

Самообучающиеся алгоритмы поведения объектов

Р.Н. Курбанов

Московский технологический университет

В наше время, где почти каждая техника оборудована программируемой электроникой, возникает необходимость в написании программного обеспечения для каждого вида такого оборудования.

Но недостаточно просто написать программное обеспечение для электроники, любое программное обеспечение представляет собой алгоритм, который всегда можно совершенствовать. Совершенствование алгоритма почти всегда возлагается на самого программиста, тем самым создавая зависимость программного обеспечения от разработчика. Более целесообразно и разумно передать возможность совершенствования алгоритма самому алгоритму, таким образом, программное обеспечение будет более самостоятельным. Данный самообучающийся алгоритм будет полезен в ситуациях, где необходимо действовать и принимать решения, исходя из сложившейся ситуации, то есть учитывая накопленный к этому моменту опыт.

Идея подобных программных систем была разработана примерно во время появления программируемой электроники, т.е. компьютеров и сопровождает электронику по сегодняшний день. Такие системы называются искусственными нейронными сетями. Эти системы запоминают свои ошибки и успехи, на которых впоследствии и действуют. Искусственные нейронные сети состоят из запоминающей части и из самообучающегося алгоритма, который учитывает то, что нейронная сеть запомнила до этого. Таким образом, самообучающийся алгоритм искусственной нейронной системы - это её самая важная часть, без которой искусственная нейронная сеть не будет целесообразной.

В программном обеспечении с самообучающимся алгоритмом нуждаются многие виды техники, особенно в военной области, наиболее яркими примерами могут послужить беспилотные летательные аппараты, автономные баллистические ракеты с корректируемой траекторией полета, боевые самоходные машины, а так же в скором времени в этом будут нуждаться военные разработки в плане робототехники.

Разработанный алгоритм для управления боевой самоходной машиной способен самообучаться непосредственно во время сеанса работы программы. Алгоритм предназначен как для управления движением машины, так и управления её вооружением. Алгоритм при этом разделен на две независимые части, каждая из которых отвечает соответственно за движение и за ведение огня.

Задача части алгоритма, отвечающего за ведение огня - корректировка огня по движущейся с разной скоростью и траекторией цели на любом расстоянии, учитывая при этом свои ошибки и успехи, корректируя на их основе точность своего огня. Задача же второй части алгоритма - выбор наиболее оптимального алгоритма движения машины, минимизирующего ущерб по машине от огня машины противника.

Алгоритм "Мишени"

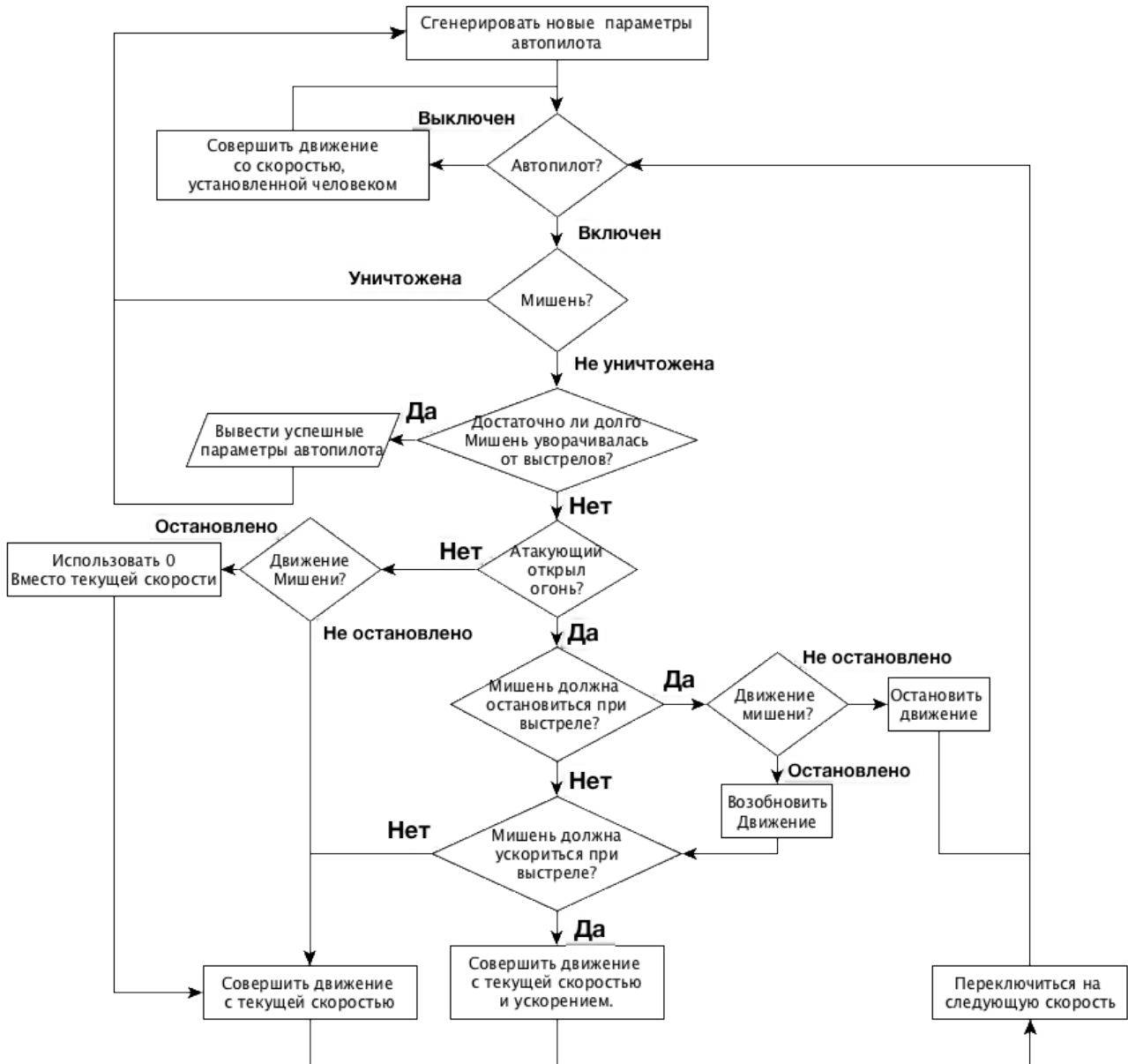


Рис. 1. Самообучающийся алгоритм мишени

Алгоритм орудия

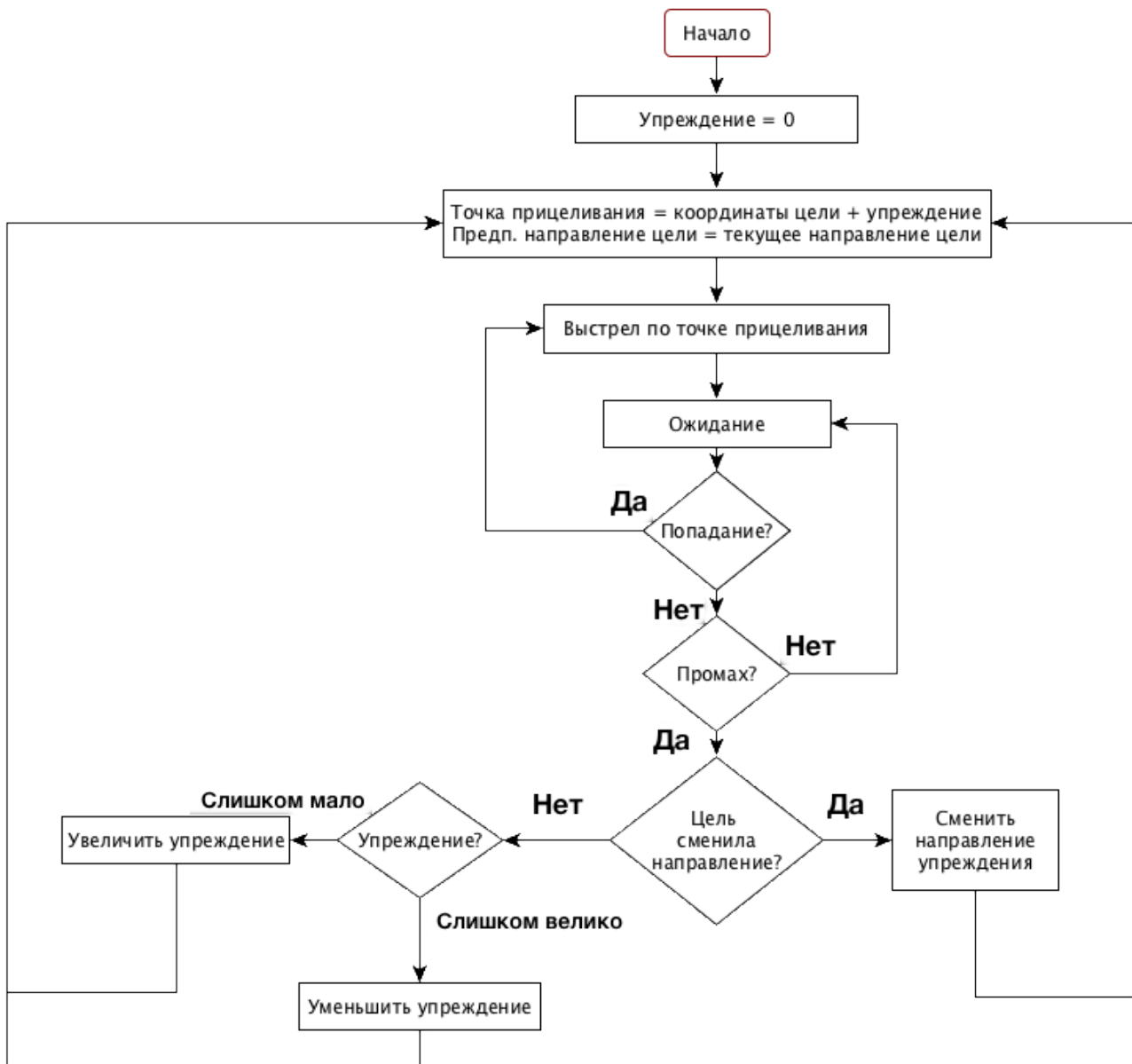


Рис. 3. Самообучающийся алгоритм орудия

Для визуализации работы алгоритма была разработана программа, которая показывает, как алгоритм прямо во время работы учитывает свои успехи и ошибки. В программе реализованы обе части алгоритма, а за неимением реального противника предполагается, что алгоритм будет совершенствоваться соревнуясь одной своей частью с другой, эмулируя конкуренцию. Так будет продолжаться, пока обе части алгоритма не достигнут максимального совершенства, то есть бесконечно.

Для разработки такой программы был выбран язык C#, перенесенный на фреймворк .NET, поддерживаемый компанией Microsoft, так как он хорошо подходит как для реализации разработанного алгоритма, так и для его визуализации в двухмерном пространстве. В качестве среды разработки была выбрана Visual Studio 2013, как специально созданная среда для разработки программ на фреймворке .NET.

Дизайн такой программы представлен таким образом, что мишень должна находиться в верхней части окна программы, перемещаясь из стороны в сторону, эффективно используя горизонтальное пространство окна, а часть, ведущая огонь по мишени, располагается в нижней части.

В левой и правой части расположены таблицы с текущими и успешными параметрами алгоритма, в правой нижней части расположена панель с кнопкой для открытия огня, ползунком для регулирования скорости мишени (когда алгоритм управления мишенью отключен), переключатель для включения и выключения алгоритма управления мишенью. Заполняющаяся полоса, ответственная за визуализацию успехов алгоритма, выведена выше мишени и перемещается вместе с ней.

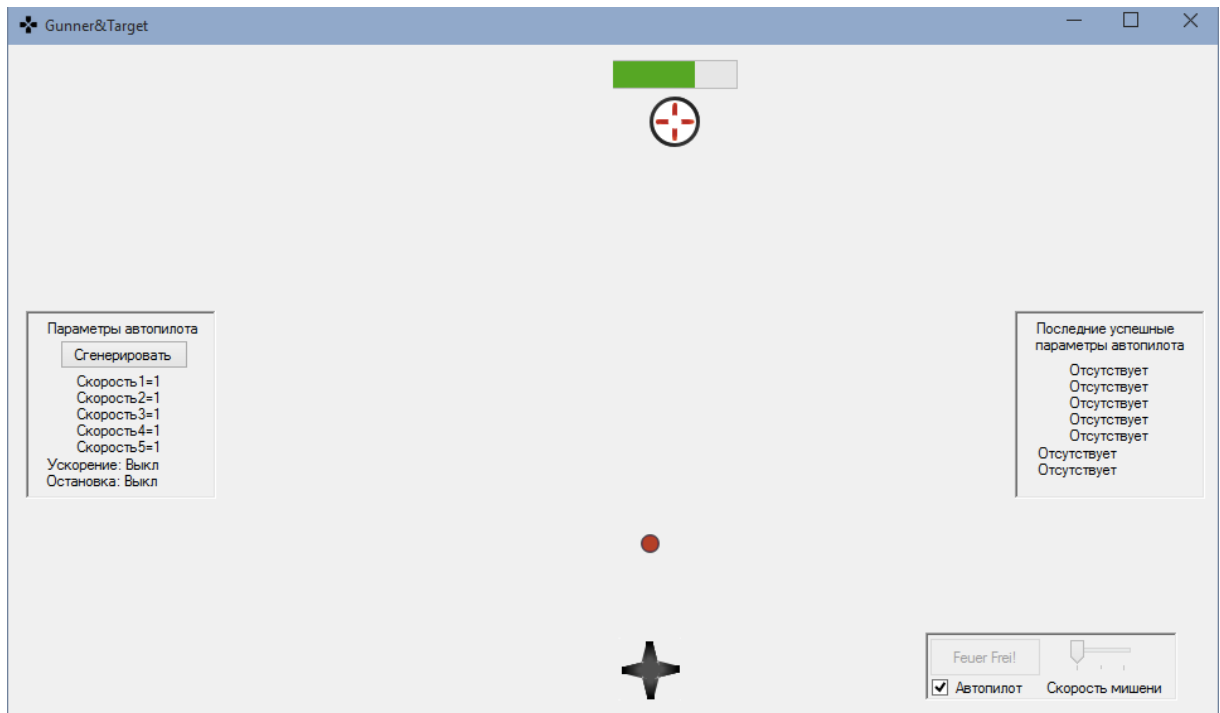


Рис. 2 Внешний вид программы, визуально отображающей работу алгоритма

Не смотря на то, что программа должна визуализировать алгоритм, в ней реализованы элементы для управления параметрами обеих частей алгоритма, такими как скорость мишени, состояние алгоритма мишени (с помощью которого алгоритм можно выключить и включить, сгенерировать новые параметры) и открытие огня предполагаемым орудием.

Такие детали алгоритма, как его текущие параметры, параметры, наиболее успешно выработанные алгоритмом, текущая осведомленность алгоритма о своих успехах и ошибках также должны быть выведены визуально. Актуальные параметры алгоритма выведены в небольшую таблицу слева таким образом, чтобы не загораживать предполагаемо летящий из орудия в сторону мишени объект, так как технически оно будет расположено на виртуальном поле для испытания алгоритма. Таким же образом будут расположены успешно выработанные алгоритмом параметры, но уже в правой части программного окна. Ошибки и успехи алгоритма, которые он принимает к сведению, будут выведены в виде полосы, заполняющейся по мере успеха алгоритма и опустошающейся при его неудачах.

Алгоритм, визуализированный в разработанной программе готов для переноса на работающую электронику, управляющую техникой. Предполагается перенести его в более приспособленную к работе с аппаратным обеспечением программную среду LabView. После существенной доработки, представленный программный продукт в перспективе может быть использован при работе беспилотного самоходного механизма.

Литература

1. *Кормен Т., Лейзер Ч., Рональд Р., Клиффорд Штайн.* Алгоритмы. Построение и анализ.// Вильямс, 2015. 1328с.
2. *Кормен Т. S.V.* Алгоритмы. Вводный курс // Вильямс, 2016. 208с.