Анализ данных

Интеллектуальный анализ данныхИнтеллектуальный анализ данных — это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании. Бизнес-аналитикаИнтеллектуальный анализ данных — это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании. Бизнес-аналитика охватывает анализ данных, который полагается на агрегацию. В статистическомИнтеллектуальный анализ данных — это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании. Бизнес-аналитика охватывает анализ данных, который полагается на агрегацию. В статистическом смысле некоторые разделяют анализ данных на описательную статистикуИнтеллектуальный анализ данных — это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании. Бизнес-аналитика охватывает анализ данных, который полагается на агрегацию. В статистическом смысле некоторые разделяют анализ данных на описательную статистику, исследовательский анализ данныхИнтеграция данных — это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании. Бизнес-аналитика охватывает анализ данных, который полагается на агрегацию. В статистическом смысле некоторые разделяют анализ данных на описательную статистику,

Интеграция данныхИнтеграция данных это предшественник анализа данных, а сам анализ данных тесно связан с визуализацией данныхИнтеграция данных это предшественник анализа данных, а сам анализ данных тесно связан с визуализацией данных и распространением данных. Термин «Анализ данных» иногда используется как синоним к моделированию данных

«Интеллектуальный анализ данных» Не следует путать с Извлечение информации.
Data Mining (рус. *добыча данных, интеллектуальный анализ данных, глубинный анализ данных*) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Термин введён Григорием Пятецким-Шапиро в 1989 году.
Английское словосочетание «*Data Mining*» пока не имеет устоявшегося перевода на русский язык. При передаче на русском языке используются следующие словосочетания: *просев информации*, *добыча данных*, *извлечение данных*, а также **интеллектуальный анализ данных**. Более полным и точным является словосочетание «*обнаружение знаний в базах данных*» (англ. *knowledge discovery in databases*, KDD).
Основу методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решенийОснову методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетейОснову методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмовОснову методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программированияОснову методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памятиОснову методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памяти, нечёткой логики. К методам Data Mining нередко относят *статистические методы* (дескриптивный анализ (дескриптивный анализ, корреляционный (дескриптивный анализ, корреляционный и регрессионный анализ (дескриптивный анализ, корреляционный и регрессионный анализ,

Методы Data Mining (или, что то же самое, Knowledge Discovery In Data, сокращённо, KDD) лежат на стыке баз данныхМетоды Data Mining (или, что то же самое, Knowledge Discovery In Data, сокращённо, KDD) лежат на стыке баз данных, статистикиМетоды Data Mining (или, что то же самое, Knowledge Discovery In Data, сокращённо, KDD) лежат на стыке баз данных, статистики и искусственного интеллекта.

Исторический экскурс

Область Data Mining началась с семинара (англ. workshop), проведённого Григорием Пятецким-Шапиро в 1989 году.

Ранее, работая в компании GTE Labs, Григорий Пятецкий-Шапиро заинтересовался вопросом: можно ли автоматически находить определённые правила, чтобы ускорить некоторые запросы к крупным базам данных. Тогда же было предложено два термина — Data Mining («добыча данных» и Knowledge Discovery In Data (который следует переводить как «открытие знаний в базах данных»).

В 1993 году вышла первая рассылка «Knowledge Discovery Nuggets», а в 1994 году был создан один из первых сайтов по Data Mining.

Постановка задачи

Первоначально задача ставится следующим образом:

имеется достаточно крупная база данных;

предполагается, что в базе данных находятся некие «скрытые знания».

Необходимо разработать методы обнаружения знаний, скрытых в больших объёмах исходных «сырых» данных. В текущих условиях глобальной конкуренции именно найденные закономерности (знания) могут быть источником дополнительного конкурентного преимущества.

Что означает «скрытые знания»? Это должны быть обязательно знания:

ранее неизвестные — то есть такие знания, которые должны быть новыми (а не подтверждающими какие-то ранее полученные сведения);

нетривиальные — то есть такие, которые нельзя просто так увидеть (при непосредственном визуальном анализе данных или при вычислении простых статистических характеристик);

практически полезные — то есть такие знания, которые представляют ценность для исследователя или потребителя;

доступные для интерпретации — то есть такие знания, которые легко представить в наглядной для пользователя форме и легко объяснить в терминах предметной области.

Эти требования во многом определяют суть методов Data mining и то, в каком виде и в каком соотношении в технологии Data mining используются системы управления базами данных, статистические методы анализа и методы искусственного интеллекта.

Data mining и базы данных

Методы Data mining могут быть применены как для работы с большими данными, так и для обработки сравнительно малых объемов данных (полученных, например, по результатам отдельных экспериментов, либо при анализе данных о деятельности компании). В качестве критерия достаточного количества данных рассматривается как область исследования, так и применяемый алгоритм анализа.

Развитие технологий баз данных сначала привело к созданию специализированного языка — языка запросов к базам данных. Для реляционных баз данных — это язык SQLРазвитие технологий баз данных сначала привело к созданию специализированного языка — языка запросов к базам данных. Для реляционных баз данных — это язык SQL, который предоставил широкие возможности для создания, изменения и извлечения хранимых данных. Затем возникла необходимость в получении аналитической информации (например, информации о деятельности предприятия за определённый период), и тут оказалось, что традиционные реляционные базы данных, хорошо приспособленные, например, для ведения оперативного учёта на предприятии, плохо приспособлены для проведения анализа. Это привело, в свою очередь, к созданию т. н. «хранилищ данных», сама структура которых наилучшим способом соответствует проведению всестороннего математического анализа.

Data mining и искусственный интеллект

Знания, добываемые методами Data mining, принято представлять в виде *закономерностей (паттернов)*. В качестве таких выступают:

ассоциативные правила;

деревья решений;

кластеры;

математические функции.

Алгоритмы поиска таких закономерностей находятся на пересечении областей: Искусственный интеллект, Математическая статистика, Математическое программирование, Визуализация, OLAP.

Задачи, решаемые методами Data Mining, принято разделять на описательные (англ. *descriptive*) и предсказательные (англ. *predictive*).

В описательных задачах — это дать наглядное описание имеющихся скрытых закономерностей, в то время как в предсказательных задачах на первом плане стоит вопрос о предсказании для тех случаев, для которых данных ещё нет.

К описательным задачам относятся:
поиск ассоциативных правил или паттернов (образцов);
группировка объектов, кластерный анализ;
построение регрессионной модели.
К предсказательным задачам относятся:
классификация объектов (для заранее заданных классов);
регрессионный анализрегрессионный анализ, анализ временны́х рядов.

Алгоритмы обучения

Для задач классификации характерно «обучение с учителем», при котором построение модели производится по выборке, содержащей входные и выходные векторы.

Для задач кластеризации и ассоциации применяется «обучение без учителя», при котором построение модели производится по выборке, в которой нет выходного параметра. Значение выходного параметра («относится к кластеру …», «похож на вектор …») подбирается автоматически в процессе обучения.

Для задач сокращения описания характерно *отсутствие разделения на входные и выходные векторы*.

Ряд этапов решения задач методами Data Mining:

1. Постановка задачи анализа
2. Сбор данных
3. Подготовка данных (фильтрация, дополнение, кодирование)
4. Выбор модели или алгоритма анализа данных
5. Подбор параметров модели и алгоритма обучения
6. Обучение модели или автоматический поиск остальных параметров модели

Топологический анализ данных — новая область теоретических исследований для задач анализа данных — новая область теоретических исследований для задач анализа данных (Data mining) и компьютерного зрения.

Основные вопросы:

Как из низкоразмерных представлений получать структуры высоких размерностей?

Как дискретные единицы складываются в глобальные структуры?

Человеческий мозг легко строит представление об общей структуре по частным данным низких размерностей.

Ему не составляет труда получить трехмерную форму объекта по плоским изображениям в каждом глазу.

Создание общей структуры также производится при объединении дискретныхСоздание общей структуры также производится при объединении дискретных во времени фрагментов в непрерывный образ. Так, например, телевизионное изображение технически является массивом отдельных точек воспринимается как единая сцена

- **В метод топологического анализа данных входят:**
- Замена набора элементов данных некоторым семейством комплексов в соответствии с параметром близости.
- Анализ топологических комплексов с помощью алгебраической топологии, а конкретно новой теорией **устойчивых гомологий**.
- Перекодировка устойчивой гомологии набора данных в параметризованную версию чисел Бетти называемую **штрихкодом**.

Облако точек

Данные часто представлены множеством точек в Евклидовом пространстве, *форма* которого отражает описываемый данными феномен.

Реальные трехмерные объекты могут представляться в виде **облака точек**. Лазером отмечаются отдельные точки и их неструктурированный набор служит представлением объекта в компьютере. **Облаком точек** считается любой набор точек или проекций точек в более низкой размерности.

Разведочный анализ данных (РАД; Exploratory data analysis) употребляется, когда, с одной стороны, у исследователя имеется таблица многомерных данных, а с другой стороны, априорная информация о физическом (причинном) механизме генерации этих данных отсутствует или неполна. В этой ситуации РАД может оказать помощь в *компактном* и *понятном* исследователю описании структуры данных (например, в форме визуального представления этой структуры), отталкиваясь от которого он уже может «прицельно» поставить вопрос о более детальном исследовании данных с помощью того или иного раздела статистического анализа, обоснования полученной структуры данных с помощью аппарата проверки статистических гипотез, а также, возможно, сделать некоторые заключения и о причинной модели данных. Этот этап называется «подтверждающим анализом данных» (confirmatory data analysis). Иногда выявление структуры данных с помощью РАД может оказаться и завершающим этапом анализа. С другой стороны, ряд методов РАД можно рассматривать и как методы подготовки данных для последующей статистической обработки

Школа анализа данных (ШАД) — бесплатные двухгодичные очные вечерние курсы от компании «Яндекс — бесплатные двухгодичные очные вечерние курсы от компании «Яндекс», открытые в 2007 году с целью подготовки кадров в области обработки и анализа данных и извлечения информации из интернета.

Есть три отделения: анализа данныхЕсть три отделения: анализа данных, компьютерных наукЕсть три отделения: анализа данных, компьютерных наук, и больших данныхЕсть три отделения: анализа данных, компьютерных наук, и больших данных; отделение биоинформатики является самостоятельной академической структурой.

Поступление на первые три отделения состоит из прохождения интерактивного теста, письменного экзамена и очного собеседования.

Ежегодно школа выпускает 81 человека по специальности «компьютерная наука».

Школа имеет филиалы в Санкт-Петербурге Школа

Среди преподавателей — российские и зарубежные специалисты:

Борис Теодорович Поляк

Андрей Михайлович Райгородский

Алексей Яковлевич Червоненкис

Альберт Николаевич Ширяев

Анализ социологических данных

Основная цель анализа данных в социологии — выявление, подтверждение, корректировка статистических закономерностей.

В методологии анализа данных следует выделить следующие взаимосвязанные части:

Типы данных (данные, полученные посредством вопросников простой и сложной структуры; об использовании бюджета времени, текстовые данные разного вида).

Приемы, подходы к сбору данных, к измерению (одномерное и многомерное шкалирование; формирование индексов; ранжирование).

Восходящая стратегия анализа данных. ЛогикаЛогика и методыЛогика и методы проверки описательных гипотез. Поиск эмпирических закономерностей.

Нисходящая стратегия анализа данных.

Типологический анализ, факторный анализ, причинный анализ данных.

Понятие «анализПонятие «анализ» на различных этапах исследования трактуется по-разному. Упрощенная схема социологического исследования, опирающегося на эмпирические данные.

Она состоит из трех элементов:

Концептуальная схема исследования (предмет, объект, цели, задачи, гипотезы исследования, понятийный аппарат исследования).

Методика сбора эмпирических данных (понятия и инструментарий исследования).

Методика обработки данных (формы представления

- На всех этих трех уровнях понятие «**анализ**» имеет различную трактовку.
- На последнем уровне анализ рассматривается как статистическая обработка информации, применение математического метода, вычисление индекса обобщенного показателя, полученного посредством использования логических операций, например, конъюнкция и дизъюнкция) и т. д.

- Под анализом могут пониматься различные логические схемы: логика решения задач разного класса, логика интерпретации эмпирических закономерностей.
- В целом любое социологическое исследование есть анализ фрагмента социальной реальности.

Виды анализа по объектам управления

- Функциональный анализ
- Его объектом являются функции потребительных стоимостей, т.е. продуктов конкретного труда.
- Технический анализ
- Его предметом выступают причинно-следственные связи натуральных процессов деятельности, обеспечивающие формирование продуктов конкретного труда с заданными потребительскими свойствами (функциями).

- Экономический анализ
- Важным объектом управления и, следовательно, анализа как управляющей функции являются экономические процессы, которые в узком смысле слова выражают индивидуальные и общественно-необходимые затраты труда на создание потребительной стоимости в денежной форме или в показателях рабочего времени.

- Социальный анализ
- Сложным важным объектом управления и анализа являются социальные процессы, в которых выражается многогранность социальной сферы хозяйственной деятельности. К ним относятся: создание нормальных, отвечающих требованиям охраны здоровья трудящихся условий труда по чистоте воздуха, освещенности, температуре, шуму, вибрации и другим производственным факторам; обеспечение соответствующих социально-психологических и психофизиологических условий труда, вопросы адаптации вновь поступающих на работу; улучшение санитарно-бытовых условий на производстве и вне его, включая задачи лечебного, профилактического и оздоровительного характера; обеспечение необходимыми жилищно-бытовыми условиями, дошкольными детскими учреждениями; развертывание культурно-массовой и спортивно-массовой работы; развитие подсобного сельского хозяйства для улучшения питания работающих.

- Экологический анализ (ЭКА)
- Объектом ЭКА являются экологические процессы – взаимоотношения природы и общества, а его предметом – причинно-следственные связи во взаимоотношениях природы и общества, изменяющие их в лучшую или худшую сторону относительно жизни человека.

Виды анализа
по взаимосвязанным объектам управления

- **Функционально-экономический анализ**
- Объектом его выступают функции или свойства изделий и процессов, т.е. потребительная стоимость (ПС) и затраты живого и овеществленного труда (стоимость) на создание этих функций, а непосредственным предметом – причинно-следственные связи между потребительной стоимостью и стоимостью конкретных

Технико-экономический анализ (ТЭА)

- Его объектом служат технические (натуральные) процессы создания потребительных стоимостей с заданными функциями и связанные с этими процессами затраты живого и овеществленного труда, а непосредственным его предметом – причинно-следственные связи технико-экономических процессов, формирующих соответственные результаты.

Социально-экономический анализ (СЭА)

- Его объектом являются социальные процессы хозяйственной деятельности и связанные с ними затраты и экономия живого и овеществленного труда, а непосредственным предметом – причинно-следственные связи, определяющие результаты социально-экономического развития трудового коллектива.

Экономико-экологический анализ (ЭЭКА)

- Объект ЭЭКА – экологические и экономические процессы, связанные с сохранением или улучшением взаимоотношений природы и общества с затратами труда на улучшение или сохранение баланса отношений человека и природы.
- Предметом ЭЭКА являются причинно-следственные связи, определяющие результаты взаимодействия экономических и экологических процессов и изменения результатов за рассматриваемый период.
- Цель ЭЭКА – сохранение нормального состояния взаимоотношений природы и человека или его улучшение с минимальными затратами материальных и трудовых ресурсов (в денежной форме).

Маркетинговый анализ

- применяется для изучения внешней среды функционирования предприятия, рынков сырья и сбыта готовой продукции, ее конкурентоспособности, спроса и предложения, коммерческого риска, формирования ценовой политики, разработки тактики и стратегии маркетинговой деятельности.

Вопросы для повторения

1. Как рассматривается понятие **«анализ»?**
2. Чем отличается Data Mining от анализа?
3. Какие существуют задачи, решаемые методами Data Mining и как они подразделяются?
4. Какие виды Data Mining Вам знакомы?
5. Как различаются виды анализа по объекту управления?
6. Какое сходство или различие по видам анализа наблюдается по