

Úvod .....	11
------------	----

# 1.

## Cíle knihy

# 2.

## Základní definice, definice odvozených pojmů a charakteristika vybraných myslitelů

2.1 Informace, Teorie informace, Informační systémy, Analýza systémů, Systémová integrace aj., Nová definice Informačních systémů, Počítání typu „Cloud“, Sociální sítě .....	17
2.2 Od dat k informacím, od informací ke znalostem (management dat, informací, znalostí), Informační a Kooperativní společnost .....	23
2.3 Umělá inteligence, Distribuovaná umělá inteligence, Emergence, Konekcionismus .....	27
2.4 Kybernetika, Nová kybernetika .....	30
2.5 Indukce, Dedukce, Analýza, Syntéza, Modelování, Teorie aj. ....	34
2.6 Myšlenky Platona, Racionalismus a jeho představitelé, Empirismus a jeho představitelé, myšlenky I. Kanta z hlediska poznání .....	37
2.7 Základní a stručná charakteristika multiagentních systémů a metody umělé inteligence v multiagentních systémech .....	43
2.8 Charakteristika dalších vybraných myslitelů .....	44

# 3.

## Informační systémy, interakce a algoritmy – Paradigma posunu od algoritmů k interakcím

3.1 Paradigma posunu od algoritmů k interakcím od Turingova stroje k Interakčnímu stroji .....	55
3.1.1 Interaktivní základy počítání .....	56
3.1.2 Za on-line algoritmy .....	58
3.1.3 Co jsou agenty a multiagentní systémy .....	58
3.1.4 Tvrzení (Propositions) .....	59
3.1.5 Rozšíření klasického Turingova stroje .....	59
3.2 Od racionalismu k empirismu .....	60
3.3 Informační systém jako spojení databází a interakcí .....	62
3.3.1 K základům projektu informačního systému .....	62
3.3.2 Databáze, informační systémy a jejich uživatelé .....	62
3.3.3 Využití jazyka UML pro modelování informačních-interaktivních procesů .....	63
3.3.4 Formální modely databázových a informačních systémů .....	64
3.3.5 Klasická a Nová definice Informačního systému .....	65

<b>3.4 Přesnější definice základů matematického modelování interakčních procesů</b> .....	66
3.4.1 Konečné počítání agenty, definice Turingova stroje, popis Interakčních strojů, Matematiky interaktivního počítání, Interaktivní technologie ...	66
3.4.2 Modely sekvenčních interakcí .....	69
3.4.3 Matematiky sekvenčních interakcí .....	69
3.4.4 Za sekvenčním počítáním .....	71
3.4.5 Specifikace Interakčních (Interaktivních) systémů .....	72
3.4.6 Závěrečné úvahy .....	72

# 4.

## **Základní vlastnosti, komunikace, metodologie návrhu, Servisně orientovaná architektura – SOA Multiagentních systémů**

<b>4.1 Definice a stručný popis agentů</b> .....	75
<b>4.2 Komunikace, kooperace, vyjednávání (protokoly a metody), koordinace agentů</b> .....	79
<b>4.3 Systémové a softwarové inženýrství multiagentních systémů (Metodologie návrhu a vývoje)</b> .....	86
4.3.1 Metodologie MaSE (Multiagent Systems Engineering) .....	87
4.3.2 Ontologie a návrh a modelování multiagentních systémů .....	89
4.3.3 Jadex – Nástroj pro vývoj multiagentních systémů .....	90
4.3.4 Agenty v systému Jadex identifikované metodologií MaSE .....	91
<b>4.4 Stručný popis jazyka UML a možnosti jeho rozšíření pro popis multiagentních systémů</b> .....	92
4.4.1 Stručný popis objektově orientovaných principů a jazyka UML (Unified Modelling Language) .....	92
4.4.2 Rozdíly mezi objekty a agenty a rozšíření jazyka UML pro agentové systémy .....	102
<b>4.5 Jazyk Java a možnosti popisu multiagentních systémů</b> .....	109
<b>4.6 Multiagentní systémy a Servisně orientovaná architektura – SOA</b> .....	111
4.6.1 Agentové a na služby orientované technologie .....	111
4.6.2 Agentové metodologie orientované na služby – Servisně orientované metodologie .....	112
4.6.3 Agentové-založená servisně orientovaná architektura .....	113
4.6.4 Skládání služeb v souvislosti s architekturou podniku, společností orientovaných na služby .....	115
4.6.5 Závěr – Servisně orientované multiagentní systémy a jejich rozvoj ve spolupráci se SOA a SOC .....	118

# 5.

## **Inteligentní, výrobní, distribuované multiagentní systémy a agentové kolony v řízení, ovládání a optimalizaci průmyslových procesů**

<b>5.1 Agentově založené inteligentní výrobní systémy</b> .....	125
<b>5.2 Standardy pro integrované výrobní systémy</b> .....	128
<b>5.3 Distribuované výrobní systémy</b> .....	129

<b>5.4 Systémy MAS a základní programové vybavení automatizačních systémů</b> .....	132
<b>5.5 Multiagentní systémy a řízení výroby</b> .....	139
5.5.1 Stručný přehled vlastností Multiagentních systémů .....	139
5.5.2 Proč používat Multiagentní systémy v řízení podniku, společnosti ....	139
5.5.3 Systém PABADIS – systém typu MES s distribuovanou inteligencí ....	140
5.5.4 Přínosy systému PABADIS a typické aplikační oblasti .....	145
<b>5.6 Agentové kolony při ovládnání a optimalizaci průmyslových procesů</b> ...	146
5.6.1 Rozbor řešení problému .....	146
5.6.2 Charakteristika vybraných úloh a problémů řešitelných pomocí chování agentových kolon .....	146
5.6.3 Chování mravenčích kolon a systém shánění potravinových zdrojů s využitím feromonového principu .....	148
5.6.4 Příklady řešení úloh a ovládnání průmyslových procesů založených na chování kolon využívajících feromonového principu .....	150
5.6.5 Systém shánění potravinových zdrojů včelí kolonou s pomocí kývavého, kmitavého tance (waggle dance) a prozkoumáváním květinových polí .....	156
5.6.6 Příklad postupu řešení úloh založených na chování včelích kolon s využitím kývavého, kmitavého tance (waggle dance) a shánění (foraging) potravy, prozkoumáváním květinových polí .....	157
5.6.7 Závěrečné úvahy a příklady použití týkající se algoritmů hmyzích kolon .....	159
5.6.8 Závěr – Shrnující požadavky a doporučení .....	160

# 6.

## **Podnikové ERP systémy, Webové služby, Multiagentní systémy a prostředí počítání typu „Cloud“**

<b>6.1 Definice a analýza vybraných pojmů a vztahů, rozbor řešení problémů</b> .....	167
<b>6.2 Multiagentní systémy – architektura, koordinace a workflow v ERP systémech</b> .....	175
6.2.1 Kam směřuje architektura ERP systémů a co znamená koordinace agentů reprezentující komponenty ERP? .....	175
6.2.2 Jak mohou být vytvářeny a koordinovány agenty z komponent ERP systémů? .....	176
6.2.3 Workflow a webové služby jako nástroj koordinace pro komponenty a agenty ERP systémů .....	177
6.2.4 Příklady aplikací .....	178
<b>6.3 Multiagentní systémy a SCM (Řízení dodavatelských řetězců) ERP systémů</b> .....	180
6.3.1 Procesy dodavatelského řetězce a model SCOR .....	181
6.3.2 Základní vlastnosti multiagentních systémů .....	181
6.3.3 Architektury multiagentních systémů MAS vhodné pro SCM .....	182
6.3.4 Modelování a průmyslové aplikace MAS pro řízení dodavatelského řetězce SCM .....	186

<b>6.4 Multiagentní systémy a konkurenceschopnost výrobních a logistických ERP systémů</b>	187
6.4.1 Jaké jsou nejdůležitější procesy v podniku, co může zlepšit konkurenceschopnost a proč používat multiagentní systémy?	187
6.4.2 Multiagentní systémy ve struktuře podnikových procesů	188
6.4.3 Konkrétní příklady použití multiagentních systémů při monitorování a řízení podnikových procesů	189
<b>6.5 Multiagentní systémy pro servisně a na počítání orientovanou architekturu (SOA a SOC) v ERP systémech</b>	192
6.5.1 Agentové a na služby orientované technologie	192
6.5.2 Agentové metodologie orientované na služby – Servisně orientované metodologie	194
6.5.3 Agentově-založená servisně orientovaná architektura	195
6.5.4 Skládání služeb v souvislosti s architekturou podniku, společnosti orientovaných na služby	197
6.5.5 Závěr – Servisně orientované multiagentní systémy a jejich rozvoj ve spolupráci se SOA a SOC	198
<b>6.6 Počítání typu „Cloud“ a podnikové informační systémy s Multiagentními systémy</b>	199
6.6.1 Počítání typu „cloud“ a služby jako nové příležitosti a výzvy pro podnikové informační technologie a systémy	199
6.6.2 Počítání typu „cloud“, workflow a na Služby orientovaná architektura (SOA)	200
6.6.3 Počítání typu „cloud“ v podnikové i univerzitní oblasti, příklady aplikací	201
6.6.4 Poskytovatelé služeb počítání typu „cloud“	203
6.6.5 Cíle uplatnění multiagentních systémů a počítání typu „Cloud“ v podnikových ERP systémech	204
6.6.6 Koordinace událostmi řízených služeb pro integraci procesů ve „všudypřítomném“ ERP podnikovém prostředí	205
6.6.7 Rekonfigurovatelné výrobní systémy a jejich procesní řízení pomocí Multiagentních systémů v rámci podnikových ERP systémů	206
6.6.8 Metodika použití Multiagentních systémů a ERP podnikových systémů v prostředí počítání typu „Cloud“	208
6.6.9 Závěr pro použití MAS a ERP v prostředí typu „Cloud“	210

# 7.

## **Diagnostika chybových stavů typického vsádkového procesu, modely vybraných chemicko-technologických a potravinářských jednotek a diagnostika chybových stavů**

7.1 Model typického vsádkového procesu	217
7.2 Definice důležitých chybových (fault) stavů typického vsádkového procesu	219
7.3 Použití modelu a přístupu DMP (Diagnostic Model Procesor) a DMA (Deep Model Algorithm) při diagnostice chybových stavů vsádkových procesů	221

<b>7.4 Modely vybraných chemicko-technologických a potravinářských jednotek procesního průmyslu a diagnostika chybových stavů</b>	228
7.4.1 Charakteristika a rozbor vlastností procesních systémů	228
7.4.2 Stručný popis vybraných chemicko-technologických jednotek z hlediska jejich vnitřních parametrů a z hlediska vlivu okolního prostředí (vstupů a výstupů)	232
7.4.3 Popis vybraných subsystémů, běžně se vyskytujících v chemické a potravinářské technologii a diagnostika chybových stavů	234
7.4.4 Možnost popisu chování standardních, výjimečných, chybových stavů subsystémů, jednotek pomocí neuronových sítí	245
7.4.5 Multiagentní systém jako množina agentů, prostředí a spojení mezi nimi	245
7.4.6 Příklady modelů vybraných chemicko-technologických a potravinářských jednotek, subsystémů procesního průmyslu	246
<b>7.5 Vybrané informace z hlediska požadavků na ovládání chybových, výjimečných stavů (Exceptional Handling) vsádkových procesů</b>	251

# 8.

## **Multiagentní systémy, virtuální modelování, projektování, modelování a řízení vsádkových procesů**

<b>8.1 Jazyky UML a BatchML pro projekty řízení vsádkových výrob</b>	259
8.1.1 Co znamenají objektově-orientované technologie při projektování, programování a řízení chemických a vsádkových výrob?	260
8.1.2 Jazyk BatchML, UML a standard ANSI/ISA-S88	264
8.1.3 Jazyk B2MML a standard ANSI/ISA-S95	272
8.1.4 Objektové přístupy jako nástroj pružné flexibilní procesní vsádkové výroby a výměny informací s podnikovými systémy	276
<b>8.2 Virtuální monitorování, chování, řízení a projektování vsádkových procesů a systém ControlDraw</b>	278
8.2.1 Virtuální monitorování a řízení vsádkových procesů, statické a dynamické vlastnosti	278
8.2.2 Jaké základní prvky a objekty používáme při vytváření modelů vsádkových procesů?	279
8.2.3 Diagramy vsádkových procesů, statické a dynamické vlastnosti a jejich chování	282
8.2.4 Vytváření a ovládání automatizovaných projektů a dokumentace monitorování a řízení systémů vsádkových procesů	286
8.2.5 Závěrečný souhrn funkcí a vlastností systému ControlDraw v oblasti vsádkových procesů	287
<b>8.3 Zobrazení a stručný popis technol. linky na výrobu jogurtů pomocí dotykového ovl. panelu v systému SYSMAC CS Series</b>	287
<b>8.4 Stavové matice a Stavové diagramy pro vybrané standardní fáze tanku, jednotky T406 Zrácího tanku – un_T406</b>	290
<b>8.5 Multiagentní systémy a řízení vsádkových procesů</b>	296
8.5.1 Vybrané základní vlastnosti a charakteristiky MAS	296
8.5.2 Co znamenají objektově-orientované technologie při projektování, programování a řízení chemických a vsádkových výrob a jak je lze rozšířit pro agentové systémy?	297

8.5.3 Návrh použití multiagentních systémů při řízení vsádkových procesů .....	298
8.5.4 Závěr pro vsádkové procesy, jejich standardy, řízení a užití MAS .....	304

# 9.

## Případové studie

<b>9.1 Multiagentní systémy v diagnostice a ovládání vsádkových procesů a laboratorní filmové odparky .....</b>	<b>310</b>
9.1.1 Úvod .....	311
9.1.2 Vsádkové systémy, ISA-S88 a základní charakteristika .....	312
9.1.3 Ovládání chybových, výjimečných stavů (Exception Handling) .....	313
9.1.4 Jadex – Nástroj pro vývoj multiagentních systémů .....	316
9.1.5 Případová studie (Case Study) – Agenty v systému Jadex pro diagnostiku a ovládání vsádkových (i kontinuálních) procesů v mlékárenském průmyslu – jihočeské společnosti MADETA a.s. ....	317
9.1.6 Multiagentní systém pro odparku (MASÉva) .....	322
<b>9.2 Multiagentní systém pro diagnostiku chybových stavů a ovládání zařízení a procesů jogurtového zracího tanku .....</b>	<b>329</b>
9.2.1 Úvod – Proč používat Multiagentní systémy pro diagnostiku, poruchové stavy a ovládání vsádkových zařízení a procesů? .....	329
9.2.2 Diagnostika a ovládání chybových, výjimečných stavů (Exceptional Handling) vsádkových zařízení a procesů .....	331
9.2.3 Popis zracího tanku, technologické linky na výrobu jogurtů a receptury realizované na lince .....	335
9.2.4 Modelové programové řešení monitorování a diagnostiky chybových stavů vybrané fáze jednotky zracího tanku un_T406. ....	338
<b>9.3 Portál Oracle pro monitorování a ovládání vybraných průmyslových procesů pomocí jazyků typu XML (Modelová Případová studie pro zrací jogurtový výrobní tank společnosti MADETA a.s.) .....</b>	<b>344</b>
9.3.1 Úvod – Stavba a struktura portálu .....	344
9.3.2 Jazyky typu XML .....	345
9.3.3 Standard OPC pro průmyslovou komunikaci .....	347
9.3.4 Průmyslové procesy, Tank T406, Portál Oracle, Případová studie .....	350
9.3.5 Závěr .....	359

# 10.

## Možné přínosy práce, závěrečné úvahy a doporučení

<b>10.1 Možné přínosy práce v koncepční, metodologické a průmyslové oblasti .....</b>	<b>363</b>
<b>10.2 Závěrečné úvahy a doporučení .....</b>	<b>365</b>

<b>Seznam důležitých symbolů, základních pojmů a zkratek .....</b>	<b>369</b>
<b>Anotace – Souhrn .....</b>	<b>373</b>
<b>Summary .....</b>	<b>374</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>375</b>