

Что мы знаем о пище, что могло бы подвести нас к ответу на заданный в предыдущей главе вопрос о людях на другой планете? В моем экземпляре словаря Уэбстера сказано, что *есть* — это значит “принимать через рот в качестве пищи”. *А рот*, согласно тому же словарю, — это “отверстие, через которое пища поступает в тело животного”. *Пища* — это “материал... используемый в организме для обеспечения роста, восстановления, жизненных процессов и для получения энергии”. Эти определения идут по замкнутому кругу, но смысл их ясен. Вот мой вариант, основанный на моих собственных знаниях:

Потребление пищи — это поглощение материала, дающего возможность биологическим структурам тела расти, восстанавливать поврежденные части и получать достаточное количество энергии для повседневной активности. Отверстие, через которое этот материал поступает в организм, называется ртом, а сам материал называется пищей.

Такой пакет информации, как это определение, образует организованный комплекс знаний — схему.

Схемы соответствуют более глубокому уровню знания, чем простые структуры семантических сетей, и значительно укрепляют репрезентационную теорию. Схемы дополняют семантические сети в нескольких отношениях. По существу это комплексы знаний, относящиеся к некоторой ограниченной области. У нас могут быть, например, схемы, касающиеся книг, клавиатуры пишущей машинки или игры в бейсбол. Схемы образуют отдельные пакеты знания, которые состоят из тесно взаимосвязанных структур знания (возможно, что содержание их частично представлено небольшой семантической сетью).

Теория схем еще не полностью разработана. Позже мы рассмотрим некоторые из предполагаемых особенностей схем — когда будем обсуждать возможные изменения в структурах знания у людей, изучающих сложный предмет, а сейчас достаточно указать лишь их основные свойства. Схемы могут содержать как знание, так и правила его использования. Схемы могут состоять из ссылок на другие схемы; скажем, схема орудий письма отсылает к схеме пишущей машинки, которая в свою очередь отсылает к схеме ее составных частей, например, к схемам клавиатуры. Схемы могут быть специальные (например, схема моей собственной машинки) или общие (схема типичной пишущей машинки, сходная со схемой моей машинки, но в чем-то отличная от нее).

*Д. Норман*

### [ СХЕМЫ ] \*

< ... >

Семантические сети являются мощным инструментом, и они послужили исходным пунктом для многих современных исследований. Но они уже существенно видоизменены. Поэтому, не обсуждая того, что можно (или чего нельзя) проверить экспериментально, я перейду к рассмотрению свойств репрезентационной системы. Но сначала семантические сети нужно модифицировать, чтобы они годились для более крупных единиц знания. В результате создается метод, называемый *схемой*.

Вспомним первоначальный вопрос: потребляют ли пищу люди, населяющие вновь открытую планету? Как получить ответ при помощи семантических сетей? И как мы сможем перейти от очевидных ответов к более глубоким и ценным? Мы не сможем этого сделать — во всяком случае, если не используем некоторые приемы, позволяющие установить, как можно приложить старое знание к новым ситуациям. Процессы, использующие знание, не менее важны, чем само знание. Собственно говоря, они сами являются знанием — знанием, как действовать, а не знанием о чем-либо.

\* Норман Д. Память и научение. М.: Мир, 1985. С.69–79.

Как могут схемы помочь ответить на вопрос, едят ли инопланетяне? Пища служит для организма источником материала и энергии для восстановления, роста и других процессов. Растут ли инопланетяне по мере созревания? Могут ли они заживлять повреждения путем нового роста? Нужна ли для их существования энергия? Данные для ответа на первые два вопроса у нас нет (здесь возможны лишь правдоподобные догадки), но мы можем ответить на последний вопрос. Любая живая или неживая система, осуществляющая активную функцию — например, движение, мышление или просто поддержание своей температуры на уровне, отличном от окружающей среды, — нуждается в энергии. Если инопланетяне осуществляют какой-либо из этих процессов, они должны потреблять энергию. Но должны ли они есть? Ответ на это — и да, и нет. Если инопланетяне должны восполнять затраченную ими энергию, то тогда они должны поглощать ее в какой-то форме. Если энергия поступает с пищей, то тогда должно существовать отверстие — рот. Разумеется, это не единственный возможный ответ. Какие у нас есть схемы потребления энергии не через рот? Я могу представить себе по меньшей мере две такие схемы. Энергия могла бы быть электромагнитной или же поступать с жидкостью или газом, поглощаемыми через кожу или наружные слои тела без какого-либо специального “рта”.

Первый ответ звучит правдоподобнее. Я предположительно заключаю, что да, инопланетяне едят, что у них есть рот, способ направлять пищу в рот и способ избавляться от отходов (сомневаюсь, чтобы они могли извлекать из пищи 100% энергии).

Разумеется, возможны и другие пути получения энергии. Инопланетяне могли стать чем-то вроде наших автомобилей и каждый месяц останавливаться у колонки большого завода жидкого топлива и вводить шланг в отверстие в верхней части тела. Из шланга в это отверстие поступает органическая жидкость. Можно ли назвать это питанием? Будет ли такая жидкость “пищей”?

Или предположим, что инопланетяне проходят метаморфоз от растения к животному. В первые два года жизни они растут подобно овощам. Достигнув окончательных размеров, они отрываются от своих корней и превращаются в животных — в людей. С этого момента они живут за счет энергии, накопленной в их теле в период растительной жизни. С возрастом они уменьшаются, пока не усохнут и не умрут. В зрелой форме они не едят (и не выделяют отходов).

Смысл всего этого упражнения, конечно, состоит в том, что для того, чтобы делать выводы, недостаточно простого использо-

вания средств памяти. Имеющееся знание должно быть рассмотрено, переформулировано, применено по-новому. Хранение нужной информации и извлечение того, что было вложено раньше, — самые очевидные, но, пожалуй, наименее важные аспекты использования памяти.

## Схемы, сценарии и прототипы

Семантические сети и схемы — две тесно связанные гипотетические формы репрезентации (представления) информации в памяти. Каждая из них имеет свои достоинства, и поэтому полное теоретическое описание, вероятно, будет включать обе эти формы. Но одни только сети и схемы не выдержат испытания на достаточность. Требуется нечто большее. В этой и следующей главах я хочу рассмотреть некоторые недостатки обоих способов представления информации, а также предложить ряд дополнений к ним.

Семантические сети полезны для представления формальных отношений между вещами — для того, чтобы показать, что Сэм, охотничья собака моего сына, относится к разряду собак и что собаки, будучи животными, живыми организмами и физическими телами, должны обладать определенными свойствами и признаками. Сети наиболее эффективны всюду, где возможна достаточно простая и последовательная классификация.

Схемы представляют собой организованные пакеты знания, собранные для репрезентации отдельных самостоятельных единиц знания. Моя схема для Сэма может содержать информацию, описывающую его физические особенности, его активность и индивидуальные черты. Эта схема соотносится с другими схемами, которые описывают иные его стороны. Например, одна из схем описывает прототипическую активность: доставание палки, заброшенной в море (собака плывет за палкой по волнам и возвращается с нею).

Рассмотрим схему доставания палки. Она содержит информацию разного рода. Речь идет о деревянной палке — удержится ли она на воде? Вероятно, вы предположили, что удержится, исходя из ваших знаний о свойствах дерева. Такого рода свойства можно вывести из семантических сетей. Так же обстоит дело со свойствами собаки. Я полагаю, что вы представили себе собаку с четырьмя ногами, хвостом и другими признаками всех собак.

В истории с доставанием палки есть и другие аспекты. В ней имеется типичная последовательность событий. Я нахожу палку и

показываю Сэму. Он сидит около меня, когда я бросаю ее как можно дальше в море. По сигналу Сэм бросается за палкой. Если он не находится в мою сторону, а затем удаляется от меня. В конце концов он или находит палку, или (редко) возвращается без нее. Он бежит ко мне, останавливается неподалеку, огрыхивается, хватая палку и подносит ее к моей протянутой руке (паразительный пес этот Сэм!).

В моей памяти об этом сохраняются и специфические моменты, и общее представление о действиях собаки. При некоторых бросках Сэм может не дожидаться сигнала; иногда он кладет палку в мою руку только после нескольких попыток. И все же когда я мысленно просматриваю, что делает Сэм на берегу, то вспоминаю более простой, стереотипный вариант. У Сэма установилось закономерное, рутинное поведение. У меня такое чувство, словно каждый из нас разыгрывает свою роль в пьесе. Каждый выполняет приятный ритуал.

Такая ритуализация поведения привлекла внимание некоторых теоретиков. Получается так, будто мы обладаем собранием сценариев для многих ситуаций: в подходящих случаях мы просто извлекаем один из них и следуем ему; такие ритуализованные действия называют “сценариями”, “играми” или “стереотипами”. На этом представлении основан один из аналитических приемов — так называемый *transactional analysis*. Популярная книга на эту тему называется “Игры людей” (“Games people play”). Некоторые теоретики памяти разрабатывают идею о том, что многое в человеческом поведении — и в памяти об этом поведении — управляется сценариями. Слово “сценарий” имеет здесь особый смысл, который лишь отчасти соответствует определению этого термина в обычном словаре, так как это не текст роли в пьесе, где точно записано каждое слово или действие. Скорее это общая инструкция о порядке действий и взаимоотношениях между участниками события. Основная идея состоит здесь в том, что некоторые цепочки действий сравнительно стереотипны, как будто они записаны в сценарии, направляющем поведение. Такие сценарии позволяют наблюдать какого-то события предсказать, что произойдет дальше; при повторении достаточно привычного события сценарий указывает, как поступать. Например, поведение Сэма с палкой, ход событий при посещении ресторана или прием у врача следует рутинной схеме. Выдвигается мысль, что структуры человеческой памяти содержат единицы знания типа сценариев, позволяющие толковать и предсказывать текущие события, а так-

же хранить в памяти и вспоминать события прошлого.

Посмотрим, каким может быть в общих чертах сценарий поведения в ресторане. Вы входите в ресторан и находите свободный столик — иногда сами, а иногда ждете, чтобы вам его указали. Садитесь и ждете. Через некоторое время подходит официант и подает вам меню (а в Соединенных Штатах также стакан воды). Официант уходит, потом возвращается, чтобы принять заказ. Немного погодя он приносит кушанья, и вы едите. Затем официант вручает вам счет, и вы платите или ему самому, или в кассу. Оставляете чаевые, даже если еда вам не понравилась.

Все знают, что бывают исключения из такого сценария. В некоторых ресторанах вы сначала платите, потом получаете еду. В других вы только подписываете счет, а платите в конце месяца. Иногда поведение официанта предсказуемо иное. В кафетериях порядок иной. В других странах рестораны иные. Чтобы охватить разные варианты, может потребоваться несколько сценариев — возможно, 10 или 12 (но, как говорят сторонники этой теории, не 100 и не 1000). Мне кажется вполне возможным, что несколько ресторанных сценариев могут охватить большой комплекс повседневного опыта. Когда я захожу в новый для меня ресторан, я изучаю его интерьер, смотрю на других посетителей, на официантов. Я решаю, как мне себя вести (в кафетериях сразу сажусь, в ресторанах жду, пока меня усадят, и т. п.). Когда я определил тип ресторана, я уже знаю сценарий, знаю, как поступать. Если я ошибусь, это несоответствие будет достаточно заметно, чтобы привлечь внимание других посетителей.

Удивительно, какая большая доля нашего поведения следует простым сценариям: посещение кино, библиотеки, портного, врача; урок в школе; деловой завтрак.

Представление о сценариях несколько спорно. С одной стороны, они полезны как примерное руководство для многого в деятельности человека. С другой стороны, они, пожалуй, слишком жестки и упрощены, чтобы охватить реальные ситуации. Однако они оказались полезными орудиями для тех, кто работает в области искусственного интеллекта и занимается машинными программами, которые “разумно” взаимодействуют с пользователем. Исследователи в Йельском университете распределили много различных типов событий по разным сценариям. У них имеются простые сценарии для событий, происходящих при сильных землетрясениях, правительственных кризисах, экономических бойкотах, гражданских беспорядках. Это знание событий заложено в машинную программу, которая обладает достаточным зна-

нием английского, чтобы читать сообщения телеграфных агентств, относить их к сценарию того или иного рода, а затем выдавать общие сведения любому сотруднику лаборатории, который интересуется данным вопросом. “Землетрясение в Гватемале”, “ОПЕК повышает цены на нефть”, “Террористы захватили аэропорт”, “Иран отказывает своего посла” — для каждой из этих новостей имеется краткий конспект, основанный на сценарии подобного события. Программа просто вписывает подробности и таким образом резюмирует мировые события по подлинным текстам сообщений телеграфных агентств, причем делает это сразу, по мере их поступления по телефонной связи. Так ли действует человек? Сомневаемся, но сценарии кажутся мне полезным первым приближением, одним маленьким шагом из множества тех, которые нам предстоит. Как бы мы ни оценивали концепцию сценариев в связи с проблемой механизмов памяти, эта концепция пытается объяснить один из самых важных моментов, а именно то, что наши впечатления от событий следуют определенному стереотипу. Представление о сценариях — один из способов отображения этого факта. Подобные же рассуждения применимы к нашим знаниям о понятиях. В самом деле, наиболее серьезное возражение против концепции семантических сетей состоит в том, что они не объясняют упомянутой стереотипности.

Семантические сети были придуманы для того, чтобы отображать связи между понятиями. И они вполне справляются с этим, но, с точки зрения психолога, который хотел бы создать модель человеческой памяти, они справляются с этим *слишком* успешно. Например, прямолнейная интерпретация семантических цепей приводит к следующему: если человек узнал, что губка — животное, то это знание можно закодировать точно так же, как знание того, что волк — животное. В этом-то и заключается проблема.

Животное ли губка? Ну конечно, животное. Все мы откуда-то узнаем об этом. Но если только мы не разбираемся хорошо в зоологии, то тот факт, что губка — животное, не столь очевиден, не столь удобопонятен, как то, что волк — животное.

Рассмотрим следующих животных:

волк; человек; пингвин; губка.

Эти животные расположены в списке в порядке убывающего “соответствия” понятию животного. Такой порядок говорит об определенной репрезентации; он таков, как будто существует идеальное животное-прототип, а другие тем меньше соответствуют общему представлению о животном, чем они дальше от этого

“идеала”. Такую концепцию подтверждают и экспериментальные данные. Для учащихся средней школы в Северной Каролине “идеальное животное” оказывается чем-то вроде волка или собаки. Интересно, что таково же “идеальное млекопитающее”; для этих учащихся понятия “животное” и “млекопитающее” очень близки. Более того, они не относят людей и птиц к животным. Хотя, как я полагаю, испытываемые в этом эксперименте хорошо знали правильную биологическую классификацию животных, их мысленные представления делили весь животный мир на людей, животных, птиц, рыб и насекомых. Животное — это нечто подобное волку. Птица — какой-то сплав из голубя, воробья и малиновки. Кит гораздо ближе к прототипу рыб, чем к прототипу млекопитающих. Безусловно, так организованы и мои мыслительные структуры, хотя я прекрасно знаю, что биологическая классификация совсем иная. Я с трудом воспринимаю губку как животное. Обычно губка для меня — это то, что я покупаю для уборки в доме (иногда бывают и пластмассовые “губки”). Я видел настоящих, живых губок, растущих на кораллах в тропических водах, но там они не соответствуют ни моему представлению о животном, ни моему представлению о губке (и уж тем более о кухонной губке). Структуры моего знания о животных, вероятно, вполне хороши и упорядочены, когда животные близки к прототипу. Но эти структуры становятся совсем спутанными в нетипичных случаях, когда речь идет, например, о пауках и губках, пингвинах и летучих мышах. Некоторые психологи углубленно исследовали представления, связанные у людей с рядом основных понятий, и нашли, что они опираются на мало обобщенные, весьма спутанные структуры знания, иногда взаимно противоречивые. Мне очень не хотелось бы открыто признать это, но мое истолкование некоторых основных понятий, наверное, тоже противоречиво. Вероятно, таковы структуры знания у всех людей.

В теоретическую модель репрезентации знания в человеческой памяти необходимо включить представление о прототипах и о “соответствии” прототипам. Семантические сети плохо справляются с задачей отобразить эту идею. Нужен какой-то механизм, посредством которого мысленные прототипы понятий могли бы быть закодированы так, чтобы каждый конкретный случай оценивался по тому, насколько он близок к этому прототипу или типичному представлению. Кодирование — это, по существу, то, что можно прodelельвать со *схемами*, т. е. с теми организованными пакетами знания, о которых мы говорили несколько раньше. Схе-

ма может быть теоретической моделью “прототипного” знания понятий, подобно тому, как *сценарий* явился моделью прототипного знания последовательностей событий.

Как используются схемы и сценарии в интерпретации повседневных событий и восприятий, а также в памяти о них? выяснению этого вопроса существенно помогают наблюдения над ролью прототипного знания. Схемы должны быть организованы вокруг некоторого идеала или прототипа, и должны содержать значительную информацию о соответствующих понятиях, в том числе о типичных особенностях обозначаемых ими объектов.

Добавление “типичных особенностей” придает схемам значительную силу и неожиданно помогает объяснить некоторые аспекты поведения человека. Так, например, схема “животное” может сообщать, что у такого организма есть одна голова; схема “млекопитающее” — что у него четыре конечности, а схема “человек” — что у него две руки и две ноги. Схема “птица” может констатировать, что это животное летает, а схема “почтовый ящик США” — что он синий. Эти сведения о типичных чертах выполняются несколько функций. Во-первых, людям эта информация знакома, и, если спросить их, они сообщат ее. Во-вторых (что более важно), если нет прямых указаний на обратное, то типичные схемы скорее всего действительны. Например, если я говорю о собаке, вы будете считать, что у нее есть голова, четыре ноги и хвост. В самом деле, вы решите, что если бы у данной собаки было три ноги, то я сказал бы об этом. В разговоре мы вполне полагаемся на наше общее знание, и нет нужды рассуждать все об обсуждаемом предмете.

Эти типичные особенности можно назвать подразумеваемыми: предполагается, что они есть в любом случае, когда нет специального указания на что-либо иное. Именно так я предполагаю, что вы растом от полутора до двух метров, что вы едите три раза в день (в обычные часы), что у вас две ноги и т. д. Я мог ошибиться, и тогда я изменю эти признаки в той схеме, которую построю ил для вас в памяти. В целом принятие подразумеваемых особенностей очень упрощает переработку информации.

Понимание любого конкретного случая определяется тем, насколько он соответствует существующей схеме (прототипу). По-видимому, мы оцениваем вещи по их соответствию прототипам, и плохо построенные прототипы могут привести к ошибочным интерпретациям и предположениям.

Что происходит, когда мы применяем схемы к нашему знанию людей? Обладаем ли мы схемами для “толстяков” (означаю-

щими, что они веселые), для “напористых” или для “скарденных” людей? Служат ли схемы механизмами стереотипизаций? И если да, то заметьте, что стереотипизация вообще является ценной операцией, так как она позволяет делать обширные выводы на основе частичного знания. Но стереотипы людей могут оказаться предательскими, так как из-за них кому-нибудь, кого мы сочтем близким к стереотипу, мы можем ошибочно приписать определенные качества. И что еще хуже, стереотипы могут быть использованы подсознательно, без зловредного намерения. Не будет большой беды, если я по ошибке припишу свойства рыб китам или свойства птиц летучим мышам. Но для общества может быть далеко не безразлично, если я сознательно или неосознанно приду к необоснованным выводам о каких-либо социальных или этнических группах.