

Методы поиска решений

Содержание

- [Поиск в пространстве состояний](#)
- [Эвристический поиск](#)
- [Схемы представления знаний](#)
- [Представление знаний](#)

Поиск в пространстве состояний

Множество проблем можно сформулировать в терминах трех важнейших ингредиентов:

- исходное состояние проблемы, например исходное состояние головоломки;
- тест завершения — проверка, достигнуто ли требуемое конечное состояние или найдено решение проблемы (примером может послужить правило определения, собрана ли головоломка);
- множество операций, которые можно использовать для изменения текущего состояния проблемы, например шаги или перемещения фигур при сборке головоломки.

Один из способов представления такого концептуального пространства состояний — граф, в котором состояниям соответствуют узлы, а операциям — дуги.

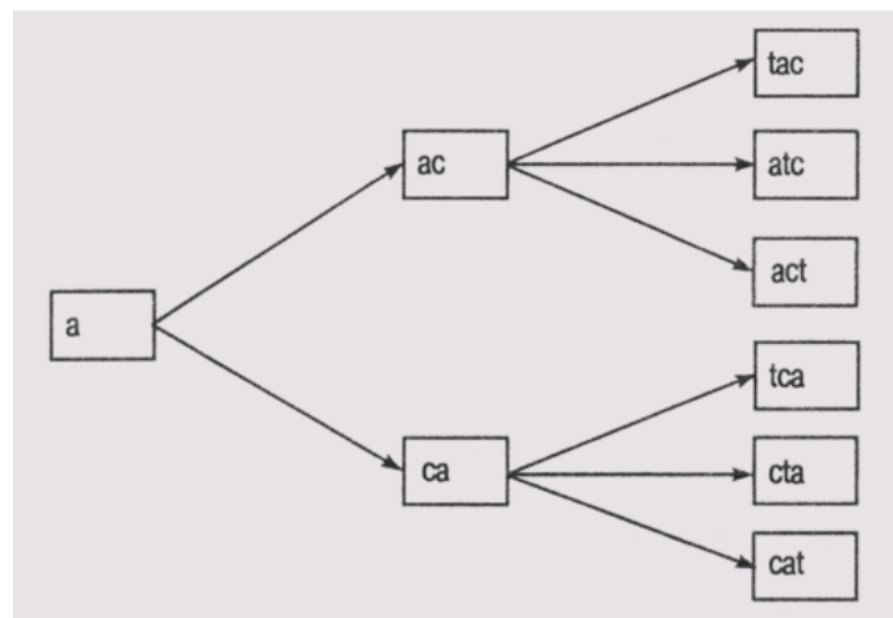


Рис. 1. Пример графа, описывающего пространство состояний для игр в слова.

Метод формирования анаграмм последовательным перечислением является примером применения алгоритма, получившего наименование **generate-and-test** (порождение и проверка).

Алгоритм имеет два основных варианта: **поиск в глубину** (depth-first search) и **поиск в ширину** (breadth-first search). Отличаются варианты порядком формирования состояний.

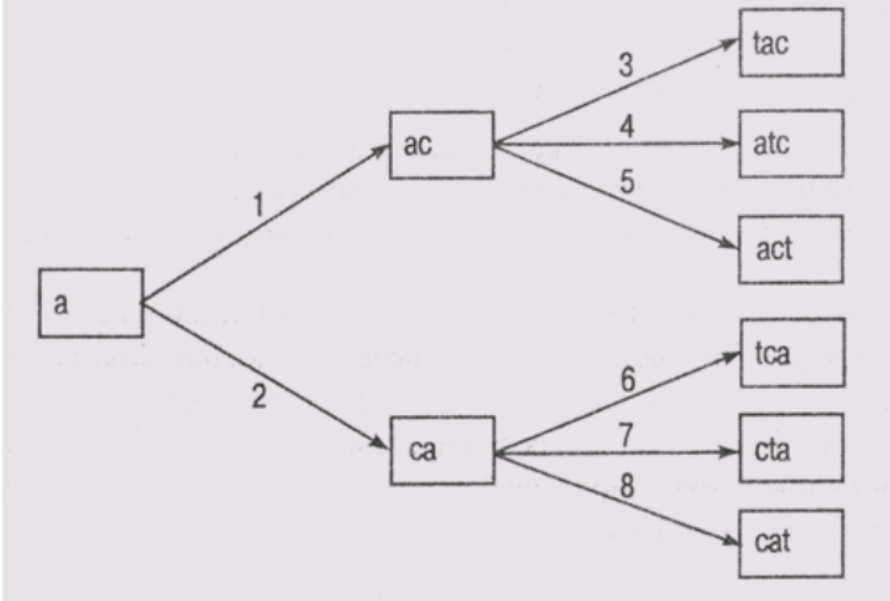


Рис. 2. Пример применения алгоритма поиска в ширину.

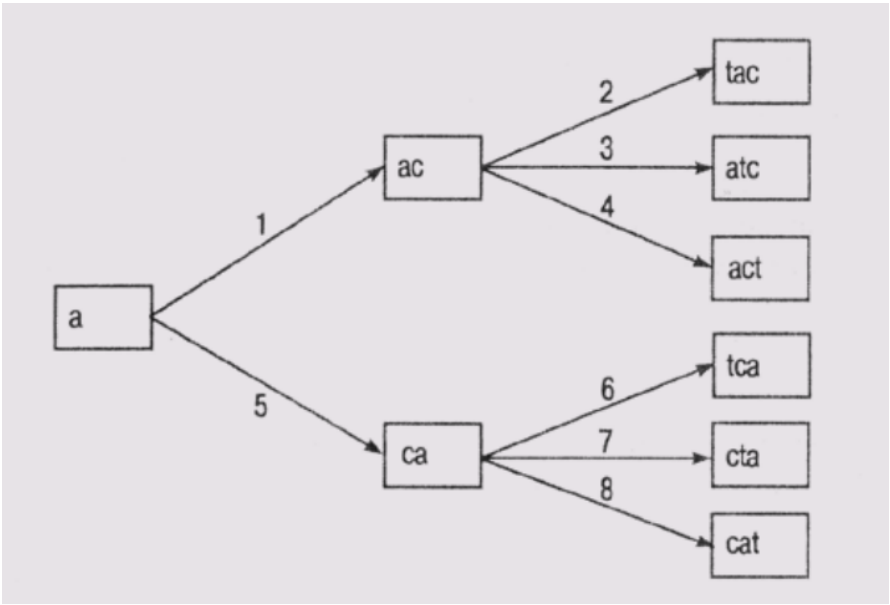


Рис. 3. Пример применения алгоритма поиска в глубину.

Алгоритм поиска в ширину отыскивает решение, путь к которому на графе — кратчайший, если таковое существует. Другими словами, он находит кратчайший путь между исходным состоянием и решением. Алгоритмы, обладающие таким свойством, называются разрешимыми (admissible).

Алгоритм поиска в глубину может быстрее найти решение, особенно, если при его выполнении используются эвристики для выбора очередной ветви. Но этот алгоритм может никогда не закончиться, если пространство состояний бесконечно.

Эвристический поиск

Самая простая форма эвристического поиска — это **восхождение на гору**. В процессе поиска в программе использует некоторая **оценочная функция**, с помощью которой можно грубо оценить, насколько "хорошим" (или "плохим") является текущее состояние. Затем можно применить ту же функцию для выбора очередного шага, переводящего систему в следующее состояние.

Основной алгоритм, реализующий идею восхождения на гору, можно сформулировать следующим образом.

1. Находясь в данной точке пространства состояний, применить правила порождения нового множества возможных решений, например множества ходов фигур, допустимых в данной позиции.
2. Если одно из новых состояний является решением проблемы, прекратить процесс. В противном случае перейти в то состояние, которое характеризуется наивысшим значением оценочной функции. Вернуться к шагу (1).

Другая форма эвристического поиска -- **сначала наилучший** (best-first search). Так же, как и в варианте восхождения на гору, в нашем распоряжении имеется оценочная функция, с помощью которой можно сравнивать состояния в пространстве состояний. Основное же отличие нового метода от ранее рассмотренного состоит в том, что сравниваются не только те состояния, в которые возможен переход из текущего, но и все, до которых "можно достать".

- проблему любой сложности, в принципе, можно свести к проблеме поиска в пространстве состояний, если только удастся ее формализовать в терминах начального состояния, конечного состояния и операций перехода в пространстве состояний;
- поиск в пространстве состояний должен направляться определенным образом представленными знаниями о конкретной предметной области.

Очень редко удастся свести использование знаний к формулировке адекватной оценочной функции и таким образом помочь программе оценить свое поведение в текущей ситуации и найти правильный путь к решению. Но в большинстве случаев требуется нечто большее, что-то вроде глобальной стратегии решения проблем или явного использования знаний об объектах, их свойствах и связанных с ними действиях в конкретной предметной области, или комбинации того и другого.

Схемы представления знаний

Цель исследований по представлению знаний -- выяснить, каким образом и многообразие сведений об отдельных фактах, и общие принципы построения окружающего нас мира можно использовать в компьютерной программе, которая ориентирована на построение логического рассуждения, направленного на достижение определенной цели. Эти исследования включали использование конструкций следующих видов:

- правил в форме, "если имеет место это условие, то примени этот оператор";
- разного рода сетей, в которых узлы соответствуют концепциям, а дуги — отношениям между ними;
- логических формул, представляющих отдельные факты и принципы, включая управляющую информацию о том, когда применить то или иное соответствие.

Семантические цепи представляют собой средство представления знаний, базирующееся на формализме теории графов.

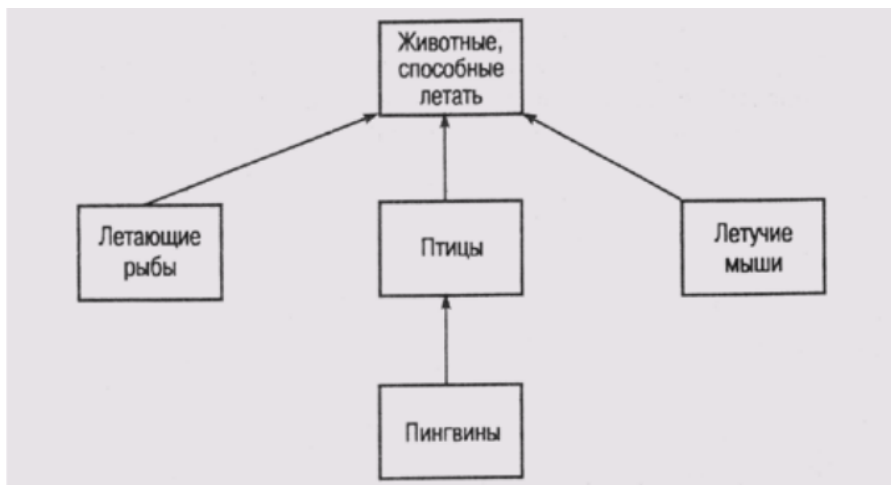


Рис. 4. Пример семантической цепи.

Представление знаний

Большинство исследователей весьма скептически относятся к возможности использования в прикладных системах таких методик поиска решений проблем, как "порождение и проверка" и "восхождение на гору". Серьезные технические сложности программной реализации оценочных функций навели на мысль, что такая методика недооценивает возможности узкоспециальных знаний в конкретной предметной области и переоценивает возможности обобщенного подхода к воспроизведению механизмов человеческого мышления. Весьма мало вероятно, что сегодня существовала бы такая область исследований, как экспертные системы, если бы удалось найти общие принципы решения проблем, которые можно было бы применять, отвлекаясь от специфики конкретной предметной области.

В области экспертных систем **представление знаний** означает не что иное, как систематизированную методику описания на машинном уровне того, что знает человек-эксперт, специализирующийся в конкретной предметной области.

Одна из целей создания специальных моделей представления знаний -- избавиться от той лексической или структурной неоднозначности, которая присуща естественному человеческому языку.

Так, сообщение "Посещение тетушки может быть надоедливым" можно трактовать и как утверждение, что "надоедает наносить визиты тетушке", и как утверждение, что "надоедает, когда тетушка наносит визит".

Один из парадоксов искусственного интеллекта состоит в том, что многие задачи поиска смыслового содержания, которые легко решаются человеком, очень трудно реализовать на машине и наоборот.

Рассмотрим следующую фразу: "Молоток ударил графин, и он разбился". К чему относится "он" в этой фразе? Для нас ответ очевиден, и мы даже не замечаем неоднозначности в этой фразе. Но как в общем смысле машина будет интерпретировать эту фразу? Предположение, что "он" относится к последнему по порядку следования в предложении существительному, не всегда срабатывает. Например: Графин ударился о камень, и он разбился."

Представление предполагает определенную **организованность знаний**. Представление знаний должно позволить извлекать их в нужной ситуации с помощью относительно несложного и более-менее естественного механизма. Простого перевода информации (знаний) в форму, пригодную для хранения на машинных носителях, здесь явно недостаточно. Для того чтобы можно было достаточно быстро извлекать те элементы знаний, которые наиболее пригодны в конкретной ситуации, база знаний должна обладать достаточно развитыми средствами индексирования и контекстной адресации. Тогда программа, использующая знания, сможет управлять последовательностью применения определенных "элементов" знания, даже не обладая точной информацией о том, как они хранятся.

Представление (representation) в работе Уинстона [Winston, 1984] определяется как "множество синтаксических и семантических соглашений, которое делает возможным описание предмета". В искусственном интеллекте под "предметом" понимается состояние в некоторой проблемной области, например объекты в этой области, их свойства, отношения, которые существуют между объектами. Описание (description) "позволяет использовать соглашения из представления для описания определенных предметов" [Winston, 1992].

Синтаксис представления специфицирует набор правил, регламентирующих объединение символов для формирования выражений на языке представления. Можно говорить о том, что выражение хорошо или плохо сформировано, т.е. о том, насколько оно соответствует этим правилам. Смысл должны иметь только хорошо сформированные выражения.

Семантика представления специфицирует, как должно интерпретироваться выражение, построенное в соответствии с синтаксическими правилами, т.е. как из его фор"мы можно извлечь какой-то смысл. Спецификация обычно выполняется присвоением смысла отдельным символам, а затем индуцированием присвоения в более сложных выражениях

Последнее изменение: Воскресенье, 18 сентября 2022, 23:26

◀ Лабораторная работа № 1.
Разработка вопросно-ответной
компоненты ЭС

Перейти на...

Методы поиска решений (презентация)
▶