

Паньгин Андрей Александрович

ЭЛЕКТРОДЖУНГЛИ. НОВЫЙ КОНКУРС ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА JAVA

Традиционные соревнования для программистов, которые регулярно проводятся в большом количестве различными организациями, обычно характеризуются требованиями точно решить ряд предложенных задач за короткий промежуток времени. Другой тип конкурсов предполагает оценивание авторских проектов на заданную или свободную тематику. «Электрические Джунгли» – это новый конкурс от Sun Microsystems, создателей языка Java, который предлагает амбициозным программистам, а также тем, кто только начинает постигать азы этого ремесла, по-новому взглянуть и подойти к решению насущных жизненно-актуальных задач. Увлекательное состязание в игровом формате нацелено на создание участниками алгоритмически нетривиальных программ, борющихся друг с другом за ограниченный ресурс в особом мире со строгими законами.

Джунгли – потому что дикая природа с жестокой борьбой за существование, а электрические – поскольку основой жизни является энергия. Мир населен виртуальными существами, которые умеют питаться, передвигаться, общаться, размножаться и сражаться с другими существами. Главной целью в Электрических Джунглях является максимальная видовая экспансия. Участники конкурса создают алгоритмы поведения виртуальных существ таким образом, чтобы их вид как целое добился максимального результата. Наиболее успешным признается тот вид, который за отведенное время достигнет максимальной биомассы, то есть суммарная масса всех особей которого будет наибольшей.

Пространство в Электрических Джунглях устроено как тор – двумерное клеточ-

ное поле, закольцованное по краям. Время дискретно: за каждый ход всем существам дается возможность совершить одно действие. Каждое существо имеет две неизменные базовые характеристики: массу и скорость, а также обладает переменным энергетическим уровнем. Когда энергия существа опускается ниже заданного предела, оно погибает, оставляя часть своей энергии на поле.

Масса влияет на энергоемкость, энергопотребление и силу существа в бою. Кроме того, суммарная масса вида определяет победителя игры. Скорость ограничивает максимальное расстояние, которое существо может преодолеть за один ход, но чем больше скорость, тем больше энергии тратится на передвижение.

Энергия является основой существования в Электрических Джунглях. Каждое действие (даже просто поддержание жизни) расходует некоторое количество энергии, пропорциональное массе. Черпают существа энергию из источников, случайным образом разбросанных по полю, причем возобновляются источники с различной скоростью. Встречаются и особенные «золотые» источники, отличающиеся весьма большим приростом энергии, что делает их особо привлекательной целью борьбы.

Существа могут видеть, какие враги или источники энергии находятся поблизости. Передвигаясь с клетки на клетку, они получают больше информации об окружающем мире. Оказавшись на одной клетке, существа могут вступить в бой. При атаке существо расходует больше энергии, нанося при этом урон врагу пропорционально своей массе.

Наконец, когда уровень энергии близок к максимуму, существо может породить

потомка, отдав ему половину своей энергии. Важной особенностью является то, что масса и скорость потомка может отличаться от базовых характеристик родителя, но не более чем на 20%. Таким образом, из поколения в поколение вид может эволюционировать, замещая, например, быстрых мелких особей крупными неторопливыми или наоборот.

Вообще говоря, предложенная модель экосистемы позволяет поставить несколько различных задач, по крайней мере, в зависимости от количества участников легко выделить три варианта и, соответственно, организовать три вида состязаний:

1. *Пища.* Одному виду существ дается весь мир. Цель – добиться наивысшего рейтинга путем максимально эффективного использования ресурсов и быстрой разведки за короткий временной интервал.

2. *Дуэль.* Мир заселяют два конкурирующих вида. Они готовы драться, но кто-то из них это умеет лучше.

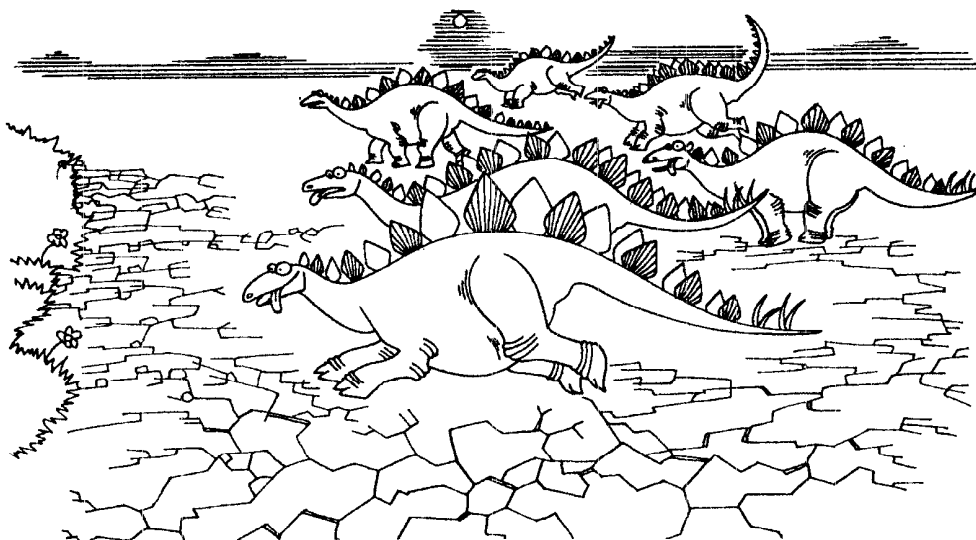
3. *Джунгли.* Мир заселяют несколько видов вместе. Битва за ресурсы становится сложнее, и выживет лишь только один.

Привлекательность данной задачи состоит в том, что, обладая довольно строгой постановкой, она не имеет единственно верного пути решения. При одних и тех же начальных условиях есть разные способы достичь высокого рейтинга. Участнику предоставляется свобода выбора и широкое

поле для творчества: будет ли он выигрывать за счет быстрого перемещения по полю или вследствие размеренного потребления ресурсов, за счет скоординированного нападения или путем грамотной обороны источников. Одно лишь понятно, что добиться успеха удастся только тем видам, которые умеют приспосабливаться к условиям динамически меняющейся среды обитания, которые выдерживают баланс между выживанием, разведкой, размножением и атакой. Иначе говоря, на виртуальном поле, как и в реальном мире, победу одержит сильнейший алгоритм. Таков суровый закон Джунглей.

На примере данной модели можно объяснить, почему и в нашем мире допустимо совместное существование и таких крупных животных, как слоны, и таких мелких насекомых, как муравьи. Становится яснее и ответ на вопрос, как хищникам и травоядным удается выжить в условиях жестокой конкуренции. Понятно, почему и скорость не всегда является безусловным преимуществом.

Кроме этого, предложенная модель может стать базой для экспериментов и исследования поведения биологических видов в системе. Так, например, несложный опыт покажет, что, если позволить существам размножаться без ограничений, то в скором времени после того, как популяция достигнет пика, весь вид целиком погибнет



из-за нехватки ресурсов. Если же, напротив, искусственным образом ограничить численность популяции, то хотя суммарная биомасса и не достигнет такого максимума, как в предыдущем случае, но, по меньшей мере, с таким количеством особей вид сможет просуществовать сколь угодно долго.

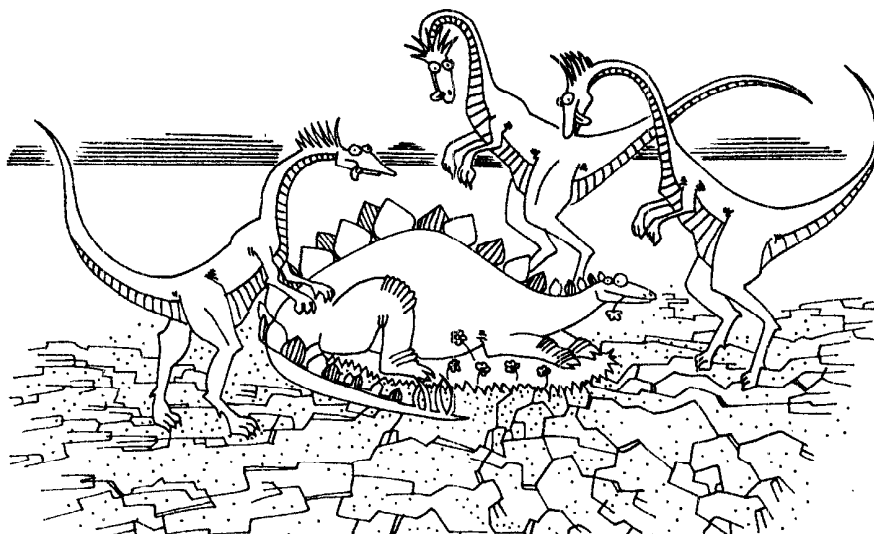
Следует отметить, что, помимо массы, скорости и агрессивности, не менее важную роль в борьбе за выживание играет еще и интеллект. Именно на создание интеллектуальных программ ориентирован этот конкурс. Условия задачи никак не ограничивают сложность алгоритмов, разве что существованием лимита по времени на ход одного существа. В то же время ценз на опыт разработки Java-приложений также отсутствует: чтобы только начать писать незамысловатый алгоритм для своего существа, никаких специальных знаний не потребуется. Десятка строк кода хватит, чтобы запрограммировать простейшую «амёбу», а «животные» с высокоразвитым интеллектом могут оказаться сколь угодно сложными, занимая сотни килобайт исходных текстов в разветвленной иерархии классов. Такая особенность, кстати, позволяет осуществить примитивное разбиение алгоритмов на уровни сложности или «весовые категории» – достаточно сравнить размер скомпилированного кода.

При разработке своего алгоритма участнику важно осознавать, что он програм-

мирует не столько поведение существ, сколько поведение всего вида в целом, другими словами, он составляет алгоритм не для муравьев, а для муравейника, несмотря на то, что конкретные действия осуществляют именно отдельные муравьи. Такая схема хорошо ложится на объектно-ориентированную методологию программирования. В частности, в языке Java вид может быть представлен неким классом, в то время как конкретные существа будут определяться экземплярами этого класса – объектами. В этом случае информацию, которой обладает весь вид, естественно размещать в статических полях класса (она будет доступна всем существам), а собственные «знания» каждого существа – в полях соответствующего объекта.

Вообще говоря, алгоритмизация управления целым видом предполагает особый образ мышления, где представление об алгоритме отличается от привычного. Если в классическом понимании программа – это последовательность инструкций, то в данной задаче понятие последовательности теряет смысл, так как программист имеет дело с множеством существ, которые должны действовать одновременно во имя общей цели. Отсюда видно, что эта задача является родственной к проблеме параллельных вычислений, давно занимающей умы многих программистов.

Надо отметить, что программный «движок» Электрических Джунглей рассчитан



именно на параллельную обработку ходов существ и оптимизирован для выполнения на многопроцессорных и многоядерных машинах, например, таких как Ниагара. Это означает, что программистам-конкурсантам следует позаботиться о синхронизации доступа к разделяемой памяти своих существ (например, к статическим переменным).

На сайте <http://www.electricjungle.ru> представлена подробная информация о правилах и условиях конкурса. Любой желающий может стать участником соревнования, зарегистрировавшись на сайте и разместив там же jar-файл со своим алгоритмом. Более того, конкурсанты могут устраивать собственные состязания между своими существами и существами соперников: графическое демонстрационное приложение в наглядном виде шаг за шагом покажет ход игры. В период проведения конкурса на сайте ежедневно публикуются рейтинги игроков в каждом из трех типов состязаний. И, конечно же, победители получают призы от Sun Microsystems.

Программное обеспечение Электрических Джунглей разработано с использованием широко спектра клиентских и серверных Java-технологий. Исходные тексты «движка», демонстрационного приложения и пример алгоритма, реализующего поведение простейшего существа, открыты и доступны для скачивания. Наряду с файлами описаний тексты программ являются важным источником документации Электрических Джунглей. Умение читать программы и разбираться в чужом коде окажутся существенным преимуществом при написании собственных алгоритмов. Кроме того, в коде широко используются возможности JDK 5, что может послужить примером при разработке своих приложений на Java.

Нетривиальная задача по созданию алгоритмов искусственного интеллекта вместе с элементами игры и динамичной визуализацией сделает изучение Java-технологий либо совершенствование программистских навыков интересным и увлекательным занятием.

*Паньгин Андрей Александрович,
Sun Microsystems, старший
инженер-программист.*