

Папе, который говорил мне то, что мне следовало услышать.

Маме, которая говорила мне лишь то, что я хотел услышать.

И конечно тебе, Николь!

Содержание

Автор	15
Технический рецензент	16
Благодарности	17
Вступление	18
Часть I. ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	23
Глава 1. Знакомство с интеллектуальными системами	24
Элементы интеллектуальной системы	25
Пример интеллектуальной системы	26
Умный тостер	26
Использование данных	27
Датчики и эвристический интеллект	29
Тостер с машинным обучением	30
Создание интеллектуальной системы	31
Итог главы	32
Темы для размышлений	32
Глава 2. Анализ применимости интеллектуальных систем	34
Типы задач, для которых нужны интеллектуальные системы	34
Масштабные задачи	35
Открытые задачи	35
Меняющиеся задачи	36
Сложные задачи	36
Ситуации, когда интеллектуальные системы успешны	37
Когда неполная система жизнеспособна и полезна	37
Обратная связь для улучшения интеллекта	38
Когда система способна влиять на результат	38
Когда интеллектуальная система окупается	39
Действительно ли нужна интеллектуальная система?	40
Итог главы	41
Темы для размышлений	41
Глава 3. Краткие основы работы с данными	42
Структурированные данные	42

Задавайте данным простые вопросы.....	44
Работа с моделями данных	45
Концепция машинного обучения.....	46
Распространенные ошибки при работе с данными	48
Нарушение доверительных интервалов	48
Зашумленность данных	48
Смещение данных	48
Устаревание данных	49
Необоснованное использование данных.....	49
Итог главы	49
Темы для размышлений.....	50
Глава 4. Определение целей интеллектуальной системы.....	51
Признаки хорошей цели	51
Пример затруднений при выборе цели	52
Типы целей.....	53
Организационные цели	54
Опережающие показатели.....	54
Результаты пользователя.....	56
Свойства модели.....	57
Расслоение целей.....	58
Способы измерить успех.....	58
Ожидание дополнительной информации	58
А/В-тестирование	59
Ручная маркировка	59
Опрос пользователей	60
Разделение задач.....	61
Сохраняйте актуальность целей	61
Итог главы	62
Темы для размышлений.....	62
Часть II. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ОПЫТ.....	63
Глава 5. Компоненты интеллектуального опыта	64
Представление интеллекта пользователю.....	64
Пример представления интеллекта	66
Достижение целей системы	67
Пример достижения целей	68
Минимизация последствий ошибок интеллекта	69
Получение данных для расширения системы	70
Пример сбора данных	70
Итог главы	71
Темы для размышлений.....	72

Глава 6. Затруднения при разработке интеллектуального опыта	73
Интеллект делает ошибки	73
Безумные ошибки интеллекта	75
Интеллект совершает разные ошибки	76
Переменчивый интеллект	78
Человеческий фактор	79
Итог главы	80
Темы для размышлений	81
Глава 7. Разработка эффективного интеллектуального опыта	82
Действенность опыта	83
Частота взаимодействия	84
Выгода от взаимодействия	86
Цена взаимодействия	87
Обнаружение ошибки	87
Исправление ошибки	88
Качество интеллекта	89
Итог главы	90
Темы для размышлений	91
Глава 8. Режимы интеллектуального взаимодействия	92
Автоматизация действий	92
Запросы и подсказки	93
Организованная информация	94
Аннотации	96
Гибридный опыт	97
Итог главы	98
Темы для размышлений	99
Глава 9. Извлечение данных из опыта	100
Пример: TeamMaker	101
Прямое вмешательство	101
Увлекательное взаимодействие	102
Связь с результатами	102
Свойства хороших данных	103
Контекст, действия и результаты	103
Достоверный охват	104
Реальное применение	105
Отсутствие смещения	105
Отсутствие петель обратной связи	106
Масштаб	106
Правильное толкование данных	107
Скрытые наблюдения	108

Пользовательские рейтинги	108
Отчеты о проблемах	109
Эскалации	109
Пользовательские решения	109
Итог главы	110
Темы для размышлений	111
Глава 10. Проверка интеллектуального опыта	112
Достижение ожидаемого опыта	112
Работа с контекстом	113
Работа с интеллектом	114
Промежуточный итог	115
Достижение целей	115
Непрерывная проверка	116
Итоги главы	117
Темы для размышлений	118
Часть III. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	119
Глава 11. Компоненты реализации интеллекта	120
Пример реализации интеллектуальной системы	120
Компоненты реализации интеллектуальной системы	123
Среда выполнения интеллекта	123
Распределение и доставка интеллекта	124
Канал интеллектуальной телеметрии	124
Среда разработки интеллекта	125
Оркестровка интеллекта	125
Итог главы	126
Темы для размышлений	126
Глава 12. Среда выполнения интеллекта	128
Сбор контекста	129
Извлечение признаков	130
Обновление моделей	131
Выполнение моделей	132
Результаты	132
Нестабильность в интеллекте	133
API интеллекта	133
Итог главы	134
Темы для размышлений	135
Глава 13. Где расположить интеллект?	136
Соображения по размещению интеллекта	136
Задержка при обновлении	137

Задержка выполнения.....	139
Стоимость эксплуатации	140
Автономная работа.....	142
Подходы к размещению интеллекта.....	142
Статический интеллект в составе продукта	142
Интеллект на стороне клиента	143
Интеллект на стороне сервера	144
Внутренний (кешируемый) интеллект.....	145
Гибридный интеллект	146
Итог главы	146
Темы для размышлений.....	147
Глава 14. Управление интеллектом	148
Механизм управления интеллектом.....	148
Сложная архитектура систем.....	149
Высокая частота обновления	149
Человеческий фактор	149
Проверка работоспособности интеллекта	150
Проверка на совместимость	150
Проверка ограничений на выполнение	151
Проверка на очевидные ошибки	151
Пробный запуск интеллекта	152
Однократное развертывание интеллекта.....	152
Тихий интеллект.....	153
Ограниченное развертывание.....	154
Флайтинг	154
Отмена обновления.....	155
Итог главы	156
Темы для размышлений.....	156
Глава 15. Интеллектуальная телеметрия	158
Зачем нужна телеметрия	158
Проверка текущей работоспособности.....	158
Проверка результатов пользователей.....	159
Сбор данных для развития интеллекта.....	160
Свойства эффективной телеметрии.....	161
Выборочное наблюдение	161
Резюмирование	162
Гибкий таргетинг.....	163
Общие проблемы	163
Смещение данных	163
Пропуск редких событий	164
Завышение значимости	165

Нарушение конфиденциальности.....	165
Итог главы	166
Темы для размышлений.....	167
Часть IV. СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТА.....	168
Глава 16. Общее представление об интеллекте	169
Пример интеллекта	169
Контексты.....	170
Реализация в среде выполнения	171
Доступность контекста для разработчика	172
Что может предсказать интеллект.....	173
Классификация	173
Оценка вероятности	174
Регрессия.....	175
Ранжирование.....	176
Составное предсказание	176
Итог главы	176
Темы для размышлений.....	177
Глава 17. Представление интеллекта	178
Критерии выбора представления интеллекта.....	178
Представление интеллекта в виде программы	179
Представление интеллекта в таблицах соответствий.....	180
Представление интеллекта в моделях	181
Линейные модели.....	182
Деревья решений.....	183
Нейронные сети.....	184
Итог главы	186
Темы для размышлений.....	186
Глава 18. Процесс создания интеллекта	187
Пример создания интеллекта	188
Понимание задачи и окружения	188
Определение критериев успеха.....	190
Получение данных.....	190
Данные для начального запуска.....	191
Данные из взаимодействий.....	192
Подготовка инструментов оценки	192
Простой эвристический интеллект	193
Машинное обучение.....	194
Поиск компромиссов.....	195
Оценка и повторение	195

Уровни зрелости интеллекта	196
Мастерство создания интеллекта	196
Анализ и отладка данных	197
Отладка на основе проверок и оценок	197
Интуитивное знание инструментария	197
Математика – нужна ли она?	198
Итог главы	198
Темы для размышлений	199
Глава 19. Оценка интеллекта	200
Оценка точности	200
Обобщение	201
Типы ошибок	201
Распределение ошибок	204
Оценка других типов прогнозов	204
Оценка регрессий	204
Оценка вероятностей	205
Оценка ранжирования	205
Использование данных для оценки	206
Независимые оценочные данные	206
Независимость на практике	207
Оценка для подгрупп населения	208
Приемлемый объем данных	210
Сравнение интеллектов	211
Рабочие точки	211
Кривые	212
Субъективные оценки	212
Изучение ошибок	213
Переосмысление опыта пользователя	214
Предсказание худшей ситуации	214
Итог главы	215
Темы для размышлений	216
Глава 20. Машинное обучение интеллекта	217
Как работает машинное обучение	217
Плюсы и минусы сложности	219
Недообучение	219
Переобучение	220
Поиск разумного компромисса	220
Конструирование признаков	221
Преобразование данных в удобную форму	221
Содействие модели в использовании данных	223
Нормализация значений признаков	224

Выявление скрытой информации.....	224
Расширение контекста.....	225
Устранение лишних признаков.....	225
Моделирование.....	226
Параметры сложности.....	226
Выявление переобучения.....	227
Итог главы.....	229
Темы для размышлений.....	229
Глава 21. Структурирование интеллекта.....	230
Причины структурирования интеллекта.....	230
Свойства правильно структурированного интеллекта.....	231
Способы структурирования интеллекта.....	232
Разделение признаков.....	232
Конкурентный поиск моделей.....	234
Распределение ошибок.....	235
Метамодель.....	235
Секвенированная модель.....	237
Разделение по контекстам.....	238
Замещение.....	239
Итог главы.....	240
Темы для размышлений.....	241
Часть V. ОРКЕСТРОВКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	242
Глава 22. Понятие оркестровки интеллекта.....	243
Что такое хорошая оркестровка.....	244
Зачем нужна оркестровка.....	244
Изменение цели.....	245
Изменение пользователей.....	245
Изменение проблем.....	246
Изменение интеллекта.....	247
Изменение затрат.....	247
Злоупотребления.....	248
Команда оркестровки.....	248
Итог главы.....	249
Темы для размышлений.....	249
Глава 23. Среда оркестровки интеллекта.....	251
Мониторинг критериев успеха.....	251
Изучение взаимодействий.....	253
Оптимизация опыта.....	254
Переопределение интеллекта.....	255
Создание интеллекта.....	256

Критерии инвестирования в создание интеллекта.....	257
Итог главы.....	257
Темы для размышлений.....	258
Глава 24. Работа над ошибками.....	259
Худшее, что могло случиться.....	259
Причины выхода системы из строя.....	260
Отказы системы.....	261
Отказы модели.....	261
Ошибки интеллекта.....	262
Деградация интеллекта.....	262
Снижение количества ошибок.....	263
Инвестиции в развитие интеллекта.....	263
Настройка значимости опыта.....	264
Установка ограничителей.....	264
Переопределение ошибок.....	265
Итог главы.....	265
Темы для размышлений.....	266
Глава 25. Злоумышленники и злоупотребления.....	267
Злоупотребления – это бизнес.....	267
Масштабы злоупотреблений.....	268
Оценка вашего риска.....	269
Признаки злоупотреблений.....	270
Способы борьбы со злоупотреблениями.....	270
Увеличение стоимости продукта.....	270
Снижение привлекательности для злоумышленников.....	271
Машинное обучение против злоумышленников.....	271
Отключение злоумышленника от системы.....	271
Итог главы.....	272
Темы для размышлений.....	272
Глава 26. В шаге от собственной интеллектуальной системы.....	273
Контрольный список разработчика.....	273
Подход к проекту интеллектуальной системы.....	274
Планирование интеллектуального опыта.....	274
Планирование внедрения интеллектуальной системы.....	276
Подготовка к созданию интеллекта.....	278
Управляйте вашей интеллектуальной системой.....	279
Итог главы.....	280
Темы для размышлений.....	280
Предметный указатель.....	281

Автор

Джефф Хултен (Geoff Hulten) – учёный, кандидат наук в области машинного обучения. Более десяти лет он руководил рабочими группами по прикладному машинному обучению, создавая десятки интеллектуальных систем в масштабе интернета, в которых происходят сотни миллионов взаимодействий с пользователями каждый день. Его исследования были представлены на ведущих международных конференциях, получили тысячи ссылок, выиграла награду **SIGKDD Test of Time** за значительный вклад в сообщество исследователей интеллектуального анализа данных и выдержали испытание временем.

Технический рецензент

Джеб Хейбер (Jeb Haber) имеет степень бакалавра информатики Университета Уилламетт (Willamette University). Он провел почти два десятилетия в Microsoft, работая над различными проектами в Windows, Internet Explorer, Office и MSN. За последние десять с лишним лет своей карьеры в Microsoft Джеб возглавлял команду управления проектами, отвечающую за службы безопасности и защиты, предоставляемые Microsoft SmartScreen (защита от фишинга, вредоносных программ и прочих киберугроз).

Команда Джеба разработала и управляла интеллектуальными системами глобального масштаба с сотнями миллионов пользователей. Его работа включала в себя разработку идеологии продукта, планирование, стратегию, управление проектами, определение метрик и развитие команды. Наряду с разработкой систем и процессов, необходимых для построения и запуска в глобальном масштабе интеллектуальных и оценочных систем в режиме 24×7, Джеб помог сформировать культуру целой отрасли. В настоящее время Джеб является президентом наблюдательных советов в двух некоммерческих организациях, помогающих отдельным лицам и семьям, страдающим редким генетическим расстройством – фенилкетонурией (ФКУ).

Благодарности

Меня окружает множество людей, ставших частью мира интеллектуальных систем, над которыми я работал на протяжении многих лет. Эти люди помогли мне многому научиться и многое понять. В частности, я хотел бы поблагодарить:

Джеба Хейбера и Джона Скарроу (John Scarrow) за то, что они были в числе ключевых умов при разработке концепций, описанных в этой книге, и за то, что они были отличными коллегами на протяжении многих лет. Ничего из этого не произошло бы без их руководства и преданности делу.

Благодарю вас, Энтони П. (Anthony P.), Томаш К. (Tomasz K.), Роб С. (Rob S.), Роб М. (Rob M.), Дейв Д. (Dave D.), Кайл К. (Kyle K.), Эрик Р. (Eric R.), Амейя Б. (Ameya B.), Крис И. (Kris I.), Джефф М. (Jeff M.), Майк С. (Mike C.), Шанкар С. (Shankar S.), Роберт Р. (Robert R.), Крис Дж. (Chris J.), Сьюзен Х. (Susan H.), Иван О. (Ivan O.), Чад М. (Chad M.), и многих других, кто не вошел в этот список.

Вступление

«Разработка интеллектуальных систем» – это книга о том, как использовать машинное обучение на практике.

Она охватывает все, что вам нужно для создания полностью функционирующей интеллектуальной системы, которая использует машинное обучение и данные взаимодействия с пользователем для непрерывного улучшения и достижения поставленной цели.

Прочитав эту книгу, вы сможете выполнить разработку интеллектуальной системы от начала и до конца.

Вы будете знать:

- когда следует использовать интеллектуальную систему и как сделать так, чтобы она достигла ваших целей;
- как разработать эффективные взаимодействия между пользователями и интеллектуальными системами;
- как внедрить интеллектуальную систему на стороне клиента и на сервере;
- как построить интеллект, который является сердцем интеллектуальной системы, и развивать его с течением времени;
- как управлять интеллектуальной системой в течение ее жизненного цикла.

Вы также поймете, как с наибольшей отдачей приложить свои усилия в области разработки программного обеспечения, обработки данных, машинного обучения и управления проектами.

Существует множество замечательных книг, которые учат работе с данными и навыкам машинного обучения. Эти книги похожи на книги по языкам программирования – они преподносят ценные навыки в мельчайших деталях. Но данная книга больше похожа на книгу по разработке программного обеспечения – она учит, как использовать эти базовые навыки и создавать прикладные системы.

Эта книга основана на более чем десятилетнем опыте создания интеллектуальных систем в масштабе интернета, где каждый день происходят сотни миллионов взаимодействий пользователей с крупнейшими и наиболее важными вычислительными системами в мире. Я надеюсь, что книга поможет ускорить распространение систем, которые превращают данные в результаты, и поможет читателям развить практические навыки в этой важной области.

Для кого эта книга

Эта книга предназначена для всех, кто имеет образование в области информатики и хочет разобраться, что нужно для создания эффективных интеллектуальных систем.

Представьте себе типичного инженера-программиста, который назначен на проект машинного обучения. Он хочет узнать больше о новом направлении, поэтому читает технические книги, полные статистики, математики и описаний методов моделирования. Это важные знания, но они плохо помогают разработчику программного обеспечения включиться в новую работу. Правильнее будет начать с книги «Разработка интеллектуальных систем».

Представьте себе специалиста по машинному обучению, который должен понимать, как законченная система будет взаимодействовать с его моделями, на что он может рассчитывать и на что следует обращать внимание на практике. «Разработка интеллектуальных систем» написана для него.

Представьте себе технического директора, который хочет успешно внедрить машинное обучение на своем предприятии. Возможно, он наймет доктора наук в области машинного обучения. Спустя некоторое время специалист по машинному обучению принесет директору различные диаграммы, кривые точности/отклика и выборки обучающих данных, но не добавит понимания того, как это все внедрить на практике. «Разработка интеллектуальных систем» – самая подходящая книга для технического директора.

СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ДАННЫМ И МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ

Данные и машинное обучение лежат в основе многих интеллектуальных систем, но между разработкой рабочей модели (созданной с помощью машинного обучения) и возможным устойчивым влиянием на пользователя предстоит проделать невероятную работу. Понимание особенностей этой вспомогательной работы открывает перед вами несколько путей для улучшения моделей.

Во-первых, важно **понимать ограничения**, которые эти системы накладывают на ваши модели. Например, где будет работать модель? К каким данным она будет иметь доступ? Как быстро это будет происходить? Каково влияние ложноположительных решений на бизнес? А ложноотрицательных? Как настроить модель, чтобы добиться максимальной отдачи для бизнеса?

Во-вторых, важно иметь возможность **влиять на других участников проекта**. Способность влиять на инженеров и владельцев бизнеса поможет вам найти лучшие решения и максимально увеличить собственные шансы на успех. Например, вы не можете получать достаточный объем обучающих данных из-за нехватки данных телеметрии. Должны ли вы удвоить усилия по доработке модели, или более разумным будет инженерное решение проблемы? Или, может быть, от вас требуют невероятно высокой точности, хотя ваши модели уже работают с очень хорошей (но немного меньшей) точностью? Стоит ли бороться за сверхвысокую точность или лучше подумать над тем, как изменить пользовательский опыт таким образом, чтобы уменьшить влияние ошибок на пользователя?

В-третьих, важно понять, **какие вспомогательные элементы могут принести вам пользу**. Эскалации, ручные перезагрузки, телеметрия, ограничен-

ния, которые предотвращают серьезные ошибки, – все это инструменты, которые вы можете использовать. Вы должны понимать, когда их использовать и как интегрировать их в процесс моделирования. Стоит ли отказываться от модели, которая работает приемлемо для 99 % пользователей, но чрезвычайно плохо для 1 % пользователей? Или, может быть, следует искать решение проблемы в других частях системы?

ИНЖЕНЕРЫ-ПРОГРАММИСТЫ

Создание программного обеспечения, которое радует пользователей, – это трудная работа. Обойти это невозможно, за каждым успешным программным продуктом и услугой стоит серьезная разработка. Интеллектуальные системы обладают некоторыми уникальными свойствами, которые предъявляют интересные вызовы. В этой книге описаны концепции, позволяющие разрабатывать эффективные и надежные интеллектуальные системы и лучше всего раскрывающие возможности машинного обучения и науки о данных.

Во-первых, эта книга дает определение **сущностей и абстракций**, которые должны присутствовать в успешной интеллектуальной системе. Вы изучите понятия, лежащие в основе среды выполнения интеллекта, контекста и функций, моделей, телеметрии, данных обучения, управления интеллектом, комбинирования и многого другого.

Во-вторых, книга даст вам **концептуальное понимание машинного обучения и науки о данных**. Она подготовит вас к продуктивному обсуждению компромиссов между трудозатратами на разработку и моделирование – когда пара часов вашей работы действительно помогает найти решение и когда вас просят о невозможном, чтобы сэкономить немного времени на моделировании.

В-третьих, в книге будут **рассмотрены шаблоны интеллектуальных систем**, которые мы с коллегами разработали и внедрили за минувшее десятилетие. Каковы плюсы и минусы выполнения интеллекта на стороне клиента и во внешнем сервисе? Как связывать и проверять вероятностные компоненты? Что нужно включить в телеметрию, чтобы система могла развиваться?

РУКОВОДИТЕЛИ ПРОГРАММ

Машинное обучение и наука о данных сегодня на пике популярности. Это фантастические инструменты, но все же это не более чем инструменты; они не являются решениями. Эта книга даст вам концептуальное понимание того, чем эти инструменты хороши и как их использовать для решения ваших бизнес-задач.

Первое, чему вы научитесь, – это **интуитивному чутью, когда уместны машинное обучение и наука о данных**. Для руководителя программы нет ничего хуже, чем пытаться вбить квадратный колышек в круглое отверстие. Вы

должны хорошо понимать, какие проблемы можно решить с помощью машинного обучения. Но, что не менее важно, вы должны понимать, какие проблемы *невозможно* или, по крайней мере, нелегко решить с его помощью. В этой области деятельности много участников, и они говорят на таких разных и сложных технических языках, что им трудно понять друг друга. Эта книга поможет вам научиться задавать правильные вопросы и понимать ответы.

Второй навык – чутье окупаемости инвестиций, чтобы определить, **насколько дорогостоящую интеллектуальную систему использовать**. Понимая реальные затраты на создание и обслуживание системы, которая превращает данные во влияние на пользователя, вы можете выбрать оптимальный момент для начала разработки и внедрения. Вы войдете в эту область с открытыми глазами и будете иметь навык оценки инвестиций, достаточный для успешной работы. Иногда востребованы все элементы интеллектуальной системы, описанные в этой книге, но иногда правильным выбором для бизнеса бывает менее сложная система. Эта книга поможет вам принимать правильные решения и обоснованно отстаивать их.

Наконец, третье, чему научится руководитель программы, – как **планировать, укомплектовывать персонал и управлять проектом интеллектуальной системы**. Воспользуйтесь нашим опытом построения множества масштабных интеллектуальных систем в следующих ключевых вопросах: жизненный цикл интеллектуальной системы; пошаговый процесс ее запуска; команда и навыки, необходимые для успеха.

ПРИНЯТЫЕ В ТЕКСТЕ СОГЛАШЕНИЯ

-  Так будут оформляться советы и рекомендации.
-  Так будут оформляться примечания.

ОТЗЫВЫ И ПОЖЕЛАНИЯ

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв прямо на нашем сайте www.dmkpress.com, зайдя на страницу книги и оставив комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com, при этом напишите название книги в теме письма.

Если есть тема, в которой вы квалифицированы, и вы заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу http://dmkpress.com/authors/publish_book/ или напишите в издательство по адресу www.dmkpress.com.

СПИСОК ОПЕЧАТОК

Хотя мы приняли все возможные меры, для того чтобы удостовериться в качестве наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг — возможно, ошибку в тексте или в коде, — мы будем очень благодарны, если вы сообщите нам о ней. Сделав это, вы избавите других читателей от расстройств и поможете нам улучшить последующие версии данной книги.

Если вы найдете какие-либо ошибки в коде, пожалуйста, сообщите о них главному редактору по адресу www.dmkpress.com, и мы исправим это в следующих тиражах.

НАРУШЕНИЕ АВТОРСКИХ ПРАВ

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательства «ДМК Пресс» и Packt очень серьезно относятся к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконно выполненной копией любой нашей книги, пожалуйста, сообщите нам адрес копии или веб-сайта, чтобы мы могли принять меры.

Пожалуйста, свяжитесь с нами по адресу электронной почты www.dmkpress.com со ссылкой на подозрительные материалы.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, помогающую нам предоставлять вам качественные материалы.

Часть I

ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Главы 1–4 закладывают основу для понимания интеллектуальных систем. Эта часть книги объясняет, что такое интеллектуальные системы и для чего они применяются. В ней рассказано, как удостовериться, что интеллектуальная система имеет полезную и достижимую цель, а также дается обзор некоторых проблем и методов реализации интеллектуальных систем.

Глава 1

Знакомство с интеллектуальными системами

Мы окружены *интеллектуальными системами* (intelligent systems). Они встроены в наши лампочки, автомобили, часы, термостаты и компьютеры. Как эти системы улучшают нашу жизнь? Нравится ли это нам?

Когда должна включиться лампочка? Когда на сайте магазина следует показать определенный товар? Когда поисковая система должна показать нам ссылку на сайт? Когда динамик должен воспроизвести звук?

В ответах на подобные вопросы (точнее, в достаточно хороших ответах) и содержится главная ценность интеллектуальных систем. Это трудная задача.

У некоторых крупнейших и наиболее дорогих компаний в мире весь бизнес, по сути, состоит из хороших ответов на простые вопросы:

- Какую страницу я должен показать в ответ на запрос?
- Какую рекламу показывать на странице сайта?
- Какой продукт я должен показать этому покупателю?
- Какой фильм этот пользователь захочет смотреть прямо сейчас?
- Какую книгу хотел бы прочитать этот человек?
- Какие новости вызовут наибольший интерес?
- Какие программы я должен заблокировать, чтобы защитить компьютер?

Хорошие ответы на эти вопросы принесли компаниям миллиарды, а в некоторых случаях сотни миллиардов долларов. При этом жизнь множества людей стала счастливее, продуктивнее и безопаснее. Но это лишь верхушка айсберга.

Есть десятки тысяч подобных вопросов, на которые нам приходится искать ответ: когда должна открыться моя входная дверь? Каким должно быть следующее упражнение в фитнес-приложении? Какой должна быть новая песня композитора? Как должен развиваться сюжет игры, чтобы максимально вовлечь игрока?

Эта книга о правильном и эффективном использовании возможностей интеллектуальных систем.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru