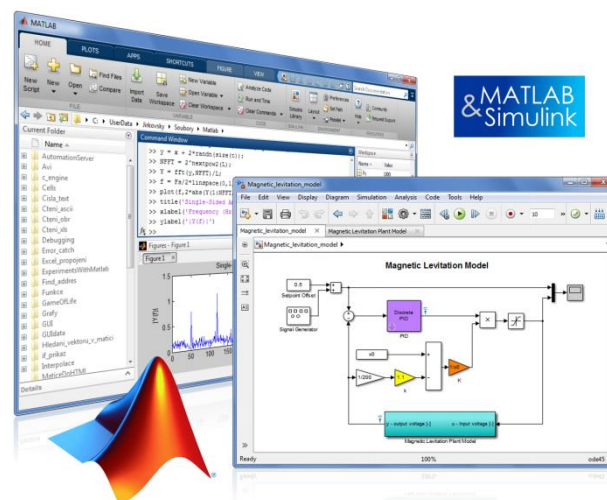


7. 6. 2016 Master Class

MATLAB: Vývoj a nasazení finančních aplikací



Jan Studnička

studnicka@humusoft.cz

info@humusoft.cz

www.humusoft.cz

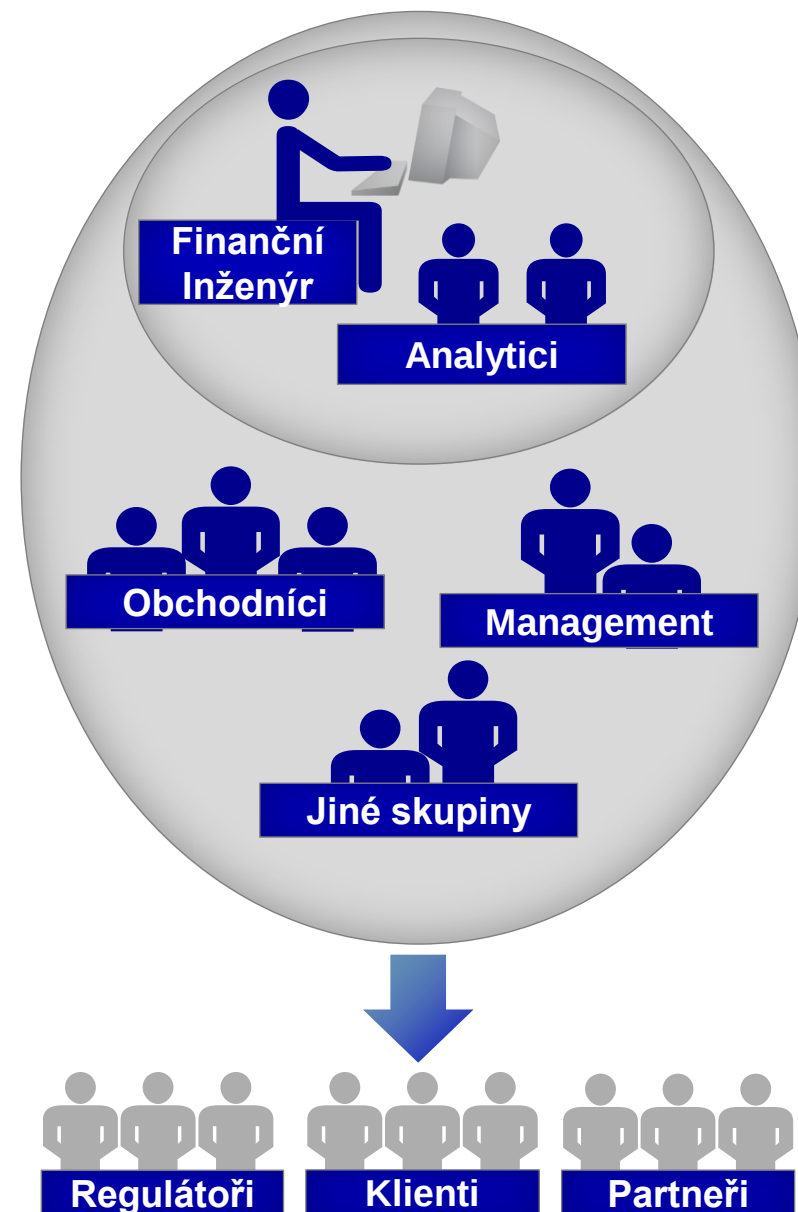
www.mathworks.com

Obsah

- **Nároky na finanční modelování**
- **Příklady finančních modelů**
- **Ukázka jejich sdílení**
- **Shrnutí a závěr**

Nároky na finanční modelování

- **Volatilní trhy**
 - Neustále se měnící potřeby
- **Dostatek výpočetního výkonu**
 - Velká data, velké modely
- **Zvýšená transparentnost**
 - Více auditů a regulací
 - Více sdílení s kolegy



Obtíže při Vytváření modelu

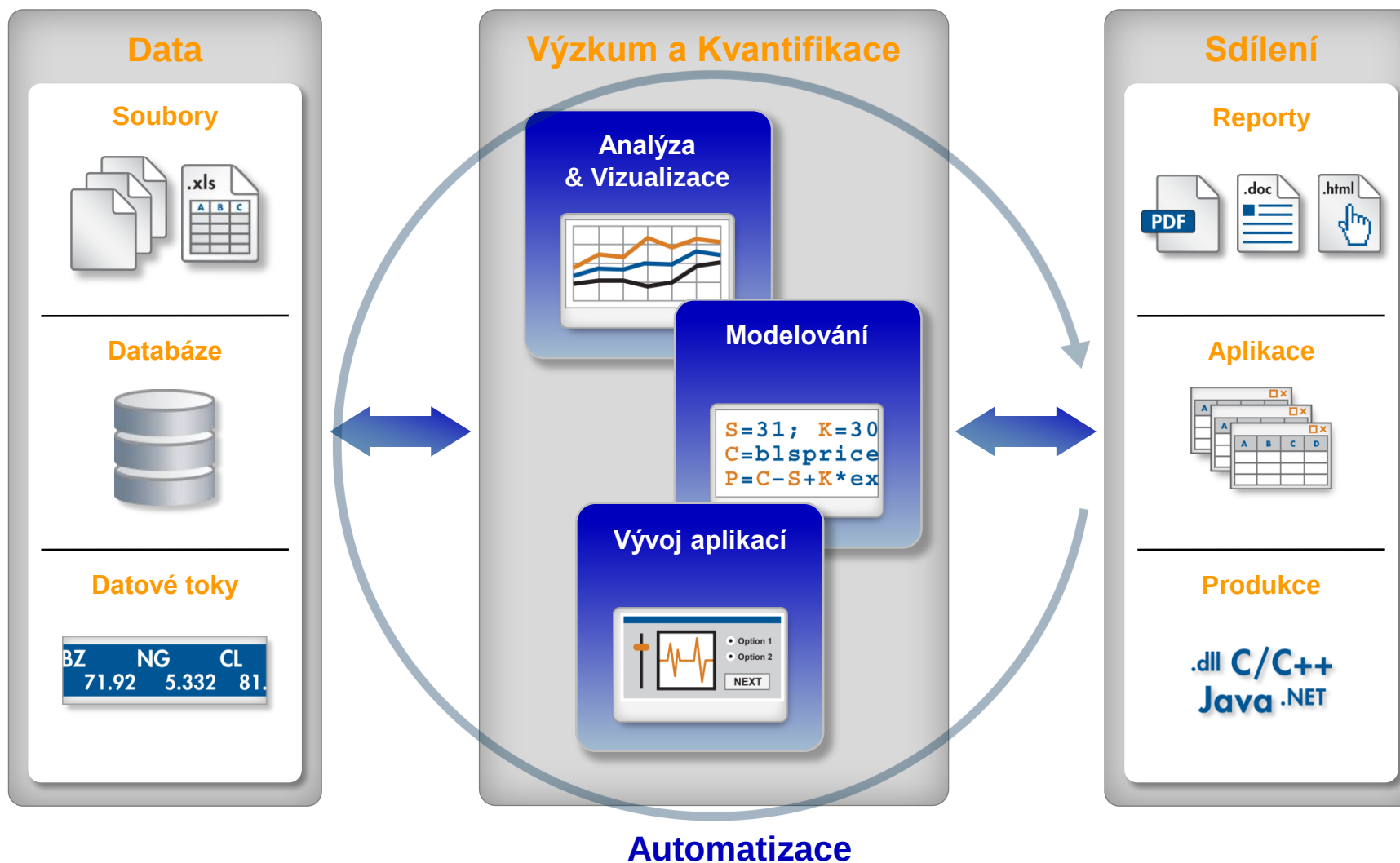
Tradiční přístup	Obtíže
„krabicový“ software	<i>Nemožnost přizpůsobovat</i>
Konzultace od třetích stran	<i>Nedostatečná transparentnost</i>
Spreadsheets, Excel	<i>Malá výpočetní rychlost, omezená velikost dat</i>
Interní vývoj pomocí tradičních jazyků	<i>Dlouhotrvající vývoj</i>
Kombinace předchozích	<i>Neefektivnost integrace a automatizace</i>

Kdo ve Finančních službách používá MATLAB?

- 15 největších společností v oblasti správy aktiv
- 10 největších komerčních bank v USA
- 11 z 15 největších hedge fondů
- Rezervní banky všech členských zemí OECD
- Největší 3 ratingové agentury

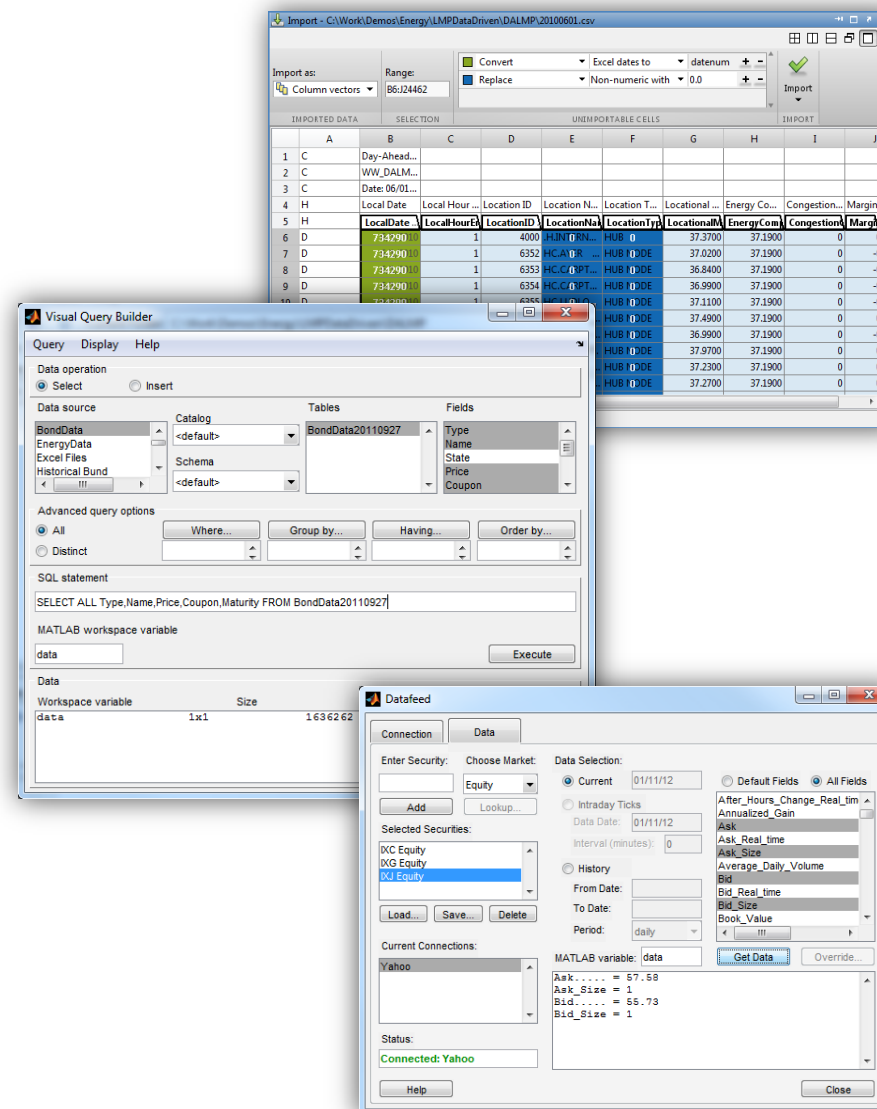


Postup finančního modelování



Přístup k datům z různých zdrojů

- Excel tabulky a prosté (ploché) databázové soubory
- ODBC nebo JDBC kompatibilní databáze
- Datové toky zahrnující Bloomberg, Reuters, Factset®, eSignal® a jiné
- Webové služby (SOAP)
- Bloomberg EMSX, X_TRADER



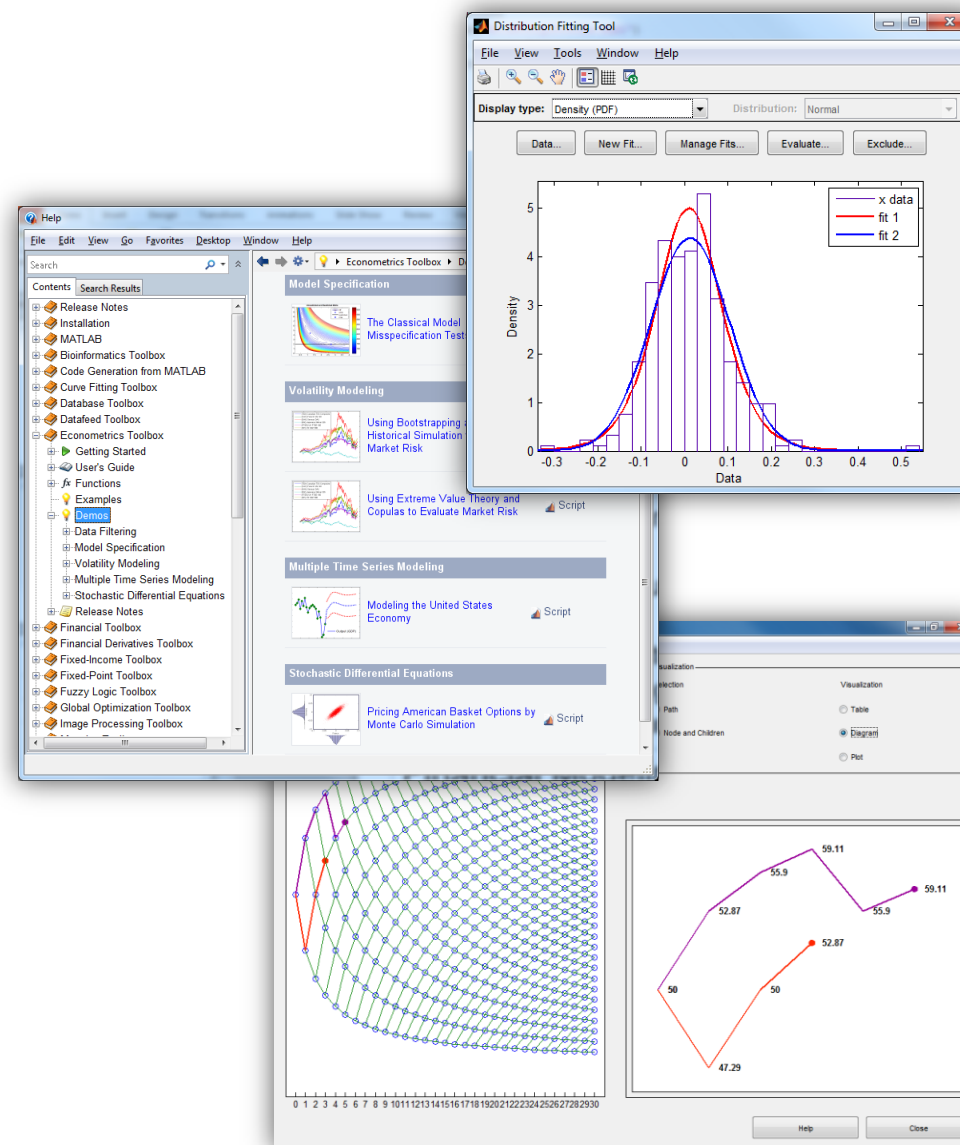
Významné vestavěné funkce

Matematika a statistika

- Regrese (lineární, nelineární)
- Prokládání křivek
- Pravděpodobnostní distribuce, RNG
- Shlukování
- Vícerozměrná & faktorová analýza
- Prediktivní modelování, AI
- Optimalizace, odhad parametrů

Finanční modelování

- Analýza & optimalizace portfolia
- Určování cen & zajišťování derivátů
- Modelování výnosové křivky
- Monte Carlo simulace
- Kvantifikace rizika
- ARMA/GARCH Analýza



MATLAB podporuje datovou analýzu i vývoj aplikací

Prostředí pro datovou analýzu:

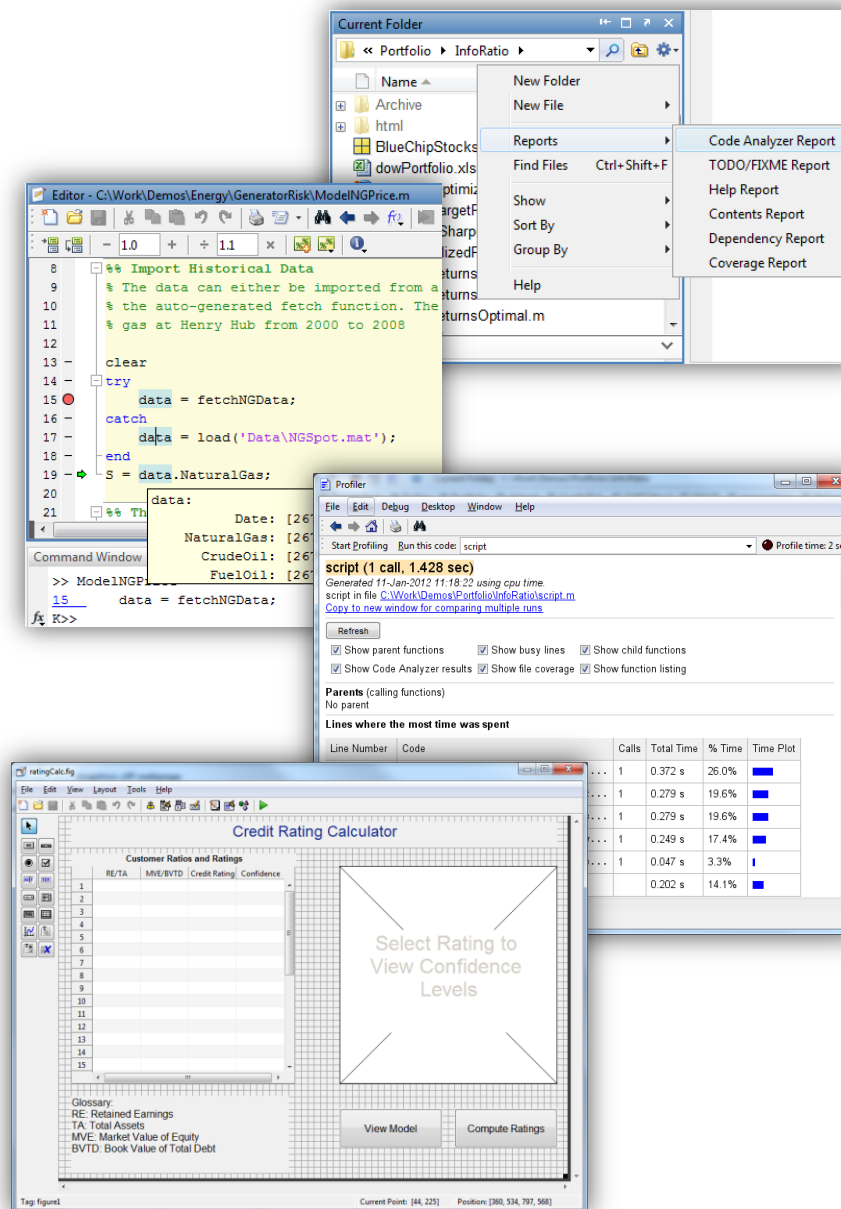
- Finanční profesionálové používají k analýze komplexních finančních dat MATLAB a jeho Toolboxy.

Prostředí pro vývoj aplikací:

- Modely a aplikace jsou vyvíjeny, testovány a distribuovány jako samostatné aplikace nebo jednoduše integrované do nové či již existující firemní aplikace.

Úplné vývojové prostředí

- **Nástroje pro vývoj aplikací**
 - Integrovaný Editor & Debugger
 - Zobrazení závislostí
 - Porovnávání souborů nebo složek
- **Nástroje pro analýzu výkonnosti**
 - MATLAB Profiler
 - Static Code Analyzer
- **Tvorba grafického uživatelského rozhraní**
 - Interaktivní nástroje pro tvorbu GUI
- **Objektově orientované programování**



Agenda

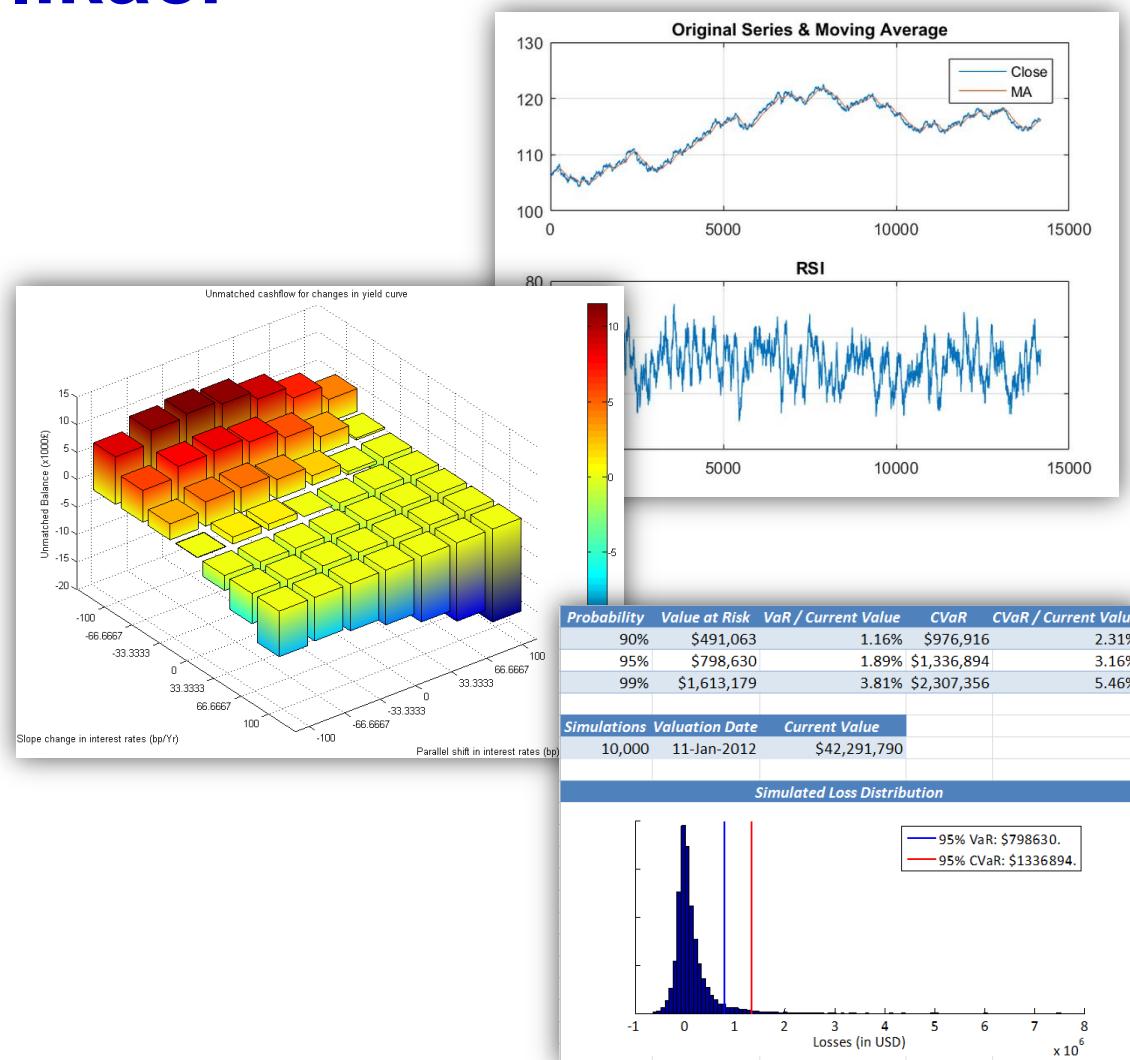
- Nároky na finanční modelování

Příklady finančních modelů

- Ukázka jejich sdílení
- Shrnutí a závěr

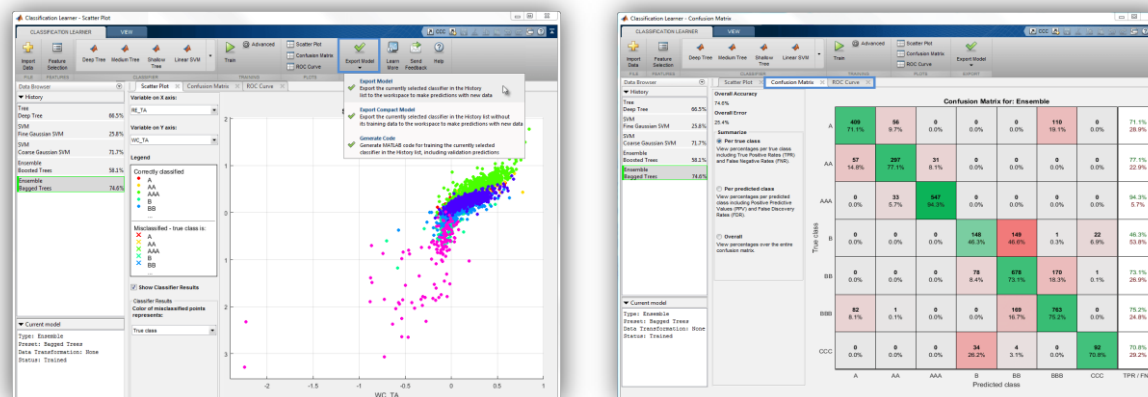
Příklady finančních aplikací

- Algorithmic Trading
- Cash-flow Hedging & Scenario Analysis
- Credit Value-at-Risk



Tematicky zaměřené webové semináře: mathworks.com/recordedwebinars

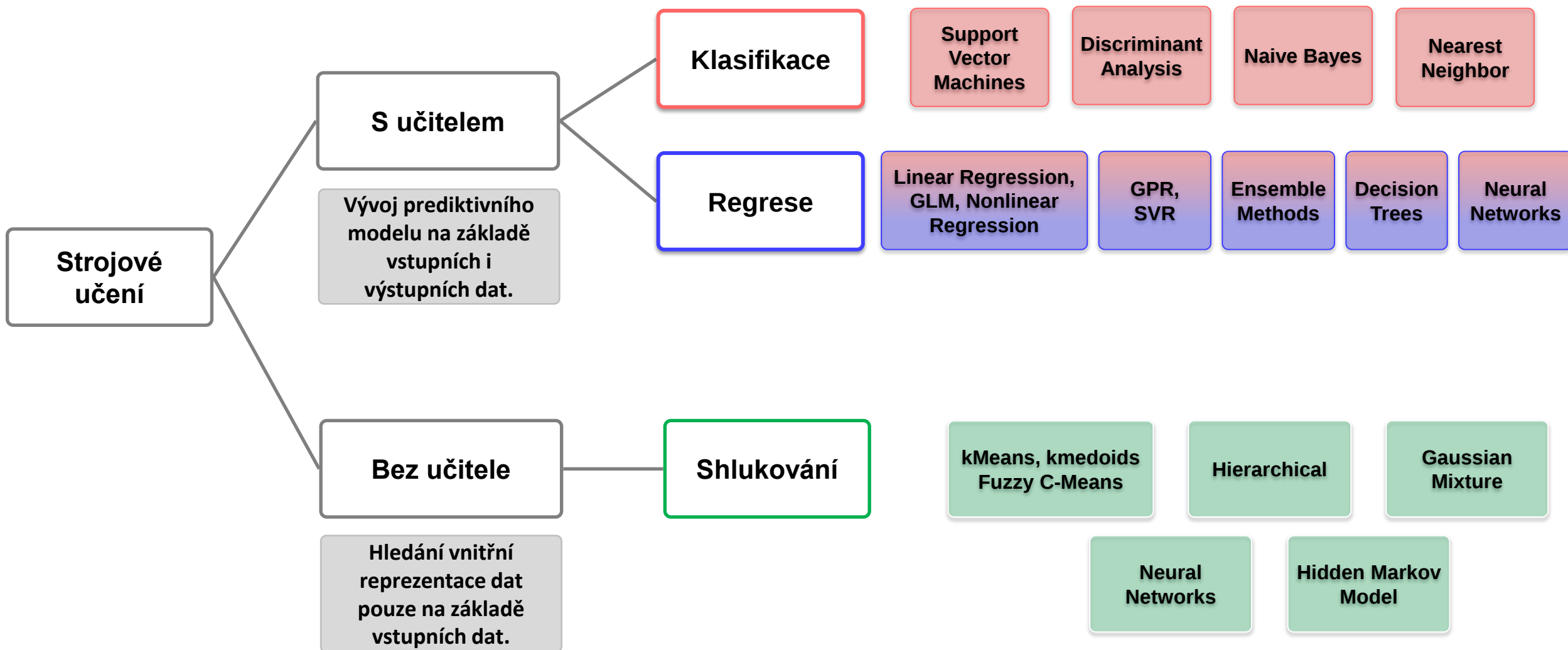
Příklad klasifikace dluhopisů do ratingových tříd



- **Úkol: Posoudit riziko dluhopisů na základě historických dat**
 - 1311 různých dluhopisů
 - Informace o dlužníkovi: 5 finančních ukazatelů a průmyslové odvětví
- **Historická data:**
 - 3932 různých dluhopisů
 - 5 finančních ukazatelů, průmyslové odvětví a experty přiřazený rating
- **Classification Learner**

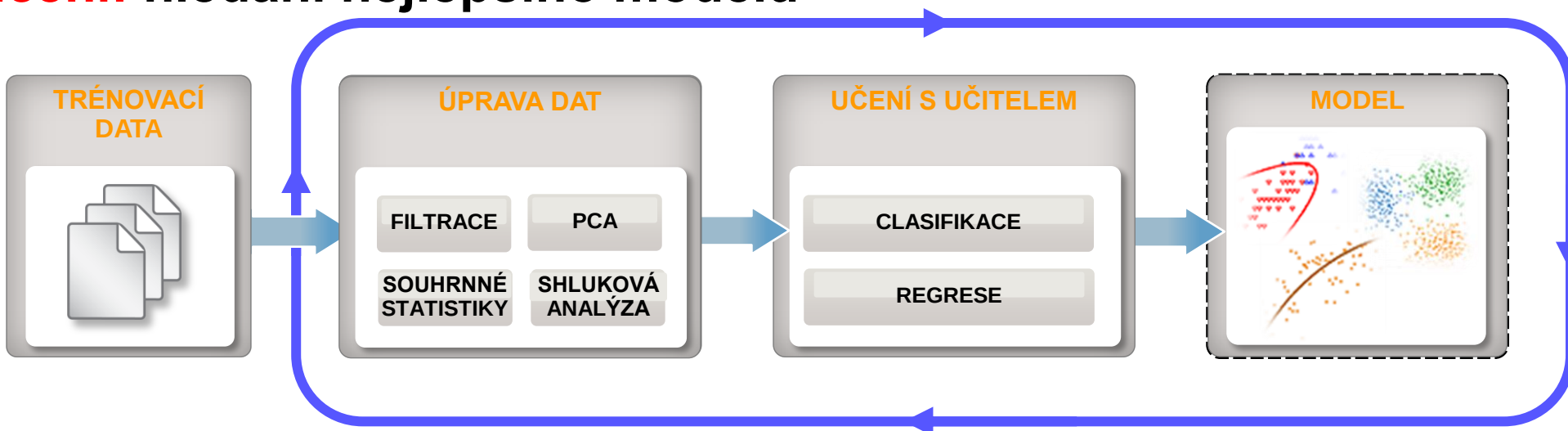
Strojové učení – Různé typy učení

Kategorie algoritmů

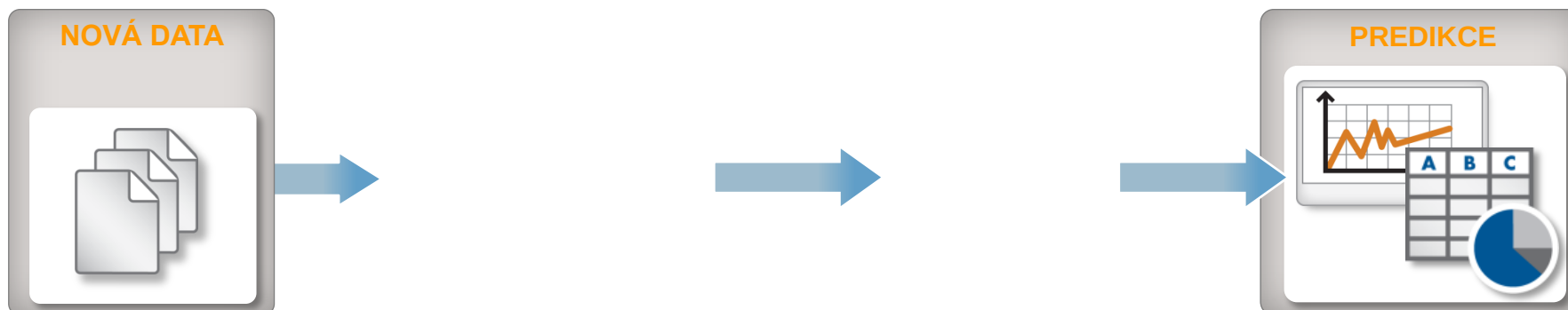


Postup při strojovém učení

Fáze učení: hledání nejlepšího modelu

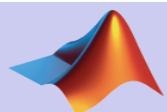


Predikce: začlenění výsledného modelu do koncové aplikace



Agenda

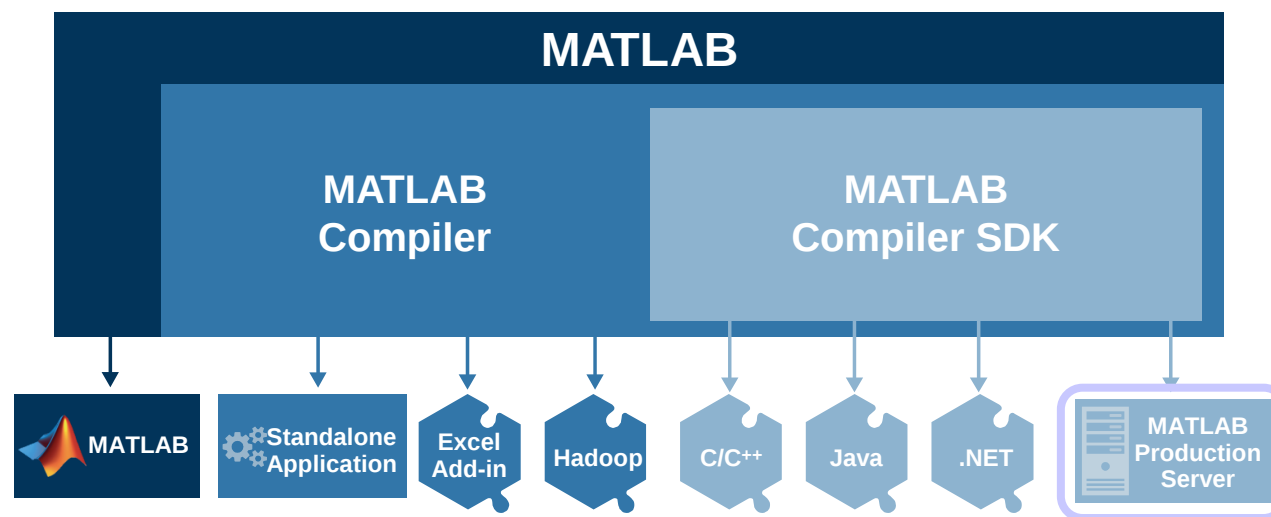
- Nároky na finanční modelování
- Příklady finančních modelů



Ukázka jejich sdílení

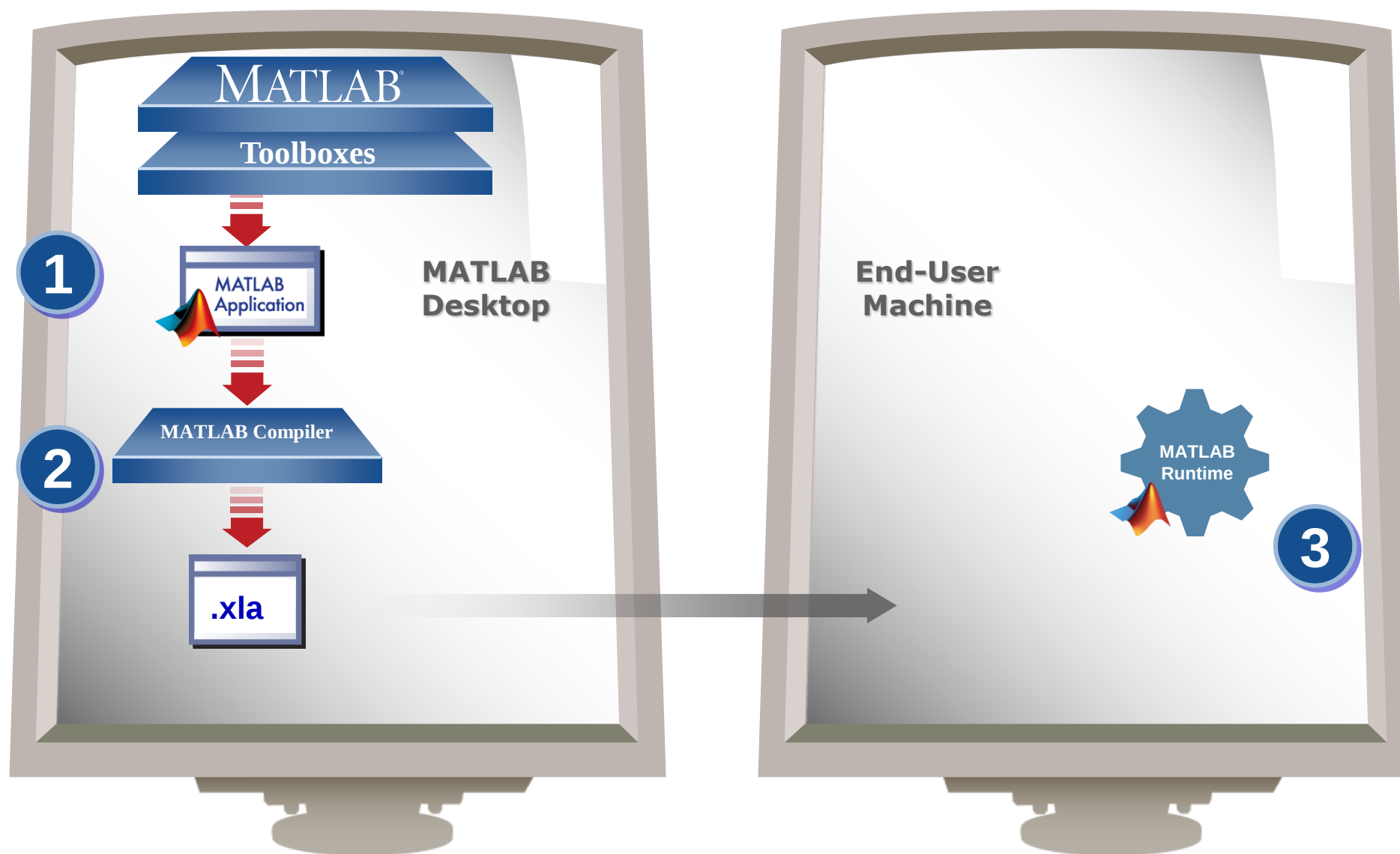
- Shrnutí a závěr

Sharing MATLAB Applications



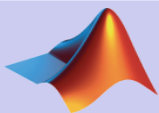
- **Share applications with those who do not need MATLAB**
- **Royalty free**
- ***MATLAB Production Server* provides most efficient path for secure and scalable enterprise applications**

Deploying Applications with MATLAB



Agenda

- Nároky na finanční modelování
- Příklady finančních modelů
- Ukázka jejich sdílení



Shrnutí a závěr

Řešení obtíží v MATLABu

Obtíže	Řešení
Nemožnost přizpůsobovat	<i>Flexibilní modelování</i> ▪ Kompletní vývojové prostředí
Nedostatečná transparentnost	<i>White-box modelování</i> ▪ Viditelný zdrojový kód funkcí
Malá výpočetní rychlost	<i>Výkonné výpočetní jádro</i> ▪ Just-In-Time kompilace
Omezená velikost dat	<i>Nástroje pro Big Data</i> ▪ Datastore, MapReduce, ...
Dlouhotrvající vývoj	<i>Rychlé prototypování</i> ▪ Zaměření na modelování ne na programování
Neefektivnost integrace a automatizace	<i>Jednoduchá integrace & nasazení</i> ▪ Interaktivní postup s možností automatizace

Zdroje informací

- Internetové stránky

- www.humusoft.cz
- www.mathworks.com

- MATLAB Central

- komunita příznivců a uživatelů systému MATLAB/Simulink
- www.mathworks.com/matlabcentral/

- Informační kanály

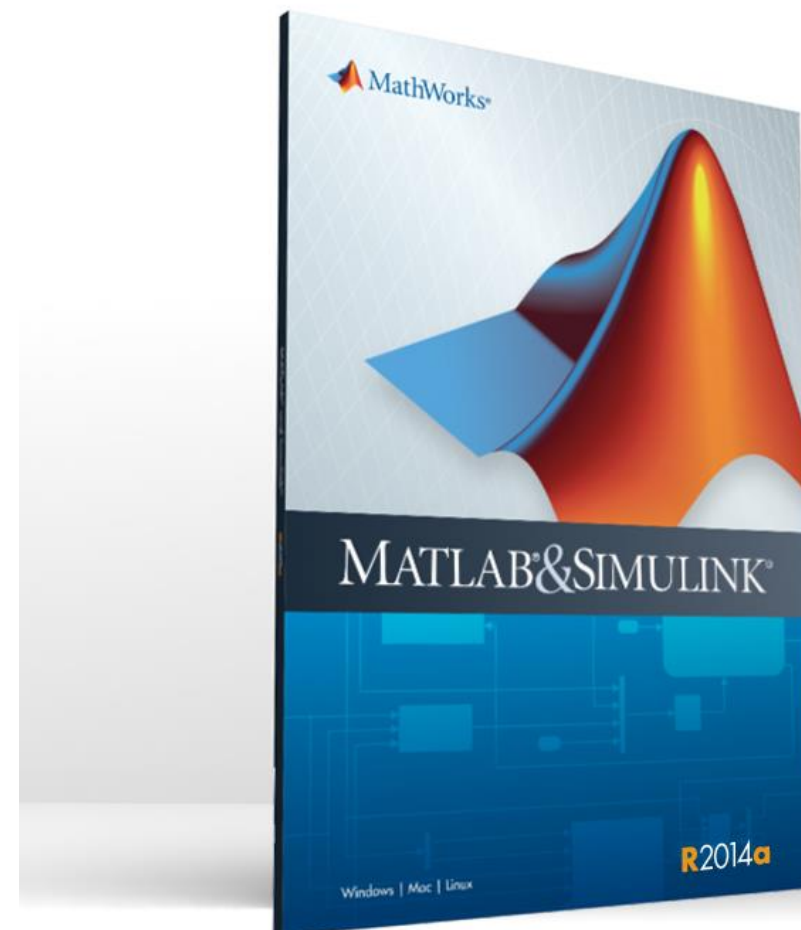
- Facebook: www.facebook.com/humusoft
- Youtube: www.youtube.com/humusoft
- Twitter: www.twitter.com/humusoft

Zdroje informací

- **Www semináře (webinars), Workshopy, Semináře**
 - on-line semináře zdarma (AJ, ČJ, SJ) + archiv
 - www.humusoft.cz/events/
- **Školení**
 - MATLAB, Simulink, dSPACE, COMSOL Multiphysics
 - www.humusoft.cz/skoleni
- **Konference Technical Computing Prague / Bratislava**
 - příspěvky uživatelů o využití systému MATLAB/Simulink v praxi
 - <http://www.humusoft.cz/archiv/konference/tcp/>

Zkušební verze

- Plnohodnotná verze MATLAB
- Časově omezena na 30 dní
- Možnost libovolných nastaveb
- V případě zájmu nás kontaktujte
- info@humusoft.cz



Děkuji za pozornost.