

Доклад по теме: «Эвристика»

Дисциплина: Математическое моделирование

Матюшкин Денис Владимирович (НПИбд-02-21)

Содержание

1	Введение	3
2	Эвристика: от прошлого к настоящему	4
3	Эвристические модели	6
3.1	Модель слепого поиска	6
3.1.1	Описание метода	6
3.1.2	Примеры применения в реальной жизни	7
3.2	Лабиринтная модель	7
3.2.1	Рассмотрение задачи как лабиринта	7
3.2.2	Примеры использования	8
3.3	Структурно-семантическая модель	8
3.3.1	Принципы построения системы модели	8
3.3.2	Практические примеры	9
4	Особенности эвристики	11
5	Заключение	12
	Список литературы	13

1 Введение

Эвристика - это метод решения проблем, основанный на личном опыте. Она предоставляет стратегии для анализа ограниченного количества сигналов или вариантов в процессе принятия решений. Эвристика помогает упростить процесс принятия решений, уменьшая объем необходимой информации и упрощая работу по ее поиску и запоминанию [1].

Существует несколько ключевых моделей эвристического принятия решений, каждая из которых представляет уникальный взгляд на процесс поиска оптимального пути. Модель слепого поиска, лабиринтная модель и структурно-семантическая модель предоставляют инструменты для адаптации к различным сценариям решения задач. Важные принципы эвристики, такие как уникальность человеческого мышления и неотъемлемость постановки задачи, подчеркивают значимость данного подхода в контексте разнообразных областей нашей жизни.

Например, если, идя по улице, вы видите рабочего, поднимающего поддон с кирпичами на блоке. Не сбавляя шага, вы, скорее всего, предпочтете обойти это место, а не проходить непосредственно под кирпичами. Ваша интуиция подсказывает вам, что ходить под кирпичами может быть опасно, поэтому вы принимаете поспешное решение обойти опасную зону. Вы, вероятно, не остановились бы, чтобы оценить ситуацию в целом, не подсчитали бы вероятность падения кирпичей на вас и свои шансы на выживание, если бы это произошло. Вы бы использовали эвристику, чтобы принять решение быстро и без особых умственных усилий.

2 Эвристика: от прошлого к настоящему

При формулировании научной теории часто приходится обращаться к эвристическим приемам и методам, облегчающим и упрощающим решение научных задач путем организации процесса продуктивного творческого мышления. Эвристика появилась в Древней Греции как система обучения в школе Сократа, когда учитель приводит ученика к самостоятельному решению какой-либо задачи, задавая ему наводящие вопросы. Основой системы Сократа являлся принцип «знающего незнания», т. е. признание недостаточности знаний о любом, даже самом простом понятии и разворачивание на этой основе процесса познания-припоминания. «Я знаю, что ничего не знаю» - начальная эвристическая формула Сократа [2].

Эвристические методы представляют собой логические стратегии и правила, которые используются в научных исследованиях и творческом процессе для достижения цели в условиях ограниченной информации и отсутствия явных инструкций для решения сложных и плохо формализуемых задач. Они характеризуются тем, что специфичны для человеческого мышления и не всегда могут быть легко реализованы в искусственных интеллектуальных системах. Однако с развитием компьютерной технологии эвристики стали широко применяться и развиваться в компьютерных программных средах.

При использовании компьютера для решения задач программист может вводить эвристические методы, основанные на своем собственном опыте и логике, или предоставлять машине возможность проводить эвристические рассуждения, используя алгоритмы, которые включают в себя как машинный, так и

человеческий опыт в решении подобных задач.

Отличительной чертой человеческой деятельности в эвристических процессах является присутствие элемента случайности. Именно неожиданные и оригинальные решения часто возникают благодаря случайным воздействиям и нестандартным подходам. Таким образом, для человека важнее не столько выполнение алгоритмических операций, сколько постоянное совершенствование эвристических методов и стратегий мышления.

3 Эвристические модели

3.1 Модель слепого поиска

3.1.1 Описание метода

Модель слепого поиска опирается на разработанный Э. Торндайком метод проб и ошибок. Слабость модели слепого поиска состоит в невозможности объяснения с ее помощью высокой скорости решения человеком большинства творческих задач.

Основные принципы метода проб и ошибок, сформулированные Э. Торндайком, включают в себя:

1. **Проба.** Организм предпринимает различные попытки для достижения цели, испытывая различные действия или стратегии.
2. **Ошибка.** В процессе испытаний возникают ошибки, когда выбранное действие не приводит к желаемому результату или цели.
3. **Коррекция.** На основе опыта и анализа результатов, организм корректирует свои действия и пробует другие стратегии для достижения цели.

Принцип метода проб и ошибок подразумевает, что организм активно исследует окружающую среду, пробуя различные варианты действий и адаптируясь к изменяющимся условиям.

3.1.2 Примеры применения в реальной жизни

Примером может служить процесс обучения человека игре на музыкальном инструменте, например, на гитаре.

Представьте, что человек начинает изучать игру на гитаре без предварительного опыта или инструкций. Он может начать, пробуя разные аккорды и звуки, случайно нажимая на струны. В начале он совершает множество ошибок и неудачных попыток, но каждая попытка дает ему обратную связь о том, какие движения приводят к желаемым звукам, а какие нет.

С каждой новой попыткой человек адаптируется, улучшая свою технику и точность. Он может экспериментировать с различными приемами, пока не обнаружит оптимальный способ игры. Чем больше времени и усилий он вкладывает в тренировки, тем более уверенным становится его исполнение.

3.2 Лабиринтная модель

3.2.1 Рассмотрение задачи как лабиринта

Более распространена лабиринтная модель эвристической деятельности, впервые сформулированная В. Смоллом (1900). В этой модели каждая задача, стоящая перед субъектом или техническим устройством, рассматривается как лабиринт, а поиск решения – как процесс блуждания по лабиринту [3].

Основные идеи лабиринтной модели, согласно В. Смоллу, включают в себя:

1. Структура лабиринта. Задача представляется как сложная система путей и перекрестков, аналогичная структуре лабиринта. Каждое решение или действие открывает новые возможности и варианты развития событий.
2. Блуждание и выбор пути. Решающий сталкивается с различными выборами и альтернативами, аналогично тому, как в лабиринте человек выбирает путь на каждом перекрестке. Он может принимать решения на основе своего опыта, знаний и интуиции.

3. Адаптивность и коррекция. В процессе блуждания решающий может адаптироваться к изменяющимся условиям и реагировать на новую информацию, изменяя свои стратегии и направления.
4. Достижение цели. Целью является достижение оптимального решения задачи, аналогично тому, как в лабиринте целью является выход из него.

Лабиринтная модель предполагает, что процесс решения задачи не всегда линейен и предсказуем. Вместо этого он представляет собой последовательность выборов, принятых на основе оценки и анализа различных вариантов.

3.2.2 Примеры использования

Один из классических примеров применения лабиринтной модели в экспериментах с крысами.

В этом эксперименте крысам необходимо решить задачу, связанную с поиском пищи в лабиринте. Лабиринт был построен таким образом, чтобы крысы должны были найти путь к центральной комнате, где находилась еда.

Первоначально крысы блуждали по лабиринту, пробуя разные направления и стратегии. Они могли случайно выбирать пути, двигаясь в разных направлениях, исследуя каждый перекресток и поворот.

С каждой новой попыткой крысы адаптировались к изменяющимся условиям лабиринта. Они запоминали дорогу и строили свои пути на основе предыдущего опыта. Те крысы, которые находили эффективный путь к цели, решали задачу и получали пищу.

3.3 Структурно-семантическая модель

3.3.1 Принципы построения системы модели

Структурно-семантическая модель в основе своей предполагает построение системы моделей, отражающих связи между объектами задачи на уровне их

смыслового значения. При создании такой системы моделей субъект выполняет следующие этапы [3]:

- выделение в потоке информации отдельных объектов (процесс селективного отбора);
- выявление связей между ними (путем прямого наблюдения или рассуждений);
- определение актуальных объектов и связей, имеющих значение для достижения поставленной цели;
- отбрасывание неактуальных объектов и связей;
- формирование обобщенных элементов на основе сходных по смысловым связям структур;
- определение связей между обобщенными элементами;
- навигация в полученной обобщенной модели с учетом предыдущего опыта на аналогичных моделях.

В настоящее время существуют компьютерные программы, основанные на принципах структурно-семантических моделей. Они успешно применяются для решения задач управления сложными системами, которые ранее не могли быть решены с использованием программ, основанных на лабиринтной модели.

3.3.2 Практические примеры

Один из примеров применения структурно-семантической модели - это системы автоматического анализа и обработки текстов, например: алгоритмы для выявления тематики и ключевых слов в текстовых данных.

Рассмотрим программу, которая анализирует новостные статьи. Программа начинает с выделения ключевых слов и основных тем из текста. Затем она исследует связи между этими ключевыми словами и темами, а также между

различными статьями. На основе этих связей программа строит структурно-семантическую модель, которая отображает взаимосвязи между различными элементами текстовых данных. Далее программа использует эту модель для ряда целей:

1. Поиск связанных новостных статей. Определение других статей, связанных с определенной темой или ключевыми словами.
2. Категоризация и классификация статей. Автоматическая классификация на основе обнаруженных связей.
3. Генерация резюме. Создание кратких обзоров или резюме статей, основанные на обнаруженной структуре и семантике текста.

Этот пример демонстрирует, как структурно-семантическая модель может быть применена для анализа и обработки текстовых данных.

4 Особенности эвристики

Эвристические методы и моделирование являются уникальными для человека и отличают его от искусственных интеллектуальных систем. В современном мире к области человеческой деятельности относятся [4]:

- формулировка задачи;
- выбор методов ее решения, разработка моделей и алгоритмов, формулирование гипотез и предположений;
- анализ результатов и принятие решений.

Характерной чертой человеческой деятельности является присутствие случайности: необъяснимые действия и эксцентричные решения часто становятся источником оригинальных и неожиданных идей.

Однако с развитием вычислительной техники все больше функций, ранее выполняемых человеком, берут на себя автоматизированные системы, которые работают быстрее и эффективнее. Человеческой задачей как *homo sapiens* является прежде всего развитие в области эвристических методов, а не простое выполнение алгоритмических операций, чтобы не потерять свою роль в мире, где все более активно используется “разумная” техника.

5 Заключение

В заключении хочется подчеркнуть, что эвристика играет важную роль в принятии решений в человеческой деятельности. Модели помогают преодолевать ограничения в условиях неполноты информации и неопределенности, позволяя быстро и эффективно находить решения.

Однако необходимо учитывать, что эвристика имеет свои ограничения и может привести к ошибкам и искажениям при принятии решений. Важно научиться балансировать между использованием эвристических методов и аналитическим подходом, чтобы принимать обоснованные и эффективные решения.

С развитием технологий и искусственного интеллекта, эвристика продолжает эволюционировать и находить новые применения в различных областях человеческой деятельности. Эвристические методы помогают в решении задач и способствуют развитию человеческого интеллекта и творческого мышления.

Список литературы

1. Steve D. Heuristics and biases: The science of decision-making // Business Information Review. 2015. Т. 32, № 2. С. 93–99.
2. Тугова Е.А., Альмяшев В.И., Коваленко А.Н. Основы постановки физико-химического исследования. СПб, 2019. 93 с.
3. Константинов Ф.В. Философская энциклопедия: в 5 т. 5-е изд. 1970. 740 с.
4. Эвристика [Электронный ресурс]. Wikipedia, 2022. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Heuristic>.