

Е. В. Рахлина

К ПОСТРОЕНИЮ ФОРМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДИАЛОГА.

1. Общение человека с машиной на естественном языке предполагает создание лингвистически адекватной модели диалога. Под моделью диалога в данном случае понимается система правил, позволяющих сопоставить каждому заданному вопросу множество правильных ответов на него. Основным компонентом такой модели должно быть, как будет показано ниже, логико-семантическое представление вопроса, то есть такое его формализованное представление, которое позволяет исчислить типы возможных ответов на этот вопрос. Решение подобной задачи оказывается наиболее трудным для вопросов, содержащих вопросительные слова — так называемых частных вопросов, так как именно в этом случае количество возможных ответов в принципе не ограничено, в отличие от общих вопросов, предполагающих в ответе да или нет, или альтернативных, предполагающих выбор отвечающим одной из заданных альтернатив. В то же время, эта разновидность вопросов, с теоретической точки зрения наиболее трудная, представляет и самый значительный практический интерес — большая часть запрашиваемой информации в автоматизированных системах имеет такой характер, что ее удобно облачать именно в форму частных вопросов.

2. Семантическое представление частного вопроса может, с нашей точки зрения, опираться на достижения эротетической логики (ср. работы Л. Оквиста, Я. Хинтикки, а также Е. В. Падучевой). Согласно этой модели, логико-семантическое представление вопроса отличается от аналогичного глубинного представления повествовательного предложения, во-первых, тем, что содержит специальный оператор вопроса Q , интерпретируемый как 'Сделай так, чтобы я знал', а,

и т.д. Отсюда следует, что в простейшем случае частный вопрос должен, согласно формуле вопроса, строиться следующим образом.

Пусть нам нужно, например, построить вопрос о местонахождении. Тогда мы должны выбрать такой предикат Р, в число семантических валентностей которого входит валентность, имеющая значение 'место'. Если такой валентности нет, вопрос невозможен, ср. *Где веришь? *Где винишь? *Где полагаешь? *Где хочется? и др. Если такая валентность есть, она выбирается как единственно возможный кандидат для замещения вопросительной переменной. В точности по этой модели построен вопрос Где обитают пингвины? У предиката обитать один из аргументов имеет значение 'место < обитания >'. В местном вопросе он замещается вопросительной переменной. Множество ответов на этот вопрос составляют все возможные способы заполнения данной валентности предиката обитать.

4. Между тем, есть случаи, для которых такая модель построения правильных ответов и, соответственно, множества правильных ^{вопросов} ответов, была бы неправомерно упрощенной. Например, может оказаться, что таких местных семантических валентностей у предиката Р больше одной. Вообще говоря, каждая из них в этом случае может претендовать на то, что именно она будет заполнена вопросительной переменной; таким образом, расширяется и множество возможных ответов. Ср.:

- Где он написал это?

(а) - В своем блокноте.

(б) - В Африке; он участвовал в экспедиции 1982 г.

Другая сложность заключается в правилах согласования множества допустимых значений вопросительной переменной X и множества значений переменной в семантической структуре предиката Р. Так например, при построении вопросов со словом где, оператором вопроса может

связываться далеко не всякая семантическая переменная со значением 'место', так как все множество семантических переменных с этим значением, так сказать, распределено между разными вопросительными словами (где, куда, откуда ...). В каждом из типов местных вопросов вопросительная переменная соответствует разным ~~шести~~ семантическим переменным. Если в языке много вопросительных слов локативной семантики, как, например, в русском (где, куда, откуда, на чем ...), то за каждым из них закреплено некоторое подмножество всего множества переменных локативной семантики.

Заметим, что языки различаются тем, как членится на подмножества множество семантических переменных и какое именно подмножество соответствует вопросительному слову. Так, в русском языке в разные подмножества попадают переменные исходного пункта движения, конечного пункта движения и траектории движения. Это значит, что им соответствуют разные вопросы, соответственно, откуда?, куда? и где? В большинстве западноевропейских языков переменные конечного пункта и траектории движения попадают в одно подмножество — соответствующие вопросы кодируются одним и тем же вопросительным словом и противопоставляются вопросам об исходном пункте движения. В некоторых африканских языках все три переменные попадают в одно подмножество — там всего один тип локативных вопросов.

5. Итак, исследование семантики частного вопроса показывает, что здесь лингвистический и логический его анализ удачным образом совпадают: преимущественным правом превращения в вопросительную переменную пользуются именно семантические переменные, заполняющие валентности предиката (причем в первую очередь обязательные валентности, то есть актаны предиката). Обязательные и факультативные валентности предиката составляют большую часть "мест", которые может занимать вопросительная переменная в семантическом представлении

вопроса. Это объясняется тем, что частные вопросы — это, в основном, вопросы к глаголу; то есть в сферу действия большинства вопросительных слов попадают предикативные лексемы (ср. вопросы с где, когда, зачем и др.). Интересно, что даже если сферу действия вопросительного слова составляет именная группа (как в случае вопроса с(о) словом какой), ответ на вопрос — при условии, что эта именная группа предикативна — получается заполнением одной из этих валентностей. Ср.:

— Какой экзамен у вас был последним?

— Это был экзамен по математике.

Здесь в сферу действия вопросительного слова какой попадает предикатное слова экзамен, имеющее незаполненную валентность содержания (по какому предмету экзамен), которая и заполняется в ответе.

Таким образом, построение правил, порождающих правильные ответы на частные вопросы, предполагает, что для лексем, попадающих в сферу действия вопросительного слова, должны быть выявлены все семантические валентности, которые по своим (семантическим) характеристикам могли бы претендовать на заполнение вопросительной переменной в контексте данного вопроса.

Ekaterina V. Rakhilina

ON CONSTRUCTING A FORMAL MODEL OF DIALOGUE

1. Natural language communication with computer presupposes a linguistically adequate dialogue model. Under a dialogue model a system of rules is intended here, which allows to establish a question-answer correspondence: for each question asked the set of its correct answers is pointed out. The main component of such a model should be, as it will be shown below, the logical (semantical) representation of question, i.e. the formalized representation of question allowing to calculate the types of its possible answers.

Constructing such a model turns out to be the most difficult problem for the so-called special questions (or questions with interrogative words), because in this very case the number of possible answers is, in general, unrestricted, as against the yes-no questions (having only two possible answers) and the alternative questions (for answer to which the choice of one of the given alternatives is required). At the same time this kind of questions, the most difficult from the theoretical point of view, is of the most practical interest, too, because the most part of inquired information in automatic systems is, in virtue of its properties, convenient just for a special question form.

2. In our opinion, the semantic representation of a special question can be based on the results of the erotetical

logic (L. Åqvist, J. Hintikka, as well as E.V. Paducheva). According to this model, the logical (semantical) representation of a question differs from the analogous deep representation of a statement in two aspects. First, this representation contains the interrogative operator Q , interpreted as 'let me know'; second, its necessary component is the so-called interrogative (or erotetical) variable - the variable "bound by the interrogative operator itself" (N.D. Belnap, Th. B. Steel) and expressing the information unknown to the speaker, i.e. the information the question is about. In the most general form, the logical structure of a special question can be described as follows:

$$Q(X) \langle \{ X | X \in M \} P(X) \rangle.$$

Here Q is an interrogative operator, X is an interrogative variable, M is the set of its meanings. Thus, the logical structure of the question like

Where do penguins live?

has the following form:

$$Q(X) \langle \{ X | X \in M \} \text{penguins live in } X \rangle,$$

i.e. 'Let me know the place, such that penguins live there'.

Further investigations in the logical formula of question concerning the interrogative variable, usually are reduced to studies of M , namely the possible sets of meanings of variables, as well as the reference types, the ways of nomination, the types of semantic structure of names filling the place of X , etc. What follows is, however, a tentative linguistic interpretation of the logical formula of question, concerning the variable X as such and

the place it occupies in the (semantic) structure of the predicate P.

3. The very form $P(X)$ suggests the existence of a relation between the interrogative variable X and the semantic structure of P . From the linguistical point of view, X in the form $P(X)$ can be interpreted only as one of the semantic variables of the predicate P .

It is obvious, that such a semantic variable in the structure of P must be "agreed" with the set M of possible meanings of X : indeed, if one asks about the time, the interrogative variable must run through the set of moments (or periods) of time; if a question is about the cause, the corresponding set will be that of causes, and so on. Therefore, we may assume that in the simplest case a special question is formed, according to the formula in consideration, as follows:

Let's suppose, for instance, that we have to build up a question about the localization. In this case we must choose such a predicate P , which semantic valences contain the one having a locative meaning. If such a valence does not exist, the question is impossible, cf.:

**Where do you believe?

**Where do you blame?

**Where do you suppose?

**Where do you like? etc.

If such a valence exists, it is choosed as the only possible candidate to be filled by the interrogative variable. Just

according to this pattern the question "Where do penguins live?" is build up. One of the arguments of the predicate to live has a meaning 'the place /of living/'; in the locative question it is replaced by the interrogative variable. All the possible ways of filling the given valence of the predicate to live form the set of answers to this question.

4. Meantime, there are cases, for which such a model of generating the correct questions set (and, respectively, the correct answers set) would be unreasonably simplified. For instance, it may be, that the predicate P has more than one locative valences. Generally speaking, each of them could in this case pretend to be just filled by the interrogative variable; thus, ~~the~~ the set of possible answers is extended, too. Cf.:

- Where did he write it?

(a) - In his notebook.

(b) - In Africa; he took part in the expedition of 1982.

Another problem concerns the rules of agreement between two sets: the set of possible meanings of the interrogative variable X and the set of meanings of the variable in the semantic structure of the predicate P. For instance, while building up the where-questions, by no means any semantic variable with the locative meaning can be bound by the interrogative operator, because all the set of such semantic variables is, so to speak, distributed among different interrogative elements: cf. e.g. where, where from ...;

germ. wo, wohin, woher ...; russ. gde, kuda, otkuda ... etc.

In each type of locative questions an interrogative variable corresponds to different semantic variables. If a language has many interrogative elements with locative meaning, as, e.g., is the case in Russian (cf. gde, kuda, otkuda, na čem etc.), a certain subset of the whole set of semantic variables with locative meaning is assigned to each of these elements.

It should be noted that natural languages differ in how a set of semantic variables is divided in subsets and which subset corresponds to an interrogative element. Thus, in Russian the variables of initial point of movement, of final point of movement and of trajectory of movement belong to different subsets. It means, that different questions correspond to these variables, namely kuda-questions, otkuda-questions and gde-questions resp.

In most European languages the variables of final point of movement and of trajectory fall in the same subset, so the corresponding questions are formed with the same interrogative element, thus opposed to initial point of movement's questions. (cf. engl. where vs. where from, french où vs. d'où, ital. dove vs. da dove etc.). In some African languages all three variables belong to one and the same subset; so, there is only one type of locative questions.

5. To sum up, the study of the semantic properties of a special question demonstrates, that its logical and linguistic analysis have successfully coincided: the privilege

of becoming an interrogative variable belongs exactly to these semantic variables, which fill predicate valences (and, first of all, obligatory valences, i.e. to the predicate actants). Obligatory and optional valences of a predicate form the most part of "places", which can be occupied by an interrogative variable in the semantic representation of question. It is accounted for the fact, that special questions are mainly questions to a verb, i.e. the scope of most interrogative words consists of predicate lexemes (cf. where-, when-, why-questions and other). Curiously enough, even if the scope of an interrogative word is a nominal phrase (as it is in the case of what-question (russ. kako.j), the answer - under the condition, that this nominal phrase is predicative and has unfilled valences - is formed by filling one of these valences. Cf.:

- What was your last examination?

- It was the examination in mathematics.

Here the scope of the interrogative word what contains the predicate word examination, which has an unfilled valence of Content ('in what subject is the examination'), being just filled in the answer sentence.

Thus, formulating the rules, generating correct answers to special questions, presupposes that for lexical units in the scope of an interrogative element all the semantic valences, which, by their (semantic) properties could pretend to replace the interrogative variable in context of the given question, must be revealed.