



Doctoral Thesis

Adrenalin a distributed realtime environment for the intraday analysis of financial markets

Author(s):

Schnidrig, Remo

Publication Date:

1998

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-001988589> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH No. 12890

**ADRENALIN:
A Distributed Realtime Environment for the
Intraday Analysis of Financial Markets**

DISSERTATION

submitted to the

SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICH

for the degree of

DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES

presented by

REMO SCHNIDRIG

Dipl. Informatik-Ing. ETH
born on August 14th, 1968
citizen of Grächen VS

Accepted on the recommendation of

PD Dr. Diethelm Würtz, examiner
Prof. Dr. Walter Gander, coexaminer

1998

Abstract

In this thesis we develop with ADRENALIN a distributed realtime environment for the intraday analysis of financial markets. It can be used by researchers as well as banking professionals to implement, test and apply all sorts of realtime risk, trading and portfolio management models on different dynamically adaptable and risk-adjusted time scales for the intraday financial markets.

We have introduced a weekly averaged risk-adjusted time scale to remove the major seasonalities in the return time series. Such a time scale makes it possible to estimate accurate models for the intraday volatility in the Foreign Exchange (FX) markets.

Furthermore, an efficient method to estimate GARCH models with innovations following conditional symmetric stable distributions is developed. This method makes it possible for the first time to estimate α -GARCH processes that model the intraday volatility of FX markets more accurately than GARCH processes using other conditional distributions.

These statistical findings, together with the observation of changing dynamics in the financial markets, motivated the development of an environment supporting the whole business process for an intraday trading by way of integrating the special features of the intraday markets and hiding realtime and data mining aspects from the ‘modeling-specialist’. It mainly consists of a Tickdata Management, a Decision Taking as well as a Decision Distribution component.

The *Tickdata Management* component makes the collected tick-by-tick financial data available to other components. It is designed such that the most actual data can be accessed extremely quickly, and it enables new financial instruments to be added quite easily. A high realtime availability is guaranteed by an efficient implementation and short start-up times.

The *Decision Taking* component inherently supports dynamically adaptable risk-adjusted time scales together with a data pooling functionality. It allows for an implementation of all sorts of risk, trading and portfolio models as well as monitoring interesting model variables in realtime. A checkpointing mechanism guarantees a high realtime availability.

The *Decision Distribution* component grants the transmission of trading decisions and leverage factors to those interested via different information channels. The realtime reliability is provided by diverse redundancy as well as an automatic restarting of broken Intra-/Internet connections.

These three components are linked to a reliable and flexible distributed environment by means of integration of the location transparency provided by CORBA and by adding a watchdog component to control the system realtime behavior.

The test results achieved with the environment show that this new approach provides a significant improvement in the acting on the intraday financial markets.

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wird mit ADRENALIN eine verteilte Echtzeitumgebung für die Intraday-Analyse von Finanzmärkten entwickelt. Sie kann von Forschern wie auch von professionellen Händlern zum Implementieren, Testen und Anwenden aller Arten von Risiko-, Handels- und Portfolio-Modellen auf verschiedenen, dynamisch adaptierbaren, risiko-adjustierten Zeitskalen in den Intraday-Finanzmärkten benützt werden.

Mit der Einführung einer wöchentlich gemittelten, risiko-adjustierten Zeitskala werden die grössten Saisonalitäten in der Rendite-Zeitreihe entfernt. Diese Zeitskala ermöglicht es damit, passende Modelle für die Intraday-Volatilität im Devisenmarkt zu schätzen.

Weiter wird eine effiziente Methode zum Schätzen von GARCH Modellen mit bedingt symmetrisch stabil verteilten Innovationen entwickelt. Mit dieser Methode ist es zum ersten Mal möglich, α -GARCH Prozesse zu schätzen, welche die Intraday-Volatilität der Devisenmärkte besser beschreiben als GARCH Prozesse mit Innovationen, die anderen bedingten Verteilungen folgen.

Diese statistischen Erkenntnisse zusammen mit der Beobachtung einer sich ständig ändernden Dynamik in den Finanzmärkten motivierte die Entwicklung einer Umgebung, die den ganzen Business-Prozess des Intraday-Handels mit der Integration der speziellen Eigenschaften des Intraday-Marktes unterstützt und den 'Modell-Spezialisten' vor Echtzeit- und 'Data-Mining' Problemen bewahrt. Sie besteht hauptsächlich aus einer Tickdata Management, einer Decision Taking und einer Decision Distribution Komponente.

Die *Tickdata Management* Komponente stellt anderen Komponenten gesammelte Tickdaten zur Verfügung. Sie ist so entworfen worden, dass die aktuellsten Daten extrem schnell verfügbar sind und es sehr einfach ist, neue Finanzinstrumente einzubinden. Eine hohe Echtzeit-Verfügbarkeit wird durch eine effiziente Implementation und kurze Aufstartzeiten garantiert.

Die *Decision Taking* Komponente unterstützt dynamisch adaptierbare, risiko-adjustierte Zeitskalen zusammen mit einer Datenpool-Funktionalität. Sie erlaubt, alle Arten von Risiko-, Handels- und Portfolio-Modellen zu implementieren, sowie alle interessanten Modellvariablen in Echtzeit zu verfolgen. Ein 'Checkpointing' Mechanismus garantiert eine hohe Echtzeit-Verfügbarkeit.

Die *Decision Distribution* Komponente gewährt die Übermittlung der Handels-Entscheidung über verschiedene Informationskanäle zu interessierten Leuten. Die Echtzeit-

Verfügbarkeit wird sichergestellt durch diverse Redundanz und einem automatischen Wiederaufstarten von unterbrochenen Intra-/Internet Verbindungen.

Diese drei Komponenten werden unter Miteinbezug der Ortsunabhängigkeit, welche von CORBA zur Verfügung gestellt wird, zusammen mit einer 'Watchdog' Komponente, welche zur Kontrolle des Echtzeitverhaltens des Gesamtsystems dient, zu einer verlässlichen und flexiblen Umgebung zusammengefügt.

Die mit der Umgebung erzielten Testresultate haben gezeigt, dass dieser neue Ansatz eine signifikante Verbesserung beim Agieren auf den Intraday-Finanzmärkten bringt.