



FACULTY  
OF INFORMATICS

Masaryk University

# Alert Prediction in Metric Data Based on Time Series Analysis

---

Hawkular Data Mining

Bc. Pavol Loffay

# Hawkular

- Univerzálny monitorovací systém
- „Nezávislé“ moduly – Inventory, Metrics, Alerts, Accounts...
- RESTful APIs – Java Messaging Services
- JBoss Wildfly

# Ciele

- Predikcia výstrah pre monitorovací systém Hawkular
- Rôzne typy metrík/dát
- Autonómnosť
- Online učenie
- Výpočetine nenáročný algoritmus –  $10^3$  metrík od jedného agenta
- Možnosť použiť ako samostatnú aplikáciu

# Postup riešenia

1. Konkurencia/Knižnice
2. Analýza časových radov, experimentovanie v R
3. Návrh riešenia
4. Implementácia
5. Testy prediktívnych schopností

# Knižnice a konkurencia

- IBM Tivoli
- Knižnice:
  - OpenForecast – chyby, pomalé, neudržiavané
  - R – Rengin, RCallar, JRI

# Modely časových radov

- Exponenciálne vyrovnanie
- ARIMA – Autoregressive Moving Averages
- Neurónové siete
- Adaptívne filtrovanie

# Implementácia

- Java 8
- Moduly: `datamining-{forecast,api,rest}`
- JMS, JAX-RS
- CDI, Wildfly
- (Apache Spark)

## Výsledky testov

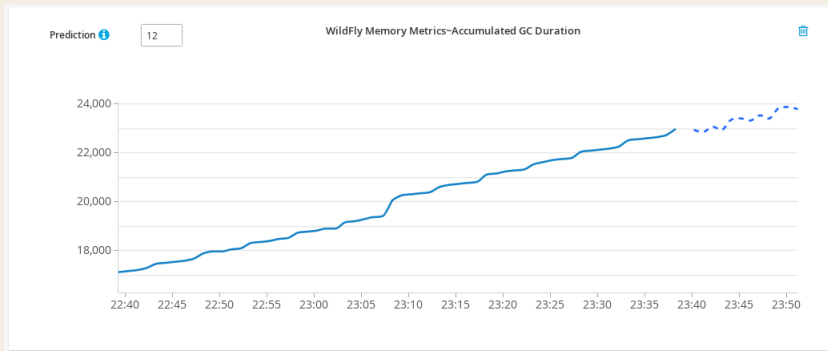
- Rýchlosť [s]
  - Trojité ex. – OpenForecast(6.45), R(0.209), Data Mining(0.023)
- Presnosť – pomery MSE oproti R knižnici forecast
  - Jednoduché ex – 93% rozdiel do 5%
  - Dvojité ex – 78% rozdiel do 5%
  - Trojité ex – 73% rozdiel do 5%
  - Celkovo +2%
- Väčšia trénovacia množina nemá vplyv na presnosť



# Retrospektíva a budúci vývoj

- Analýza časových radov
- Rýchlosť projektu – zmeny API
- Komunikácia
- RHQ -> Hawkular -> ManageIQ
- Detekcia odľahlých pozorovaní

# Hawkular UI



Obrázok: Trojité exponenciálne vyrovnanie.

# Otázky

Heiko Rupp

- How could Hawkular-Datamining be used to get lower alert threshold on weekends, where e.g. the use of an intranet application is lower than during work days?