

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



برنامه نویسی

شاخص های تکنیکی و معاملات خودکار

در بازار فارکس به زبان MQL

جلد دوم

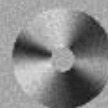


در این کتاب می‌خوانید:

- کدنویسی در MQL5
- پیاده‌سازی معاملات خودکار در MQL
- آزمون استراتژی در MetaTrader 5
- اشکال‌زدایی در MetaEditor 5
- برنامه‌نویسی شیء‌گرا در MQL5
- Expert Advisors
- Custom Indicators
- Strategy Tester

تالیف و ترجمه:

رامین یزدان‌شناس



به همراه CD

| | |
|---------------------|--|
| سرشناسه | : یزدان‌شناس، رامین، ۱۳۶۱ - |
| عنوان و نام پدیدآور | : برنامه‌نویسی شاخص‌های تکنیکی و معاملات خودکار در بازار فارکس به زبان MQL/رامین یزدان‌شناس. |
| مشخصات نشر | : تهران: نوآور، پارسیا، ۱۳۹۰. |
| مشخصات ظاهری | : ج. ۲. |
| شابک | : ج. ۲: ۶-۴۹-۰۱۶۸-۰۶۰۰-۹۷۸ |
| یادداشت | : فهرست‌نویسی بر اساس جلد دوم. |
| موضوع | : ارز-- داده پردازي |
| موضوع | : زبان‌های برنامه‌نویسی کامپیوتر |
| رده بندی کنگره | : ۱۳۹۰ ی ۴ب ۳۸۵۱ HG |
| رده بندی دیویی | : ۴۵۰۲۸۵۳۳۲ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۲۴۷۰۴۲۱ |

برنامه‌نویسی شاخص‌های تکنیکی و معاملات خودکار در بازار فارکس به زبان MQL - جلد دوم

رامین یزدان‌شناس

نوآور

پارسیا

آنا، اصفهان

حسین اسماعیلی رزی

۲۰۰۰ نسخه

علی‌رضا نصیرنیا

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۰۴۹-۶

تألیف:

ناشر:

ناشر همکار:

حروف نگاری:

طرح جلد:

شمارگان:

مدیر فنی:

نوبت چاپ:

شابک:



نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
تلفن مرکز پخش: ۹۲-۹۱-۶۶۴۸۴۱۹۱-۶۶۴۸۳۸۳-۶۶۴۸۳۸۳-۹۱۲۶۰۶۲۳۸۳

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی. تلفن: ۶۶۴۰۵۳۸۵-۶۶۴۰۹۹۲۴
فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتتبرگ. تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹-۶۶۴۱۳۹۹۸

www.noavarpub.com

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

مقدمه و یادداشت مؤلف

فصل اول - پیاده‌سازی معاملات خودکار در عمل

فصل دوم - اشکال‌زدایی و آزمون کد برنامه

فصل سوم - آزمون استراتژی یک معامله خودکار

فصل چهارم - پیاده‌سازی اندیکاتورهای سفارشی در عمل

ضمیمه ۱ - خطاهای زمان اجرا در MQL5..

ضمیمه ۲ - فهرست توابع در MQL4...

ضمیمه ۳ - سری‌ها و متغیرهای از پیش تعریف شده...

ضمیمه ۴ - انواع Drawing Style در MQL5..

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱



مقدمه و یادداشت مؤلف

تحولات دنیای برنامه‌نویسی و توسعه نرم افزار و قدرت و سرعت بالای زبان‌های برنامه‌نویسی شی‌اگرا، سازندگان سیستم‌های معاملات آنلاین را بر آن داشته است که محیط‌های نرم افزاری و سکوه‌های معاملاتی خود را بر اساس محیط‌های شی‌اگرا، دگرگون سازند. در همین راستا، ساختار زبان برنامه‌نویسی MQL در نسخه پنج به طور کامل دگرگون گردیده و بر اساس برنامه‌نویسی شی‌اگرا بنا نهاده شده است.

مقدمات برنامه‌نویسی در MQL و همچنین گذار از نسخه چهار در جلد اول کتاب، به صورت مشروح بیان شده است. کلیات برنامه‌نویسی شی‌اگرا و همچنین داده پردازی در نسخه پنج نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. در این جلد ضمن مطالعه موردی در پیاده‌سازی معاملات خودکار و شاخص‌های تکنیکی، به بحث پیرامون اشکال زدایی و خطایابی در برنامه‌ها پرداخته شده است و پس از آن، شیوه آزمودن استراتژی‌های معاملاتی و جزئیات آن بیان شده است. پس از خودکار سازی استراتژی‌های معاملاتی، آزمودن استراتژی‌ها با داده‌ها و نرخ‌های گذشته‌ی بازار شاید یکی از بزرگترین ارزشمندترین دستاوردهای فناوری اطلاعات در تجارت آنلاین باشد. اگر شما یک معامله‌گر بورس یا بازار ارز باشید و یک استراتژی خرید و فروش برای خود روی کاغذ نوشته‌اید، وجود یک نرم افزار که قادر باشد تا محاسبه کند که اگر سال گذشته با این استراتژی خرید و فروش می‌کردید، اکنون سرمایه گذاری شما در چه وضعیتی بود یک امتیاز بزرگ است. ممکن است پیروزی شما را تضمین نکند، اما ضمانت می‌کند که شما از یک استراتژی که قبلاً باخت آن ثابت شده است، استفاده نخواهید کرد.

در این جلد به صورت گام به گام، مقدمات لازم برای نوشتن یک نرم افزار معامله خودکار را بیان کرده‌ایم همینطور نگاهی به بررسی خطاها و اشکال زدایی همان‌کد، انداخته و مباحثی پیرامون استراتژی تستر طرح کرده‌ایم. پس از آن نگاهی به پیاده سازی اندیکاتورهای سفارشی در MQL5 انداخته‌ایم. طبیعتاً مثال‌ها فراخور آموزش و مبحث هر فصل طراحی شده‌اند و برای تبدیل شدن به یک برنامه کاربردی و کامل راه

زیادی در پیش دارند. اکیداً توصیه می‌شود که قبل از شروع به کار با نسخه پنج با کدنویسی در MQL4 آشنا شوید. در یک تشبیه ساده تفاوت برنامه‌نویسی MQL4 با MQL5 را می‌توان به تفاوت زبان‌های C و C++ تشبیه کرد. بنابر این دانستن MQL4 راه را برای موفقیت در آموختن MQL5 هموار خواهد کرد.

گفتنی است که موارد بسیاری از MQL5 باقی مانده که برای کدنویسی بهتر و کامل‌تر باید بیاموزید، در این صورت باید گفت که اکسپرت‌نویسی حرفه‌ای شدن کاری دور از ذهن نیست و تمرین، تنها راه برای رسیدن به این هدف است.

در تألیف این اثر به مقالات ارائه شده در سایت شرکت سازنده توجه بسیار شده و مطالب شرکت سازنده در راهنمای محیط برنامه‌نویسی MQL5 و نیز آموخته‌ها و تجربیات نگارنده در هنگام تألیف مورد توجه بوده است. راهنمای نرم افزار و مستندات سایت شرکت سازنده، حاوی اطلاعات ارزنده‌ای برای علاقه‌مندان به برنامه‌نویسی معاملات خودکار است.

کلیه‌ی مطالب، الگوریتم‌ها و برنامه‌های این کتاب، فقط به منظور آموزش برنامه‌نویسی به زبان MQL ذکر شده‌اند و استفاده از آنها در عالم تجارت توصیه نمی‌شود. تجارت در هر زمینه‌ای نیازمند برخورداری از دانش کافی در امور اقتصادی، مالی، بازرگانی و... است که این کتاب به آن مباحث هیچ اشاره‌ای ندارد؛ بنابر این مسئولیت استفاده از مطالب این کتاب، در تجارت آنلاین و دیگر معاملات، بر عهده‌ی استفاده کننده است. مؤلف هیچ توصیه‌ای در زمینه‌ی فعالیت یا ورود به بازارهای تجاری، پولی و مالی ندارد.

رامین یزدان شناس
تهران، پاییز ۱۳۹۰

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

۱

پیاده‌سازی معاملات خودکار در عمل

(اکسپرت‌نویسی در MQL5)

یک روش مؤثر و منطقی در آموزش برنامه‌نویسی مطالعه‌ی راه‌های عملی کدنویسی است. در این فصل به‌طور عملی به بحث پیرامون اکسپرت‌ها می‌پردازیم. اکسپرتی که برای مطالعه انتخاب شده است یک اکسپرت^۱ بسیار ساده است که کدهای اساسی برای برنامه‌نویسی معاملات خودکار در MQL5 را در خود دارد.

ابتدا تعریف خواهیم کرد که از این اکسپرت چه می‌خواهیم و اکسپرت کدام استراتژی را دنبال می‌کند؛ سپس به شرح این مقوله می‌پردازیم که با یک اکسپرت چگونه این استراتژی را پیاده خواهیم کرد.

۱. Expert Advisor

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

استراتژی معاملاتی

این اکسپرت چه خواهد کرد؟

این برنامه، اندیکاتورهای مشخصی را مانیتور خواهد کرد و هنگامی که شرایطی خاصی برقرار شد، با توجه به شرایط دستور خرید یا فروش، خود را به سرور کارگزاری^۱ یا بانک ارسال خواهد کرد.

عبارت فوق، بیان ساده‌ای از یک استراتژی معاملاتی است. پیش از آنکه کد یک اکسپرت نوشته شود، باید استراتژی مربوط به معاملاتی که قرار است به صورت خودکار انجام دهد، تعریف شده و بسط یابد.

استراتژی این اکسپرت را به این شرح در نظر می‌گیریم:

- از اندیکاتور میانگین متحرک در یک بازه ۸ واحدی استفاده خواهیم کرد.^۲ (می‌توان هر بازه دیگری را به کار گرفت. در اینجا با توجه به استراتژی، بازه ۸ انتخاب شده است.)
- می‌خواهیم اکسپرت یک سفارش خرید ارسال کند در صورتی که: خط ترسیم MA8 صعودی باشد و قیمت در بالای آن، بسته شده باشد.
- این اکسپرت یک سفارش فروش ارسال خواهد کرد در صورتی که: خط ترسیم MA8 نزولی باشد و قیمت در پایین آن، بسته شده باشد.
- همچنین از اندیکاتور دیگری استفاده خواهیم کرد که شاخص میانگین حرکت جهت‌دار خوانده می‌شود. (در بازه ۸ واحدی)^۳ این شاخص مشخص می‌سازد که آیا بازار به سمتی گرایش دارد؟ به بیان دیگر روندی شکل گرفته است یا نه؟ زیرا می‌خواهیم اکسپرت تنها زمانی معامله کند که بازار جهت دار شده است و از معامله در بازار محدود^۴ و بی‌روند بپرهیزد. بدین منظور تنها زمانی سفارش خود را ارسال خواهیم کرد که شرایط قبلی در خصوص MA8 برقرار

۱. Broker

۲. این اندیکاتور به نام Moving Average نیز شناخته شده و در بازه ۸ واحدی به صورت MA8 نمایش داده می‌شود.

۳. این اندیکاتور به نام Average Directional Movement نیز شناخته شده و به صورت ADX نمایش داده می‌شود.

۴. Range

شده و همچنین ADX صعودی و بالای ۲۲ باشد.

- با قرار دادن حد ضرر^۱ در فاصله ۳۰ پیپ معاملات خود را محافظت و سود خود را در حد ۱۰۰ پیپ برداشت می‌کنیم.^۲
- می‌خواهیم معاملات تنها وقتی انجام گیرند که یک کندل جدید شکل گرفته باشد.
- تنها زمانی خرید می‌کنیم که شرایط مربوط به خرید برقرار شده و هیچ سفارش خرید بازی نداشته باشیم و همینطور وقتی سفارش فروش ارسال می‌کنیم که شرایط فروش برقرار شده و هیچ سفارش فروش بازی نداشته باشیم.

اکنون به پیاده‌سازی استراتژی خود می‌پردازیم و کدنویسی را آغاز خواهیم کرد.

نوشتن یک اکسپرت

ویزارد^۳ MQL5

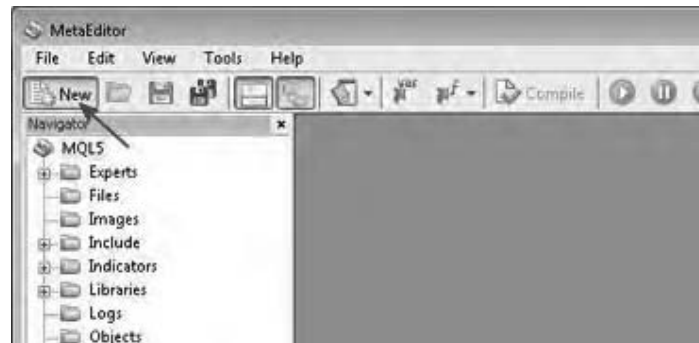
با اجرای برنامه MetaQuotes Language Editor 5 شروع می‌کنیم. همان چیزی که به متادیتور معروف است. با فشردن کلید ترکیبی Ctrl + N یا کلیک روی دکمه New در نوار منو (شکل ۱)، ویزارد MQL5 را باز خواهیم کرد.^۴

همانگونه که در شکل ۲ نمایش داده شده است؛ در ویزارد MQL5 گزینه Expert Advisor (Template) را انتخاب کرده و روی Next کلیک می‌کنیم.

۱. Stop loss
۲. take profit
۳. Wizard

به معنی جادوگر؛ ظاهراً مبتکرین ویزارد در آن زمان از طراحی برنامه‌ای که قسمتی از کدنویسی را انجام می‌دهد، ذوق زده شده بودند، که نام آن را جادوگر گذاشته‌اند. برنامه‌ای پیدا شده بود که بخش عمده‌ای از کدهای تکراری و خسته کننده را می‌نوشت. ما از ترجمه آن خودداری می‌کنیم و آن را ویزارد می‌نامیم.

۴. آموزش از مقدماتی‌ترین سطح آغاز شده است تا برای برنامه‌نویسان مبتدی هم راهگشا باشد، پس از آن درس به سرعت وارد مباحث اصلی خواهد شد.



شکل ۱. شروع یک برنامه در MQL5



شکل ۲. انتخاب نوع برنامه

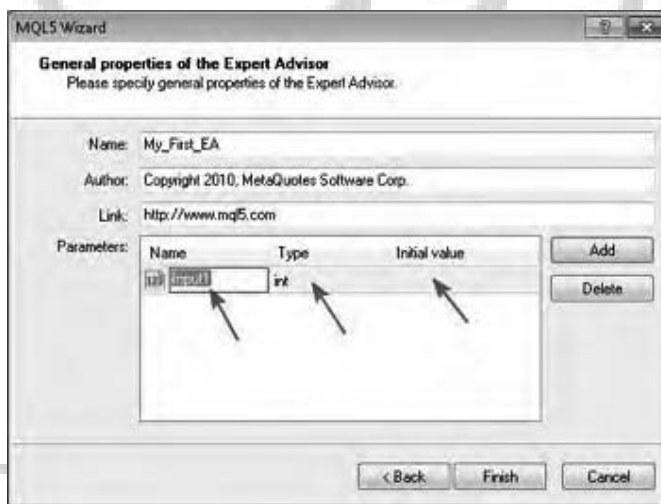
در پنجره بعدی، نامی که برای اکسپرت خود انتخاب کرده‌ایم را می‌نویسیم. در این مثال نام `My_First_EA` درج شده است. می‌توانیم هر نامی که می‌خواهیم به اکسپرت خود اختصاص دهیم. در قسمت‌های دیگر نام برنامه‌نویس، سایت یا ایمیل را در صورت وجود درج می‌کنیم. (شکل ۳)

تلفن: ۰۲۱-۹۱۹۴۸۴۶۶



شکل ۳. تنظیم مشخصه‌های عمومی برنامه

اگر لازم است که کاربر قادر باشد بعضی از پارامترهای اکسپرت را تغییر دهد، باید این پارامترها را با فشردن دکمه Add در این پنجره معرفی کنیم. (شکل ۴)



شکل ۴. ایجاد پارامترهای ورودی اکسپرت

در این اکسپرت قرار است که کاربر قادر باشد تا با توجه به تجربیات و دانسته‌های خود مقادیر زیر را تغییر دهد:

