушалось бы свойство обязательности адреса, т.к. для объектов из $O / \{TO * FT(r_1)\}$, не существует адреса, т.к. не существует значения реквизита R_1 , которое определяет это подмножество

Т.е.

$$\bigcup_{r_1} TO * FT(r_1) = O \quad (4.1)$$

Пусть R_2 – второй реквизит, т.е. $C(R_2) \equiv (R_1 = r_1)$, тогда

$$\bigcup_{r_2} TO * FT(r_2) = TO * FT(r_1) \subset O \quad (4.2)$$

Другими словами,

$$\forall r_2 \in R_2 TO * FT(r_2) \subset TO * FT(r_1) \quad (4.3)$$

Доказательство очевидно. Множество $TO * FT(r_1)$ является с одной стороны подмножеством O , с другой стороны, это же подмножество определяется контекстом $C(R_2) \equiv (R_1 = r_1)$, т.е. определяет множество всех значений суперпозиции функций $TO * FT(r_2)$.

Множество $TO * FT(r_2)$ является покрытием множества $TO * FT(r_1)$. Смотри рассуждения выше.

Аналогично доказывается, что

$$\forall r_i \in R_i (C(R_i) \equiv (R_1 = r_1) \wedge (R_2 = r_2) \wedge \dots \wedge (R_{i-1} = r_{i-1})) \rightarrow \bigcup_{r_i} TO * FT(r_i) = TO * FT(r_{i-1}) \subset O \quad (4.4)$$

Утверждение о реквизитах адреса. Реквизиты адреса определяют на множестве объектов адресации систему вложенных друг в друга подмножеств

$$\forall a (a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}) \rightarrow TO * FT(r_i) \subset TO * FT(r_{i-1}) \quad (4.5)$$

Утверждение о реквизитах адреса может быть сформулировано в более общем виде

$$\forall a (a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}) \forall i, j \in [1, n] \rightarrow TO * FT(r_i) \subset TO * FT(r_j) \vee TO * FT(r_j) \subset TO * FT(r_i) \quad (4.6)$$

Два значения реквизита в составе одного адреса определяют два подмножества объектов адресации, одно из которых вложено в другое.

Порядок реквизитов адреса. Пусть дано множество адресов $A \subset R_1 \times R_2 \times \dots \times R_n$. Будем говорить, что $R_i \leq R_j$ тогда и только тогда, когда в любом адресе реквизиты r_i, r_j удовлетворяют $TO * FT(r_i) \subset TO * FT(r_j)$

$$\forall a (a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}) \rightarrow TO * FT(r_i) \subset TO * FT(r_{i-1}) \quad (4.7)$$

Утверждение о реквизитах адреса может быть сформулировано в более общем виде

$$R_i \leq R_j \Leftrightarrow \forall a (a \in A \{r_1, r_2, \dots, r_n\}) TO * FT(r_i) \subset TO * FT(r_j) \quad (4.8)$$

5. Легитимность, актуальность, однозначность адресов

До сих пор актуальность и легитимность адреса a неявно рассматривалась как синоним его принадлежности множеству адресов A .

$$s(a) = \begin{cases} \text{легитимен, } a \in A \\ \text{отсутствует, } a \notin A \end{cases} \quad (5.1)$$

где $s(a)$ – функция определения статуса адреса

Такая модель неконструктивна в условиях, когда необходимо учитывать устаревшие, переименованные адреса, а также адреса с деформированными значениями реквизитов, т.е. адреса, содержащие синтаксические ошибки.

Рассмотрим множество адресов, состоящее из объединения легитимных и аннулированных адресов

$$\bar{A} \equiv A_l \cup A_c, \quad (5.2)$$

где $A_l \equiv A$ – множество легитимных адресов, A_c – множество аннулированных (отмененных) адресов. Множества легитимных и аннулированных адресов не пересекаются $A_l \cap A_c = \emptyset$.

Замечание 1.

A_l и A различные обозначения одного и того же множества легитимных адресов. Обозначение используется в тех местах, когда необходимо явно подчеркнуть легитимность адресов, принадлежащих этому множеству.

Конец замечания.

Функция статуса адреса на множестве $\bar{A} \equiv A_l \cup A_c$ имеет вид

$$s(a) = \begin{cases} \text{легитимен, } a \in A_l \\ \text{отменен, } a \in A_c \\ \text{отсутствует, } a \notin \bar{A} \end{cases} \quad (5.3)$$

Актуальность адреса предполагает наличие возможности его верификации (проверки). Такую возможность предоставляет введенная ранее функция F , отображающая множество адресов на множество объектов адресации:

Тогда **актуальность адреса** определяется как наличие объекта адресации, местоположение которого определяет этот адрес.

$$a - \text{актуален} \Leftrightarrow \exists o (o \in O) F(a) = o \quad (5.4)$$

И, наконец, актуальный адрес a является **однозначным**, если не существует других адресов определяющих, местоположение объекта o .

$$F(a) = o \wedge \forall a_i (a_i \in A_l) F(a_i) = o \rightarrow a_i = a \quad (5.5)$$

6. Признак уникальности адреса

Признак уникальности адреса. При подходящем выборе реквизитов адрес однозначно определяет местоположение объекта недвижимости тогда и только тогда, когда каждый реквизит содержит уникальные значения в области допустимых значений.

Реквизиты адреса

Каждому значению предыдущего реквизита адреса соответствует множество значений или словарь следующего реквизита адреса. Поэтому каждый реквизит адреса, кроме самого старшего, представляет собой отношение множества значений предыдущего реквизита и словарями значений текущего реквизита

$$R_i \subset R_{i-1} \times DR_i, \quad (6.1)$$

где DR_i – объединенный словарь значений ($2 \leq i \leq n$).

Объединенный словарь значений – это объединение словарей, соответствующих значениям предыдущего реквизита.

$$DR_i \equiv \bigcup_{j=1}^m DR_{i,j} \quad (6.2)$$

где $DR_{i,j}$ – словарь значений, соответствующий j -му элементу словаря предыдущего реквизита.

Далее DR_1 и R_1 будем считать синонимами для того чтобы не писать сложные формулы такие как:

$$\begin{cases} r_j \in DR_{i-1}, i > 2 \\ r_j \in R_1, i = 2 \end{cases} \quad (6.3)$$

Каждый реквизит адреса однозначно определяет свое подмножество адресообразующих элементов. То есть для

каждого реквизита существует функция, отображающая его значения в подмножество объектов адресации

$$\forall i(1 \leq i \leq n) R_i \xrightarrow{FR_i} OR_i \quad (6.4)$$

где $OR_i \subset O$.

При этом **уникальность значений реквизитов** состоит в том, что значения каждого реквизита преобразуется функцией в набор непересекающихся подмножеств объектов адресации.

$$\forall i(1 \leq i \leq n) \forall (1 \geq j \geq m) \cap_{j=1}^m FR_i(r_{i,j}) \equiv \emptyset \quad (6.5)$$

где m – количество элементов в словаре R_i .

Зависимость **значений реквизитов** состоит в том, что множество объектов адресации, соответствующее значению младшего реквизита, принадлежит множеству объектов адресации, соответствующему значению старшего реквизита.

$$\forall i(2 \leq i \leq n) \forall (1 \geq j \geq m) \forall (1 \geq k \geq l) FR_{i-1}(r_{i-1,j}) \supset FR_i((r_{i-1,j}, r_{i,k})) \quad (6.6)$$

где m – количество элементов в словаре R_{i-1} , а l – количество элементов в словаре R_i .

Упрощенное доказательство признака уникальности адреса

Пусть адреса образованы из значений только двух реквизитов:

$$A \subset R_1 \times R_2 \quad (6.7)$$

И пусть эти реквизиты имеют следующие значения:

$$R_1 \equiv \{x, y\}, R_2 \equiv \{(x, \{b, c, d\}), (y, \{b, e\})\} \quad (6.8)$$

Тогда множество действующих адресов можно представить в следующей таблице.

Список действующих адресов

	A	$R_1 \times R_2$
1	a1	(x,b)
2	a2	(x,c)
3	a3	(x,d)
4	a4	(y,b)
5	a5	(y,e)

Теперь рассмотрим следующее расширение множества адресов:

$$\bar{A} \subset R_1 \times DR_2. \quad (6.9)$$

Объединенный словарь DR_2 , содержит следующее множество значений:

$$DR_2 \equiv \{b, c, d, e\} \quad (6.10)$$

Расширенный список адресов

	A	$R_1 \times R_2$
1	a1	(x,b)
2	a2	(x,c)
3	a3	(x,d)
4	a4	(x,e)
5	a5	(y,b)
6	a6	(y,c)
7	a7	(y,d)
8	a7	(y,e)

Адреса, которые содержит Таблица 2, но не содержит Таблица 1 будем называть **возможными адресами**.

Реквизиты не содержат повторяющихся значений, поэтому даже расширенный список не содержит повторяющихся адресов.

R_{i-1} и R_i соответственно соседние старший и младший реквизиты, а $i(2 \leq i \leq n)$, т.е. $i > 1$. Из анализа определений адреса следует, что Адрес – точка в пространстве реквизитов.

$$a \in \{r_1, r_2, \dots, r_n\}, \quad (6.11)$$

где n – число реквизитов, а r_i – значение i -го реквизита $1 \leq i \leq n$.

Тогда множество допустимых адресов A – это подмножество декартового произведения множеств реквизитов.

$$A \subset R_1 \times R_2 \times \dots \times R_n, \quad (6.12)$$

где n – число реквизитов, а R_i – множество значений i -го реквизита, $1 \leq i \leq n$.

7. Признак однозначности адреса

Признак однозначности адреса. Множество адресов содержит только однозначные адреса тогда и только тогда, когда все значения реквизитов, составляющих адрес, определяют взаимно непересекающиеся покрытия объектов адресации.

Пусть $a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$, где a – уникальный адрес ($a \in \bar{A}$), r_i – значение i -го реквизита ($r_i \in \bar{R}_i$), n – число реквизитов.

Тогда

$$\forall r'_i (r'_i \in \bar{R}_i) FT * TO(r'_i) \cap FT * TO(r_i) = \emptyset. \quad (10.1)$$

Доказательство достаточности.

Докажем, что, если R_i – реквизит, значения которого образуют покрытие подмножества O , такой, что

$$\exists r_i, r'_i \in R_i FT * TO(r'_i) \cap FT * TO(r_i) \neq \emptyset \quad (10.2)$$

то для некоторых объектов адресации можно построить можно построить два и более адресов.

Из (10.2) следует, что существуют r_i и r'_i – значения реквизита R_i такие, что $FT * TO(r'_i) \cap FT * TO(r_i) \neq \emptyset$.

Покажем, что адреса всех объектов, принадлежащих этому пересечению не однозначны.

Пусть $o \in FT * TO(r'_i) \cap FT * TO(r_i)$. В силу (4.4)

$$\left(\bigcup_{r_{i+1}} TO * FT(r_{i+1}) \right) \cap \left(\bigcup_{r'_{i+1}} TO * FT(r'_{i+1}) \right) \neq \emptyset$$

Следовательно,

$\exists r_{i+1} \in R_{i+1} \exists r'_{i+1} \in R'_{i+1} o \in FT * TO(r'_i) \cap FT * TO(r_i)$, где различные обозначения R_{i+1} и R'_{i+1} одного и того же реквизита R_{i+1} подчеркивают наличие различных контекстов.

$$C(R_{i+1}) \equiv (R_1 = r_1) \wedge (R_2 = r_2) \wedge \dots \wedge (R_i = r_i)$$

$$C(R'_{i+1}) \equiv (R_1 = r_1) \wedge (R_2 = r_2) \wedge \dots \wedge (R_i = r'_i)$$

Последовательно двигаясь от R_{i+1} к R_n , построим два последовательности значений реквизитов, а значит и два адреса объекта o .

$$a = \{r_1, r_2, \dots, r_i, \dots, r_n\} \text{ и } a' = \{r_1, r_2, \dots, r'_i, \dots, r'_n\}$$

Т.е. если $\exists R_i \cap_{r_i \in R_i} TO * FT(r_i) \neq \emptyset$, то множество

адресов $A \subset R_1 \times R_2 \times \dots \times R_n$, содержит не однозначные адреса.

Доказательство необходимости

Пусть $a = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ и $a' = \{r'_1, r'_2, \dots, r'_n\}$ – адреса одного и того же объекта $o (o \in O) F(a) = F(a') = o$.

Пусть $r_i \neq r'_i$. Такие значения обязательно существуют, т.к. $a \neq a'$. Но, объект $o \in TO * FT(r_i) \wedge o \in TO * FT(r'_i)$ по построению. Следовательно, $TO * FT(r_i) \cap TO * FT(r'_i) \neq \emptyset$.

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Фреге Готлоб**, О Смысле и Значении, стр. 230-246. Логика и логическая семантика: Сборник трудов/Пер. с нем. Б.В. Бирюкова под ред. З.А. Кузичевой: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Аспект Пресс. 2000 – 512с.
2. **Бах Эммон**, Неформальные лекции по формальной семантике: Пер. с англ. / Под ред. О. А. Митрофановой, О. В. Митрениной; Предисл. Б. Парти, - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010.- 224 с.
3. **Стаффорд Бир**. Мозг фирмы. Пер. с англ. – М.: Издательство: Едиториал УРСС, 2005. 416с.
4. **Нагаев Р.Т.** Недвижимость: Энциклопедический словарь. – Казань: Издательство ГУП «Идел- Пресс», 2003. 1088-1.
5. Адрес объекта недвижимости. Словари и энциклопедии на Академике. https://official.academic.ru/479/Адрес_объекта_недвижимости
6. Единые требования к описанию адресов при ведении ведомственных информационных ресурсов(утв. приказом Федеральной налоговой службы от 31 августа 2011 г. № ММВ-7-1/525@) ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12089454/#ixzz53OX7qDTV>
7. ГК РФ Статья 130. Недвижимые и движимые вещи. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/2a54eb7c0c87a49c41aa10efb253f6bdea2bfcf4/
8. Правила присвоения, изменения и аннулирования адресов (утв. постановлением Правительства РФ от 19 ноября 2014 г. N 1221) Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/70803770/>
9. Старые и современные названия улиц Красноярска, <http://www.krasplace.ru/starye-i-sovremennye-nazvaniya-ulic-krasnoyarska>
10. **Шефель О. М.**: Первая полная энциклопедия ЖКХ. – Москва: Издательство АСТ, 2013. 544. <http://ast.ru/catalog/23040/828296.php>
11. Положение о порядке присвоения, изменения и аннулирования адресов объектам недвижимости в городе Красноярске, утвержденное Постановлением администрации города от 20 апреля 2015 года N 236. <http://www.admkrsk.ru/sites/doc/Pages/detail.aspx?RecordID=14919>
12. **Гладков С.Л.** О требованиях к интеллектуальной модели данных. ВЕСТНИК Московского Университета имени С.Ю.Витте, 2015>2(10). – С. 63-70, http://www.muiiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2015_2_63-70.pdf

Поступила 06.09.2018
УДК 004.7

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Гладков Сергей Львович – технический директор ООО «Айгео»: *e-mail: gladkovs@list.ru*

AUTHOR'S INFORMATION

Sergey L'vovich Gladkov – technical director IGEO Limited
e-mail: gladkovs@list.ru