

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ И РЕФЛЕКСИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Л.В. Пустовалов

Красноярский педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Большинство существующих подходов к управлению процессом обучения строится на так называемом «управлении обучением с учителем». Под *управлением* понимается процесс организации такого целенаправленного воздействия на объект, в результате которого этот объект переводится в требуемое (целевое) состояние [1]. Субъектом управления, в данном случае, выступает учитель или заменяющая его машина. Учитель задаёт множество целей (набор требований, предъявляемых субъектом к состоянию объекта), которые необходимо достигнуть ученику (сложному объекту) в процессе выполнения некоторых задач. Учитель совершает управляющие воздействия на ученика, корректирующие его действия для достижения им (учителем) поставленных целей.

В большинстве современных систем управления процессом обучения решается задача активной адаптации обучающей системы к обучаемому. Это означает, что обучающая система самостоятельно должна распознать параметры обучаемого в рамках определенной выбранной ею модели обучаемого [1]. При этом делается допущение, что у объекта управления (ученика) нет своих собственных мотивов и целей, объект полностью принимает цели, «навязанные» ему субъектом управления (учителем). Обучающая система при этом вынуждена перебирать все возможные модели, пока не найдётся наиболее подходящая данному объекту управления модель. Даже в случае с одним неопределённым объектом, задачи структурной и параметрической адаптации необычайно сложны. А если речь заходит о множестве неопределённых объектов, например группе студентов, то в этом случае сложность процесса адаптации возрастает многократно, приводя к чрезмерным затратам времени и ресурсов системы, что в итоге, делает саму возможность эффективного процесса адаптации маловероятной.

Как видно, основным недостатком такого подхода является то, что в нём не учитывается тот факт, что ученик является не объек-

том, а субъектом управления и процесса обучения, следовательно, невозможно построить хоть какую-либо близкую к реальности модель или структуру обучаемого. Обучаемый при этом являет собой типичный «чёрный ящик», т.е. нет никакой информации о внутренней структуре ученика.

В предлагаемом подходе учитывается то, что обучаемый есть субъект обучения, т.е. он обладает своими собственными целями, не всегда совпадающими с целями учителя, и единственное, что можно в данной ситуации предпринять, это управлять процессом его адаптации к проблемной среде. Сущность механизма управления обучением заключается в том, что обучающая система управления ведёт постоянный контроль над поступающей ученику информацией и его действиями, мгновенно корректируя (компенсируя) его ошибочные действия, так же система периодически передает основания для принятия решения обучаемому, задействуя, таким образом, и рефлексивное управление. Если ученик движется в неверном направлении, удаляясь от поставленной цели (совершает ошибки), обучающая система включает механизмы принудительного возврата ученика в прежнее состояние. Система позволяет обучаемому двигаться в правильном направлении и запрещает отклоняться ему в сторону от «правильного пути». То есть, система управления осуществляет институциональное управление - целенаправленное воздействие на ограничения и нормы деятельности участника динамической системы (обучающегося).

То, что среда является фиксированной, безусловно, является её существенным недостатком. В фиксированной проблемной среде частота включения обратной связи постоянна, и в рассмотренном в работе [2] случае была равна 1, т.е. компенсатор реагирует на каждое действие ученика (в дальнейшем, компенсатором будем называть специальный модуль обучающей системы, непосредственно отвечающий за компенсацию ошибочных действий ученика). Но если относительная

частота включения компенсатора будет меняться в зависимости от величины текущей целевой функции, то проблемная среда будет динамической (постоянно изменяющейся).

Для отслеживания хода выполнения заданий учеником, введём понятие целевой функции ученика. Целевая функция, в данном случае, это математическое выражение некоторого критерия качества одного ученика в сравнении с другим. Этот критерий привносится извне, и только после этого ищется правило решения, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию. Введение целевой функции необходимо потому, что, как было показано выше, невозможно построить какую-либо структурную модель ученика, являющегося «чёрным ящиком».

Среда для системы управления процессом обучения должна быть динамической. Так, если вначале работы компенсатор должен реагировать на каждое ошибочное действие ученика, то есть допускать величину возмущения не больше 1, то уменьшение «чувствительности» компенсатора увеличит величину до 2. Ученик будет способен совершить два неверных действия и только после этого будет включен механизм компенсации. Система не позволит ученику совершить третью ошибку. Это будет означать, что чем меньше будет величина информационной энтропии деятельности ученика, тем большая степень свободы действий ему будет предоставлена и наоборот.

Введение в динамическую среду уровней успешности обучающегося позволяет задействовать механизмы рефлексивного управления процессом обучения. Текущий уровень ученика непосредственно связан со значением текущей целевой функции. Перемещение по уровням наглядно показывает обучаемому его стратегический прогресс. Стратегической целью, в данном случае, является достижение и удержание некоторое время учеником наивысшего уровня сложности. Локальной целью является выполнение одного конкретного задания.

Время от времени система управления передает полномочия выбора текущего уровня заданий непосредственно обучающемуся. Обучаемый, в этом случае, может самостоятельно выбрать текущий уровень сложности заданий, исходя из собственной самооценки, а не оценки системы управления. В случае,

когда обучаемый выберет уровень сложности, на котором он не сможет справиться с заданиями, система управления задействует механизмы принудительного возврата обучаемого на более низкий (простой) уровень сложности. Этим самым у обучающегося возникнет рассогласование между его субъективной самооценкой и оценкой системы управления его способностей. Аналогичная ситуация будет возникать и в случае, когда обучающийся будет выбирать более низкий уровень сложности, чем тот, на который он способен претендовать. Рефлексивное управление, прежде всего, должно способствовать развитию объективной самооценки обучающимся собственных действий и возможностей, как следствие и эффективности его действий в динамической среде.

С изменением текущего уровня связана частота включения компенсатора системы, а, следовательно, и изменение всей среды. Цель системы управления заключена не в том, чтобы была решена конкретная задача (была достигнута локальная цель), а в том, чтобы зона свободы ученика в выборе действия была как можно больше, а неправильных действий как можно меньше. Другими словами, если в начале работы система жестко «держит» ученика на верном пути, то в дальнейшем, наблюдая его некий прогресс в решении проблем, система «ослабляет поводок», делает его длиннее, позволяя ученику самостоятельное движение в динамической среде. Процесс обучения считается полностью законченным, когда целевая функция обучаемого будет равна нулю, что аналогично той ситуации, когда ученик вообще не совершает ошибок на протяжении какого-либо достаточно продолжительного периода времени.

Список литературы

1. Растринин Л.А. Адаптация сложных систем / Л.А. Растринин. - Рига: Зинатне, 1981. - 376 с.
2. Дьячук П.П., Бортновский С.В., Пустовалов Л.В. Компенсаторная система управления процессом научения ученика, как неопределённым объектом «Моделирование неравновесных систем» // Материалы XIII Всероссийского семинара. - Красноярск, 2005. - С. 57-58.