

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИГРАХ

БЕЛОВ ДМИТРИЙ РИ-441215

Сражаясь с компьютерным противником, часто воображаешь его гораздо умнее, чем он есть на самом деле. Однако стоит заметить оплошность, и иллюзия рассеивается, ведь даже шедевральный искусственный интеллект — это не разум, а хитроумная маскировка его отсутствия. Мы поговорим о лучших ИИ, встречавшихся в компьютерных играх.

# ЛОЖНЫЕ ИДОЛЫ

Словосочетание «искусственный интеллект» звучит весомо и даже возвышенно. Представляется нечто загадочное и непостижимое, над чем работают настоящие гуру программирования, владеющие тайными, почти мистическими знаниями. Они наделяют машину способностью думать подобно человеку!

Однако игровой ИИ — это всего лишь набор правил и алгоритмов. Иногда сложных, иногда не очень. В качестве примера возьмём игру **«Ним»**, в которой двое поочерёдно берут предметы из кучек. Или крестики-нолики. В обоих случаях программа сводится к простому алгоритму: компьютер поочерёдно просчитывает все возможные ходы, а затем выбирает наиболее выгодный.

Привычные нам игры, по большей части, ушли недалеко. Скажем, для стратегии в реальном времени самая сложная часть — это алгоритм поиска пути. Чтобы каждый юнит мог передвигаться и обходить препятствия, компьютер непрерывно просчитывает сотни вариантов маршрута и выбирает самый короткий.

А как же противники? Они кажутся сверхмозгом в основном благодаря искусственным преимуществам в ресурсах и возможности управлять всем хозяйством одновременно, остальное суть набор правил вроде атак волнами и последовательности постройки зданий. Опытные игроки хорошо об этом знают и неизменно находят слабые места.

Несмотря на скромные начальные возможности, искусственный интеллект вошёл в игры почти с самого появления компьютеров — намного проще научить машину взаимодействовать с людьми в рамках жёстко заданных правил, чем в реальном мире.

# УМ В ПРЕДМЕТАХ



В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРА ИГРЫ С ИНТЕРЕСНЫМ ИИ ЧАСТО ПРИВОДЯТ **The Sims**, ВЕДЬ ЧТОБЫ ИЗОБРАЖАТЬ ПОВСЕДНЕВНУЮ ЖИЗНЬ ЛЮДЕЙ, КОМПЬЮТЕР, НАВЕРНОЕ, ДОЛЖЕН ДУМАТЬ КАК ЧЕЛОВЕК.

МЫ ВИДИМ ПЕРСОНАЖА, КОТОРЫЙ ВСТАЁТ С КРОВАТИ, ИДЁТ В ТУАЛЕТ, ЧИСТИТ ЗУБЫ И ЗАВТРАКАЕТ. НО НА ДЕЛЕ СИМ НЕ ПРИНИМАЕТ НИКАКИХ РЕШЕНИЙ, ЗА НЕГО «ДУМАЮТ» ОКРУЖАЮЩИЕ ПРЕДМЕТЫ. ЗУБНАЯ ЩЁТКА, УНИТАЗ И ХОЛОДИЛЬНИК «РЕКЛАМИРУЮТ» СЕБЯ: ОНИ СНАБЖЕНЫ ЗАПИСЯМИ ОБ УЛУЧШЕНИИ РАЗНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. ЕДА ВОСПОЛНИТ ЧЕТЫРЕ ЕДИНИЦЫ ГОЛОДА, РАКОВИНА — ДВЕ ЕДИНИЦЫ ГИГИЕНЫ, ПОСЕЩЕНИЕ ТУАЛЕТА — ТРИ ЕДИНИЦЫ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ.

Игра умножает каждый из показателей на соответствующие нужды персонажа и пересчитывает всё в очки счастья: чем дольше сим не ходил в туалет, тем больше счастья принесёт ему комната для размышлений. Учитываются и прописанные персональные предпочтения, и расстояние до объектов. Социальная жизнь строится на том же принципе: когда кому-то из симов «станет скучно», он придёт поболтать — восполнить нужду.

Чтобы лучше представить себе этот алгоритм, создатель Sims Уилл Райт предлагает вообразить «ландшафт счастья» (happyscape): поверхность, на которой высота означает получаемое на ней количество счастья. Персонаж выбирает любой из ближайших холмов и использует манящий его предмет. Когда нужда будет удовлетворена, холм разглаживается, а сим переходит к покорению следующей вершины.



Девушка или холодильник? Пожалуй, холодильник!



Голод утолён, пора общаться — пирамида Маслоу в действии.

# НЕЙРОНЫ И НОРНЫ

ПОРОЙ РАЗРАБОТЧИКИ ПЫТАЮТСЯ СОЗДАТЬ ИИ, КОТОРЫЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО МОДЕЛИРОВАЛ БЫ РАБОТУ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МОЗГА, НО ТАКИХ ПРИМЕРОВ ЕДИНИЦЫ. НАИБОЛЕЕ ЗНАМЕНИТЫЙ ИЗ НИХ — ИГРА О ПИТОМЦАХ, ПОД НАЗВАНИЕМ **CREATURES**.

В 1992 ГОДУ БРИТАНСКИЙ УЧЁНЫЙ СТИВ ГРАНД РЕШИЛ ПОПРОБОВАТЬ СЕБЯ В РАЗРАБОТКЕ КОММЕРЧЕСКОГО СОФТА. ОН ПРЕДЛАГАЛ ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ ИНВЕСТИТОРАМ ИДЕЮ ВИРТУАЛЬНОГО ПИТОМЦА — МЫШИ, КОТОРАЯ ЖИЛА БЫ НА РАБОЧЕМ СТОЛЕ WINDOWS. ОНА ДОЛЖНА БЫЛА ПОСТЕПЕННО ОБУЧАТЬСЯ НОВЫМ ТРЮКАМ БЛАГОДАРЯ ЗАЛОЖЕННОЙ НЕЙРОСЕТИ.

ПОЗЖЕ ИДЕЯ ПРЕВРАТИЛАСЬ В ПОЛНОЦЕННУЮ ИГРУ О ВИРТУАЛЬНЫХ ПЕРСОНАЖАХ — НОРНАХ. ПУШИСТОЕ СОЗДАНИЕ ВЫЛУПЛЯЕТСЯ ИЗ ЯЙЦА, А ЧЕЛОВЕК ДОЛЖЕН ПОМОЧЬ ЕМУ ПОЗНАТЬ МИР: НАУЧИТЬ КАЖДОМУ СЛОВУ, ПОВТОРЯЯ ЕГО ПО МНОГО РАЗ И ПОКАЗЫВАЯ НА ТО, ЧТО ОНО ОЗНАЧАЕТ, А ТАКЖЕ ЗАСТАВЛЯЯ ВЫПОЛНЯТЬ ПРОСТЕЙШИЕ ДЕЙСТВИЯ, ПООЩРЯЯ ХОРОШЕЕ ПОВЕДЕНИЕ. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ НОРНЫ ЧАСТО ЗАБЫВАЮТ УРОКИ И ОШИБАЮТСЯ — ЭТО И ЕСТЬ ОГРОМНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ РАЗРАБОТЧИКОВ.

В ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАЖДОГО ПИТОМЦА ЛЕЖИТ НЕЙРОСЕТЬ ИЗ ТЫСЯЧИ НЕЙРОНОВ, ПОДЕЛЁННАЯ НА КЛАСТЕРЫ. КАЖДЫЙ КЛАСТЕР ВЫПОЛНЯЕТ ОДНУ ИЗ ЗАДАЧ: ЧУВСТВА, ФОКУСИРОВКА ВНИМАНИЯ, ПАМЯТЬ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ. НОРНЫ АССОЦИИРУЮТ ДЕЙСТВИЯ С ПООЩРЕНИЯМИ И НАКАЗАНИЯМИ И ДЕЛАЮТ ОБОБЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРЕДЫДУЩЕГО ОПЫТА, ЧТО ПОМОГАЕТ ИМ ДЕЙСТВОВАТЬ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ.

ПОВЕДЕНИЕ НОРНОВ РЕГУЛИРУЕТСЯ ТЕМИ ЖЕ ГОРМОНАМИ, ЧТО И У ЖИВЫХ СУЩЕСТВ, ПОЭТОМУ ОНИ МОГУТ ЖАЖДАТЬ ОБЩЕНИЯ И РАЗВЛЕЧЕНИЙ, РАВНО КАК ЧУВСТВОВАТЬ БОЛЬ, ГОЛОД, УСТАЛОСТЬ И ТАК ДАЛЕЕ, — ВСЁ ЭТО ОТРАЖАЕТСЯ НА БАЛАНСЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИХ КРОВИ В СПЕЦИАЛЬНОЙ КОНСОЛИ.

# ЗАПАХ СВЕЖИХ ТРУПОВ



До сих пор мы обсуждали тихие и спокойные игры. Как насчёт шутеров? В них ИИ должен принимать решения не просто на ходу, а на бегу. И пусть здесь компьютерные противники не растут и не развиваются (продолжительность их жизни чаще всего измеряется секундами), но они должны составлять достойную конкуренцию человеку. Или хотя бы не казаться слишком тупыми.

В ранних шутерах вроде **Wolfenstein 3D** и **Doom** с искусственным интеллектом всё было просто: монстры поворачивались в сторону игрока, бежали к нему и стреляли, как только он входит в комнату, — вот и весь алгоритм. В **Quake** их поведение уже стало достаточно сложным, чтобы игру начали критиковать за плохой ИИ.



Первым же шутером, заслуживающим в этом плане внимания, стал HALF-LIFE. Там были и дружественные персонажи, и сражения, не зависевшие от участия игрока, и прочие нетривиальные вещи. Чтобы сделать мир живым и подвижным, разработчикам из **VALVE** пришлось написать огромное количество скриптов. Например, совсем недавно обнаружилось, что у персонажей и монстров в HALF-LIFE есть обоняние: свежий труп в течение тридцати секунд испускает запах, и если, например, неподалёку бродит булльсквид, то он непременно прибежит полакомиться. Люди же, проходя мимо, заметят, что пахнет не очень.

# ВРАГИ МАСТЕР ЧИФА

ПО-НАСТОЯЩЕМУ ИНТЕРЕСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОТИВНИКОВ ПОЯВИЛОСЬ В ИГРЕ **HALO**: К ПРИМЕРУ, КОГДА УМИРАЕТ ЛИДЕР ОТРЯДА, ЕГО ПОДРУЧНЫЕ МОГУТ СМЕКНУТЬ, ЧТО ДЕЛО ПЛОХО, И РАЗБЕЖАТЬСЯ. К ТОМУ ЖЕ ОНИ СТАРАЮТСЯ ДЕЙСТВОВАТЬ СООБЩА, ДАЖЕ ЗОВУТ ДРУГ ДРУГА НА ПОМОЩЬ.

В **HALO 2** СОЦИАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ СОЛДАТ КОВЕНАНТА СТАЛА ЕЩЁ БОЛЕЕ СЛОЖНОЙ БЛАГОДАРЯ СИСТЕМЕ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ПРОТИВНИКАМ ВОВЛЕКАТЬ ДРУГ ДРУГА В ДЕЙСТВИЕ. РАБОТАЕТ ЭТО ПРИМЕРНО КАК В SIMS: ИИ ОДНОГО ПЕРСОНАЖА ОПРАШИВАЕТ ОСТАЛЬНЫХ, НЕ ГОТОВЫ ЛИ ОНИ ПОМОЧЬ, И ТЕ СОГЛАШАЮТСЯ, ЕСЛИ НЕ ЗАНЯТЫ. НАПРИМЕР, ЧЕЛОВЕЧЕК ВИДИТ ПРОЕЗЖАЮЩУЮ МАШИНУ И ПРОСИТ ВОДИТЕЛЯ ПОДОБРАТЬ ЕГО. ТО ЖЕ КАСАЕТСЯ И ДИАЛОГОВ: ЕСЛИ ДВА СОЛДАТА СМОТРЯТ НА ЧТО-ТО ОДНО, ОНИ НАЧНУТ ЭТО ОБСУЖДАТЬ.

ОКАЗАЛОСЬ, ЧТО ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ — ЭТО ОЧЕНЬ ВАЖНО. «ЕСЛИ Я ПОДБИРАЮСЬ К ПЕХОТИНЦУ И ВНЕЗАПНО НА НЕГО НАПАДАЮ, Я МОГУ ОЖИДАТЬ, ЧТО ОН ИСПУГАЕТСЯ И УБЕЖИТ. БУДЕТ НЕПРАВИЛЬНО, ЕСЛИ ОН БУДЕТ УБЕГАТЬ ТОЛЬКО В ПОЛОВИНЕ СЛУЧАЕВ, — ЭТО ПОМЕШАЕТ ИГРОКУ СТРОИТЬ ПЛАНЫ. МЫ РЕШИЛИ, ЧТО ДЕЙСТВИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРЕДСКАЗУЕМОМИ, А ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ — НЕТ. ПЕХОТИНЕЦ ВСЕГДА БУДЕТ УБЕГАТЬ, НО КУДА ИМЕННО ОН УБЕЖИТ, ИГРОК НЕ ЗНАЕТ», — РАССКАЗЫВАЕТ КРИС БАТЧЕР, ПРОГРАММИСТ, ОТВЕЧАЮЩИЙ ЗА ИИ В HALO.



ЕЩЁ БОЛЕЕ ИНТЕРЕСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРИРУЕТ АРМИЯ ДЬЯВОЛЬСКИ ХИТРЫХ КЛОНИРОВАННЫХ СОЛДАТ ИЗ **F.E.A.R.** КОНТЕКСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ИИ ВРАГОВ ПОЗВОЛЯЕТ ИМ НЕ ПРОСТО ДЕЙСТВОВАТЬ СООБЩА, НО ПРИКРЫВАТЬ ДРУГ ДРУГА, ПРЯТАТЬСЯ ЗА УКРЫТИЯМИ ВРОДЕ СТОЛОВ И КНИЖНЫХ ШКАФОВ, ОТКРЫВАТЬ ДВЕРИ, ВЫБИВАТЬ ОКНА, И ТАК ДАЛЕЕ.

НО ДАЖЕ САМЫЙ ЗАМЫСЛОВАТЫЙ ИИ В ШУТЕРАХ УМЁН ТОЛЬКО ПРИ ХОРОШО ПРОДУМАННЫХ УРОВНЯХ. НЕМАЛАЯ ЧАСТЬ «МОЗГА» ПРОТИВНИКОВ ОПЯТЬ ЖЕ ЗАЛОЖЕНА В ОКРУЖЕНИЕ: ДИЗАЙНЕРЫ УРОВНЕЙ ПРОПИСЫВАЮТ ВЫГОДНЫЕ ДЛЯ СТРЕЛЬБЫ МЕСТА И ТОЧКИ УКРЫТИЙ. НУ И КОНЕЧНО, ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ВЫЯВЛЯЮТСЯ СЛУЧАИ, КОГДА ПРОТИВНИК ВЫБИРАЕТ НЕДОСЯГАЕМУЮ ЦЕЛЬ И ПЕЧАЛЬНО УПИРАЕТСЯ В СТЕНУ. ВОТ ТАКОЙ ВОТ ИНТЕЛЛЕКТ!

РАЗРАБОТЧИКИ ПРИДУМЫВАЮТ ВСЁ БОЛЕЕ КРАСИВЫЕ МЕТОДЫ ЗАСТАВИТЬ НАС ДУМАТЬ, ЧТО МЫ ИМЕЕМ ДЕЛО С РАВНЫМ ПРОТИВНИКОМ. В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ ПОДОБНЫЙ ОБМАН НАЗЫВАЕТСЯ «ДЫМ И ЗЕРКАЛА», И ТОЧНО ТАК ЖЕ, КАК КОМПЬЮТЕРУ НЕ ПОД СИЛУ РЕАЛЬНЫЕ ОПТИКА И ФИЗИКА, НЕ МОЖЕТ ОН И ВОССОЗДАТЬ ИНТЕЛЛЕКТ ЧЕЛОВЕКА. ПРИХОДИТСЯ ИДТИ НА УЛОВКИ.

ВПЕРЕДИ ТЕМ НЕ МЕНЕЕ ВСЁ ТО ЖЕ НЕПАХАНОЕ ПОЛЕ. ДА, МОЖНО ОБОЙТИСЬ И ПРОСТЫМИ СКРИПТАМИ — ИГРАТЬ ВСЁ РАВНО БУДЕТ ВЕСЕЛО, НО КРУТОЙ ИИ ПОЛНОСТЬЮ МЕНЯЕТ ИГРОВОЙ ПРОЦЕСС. УЧИТЫВАЯ ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ НЕЙРОСЕТЕЙ, МОЖНО ОЖИДАТЬ НЕ ПРОСТО УЛУЧШЕНИЯ РАЗУМА ПРОТИВНИКОВ В ИГРАХ, НО И ПОЯВЛЕНИЯ СОВЕРШЕННО НОВЫХ МЕХАНИК.