

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ РОБОТА-КОМПАЬОНА НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО КОРПУСА RES¹

Зинина А.А.

zinina_aa@nrcki.ru

Аринкин Н.А.

arinkin_na@nrcki.ru

Зайдельман Л.Я.

zaydelman_ly@nrcki.ru

Котов А.А.

kotov_aa@nrcki.ru

Цфасман М.М.

mmtsfasman@gmail.com

НИЦ «Курчатовский институт» (Россия, Москва)

Создание роботов-компаньонов – не только техническая задача. Социальная робототехника – это междисциплинарное поле, где объединяются специалисты разных направлений: программисты, лингвисты и психологи. В лаборатории нейрокогнитивных технологий Курчатовского комплекса НБИКС-технологий мы разрабатываем проект робота Ф-2: персонального робота-компаньона, который будет способен поддерживать коммуникацию с человеком с помощью речи, жестов и мимики (рис. 1). В рамках проекта, с одной стороны, разрабатывается синтаксический парсер – для автоматического выделения из текста существенных семантических компонентов, с другой стороны, – система управления коммуникативным поведением – для жестовых и мимических реакций робота на входящие тексты (Kotov и др., 2017). Управление роботом осуществляется с помощью скриптов на языке BML (BehaviorMarkupLanguage) (Kopp, Krenn и др., 2006). Отдельные теги внутри пакета BML обозначают движения каждого исполнительного органа робота – рук, головы, элементов лица. Также в пакет BML включается речь.

Коммуникативное поведение робота должно быть максимально приближено к естественному поведению человека (Breazeal, Scassellati, 2002, Leite, Pereira и др., 2008). Предполагается, что такое поведение позволит сформировать устойчивый эмоциональный контакт между роботом и пользователями, а также повысит удовлетворенность поль-

¹ Разработка речевых компонентов робота поддержана грантом РФФИ 16-29-09601 «Система автоматического выявления эмоциональных и экстремистских суждений в текстах на естественном языке»; разработка системы управления роботом выполнена в рамках темплана Курчатовского института.

зователей от человеко-машинного взаимодействия. Поэтому паттерны поведения для робота выделяются на основе мультимодального корпуса REC (RussianEmotionalCorpus), содержащего видеозаписи общения в различных эмоциональных ситуациях (Kotov, Budyanskaya, 2012). Выделенные паттерны поведения зарисовываются в 3D-редакторе Blender и сохраняются в базу данных MySQL. По результатам работы формируется словарь с анимированными иллюстрациями исходного движения из корпуса и того же движения, разработанного для робота. Таким образом, основными задачами нашей лаборатории в данном контексте являются:

- (а) Классификация эмоциональных паттернов на основе корпуса REC;
- (б) Перенос таких паттернов на робота Ф-2;
- (в) Оценка эффективности взаимодействия между роботом и пользователем.



Рис. 1 (а).

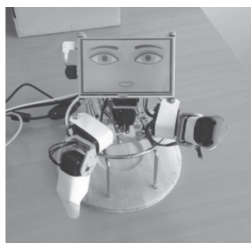


Рис. 1 (б).

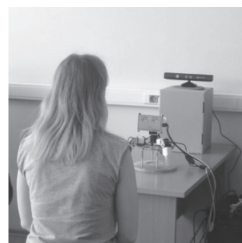


Рис. 2.

Разработанные для робота стратегии поведения могут оцениваться в экспериментальных исследованиях. В частности, в двух экспериментах мы оценивали, как люди воспринимают робота, обращающего на них свой прямой взгляд. Положение лица пользователя фиксировалось системой MSKinect, координаты лица передавались в робота (рис. 2), робот поворачивал лицо в направлении глаз пользователя – зрачки робота при этом устанавливались по центру глаз.

В предварительном эксперименте приняли участие 11 человек (средний возраст 27,6 лет, 2 жен., 9 муж.). Каждому участнику экспериментально необходимо было оценить робота по шкалам семантического дифференциала в двух режимах работы. Условие 1: Робот не отслеживает местоположение собеседника в пространстве (рис. 1(а)). Условие 2: Робот отслеживает местоположение собеседника в пространстве и периодически направляет на него взгляд (рис. 1(б)). В течение эксперимента робот произносил 8 коротких предложений, в перерывах между высказываниями Ф-2 либо имитировал «задумчивость» – отводил взгляд в сторону (условие 1), либо смотрел на испытуемого (условие 2). По результатам предварительного эксперимента можно сделать вывод, что испытуемые

отмечают разницу в поведении робота. Робот, периодически направляющий взгляд на пользователя (условие 2), оценивается как более веселый, спокойный и интеллектуальный. Испытуемые отмечали, что при зрительном контакте с роботом создается впечатление опытного, уверенного и искреннего собеседника. Робота, не направляющего взгляд на пользователя, испытуемые оценивали как неискреннего. Однако некоторым респондентам казалось, что робот в условии 2 слишком настойчив и следит за ними. Часть пользователей положительно оценили зрительный контакт с роботом, но сочли его слишком продолжительным (максимальная длина зрительного контакта составляла 2 секунды).

В основном экспериментальном исследовании приняло участие 10 человек (средний возраст 38,6 лет, 5 жен., 5 муж.). Перед испытуемыми также стояла задача оценить робота в двух режимах работы по шкалам семантического дифференциала: во время высказывания Ф-2 либо имитировал «задумчивость» – отводил взгляд в сторону (условие 1), либо смотрел на испытуемого (условие 2). По результатам эксперимента можно сделать вывод, что испытуемые значимо чаще ($p = 0,4$) предпочитают робота, обращающего взгляд на пользователя (условие 2). Однако такие оценки носят скорее имплицитный характер, поскольку не все респонденты осознанно отмечают разницу между двумя экспериментальными условиями.

Опираясь на полученные экспериментальные данные, можно заключить, что необходима индивидуальная настройка робота-собеседника исходя из предпочтений каждого пользователя, а также отдельно следует проводить эксперименты по определению оптимальной, максимально комфортной для пользователя длительности зрительного контакта. Было показано, что зрительный контакт между пользователем и роботом значим для установления положительного впечатления.

Breazeal C., Scassellati B. 2002. Robots that imitate humans, Trends in Cognitive Sciences. V. 6(11), 481-487.

Leite I., Pereira A., Martinho C., Paiva A. 2008. Are Emotional Robots More Fun to Play With? // Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Munich, Germany: Technische Universität München, 77-82.

Kotov A., Budyanskaya E. 2012 The Russian Emotional Corpus: Communication in Natural Emotional Situations, Computational Linguistics and Intellectual Technologies, Issue 11 (18). V. 1, M.: RSUH, 296-306.

Kotov A., Arinkin N., Filatov A., Zaidelman L., Zinina A. 2017. Semantic Comprehension System for F-2 Emotional Robot // BICA 2017: Biologically Inspired Cognitive Architectures, Springer, 126-132.

Kopp, S., Krenn, B., Marsella, S., Marshall, A., Pelachaud, C., Pirker, H., Thórisson, K., Vilhjálmsón, H. 2006. Towards a Common Framework for Multimodal Generation: The Behavior Markup Language // Intelligent Virtual Agents, 205-217.