

Математическое моделирование конвейера принятия торговых решений трейдером фондовой биржи с использованием алгоритма динамического искажения времени

А.И. Кузьмина¹, Б.Г. Кухаренко^{2,1}

¹ Московский физико-технический институт (государственный университет),

² Институт машиноведения им. А.А. Благонравова

В последнее время большое количество людей занимается торговлей на бирже — по некоторым оценкам, около 800 тысяч человек. О популярности этой сферы деятельности свидетельствует также и объем торгов на московской бирже, растущий день ото дня и составивший, по данным веб-сайта московской биржи, 4.65 трлн рублей 16 декабря 2014 года. В то же время, игра на бирже является очень рискованным видом деятельности — до 80% участников торгов терпят убытки. Поэтому трейдер никогда не принимает решений по наитию, а всегда использует холодный расчет.

Конвейер принятия решений трейдером, торгующим на основе фигур технического анализа, выглядит следующим образом:

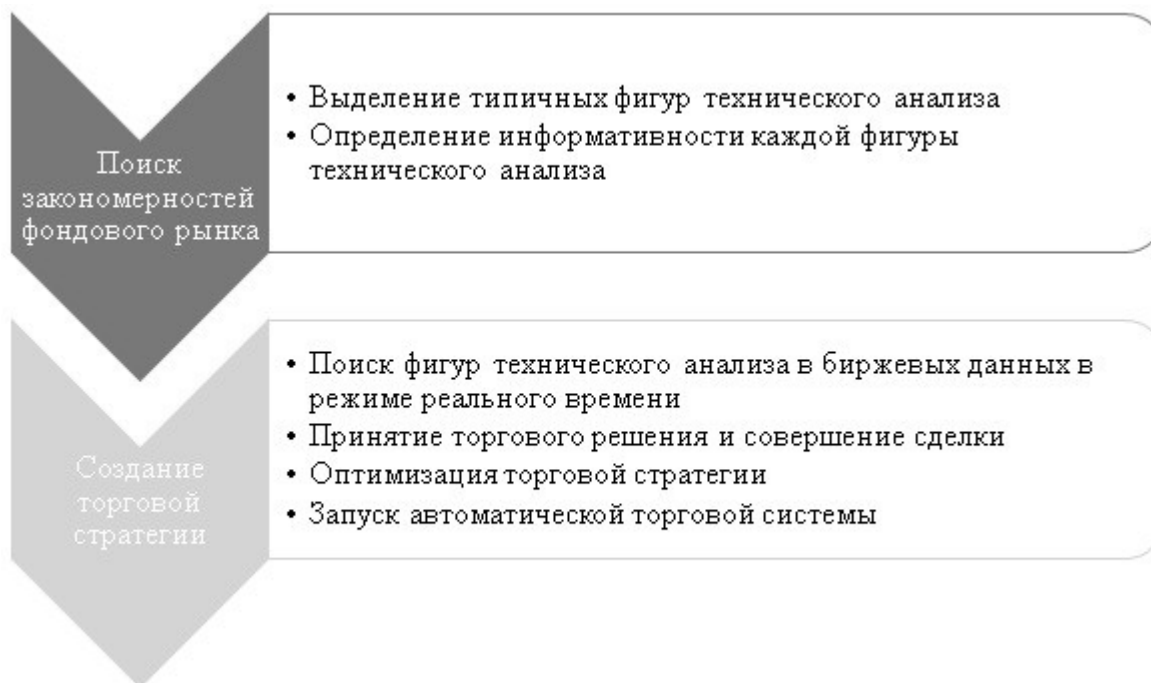


Рис. 1. Конвейер принятия торговых решений

В данной работе основное внимание уделяется первым этапам обеих частей процесса: выделению типичных фигур технического анализа и поиску фигур технического анализа в режиме реального времени.

Результатом работы является пакет программных продуктов.

Центральным элементом разработанного пакета программных продуктов является динамически загружаемая библиотека DTW.dll, служащая для вычисления расстояния между произвольными последовательностями биржевых данных. В целях обеспечения необходимой робастности к искажениям растяжения и сжатия входных последовательностей в рамках этой библиотеки были реализованы алгоритм динамического искажения времени (DTW)[1] и его модификация алгоритм Derivative Dynamic Time Warping [2, 3].

Утилита find.exe используется для поиска произвольных известных фигур технического анализа среди последовательности данных с использованием библиотеки DTW.dll.

Утилита cluster.exe используется для проведения шага «выделение типичных фигур технического анализа» посредством кластеризации имеющихся данных с использованием алгоритмов k-means [4, 5, 6] и скрытой модели Маркова [6, 7].

Таким образом, в рамках данной работы был разработан пакет программных продуктов для решения конкретной реальной задачи с использованием современных методов машинного обучения. Разработанный пакет уже нашел свое коммерческое применение.

Литература

1. *Berndt D. J., Clifford J.* Using Dynamic Time Warping to Find Patterns in Time Series //KDD workshop. – 1994. – Т. 10. – №. 16. – С. 359-370.
2. *Keogh E. J., Pazzani M. J.* Scaling up dynamic time warping for datamining applications //Proceedings of the sixth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. – ACM, 2000. – С. 285-289.
3. *Keogh E. J., Pazzani M. J.* Derivative Dynamic Time Warping //SDM. – 2001. – Т. 1. – С. 5-7.
4. *Воронцов К. В.* Математические методы обучения по прецедентам (теория обучения машин) //Москва. – 2011. – С. 119-121
5. *Мандель И. Д.* Кластерный анализ. — М.: Финансы и Статистика, 1988. – С. 98, 110.
6. *Bishop C. M.* Pattern recognition and machine learning. – springer, 2006.
7. *Oates T., Firoiu L., Cohen P. R.* Clustering time series with hidden markov models and dynamic time warping //Proceedings of the IJCAI-99 workshop on neural, symbolic and reinforcement learning methods for sequence learning. – Sweden Stockholm, 1999. – С. 17-21.