

股票交易方案评估系统的设计与实现*

Design and Implement of A Stock Trading Scheme Evaluation System

文 勇, 韦卫星

Wen Yong, Wei Weixing

(广西民族学院电子与通信工程学院, 广西南宁 530006)

(School of Elec. and Communication Engi., Guangxi Univ. for Nationalities, Nanning, Guangxi, 530006, China)

摘要: 描述一个使用 Matlab6.1 的金融时序工具箱来实现的股票交易方案评估系统, 该系统提供一套易于使用的交易方案描述语言, 投资者可以使用该语言将交易方案程序化。

关键词: 股票 交易方案 评估 描述语言

中图分类号: TP311 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2005)04-0291-03

Abstract: A stock trading evaluation system is introduced. The system is developed with Matlab's finance time series tool and provides stock investors with easy-use transaction describing language which can be used to program transactions.

Key words: stock, trading scheme, evaluation, describing language

股票交易方案^[1]就是由两个或两个以上买卖规则构成的股票交易体系, 由这些规则确定买入和卖出两种类型的交易信号。任何一次完整的股票交易由买入点和卖出点构成, 股票交易的盈亏结果也只有通过一个完整的买入和卖出交易才能实现。在将一个交易方案应用到真实股票买卖中时, 先要对其进行质量评估。质量评估工作量较大, 一般要借助计算机进行, 所以在交易方案确定之后, 应将交易方案公式化, 也就是将交易策略转化为计算机能够执行的程序, 然后用历史数据对其进行检验。在这过程中需使用合适的计算机语言和相应的运算工具。如果直接使用编程语言如 C 语言、BASIC 语言、SQL 等语言直接编写测评系统, 工作量将是巨大的, 并且许多投资者不会使用这些语言, 所以提供简单易用的股票交易方案评估系统应需而生, 它们为投资者提供一种易于理解和使用的交易方案描述语言, 以方便投资者将交易方案转化为计算机能够执行的程序。本文描述一个交易方案评估系统的实现, 该评估系统提供的描述语言可以在保证简单易用的基础

上, 同时提供较大的语言灵活性, 从而使投资者可以利用该描述语言将复杂的投资策略程序化。该评估系统是利用 MATLAB6.1 软件的金融时序数据处理工具箱^[2]来实现的, 该工具箱为金融市场的时序数据处理和分析提供了一套有用的工具。

1 系统的结构与功能

按系统功能划分, 整个系统分为交易数据管理、系统指标管理、交易方案设计和交易方案测评等四大功能模块, 系统结构如图 1 所示。

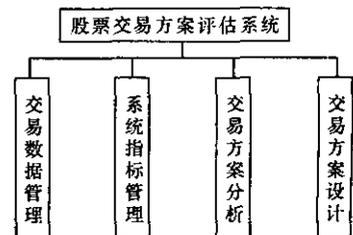


图1 系统功能结构

交易数据管理模块提供股票日交易数据的管理功能。该模块创建和维护一个交易数据库, 用户将每天股市收市后收到的日线数据和股票方面相关所谓财务数据保存到数据库中。当进行交易方案质量评估时, 将从系统交易数据库中提取所需的数据。指标管理模块提供维护系统技术指标的功能。

收稿日期: 2005-06-19

作者简介: 文 勇(1969-), 男, 广西玉林人, 工程师, 主要从事金融时序数据分析处理研究。

* 广西民族学院引进人才启动项目(0309072)。

当用户按照指标编写规范的要求编写一个新的指标后,会使用该模块提供的功能将指标放置到指标库中。在交易方案计算机化时和交易方案测评时可以使用指标库中的所有指标,每一个技术指标对应一个 Matlab 函数。

交易方案设计模块提供将交易方案计算机化的编辑环境和将交易方案翻译成 Matlab 函数的功能。在该模块中包含有一个交易方案编辑器和一个交易方案编译器。一个交易方案对应一个 Matlab 函数。

交易方案分析模块提供交易方案系统评估和分析功能。在该模块中包括一个计算具体买卖点的测算器和一个利用测算结果产生分析报告的分析器。

2 系统的关键处理流程

整个系统的关键处理流程如图 2 所示。

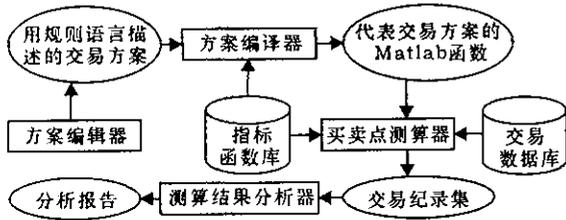


图 2 系统处理流程

第 1 步,运用方案编辑器,将股票交易方案计算机化,也就是用评估系统提供的规则描述语言描述股票交易方案。第 2 步,使用方案编译器将股票交易方案编译成 Matlab 函数,每一个交易方案编译成一个 Matlab 函数,在编译过程中需要使用到的系统指标信息,直接从指标函数库中提取。指标函数库中记录有每一个指标函数使用的详细数据。第 3 步,启动买卖点测算器对交易方案进行测算,生成记录每一次具体交易情况的交易记录集。一条交易情况记录包括有买卖日期、买卖价位和买卖手续费等信息。测算过程建立在股票日交易数据的基础上,交易数据来自交易数据库。第 4 步,使用分析器对交易记录集进行多项目测评,测评后产生多个可直接观看的分析报告。其中有总体分析报告,个股分析报告,个股对比分析报告,亏损汇总报告,盈利汇总报告等。

3 关键技术

买卖规则描述语言设计和方案编译设计是整个系统设计的关键。

3.1 买卖规则描述语言

本系统提供的买卖规则描述语言是在分析家专业版 3.0 提供的分析语言^[3]、世华财讯系统提供的

分析语言^[4]和 Matlab 语言^[5]基础上创新而成的。

在本语言体系中,每个交易方案由多条描述语句组成,每一条语句是一个由加、减、乘、除和赋值等运算符组成的运算表达式。为了保持语言的简单易用性,在描述语言中只支持四种基本数据类型和一种构造类型,它们是十进制数类型、日期类型、字符串类型、函数句柄和数组类型,数组类型对象中的元素可以是四种基本数据类型中的任意一种。无需定义在描述语句中使用到的变量类型,可以直接使用。

系统预先定义了多个变量供用户使用,其中最重要的是买卖规则变量和交易数据变量。当买卖规则确定后,交易方案也就确定了。在本系统中预定义的买卖规则变量共有 4 个 BUYCOND, SELLCOND, BUYFUN, SELLFUN。其中 BUYCOND 和 SELLCOND 是两个长度相同的十进制数数组,每一个交易方案在测算时总要应用到具体的股票数据,股票数据中交易日的数量就是 BUYCOND 和 SELLCOND 数组的长度,它们的长度将随着交易方案应用到不同股票数据而变化。例如现在有交易方案 T,目前应用到股票 S 中,应用时间段为 1998 年 1 月 1 日到 2000 年 1 月 1 日,在该时间段中 S 股票共交易了 L 天,那么 BUYCOND 和 SELLCOND 的长度就是 L ,这两个数组中的每一个元素的真假值代表相应的交易日是否合适买入或者卖出。在本系统中用 0 表示假,其他为真。因为每一次交易是否成功,只有买入和卖出都发生后才能测算,并且中国股票市场没有做空机制。所以我们规定每一次交易行为的构成是先寻找 BUYCOND 中的买入信号,然后从该买入信号发生后的交易日中寻找卖出信号,而卖出信号是在 SELLCOND 中寻找。BUYFUN 和 SELLFUN 是两个不定长的函数句柄数组,其句柄指向只返回真假两个值的判断函数。当发生买入信号时,如果 BUYFUN 不为空时,需执行 BUYFUN 函数数组中句柄指向的函数,当所有的函数返回真值时,买入信号才有效。确认买入信号后,如果 SELLFUN 不为空,在买入信号出现后的每一个交易日都执行 SELLFUN 函数数组中句柄指向的函数,只要有一个函数返回真值,就产生卖出信号。一对买卖信号组成一次买卖行为。系统预定义交易数据变量有 OPEN、CLOSE、HIGH、LOW、LEN 等,分别代表股票的开盘价,收盘价、最高价、最低价和股票日交易数据长度。其中 OPEN、CLOSE、HIGH、LOW、BUYCOND、SELLCOND 是长度等于 LEN 的数组。

在系统中还预定义了许多指标函数,以达到快速提取和分析股票数据以及提高运算能力的目的,每一个指标函数都用一个 Matlab 函数来实现,这些指标函数统一管理在指标库中。这些函数的输入参数和返回值类型都限定在本描述语言系统允许的数据类型范围内。如 GetOpen('000001') 函数调用返回股票代码为 000001 的开盘价。MA(CLOSE, 30) 返回以 CLOSE 数组表示价格的 30d 均线值,该均线值为一个十进制数组。

下面用一个例子来说明交易规则描述语言。

假如有这么一个交易方案,当股价从下向上穿越 30d 均线后,并且成交量放大为 5d 均量的一倍以上,而且当日不是星期五时,买入。如果股价从上向下穿越 30d 均线,或者买入后亏损达到 20%,卖出。那么用规则描述语言描述的方案如下:

%% 这是一个方案用例。

```
A1=CROSS(CLOSE,MA(CLOSE,30));
%% 股价从下方穿越 30d 均线,
%% A1 为一个数组,
%% 股价穿越那天数组中元素的值为 1,
%% 其他为 0。CROSS 为计算曲线穿越的函数。
A2 = (WEEK(BDATE) == 5);
%% BDATE 为系统预定义的数组,
%% 其中为股票交易日期。
%% WEEK 返回一个数组,
%% 表明交易日的星期值,星期一用 1 代表。
%% A2 为一个数组,
%% 交易日为星期五那天的数组元素的值为 1,
%% 其他为 0。
A3 = VOL/MA(VOL,5)>2;
%% 成交量明显放大化为大于 5d 均量的一倍以上。
BUYCOND = A1 & (~A2) & A2;
%% 设置买入条件数组,& 为逻辑与符号,
%% ~ 为逻辑非符号。
A4 = CROSS(MA(CLOSE, 30),CLOSE);
%% 股价从上向下穿越 30d 均线,A4 为一个数组,
%% 股价穿越那天数组中元素的值为 1,其他为 0。
SELLCOND = A4;
%% 设置卖出条件数组
ADDFUN(SELLFUN, 'MAKEPROFIT', '<', -0.2);
%% 设置卖出判断函数。ADDFUN 为一个函数,
%% 它添加函数句柄到卖出句柄数组中。
%% MAKEPROFIT 函数计算从买入点开始的收
```

益

%% 率,

%% MAKEPROFIT('<', -0.2) 表示当亏损达到 20% 时返回真值。

3.2 方案编译

方案编译器,其目的是将用规则描述语言编写的方案编译成 Matlab 函数,一个方案编译成一个函数。每个方案函数的输入参数有两个,第一个参数为记录一只股票交易数据和基本情况的金融时序对象^[2];第二个参数为交易费率,输出是一个交易记录集。交易记录集是一个结构数组^[4],它记录有按照交易方案计算得到的买卖数据,每一条记录包括有以下这些信息:每一次交易的买入日期、买入价格、卖出日期、卖出价格、手续费和利润率等。假如上述表示的交易方案名为 Trade,那么方案编译器将生成以下函数:

```
function trades = wy_Trade (fts,rate);
%% fts 是金融时序对象,rate 为交易费率,
%% 函数名为方案名加上一个前缀。
%% 系统预定义的变量在该位置初始化。
%% 从交易方案转换过来的有关买卖规则的具体内容放置在该位置。
trades=TradeSY(fts,BUYCOND,BUYFUN,
SELLCOND,SELLFUN);
%% 交易函数,根据 BUYCOND,BUYFUN,
%% SELLCOND,SELLFUN 这四个条件计算交易记录集。
%% 具体算法在下面描述。
%% wy_Trade 函数结束。
```

交易函数 TradeSY 的具体算法描述如下:

步骤 1: 令 a 代表 fts 股票数据中的第一个交易日。

步骤 2: 令 trades 代表交易记录集,初始值为空。

步骤 3: 从 a 交易日开始在 BUYCOND 中寻找买入信号,如果查找完毕,退出算法,trades 的值就是算法的返回值。否则找到买入信号,令 b 等于发生买入信号那天的交易日,进入步骤 4。

步骤 4: 如果 BUYFUN 为空,进入步骤 5; 否则执行 BUYFUN 中的所有函数,对买入信号进行确认,只要其中有一个函数返回假,令 a=b+1,返回步骤 3。如果 BUYFUN 中的所有函数都返回真,进入步骤 5。

(下转第 297 页)

0E 00111100

0F 00011000

3.2 微处理器的硬件实现

基于FPGA的RISC微处理器的最终硬件验证在杭州康芯公司生产的GW48EDA系统上进行。前面的仿真结果确认无误后,选用GW48EDA系统的电路模式No. 5,查阅此系统的引脚对照表锁定各引脚,之后需重新编译一次,以便把引脚锁定信息编译进编程下载文件。最后把编译好的top.sof文件对目标器件FPGA下载,得到满足设计要求的芯片。本设计的载体选用Altera公司的Cyclone系列FPGA器件EP1C6Q240C6,硬件验证结果表明,该RISC微处理器时钟频率为23.02MHz,其功能完全达到设计要求。

4 结束语

本文基于FPGA的微处理器具备了RISC微处

理器的基本功能,而且其容易优化升级。该微处理器不仅可作为一个模块用于片上系统的设计,而且也充分展示了使用FPGA和VHDL进行EDA数字系统设计的优越性,具有实用价值。

参考文献:

- [1] 白中英. 计算机组成原理[M]. 第3版. 北京:科学出版社,2002.
- [2] 潘松. EDA技术实用教程[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [3] 夏宇闻. Verilog数字系统实际教程[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.

(责任编辑:黎贞崇)

(上接第293页)

步骤5:令 $s = b + 1$ 。

步骤6:如果 s 为最后一个交易日,转到步骤9。

步骤7:如果在 s 交易日,在SELLCOND中发现卖出信号,进入步骤9。

步骤8:如果SELLFUN不为空时,用 s 交易日的股票数据执行SELLFUN中的函数,只要有一个函数返回真值,进入步骤9。否则令 $s = s + 1$,然后转到步骤6。

步骤9: b, s 分别代表买入/卖出日期,然后由 b 和 s 获取股票交易的买入卖出价格,将这些代表交易行为的数据作为一条记录添加到trades交易行为数组中。

步骤10: $a = s + 1$ 。

步骤11:转到步骤3。

4 实例分析

运用系统对上述的交易方案进行评估,测试数据选定10支流通量大、声誉较好,并且不易被操纵的股票的数据,时间从2002年1月1日至2004年1月1日,股票分别是深发展、中国石化、四川长虹、宝钢股份、上海汽车、中兴通信、五粮液、万科A、上海医药、隆平高科。买入手续费设为0.35%,卖出手续费设为0.35%。经过系统评估后,系统生成多个可直接观看的分析报告。其中有总体分析报告,个股分析报告,个股对比分析报告,亏损汇总报告,盈利汇总

报告等。下面列出总体分析报告的部分内容:平均利润率为0.40%,最高赢利为60.86%,单笔最高亏损为-11.13%,总交易次数为78,亏损笔数为58,赢利笔数为20。这些数据为投资者的投资决策提供了良好的参考依据。

5 结束语

从应用的情况看,本系统可以达到比较好的效果,整个系统使用方便,规则描述语言易于理解和使用的,产生的分析报告准确、详实和实用,可以作为投资分析的良好工具。系统不足之处是分析速度稍慢,分析报告不支持图表方式。下一步的目标就是要克服以上提到的两个不足。

参考文献:

- [1] 波涛. 系统交易方法[M]. 北京:经济管理出版社,1998.
- [2] The MathWorks Inc. Financial Time Series Toolbox User's Guide[K]. The Math Works, Inc, 2000.
- [3] 财富网络公司. 大参考 III 使用手册[K]. 财富网络公司, 2003.
- [4] 世华国际金融信息公司. 世华期货股票工作站 2.19 版使用手册[K]. 世华国际金融信息公司, 2003.
- [5] 王沫然. MATLAB 6.0 与科学计算[M]. 北京:电子工业出版社, 2001.

(责任编辑:韦廷宗)