



TRABAJO FIN DE GRADO  
INGENIERÍA INFORMÁTICA

# TradingAPP

---

Aplicación web para trading algorítmico

**Autor**

Manuel Carmona Pérez

**Director**

José Manuel Benítez Sánchez



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE  
TELECOMUNICACIÓN

—  
Granada, mes de 2021









# TradingAPP

---

Aplicación web para trading algorítmico

**Autor**

Manuel Carmona Pérez

**Director**

José Manuel Benítez Sánchez



# TradingAPP: Aplicación web para trading algorítmico

Manuel Carmona Pérez

**Palabras clave:** trading algorítmico, trading automático, Wyckoff, mercados financieros

## Resumen

El volumen de datos involucrado y la velocidad a la que se realizan las operaciones de compra y venta en los mercados financieros ha hecho que la intervención de procedimientos automatizados juegue un papel fundamental en las actuales acciones de compra y venta de distintos operadores en los mercados. En estos operadores encontramos grandes inversores como entidades bancarias o instituciones.

El desarrollo de algoritmos de trading es una pieza clave en la creación de estos métodos automáticos para operar. Estos algoritmos explotan técnicas de análisis de la acción de mercados financieros ya conocidas junto con métodos basados en aprendizaje automático, entre otros, para maximizar los beneficios en las compras o ventas realizadas.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación que implemente técnicas para realizar trading mediante algoritmos basados en métodos de análisis técnico ya conocidas. Esta aplicación tendrá una interfaz web para que sea usada por un operador humano.





# TradingAPP: Algorithmic trading web application

Manuel Carmona Pérez

**Keywords:** algorithmic trading, automic trading, Wyckoff, financial markets

## Abstract

The large volume of data envolved and the speed at which the buy and sell operations are done in the financial markets have made the intervention of automated procedures a vital role in how operators buy and sell in the markets nowadays. Large investors like banks or other institutions can be found among these operators.

The trading algorithms development plays a key role in these automatic methods creation. These algorithms exploit known techniques that analyze the financial markets actions and machine learning nethids, among others, to maximize benefits in the sales and purchases done.

The main purpose of this project is to develop an application that implements techniques to trade by using algorithms based on already known technical analysis methods. This application will have a web interface as it will be used by a human operator.



---

Yo, **Manuel Carmona Pérez**, alumno del grado en ingeniería informática de la **Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada**, con DNI 17482989E, autorizo la ubicación de la siguiente copia de mi Trabajo Fin de Grado en la biblioteca del centro para que pueda ser consultada por las personas que lo deseen.

Fdo: Manuel Carmona Pérez

Granada, septiembre de 2021.



---

D. **José Manuel Benítez Sánchez(tutor)**, Profesor del Área de XXXX del Departamento YYYY de la Universidad de Granada.

**Informa:**

Que el presente trabajo, titulado ***TradingAPP, Aplicación web para trading algorítmico***, ha sido realizado bajo su supervisión por **Manuel Carmona Pérez(alumno)**, y autorizamos la defensa de dicho trabajo ante el tribunal que corresponda.

Y para que conste, expiden y firman el presente informe en Granada, septiembre de 2021 .

**Los directores:**

**José Manuel Benítez Sánchez(tutor)**



# Agradecimientos

Poner aquí agradecimientos...





# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Trading y otros conceptos . . . . .	1
1.2. ¿Qué es TradingAPP? . . . . .	2
<b>2. Especificación de requisitos</b>	<b>1</b>
2.1. Objetivos . . . . .	1
2.2. Descripción de los implicados . . . . .	1
2.3. Requisitos Funcionales . . . . .	2
2.4. Requisitos No Funcionales . . . . .	3
2.5. Requisitos de Información . . . . .	3
<b>3. Planificación</b>	<b>1</b>
<b>4. Análisis</b>	<b>1</b>
<b>5. Diseño</b>	<b>1</b>
5.1. Arquitectura del software . . . . .	1
5.2. Diseño de la interfaz . . . . .	2
<b>6. Implementación</b>	<b>1</b>
<b>7. Pruebas</b>	<b>1</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>1</b>



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Trading y otros conceptos

El trading es una práctica aplicada a los mercados financieros. Realizar trading implica comprar o vender dentro de los distintos mercados financieros para vender o comprar de nuevo al cabo de un tiempo y obtener beneficio de la acción realizada. A grandes rasgos y con un ejemplo, realizar trading beneficiosamente podría ser comprar una acción de Apple por 100 dólares y venderla en cierto tiempo por 150 dólares, obteniendo por tanto un beneficio de 50 dólares.

¿Cuándo se debe comprar o vender un activo? Los traders u operadores trabajan en torno a dos principales tipos de análisis:

- **Análisis fundamental:** El análisis fundamental consiste en operar en base a las distintas noticias que ocurren en el mundo diariamente. Estas noticias sirven de fundamento para actuar de una forma u otra en el mercado.
- **Análisis técnico:** En este tipo de análisis, el operador o trader opera puramente en base al precio: su acción y movimientos. En este caso, no se tienen en cuenta las noticias. Es este el tipo de análisis interesante a la hora de automatizar. Esto ocurre porque en este método entran en juego cálculos matemáticos como medias, medias móviles, zonas de probabilidad estadística, etc. A partir de este análisis surge el trading algorítmico.  
Este análisis, aunque se pueda automatizar, no te asegura que el precio vaya en la dirección resultado del análisis. A pesar de esto, si trabajamos con probabilidades y obtenemos probabilidades de ganar superiores al 50

## 1.2. Trading algorítmico

En pocas palabras, el Trading algorítmico es implementar un sistema de Trading que opere de forma automática.

## 1.3. ¿Qué es TradingAPP?

TradingAPP es una aplicación web para realizar trading algorítmico basándose en técnicas de análisis de mercados financieros clásicas. La aplicación se desarrolla en el lenguaje de programación Python y usa el framework Django.

El desarrollo principal de la aplicación se encuentra en la capacidad para comprar y vender de forma automática usando una cuenta comercial real tal y como lo haría un usuario humano. Estas operaciones se realizan según lo indique el algoritmo que elijamos, dentro de una lista de algoritmos que encontramos en la propia aplicación.

Para hacer uso de la aplicación, primero deberemos iniciar sesión en la misma, con un usuario y contraseñas que conocemos de antemano y que nos proporciona el administrador. TradingAPP permite al usuario identificarse con su cuenta comercial o demo de MetaTrader5, que será la aplicación externa que realizará las compras y ventas en el mercado financiero seleccionado.

Una vez un usuario está identificado y ha iniciado sesión en MT5, podrá escoger un algoritmo para realizar Trading automático en tiempo real o probar las técnicas a modo de Backtesting. La aplicación también proporciona la posibilidad de ver el histórico de operaciones realizado y el balance actual de la cuenta de MT5 en la que se ha identificado el usuario.

Además de poder realizar operaciones de manera automática, la aplicación dispone de una interfaz propia para ver los datos de mercado en tiempo real o antiguos, utilizando gráficas interactivas.

## Capítulo 2

# Especificación de requisitos

### 2.1. Objetivos

A modo de resumen, los principales objetivos que se pretenden alcanzar con el producto software son:

- **OBJ 1:** El sistema conectará con la cuenta del usuario de la plataforma de trading en cuestión, para poder hacer operaciones y visualizar datos en tiempo real.
- **OBJ 2:** El sistema permitirá a los usuarios ver esquemas en tiempo real del mercado que se quiera visualizar.
- **OBJ 3:** El sistema permitirá a los usuarios hacer operaciones de compra y venta de manera manual en un mercado concreto, a través de la plataforma.
- **OBJ 4:** El sistema desarrollará varios modelos para predecir el comportamiento de los mercados.
- **OBJ 5:** El sistema permitirá a los usuarios hacer operaciones de compra y venta de manera automatizada en un periodo de tiempo y mercado concretos, eligiendo los modelos de predicción mencionados.
- **OBJ 6:** El sistema permitirá a los usuarios probar cada uno de los modelos en un periodo de tiempo fijo, a modo de backtesting.

### 2.2. Descripción de los implicados

En esta aplicación, destacamos dos principales implicados: el administrador de la aplicación y el usuario final de la aplicación.

- **Desarrollador del sistema:** La responsabilidad del implicado será la de realizar las distintas actividades de desarrollo de la aplicación: corregir errores o añadir nuevas features, entre otras actualizaciones, que garanticen el correcto funcionamiento del sistema y su mantenimiento.
- **Usuario de la aplicación:** Este implicado representa al cliente que usa la aplicación. Este implicado hace uso de la aplicación como usuario final.

## 2.3. Requisitos Funcionales

Descripción de los requisitos más importantes a nivel de funciones que debe incluir el sistema, realizando una clasificación en categorías, a cada uno de los requisitos se le ha asignado un código y un nombre, con el fin de identificarlos fácilmente a lo largo de todo el proyecto.

- **RF-1. Gestiones de la plataforma de trading.**
  - **RF-1.1. Login en la plataforma de trading.** El usuario de la aplicación podrá conectarse con su cuenta de trading, comercial o demo, para poder hacer el uso completo de la APP.
  - **RF-1.2. Ver capital disponible.** El usuario podrá ver el capital disponible en su cuenta de trading.
  - **RF-1.3. El usuario podrá ver información de las operaciones** realizadas y de operaciones que en ese momento aún no se han cerrado.
- **RF-2. Procesado de datos.** El usuario de la aplicación podrá proporcionar datos de mercados que procesará el sistema y que servirán de *input* para cada uno de los algoritmos de predicción.
- **RF-3. Visualización de datos.**
  - **RF-3.1. Ver datos de mercado específico.** El usuario de la aplicación podrá ver información de precios de un mercado específico.
  - **RF-3.2. Ver datos de mercado en rango de tiempo específico.** El usuario de la aplicación podrá ver información de precios entre dos fechas específicas.
  - **RF-3.3. Ver datos de mercado con un marco de tiempo específico.** El usuario de la aplicación podrá ver información de precios en tiempo real o entre fechas con un marco de tiempo específico.

- **RF-4. El usuario podrá realizar operaciones de compra y venta de forma manual**, en un mercado, con sus respectivos parámetros.
- **RF-5. El usuario podrá elegir un modelo y realizar trading algorítmico**. También podrá parametrizarlo según modelo y elegir tiempo en el que quiere dejar haciendo las operaciones automáticas.
- **RF-6. El usuario podrá elegir un modelo y realizar trading algorítmico a modo de backtesting**. De esta forma podrá probar cada uno de los modelos en un mercado y periodo de tiempo prefijados.

## 2.4. Requisitos No Funcionales

- **RNF-1.** La plataforma de trading que usará la aplicación será MetaTrader5.
- **RNF-2.** La aplicación permitirá el uso de cualquier bróker aceptado por MetaTrader5, teniendo el usuario que configurar los parámetros de comisión correspondientes.
- **RNF-3.** Para la visualización de datos, el usuario podrá elegir un marco de tiempo de entre entre m1, m5, m15, m30, h1, h4, d1, w1 ó mn (minutos, horas, días, semanas o meses, respectivamente).
- **RNF-4.** La aplicación responderá a las peticiones de los usuarios en un tiempo determinado, mostrando un aviso de error si el tiempo de respuesta es superior al establecido.
- **RNF-5.** La aplicación deberá funcionar computadoras mediante navegador web.
- **RNF-6.** Para la implementación de la aplicación, se utilizará Python y su framework Django.
- **RNF-7.** La interfaz debe ser sencilla e intuitiva.

## 2.5. Requisitos de Información

- **RI-1.** Los datos introducidos por el usuario tendrán formato *csv*. Requisitos asociados: RF-2.





## Capítulo 3

# Planificación



## Capítulo 4

# Análisis

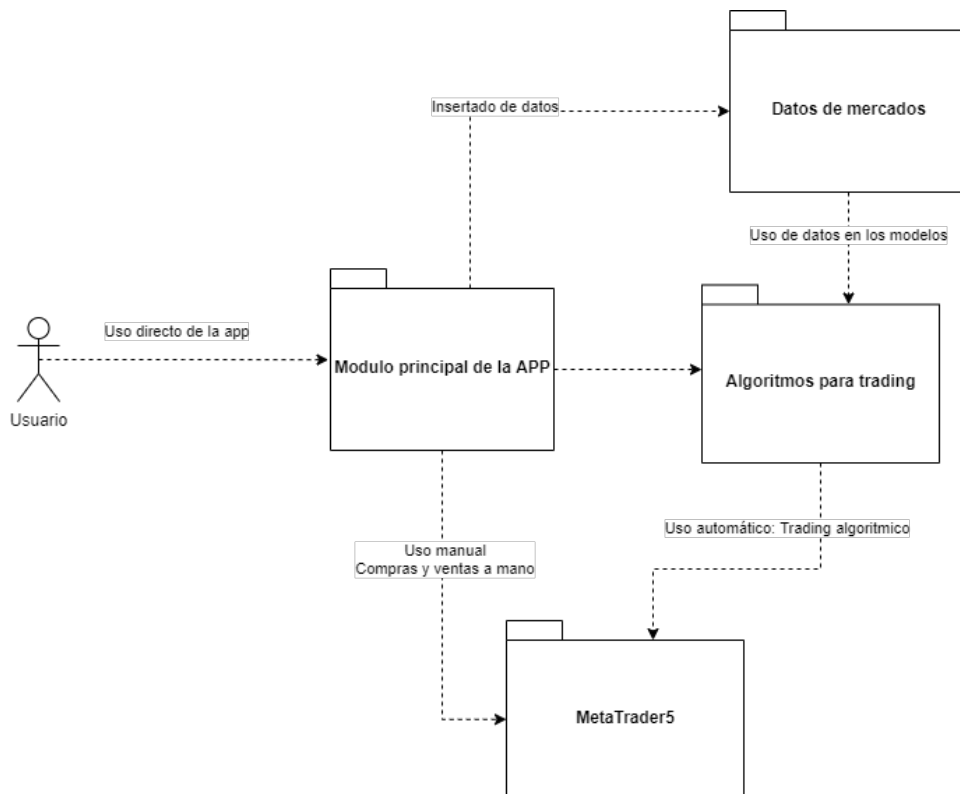


# Capítulo 5

## Diseño

### 5.1. Arquitectura del software

A continuación muestro un esquema equivalente a la arquitectura general del software.



Como resumen, en el esquema podemos ver cuál es la idea principal del proyecto. El usuario de la aplicación (véase punto 2.2, segundo implicado)

será el que haga un uso directo de la interfaz de la aplicación. A continuación presento cada uno de los módulos con sus funciones y demás utilidades:

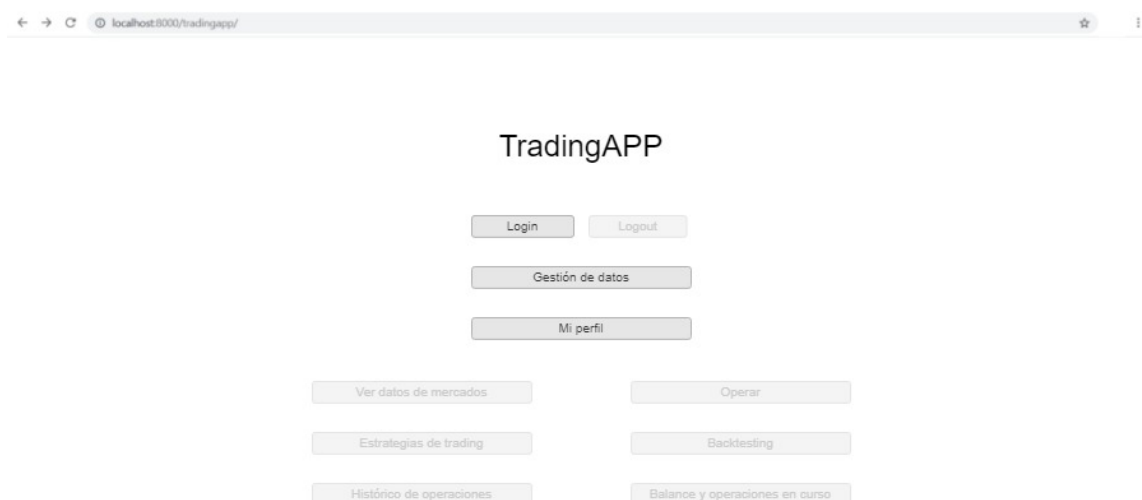
- **Módulo principal de la APP:** este módulo se corresponderá con el controlador principal del software. Será usado por el usuario a través de una interfaz escrita en Django y se comunicará con el resto de módulos directamente.
- **Datos de mercados:** este módulo se corresponderá con la base de datos y las operaciones que hagamos con dichos datos (insertado de datos, adaptaciones a cada algoritmo, etc.) Será usado por la interfaz principal de la aplicación y mandará los inputs a los algoritmos.
- **Algoritmos para trading o backend:** se corresponde con el backend o código fuente de la aplicación. Aquí se encontrará cada uno de los algoritmos que usemos para trading algorítmico. Recibe datos de la BBDD y se comunica con el módulo de MetaTrader5 para indicar cada una de las operaciones decididas y obtener información en tiempo real.
- **MetaTrader5:** Módulo externo de la aplicación, se usará para mandar órdenes de operaciones y recibir resultados e información en tiempo real.

El software consistirá en una aplicación web con código escrito en Python, usando Django como Framework para la interfaz.

## 5.2. Diseño de la interfaz

La página web principal mostrará un menú con distintos botones que implementan funcionalidades diferentes. En las esquinas tendremos iconos auxiliares que nos permitirán cambiar ajustes menores de la aplicación como puede ser el idioma. A continuación muestro una serie de borradores con diseños de cada una de las secciones de la interfaz.

En este primer diseño que muestro en la siguiente imagen, se puede ver el menú principal de la aplicación.

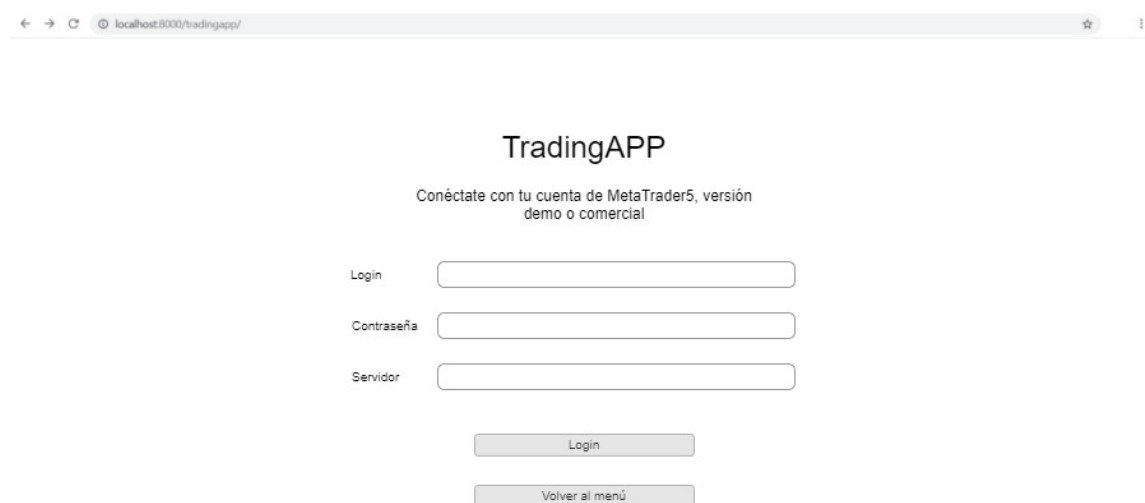


En la imagen mostrada vemos los siguientes botones: Login, Logout, Gestión de datos, Mi perfil, Ver datos de mercados, Operar, Estrategias de trading, Backtesting, Histórico de operaciones y Balance y operaciones en curso. En los puntos siguientes explico qué realiza cada botón y con qué parte del software conectaría.

- **Login:** permite conectar a nuestra cuenta de MetaTrader5, comercial o demo. Véase la siguiente figura. *Referencia: login, RF-1.1.*
- **Logout:** permite cerrar la sesión iniciada anteriormente con el menú de Login. Este botón no estará habilitado hasta que hayamos iniciado sesión. *Referencia: login, RF-1.1.*
- **Gestión de datos:** permite el insertado y procesado de datos de mercado. El usuario podrá a través del menú correspondiente introducir datos al módulo que se encarga de gestionar la BBDD. Al ser un módulo totalmente independiente del módulo de MetaTrader5, no será necesario haber iniciado sesión anteriormente. *Referencia: procesado de datos, RF-2.*
- **Mi perfil:** permite indicar la información del bróker usado. En este menú indicamos información sobre comisiones u otros parámetros.
- **Ver datos de mercados:** permite ver datos de precios de un mercado elegido. Se permite ver datos en un marco de tiempo específico, en rango y de mercados específicos. *Referencia: visualización de datos, RF-3.*

- **Operar:** lleva al usuario a un menú donde podrá operar manualmente, es decir, gestionando las operaciones abiertas y/o abriendo nuevas; o usando el trading algorítmico. *Referencia: operar manualmente, RF-4; trading algorítmico, RF-5.*
- **Estrategias de trading:** lleva a un menú en el que se puede obtener información de cada una de las estrategias de trading así como elegir una para que sea usada en las próximas operaciones. *Referencia: trading algorítmico, RF-5.*
- **Backtesting:** menú similar a Operar. En este caso el usuario podrá iniciar operaciones manualmente o usando trading algorítmico a partir de una fecha anterior a la actual, simulando el transcurso del tiempo. *Referencia: backtesting, RF-6.*
- **Histórico de operaciones:** permite al usuario ver un resumen del histórico de operaciones realizadas. *Referencia: información de operaciones, RF-1.3.*
- **Balance y operaciones en curso:** permite al usuario ver el capital disponible, así como un balance a tiempo real de pérdidas y ganancias y el resumen de las operaciones en curso. *Referencia: capital disponible, RF-1.2; información de operaciones, RF-1.3.*

A continuación muestro una imagen de lo que sería el menú de **Login**. En este menú se introducirán Login, Contraseña y Servidor para que nuestra aplicación inicie sesión en la cuenta demo o comercial de MetaTrader5.



TradingAPP

Conéctate con tu cuenta de MetaTrader5, versión  
demo o comercial

Login

Contraseña

Servidor

Login

Volver al menú



Una vez estemos conectados en la cuenta de MT5, nuestro menú principal mostrará disponibles las funcionalidades que en la figura (COMPLETAR) no estaban habilitadas. Dichas funcionalidades dependen directamente del módulo de MT5, por lo que necesitan de conexión a la cuenta.





## Capítulo 6

# Implementación



## Capítulo 7

# Pruebas



## Capítulo 8

# Conclusiones





