



Česká společnost
pro systémovou
integraci

Libor Gála
Jan Pour
Zuzana Šedivá

Podniková informatika

2., přepracované a aktualizované vydání



- Informační a komunikační technologie
- Aplikace a rozvoj podnikové informatiky
- Příklady analytických postupů a metod



VIP partner Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

Edice Management v informační společnosti

Ediční rada:

Prof. Ing. Josef Basl, CSc. – Vysoká škola ekonomická v Praze – předseda
Ing. Kateřina Drongová – Grada Publishing, a.s. – místopředseda

Prof. Ing. Jan Ehleman, CSc. – Technická univerzita Liberec
Doc. RNDr. Josef Hynek, MBA, Ph.D. – Univerzita Hradec Králové
JUDr. Martin Maisner – kancelář ROWAN LEGAL
Doc. Ing. Karol Matiaško, CSc. – Žilinská univerzita v Žilině
Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc. – MFF UK v Praze
Doc. Ing. Jan Pour, CSc. – VŠE v Praze
Doc. Ing. Karel Richta, CSc. – FEL ČVUT v Praze
Doc. Ing. Petr Sodomka, Ph.D. – UTB ve Zlíně
Doc. Ing. Milena Tvrdíková, CSc. – VŠB-TU Ostrava
Prof. Ing. Ivan Vrana, DrSc. – Česká zemědělská univerzita v Praze

Ing. Libor Gála
Doc. Ing. Jan Pour, CSc.
Ing. Zuzana Šedivá

Podniková informatika

2., přepracované a aktualizované vydání

© Grada Publishing, a.s., 2009
Cover Photo © profimedia.cz

Vydala Grada Publishing, a.s., U Průhonu 22, Praha 7
tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400,
jako svou 3750. publikaci

Vytiskla tiskárna PBtisk, s.r.o.
Dělostřelecká 344, Příbram

Recenzenti:
Prof. Ing. Edvard Leeder, CSc.
Ing. Milan Cvrkal

Odpovědný redaktor Mgr. Petr Mušálek
Sazba Milan Vokál
Počet stran 496
Druhé vydání, Praha 2009

ISBN 978-80-247-2615-1

Obsah

O autorech	13
Úvod	15
Část I: Principy podnikové informatiky	
1. Podniková informatika	21
1.1 Informace	22
1.2 Informační systém	23
1.3 Podnikové procesy	25
1.4 Podnikový informační systém	27
1.5 Podniková informatika	34
2. Informační a komunikační technologie	37
2.1 Technické prostředky	37
2.1.1 Počítače	37
2.1.2 Další technické prostředky	39
2.2 Základní programové vybavení	39
2.2.1 Operační systémy	40
2.2.2 Podpůrné programy (utility)	43
2.2.3 Služební programy – servery a jejich klienti	44
2.3 Komunikační prostředky	45
2.4 Programové prostředky pro podporu vývoje a implementaci aplikací	47
2.4.1 Systémy a prostředky vývoje software	48
2.4.2 Programovací jazyky	49
2.5 Typy systémů a technologické výpočetní modely	51
2.5.1 Modely související s centralizovaným zpracováním	53
2.5.2 Modely související s decentralizovaným zpracováním	54
2.5.3 Modely související s distribuovaným zpracováním	55
3. Data v podnikové informatice	61
3.1 Data a metadata, informace, znalosti a informační systém	61
3.2 Prezentace, uložení a zpracování dat	65
3.2.1 Prezentace dat a metadat	65
3.2.2 Organizace dat a tradiční (souborový) a databázový přístup k uložení dat	66
3.2.3 Objekty	69
3.3 Relační databáze a SQL	71
3.3.1 Principy relačních databází	71
3.3.2 SQL – Structured Query Language	72
3.3.3 Kategorie relačních databázových systémů	75

3.3.4	Rozvoj relačních databází	75
3.4	XML, eXtensible Markup Language	77
3.4.1	Principy XML a jádro XML	78
3.4.2	Zpracování XML dokumentů	80
3.4.3	Aplikace XML v podnikové informatice	81
3.5	Další formáty ukládání dat	84
3.5.1	Formáty spojené s počítačovou grafikou	84
3.5.2	Formáty orientované na dlouhodobou archivaci elektronických dat	87
4.	Aplikace osobní informatiky	89
4.1	Technické prostředky osobní informatiky	89
4.2	Softwarové prostředky osobní informatiky	91
4.3	Kancelářské prostředky	93
4.3.1	Zpracování textů, textové editory, MS Word	93
4.3.2	Zpracování tabulek, tabulkové editory (spreadsheet)	94
4.3.3	Zpracování elektronických prezentací – prezentační programy	96
4.3.4	Osobní databáze, MS Access	98
4.3.5	Sady kancelářských aplikací	100
4.3.6	Funkcionalita kancelářského balíku MS Office 2007	103
4.4	Příprava a zpracování grafických dat	103
4.4.1	Úprava digitální fotografie	104
4.4.2	Příprava vektorové grafiky – ilustrací, schémat	107
4.4.3	Archivace obrázků a grafiky – digitální fotoalba	109
4.5	Elektronické informační zdroje	111
4.5.1	Internet a služby pro vyhledávání informací	111
4.5.2	Vyhledávací a metavyhledávací služby	112
4.5.3	Předmětové katalogy	116
4.5.4	Placené informační elektronické databáze	117
4.5.5	Věrohodnost informací a citace informačních zdrojů	119

Část II: Aplikace podnikové informatiky

5.	Vymezení aplikací podnikové informatiky	123
5.1	Podstata aplikací podnikové informatiky	123
5.2	Klasifikace aplikací podnikové informatiky	124
5.3	Možnosti řešení aplikací	127
5.4	Podstatné charakteristiky aplikačních software	128
5.4.1	Základní a obchodní charakteristiky	128
5.4.2	Funkcionalita, obsahové vymezení aplikačního software	129
5.4.3	Služby	130
5.4.4	Provozní prostředí	131
5.4.5	Další vlastnosti produktů ASW	131
5.5	Efekty podnikové informatiky	133

6. Infrastrukturní aplikace	137
6.1 Portály	137
6.1.1 Principy portálů	137
6.1.2 Funkcionalita portálů	138
6.1.3 Orientace portálů	140
6.2 Správa dokumentů a obsahu	142
6.2.1 Životní cyklus dokumentu	143
6.2.2 Správa dokumentů	145
6.2.3 Správa obsahu	147
6.3 Řízení a podpora spolupráce	149
6.4 Řízení pracovních toků	152
6.5 Řízení znalostí	155
6.6 Komplexní řešení řízení podnikového obsahu	157
7. Celopodnikové transakční aplikace	159
7.1 Principy řešení ERP	160
7.1.1 Celková koncepce ERP	160
7.1.2 Technologické a provozní principy ERP	162
7.1.3 Řízení přístupu k funkcím a informacím ERP	162
7.1.4 Úpravy software	166
7.2 Funkcionalita ERP	167
7.2.1 Řízení financí	167
7.2.2 Prodej a marketing	168
7.2.3 Řízení nákupu a skladů	170
7.2.4 Řízení lidských zdrojů	171
7.2.5 Výroba	172
7.2.6 Správa servisu	173
7.2.7 Účtování projektů	174
7.3 Příklad využití ERP aplikace	176
7.4 Branžová řešení ve vztahu k ERP	179
7.4.1 Strojírenská výroba	179
7.4.2 Procesní výroba	179
7.4.3 Služby	180
7.4.4 Správa nemovitostí	181
7.5 Kategorie a příklady produktů ERP	182
7.5.1 Kategorie ERP	183
7.5.2 Příklady produktů ERP	183
7.6 Efekty ERP	184
8. Aplikace pro řízení externích vztahů	185
8.1 Principy aplikací pro řízení externích vztahů	185
8.1.1 Základní vztahy mezi subjekty elektronického podnikání	186
8.2 Aplikace pro vztahy B2C	187
8.3 Aplikace pro vztahy B2B	188
8.3.1 Elektronické zásobování (e-Procurement)	190

8.3.2	Elektronické tržiště (e-Marketplace)	196
8.3.3	Elektronické aukce	199
8.3.4	Řízení dodavatelských řetězců (APS/SCM)	200
8.3.5	Zásoby řízené dodavatelem	202
8.4	Aplikace pro vztahy B2G a C2G	203
8.5	Aplikace pro vztahy C2C	205
8.6	Mobilní obchodování	205
8.7	Řízení vztahů k zákazníkům (CRM)	210
8.8	Efekty aplikací pro řízení externích vztahů	214
9.	Analytické aplikace, business intelligence	215
9.1	Podstata business intelligence	215
9.2	Základní principy business intelligence	217
9.2.1	Výběr a organizace dat	218
9.2.2	Dimenze a granularita dat	220
9.2.3	Multidimenzionalita uložení a práce s daty	221
9.2.4	Nároky na kvalitu dat	225
9.3	Hlavní komponenty řešení business intelligence	226
9.3.1	Produkční (zdrojové) databáze	227
9.3.2	ETL – Extract, Transform and Load	227
9.3.3	EAI – Enterprise Application Integration	227
9.3.4	Dočasné úložiště dat (DSA)	228
9.3.5	Operativní úložiště dat (ODS)	228
9.3.6	Datový sklad (DWH)	229
9.3.7	Datové tržiště (DMA)	229
9.3.8	OLAP databáze	229
9.3.9	Reporting	230
9.3.10	Analytické aplikace	230
9.3.11	Dolování dat (Data Mining)	230
9.3.12	Nástroje pro řízení kvality dat a správu metadat	231
9.4	Příklad řešení aplikace BI	231
9.4.1	Návrh a vytvoření struktur datového skladu	234
9.4.2	Transformace dat (ETL)	234
9.4.3	Vytvoření analytického dotazu do datového tržiště	236
9.4.4	Výběr datových zdrojů pro analytické účely	238
9.4.5	Vytvoření pohledu nad daty pro analýzy	239
9.4.6	Vytvoření dimenzí pro OLAP kostky	239
9.4.7	Vytvoření OLAP kostky	240
9.4.8	Zpracování dimenzí a OLAP kostky	242
9.4.9	Prohlížení OLAP kostky	242
9.4.10	Práce s OLAP kostkou v prostředí Excel	242
9.4.11	Práce s OLAP kostkou v prostředí ProClarity	243
9.5	Funkcionalita a aplikace BI	245
9.6	Segment trhu business intelligence	246
9.7	Efekty business intelligence	248

10. Řízení rozvoje, inovací a podnikové výkonnosti	251
10.1 Podniková architektura	252
10.2 Řízení podnikových procesů	255
10.3 Řízení podnikové výkonnosti – CPM	257
10.4 Řízení životního cyklu produktu – PLM	260

Část III: Řešení aplikací podnikové informatiky

11. Životní cyklus aplikací podnikové informatiky	265
11.1 Plánování a příprava aplikace	267
11.1.1 Vstupní analýza	267
11.1.2 Plánování projektu aplikace	268
11.1.3 Výběr dodavatele aplikace	268
11.1.4 Úvodní studie	269
11.2 Analýza a návrh aplikace	270
11.2.1 Analýza podnikových procesů	271
11.2.2 Analýza stávajících databází	271
11.2.3 Analýza stávajících aplikací	271
11.2.4 Návrh změn podnikových procesů	272
11.2.5 Návrh databází	272
11.2.6 Návrh aplikace	272
11.3 Implementace aplikace	273
11.3.1 Detailní specifikace modulů	274
11.3.2 Prototypy	274
11.3.3 Kastomizace typového software	274
11.3.4 Vývoje a dovývoje	274
11.3.5 Akceptační řízení	274
11.4 Příprava na zavedení do provozu, migrace	275
11.4.1 Detailní specifikace plánu a harmonogramu migrace	275
11.4.2 Instalace aplikačního software a dalších technologií	276
11.4.3 Migrace dat	276
11.4.4 Organizační příprava provozu aplikace	276
11.4.5 Předávací řízení	276
11.5 Provoz a užití aplikace	276
11.5.1 Předání aplikace do provozu	277
11.5.2 Správa infrastruktury	277
11.5.3 Podpora uživatelů	277
11.5.4 Monitorování provozu aplikace	278
11.5.5 Návrhy na změny aplikace	278
11.6 Další rozvoj a optimalizace aplikace	278
11.6.1 Změnové řízení	278
11.6.2 Návrhy a realizace dílčích úprav aplikace	279
11.6.3 Zadání nového projektu	279

12. Datové modelování a návrh databází	281
12.1 Podstata datového modelování	281
12.2 Konceptuální datové modelování	282
12.2.1 Entity	285
12.2.2 Vazby	287
12.2.3 Byznys pravidla	290
12.3 Logický návrh databáze	293
12.3.1 Specifikace databázových tabulek	293
12.3.2 Definování klíčů	293
12.3.3 Řešení a testování integrity databáze	294
12.4 Fyzický návrh databáze	294
13. Procesní modelování a zlepšování podnikových procesů	299
13.1 Účel a uplatnění procesního modelování	299
13.2 Metodiky a dokumentace podnikových procesů	300
13.2.1 Modelování podnikových procesů	301
13.2.2 Příklady dalších nástrojů pro procesní modelování	306
13.3 Reengineering podnikových procesů	308
13.4 Možnosti procesních návrhů a změn	309
13.5 Efekty a rizika procesního reengineeringu	311
14. Dimenzionální modelování	313
14.1 Podstata dimenzionálního modelování	313
14.2 Postup dimenzionálního modelování	314
14.2.1 Přípravná fáze	315
14.2.2 Hrubý dimenzionální model	316
14.2.3 Analýza a návrh datového skladu a tržišť	319
14.3 Tabulky faktů	321
14.3.1 Principy tabulky faktů	321
14.3.2 Granularita v tabulce faktů	322
14.3.3 Agregace dat	323
14.4 Tabulky dimenzí	323
14.4.1 Principy návrhu dimenzionálních tabulek	323
14.4.2 Změny v dimenzích (SCD – Slowly Changing Dimensions)	325
14.5 Fyzický návrh datového skladu	327

Část IV: Provoz a rozvoj podnikové informatiky

15. Bezpečnost v informatice	331
15.1 Řešení bezpečnosti IS/ICT	331
15.1.1 Základní pojmy	331
15.1.2 Přístup k řešení bezpečnosti IS/ICT	334
15.2 Hrozby	337
15.3 Protiopatření	340
15.3.1 Zajištění autentizace zprávy	341
15.3.2 Zajištění důvěrnosti	344

15.3.3	Autentizace a autorizace uživatelů, programů a systémů	347
15.3.4	Ochrana proti škodlivým kódům	349
15.3.5	Firewall	349
15.3.6	Další protiopatření	351
16.	Integrace podnikové informatiky	353
16.1	Specializace, integrace, evoluce integrace	353
16.2	Middleware	354
16.2.1	Funkcionalita základního middleware	355
16.2.2	Funkcionalita integračního middleware	357
16.2.3	Funkcionalita middleware pro aplikační integraci	358
16.3	Služebně orientovaná architektura	359
16.3.1	Služby	359
16.3.2	Architektura	361
16.3.3	XML a SOA	365
16.4	Přístupy k integraci	368
16.4.1	Integrace aplikací	368
16.4.2	Informační integrace	374
16.4.3	Integrace na úrovni přístupu	376
16.5	Systémová integrace	377
17.	Řízení provozu a rozvoje podnikové informatiky	381
17.1	Možnosti provozu a rozvoje podnikové informatiky	383
17.1.1	Outsourcing a offshoring	383
17.1.2	Hosting	384
17.1.3	Vzdálené poskytování služeb (ASP)	385
17.1.4	Software-as-a-Service (SaaS)	385
17.2	Řízení podnikové informatiky	386
17.2.1	Informační strategie	387
17.2.2	Plánování projektů, projektový záměr	387
17.2.3	Řízení služeb podnikové informatiky	388
	Závěr	391

Přílohy

P1	Vývoj v informatice	393
P2	Počítač a periferie	395
P3	Měrné jednotky a informační technologie	400
P4	Přehled počítačových rozhraní	402
P5	Virtualizace a konsolidace systémů	404
P6	Technologie sítí	407

6.1	Principy sítí	407
6.1.1	Topologie sítě	407
6.1.2	Typy sítí a jejich konvergence	407
6.1.3	Síťový model, protokoly, síťové rozhraní a aktivní prvky počítačové sítě	409
6.2	Přístup k počítačové síti prostřednictvím přístupových sítí	412
6.3	Klasifikace počítačových sítí	416
6.3.1	Sítě podle rozsahu	416
6.3.2	Další specifické sítě	418
P7	Technologie a služby internetu	419
7.1	Protokolová sada TCP/IP	420
7.2	Adresace a směrování v internetu, spolehlivost přenosu a vztah k aplikacím	422
7.3	Aplikační služby v internetu	427
7.3.1	Systém doménových jmen	427
7.3.2	Přiřazení IP adres – Služba Dynamic Host Configuration Protocol	432
7.3.3	Služba elektronické pošty	434
7.3.4	Služba přenosu souborů – FTP	438
7.3.5	Služba World Wide Web	439
7.3.6	Další významné služby	445
P8	Kódování znaků	447
P9	Přehled XML specifikací a aplikací	452
P10	Příklady vybraných funkcí editorů Word a Excel	455
10.1	Textový editor MS Word	455
10.2	Tabulkový editor MS Excel	469
	Literatura a další zdroje	477
	Přehled zkratk a základních termínů	484
	Rejstřík	493

O autorech

Ing. Libor Gála

Vystudoval obor „Automatizované systémy řízení“ na Vysoké škole ekonomické v Praze, kde od ukončení studia v roce 1988 působí jako odborný asistent. Ve své pedagogické i další práci se zaměřuje především na oblast integrace podnikových aplikací a otázky spojené s aplikací internetu do podnikové praxe. Zde se zabývá na jedné straně problematikou návrhu a implementace použitelných a přístupných webových aplikací a hypertextových systémů, a na druhé straně přístupy, které do vývoje a provozu aplikací přináší servisně orientovaná architektura. Na praktických projektech spolupracuje se společnostmi ITG a ČSSI.



Doc. Ing. Jan Pour, CSc.

Vystudoval Fakultu národohospodářskou na Vysoké škole ekonomické v Praze. Je docentem katedry informačních technologií VŠE v Praze. Současně pracuje jako analytik ve společnosti ITG Praha. Profesně se orientuje na otázky řízení podnikové informatiky, koncepcí a aplikačních architektur informačních systémů podniků a úlohy business intelligence. Podílel se na řešení několika desítek projektů pro nejrůznější podniky a organizace v energetice, průmyslu, obchodě i ve státní správě. V současné době je členem Rady České společnosti pro systémovou integraci a redaktorem časopisu Systémová integrace.



Ing. Zuzana Šedivá

Vystudovala obor „Automatizované systémy řízení“ na Vysoké škole ekonomické v Praze, kde od absolvování v roce 1985 působí na katedře informačních technologií jako odborná asistentka. Ve své pedagogické práci i v ostatních odborných aktivitách se zaměřuje především na oblasti aplikací grafických dat a multi-mediálních prezentací. Současně svou odbornost rozvíjí v oblasti podpory informačních technologií ve vzdělávání a výuce (e-learningu). V mezinárodní organizaci OBSE se dlouhodobě podílela na praktických projektech v oblasti zpracování a archivace dokumentů. Na praktických projektech spolupracuje i se společností ITG. V současnosti je také externí lektorkou Vysoké školy ekonomie a managementu.



Zřejmě je na tomto místě zbytečné opakovat nejrůznější myšlenky a hesla o významu **informatiky** pro jednotlivce i podniky, pro jejich úspěch a konkurenceschopnost, o unikátní rychlosti rozvoje informačních a komunikačních technologií, o potřebě jisté informatické kvalifikace každého z nás počínaje žáky základních škol a lidmi důchodového věku konče. Omezme se proto na konstatování, že informatika tu je, musíme s ní pracovat, musíme s ní žít a musíme jí tedy i do jisté míry porozumět. Toto porozumění má však různý směr, rozsah a různou úroveň detailu. Někdo potřebuje znát všechny potřebné detaily počítače, protože je dodává, opravuje nebo kompletuje, jiný potřebuje znát všechny potřebné detaily programů, aplikací, s nimiž pracuje a s jejichž pomocí vydělává pro firmu peníze. Pro všechny, nebo alespoň většinu z nás, je ale účelné mít celkový, byť rámcový přehled o informatice, co nabízí, co na nás vyžaduje a kam se ubírá. Takový informatický základ se stává běžnou součástí vzdělání lidí tohoto tisíciletí a současně poskytuje podstatně lepší výchozí prostor pro pochopení všech podstatných souvislostí v informatice i pro konkrétní práci s jednotlivými technickými nebo programovými prostředky.

První otázka, kterou si na počátku musíme položit, je: **Komu je tato kniha určena a co je jejím účelem?** Otázka je to vcelku jednoduchá, odpověď o poznání složitější. V informatice a kolem ní se pohybuje ohromné množství lidí, a to v nejrůznějších profesích nebo rolích – programátoři, analytici, technici a zejména uživatelé, tj. manažeři, obchodníci, účetní, nejrůznější podnikoví specialisté, ale i lidé mimo ekonomickou sféru. Uživatelů je logicky nejvíce, a zejména oni nakonec rozhodují o úspěchu či neúspěchu informačních systémů a programů, techniky, peněz i času do nich vložených. Jejich kvalifikace, schopnosti a zájem zhodnotí, nebo znehodnotí všechny tyto prostředky, jejichž cena se může pohybovat od několika tisíc až po desítky milionů korun. Prvním naším záměrem je proto přispět uživatelům, uživatelské sféře v orientaci v současné informatice.

Druhým naším záměrem je naplnit tvrzení z prvního odstavce a poskytnout **celkový výchozí přehled** o informatice, bez podrobností, ale s respektováním všech jejích nezbytných součástí, jejích podstatných charakteristik a vzájemných vazeb. Takový souhrnný pohled na podnikovou informatiku zahrnuje aplikace v informatice, jim odpovídající technologie, projektové a analytické postupy a metody, a je proto obvykle východiskem pro práci a rozvoj další kvalifikace projektantů a analytiků informačních systémů. Kniha je proto určena i jako základ pro studium začínajícím projektantům a analytikům.

Mluvíme-li v naší publikaci o podnikové informatice, máme tím na mysli informatiku v různých prostředích průmyslových, obchodních, dopravních a dalších společností, ale i v prostředí finančních institucí a organizací veřejné správy. Zkrácený termín **podniková informatika** používáme jako zobecnění těchto prostředí, a to i s vědomím jisté nepřesnosti.

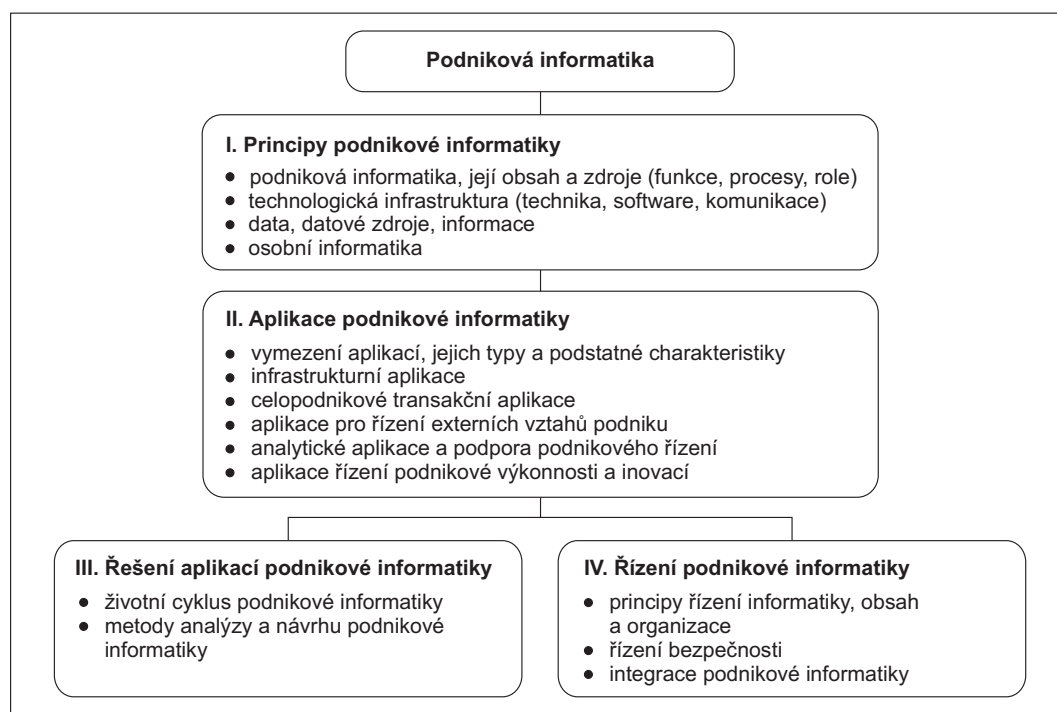
Vycházíme z předpokladu, že k tomu, abychom byli připraveni porozumět možnostem informatiky v reálném prostředí jakéhokoli ekonomického subjektu, musíme si nejdříve uvědomit, proč informatiku potřebujeme. Jaké jsou vlastně naše požadavky na informatiku a zejména na její **obsah**, jaké funkce má poskytovat, s jakými daty a informacemi má pracovat, jaké technologie a prostředky lze pro naše požadavky neefektivněji využívat. Tyto otázky a jejich řešení jsou náplní **části I** publikace.

Víme-li, co má být účelem a obsahem informatiky, můžeme uvažovat o tom, jaké **druhy aplikací**, aplikačních software (např. programů pro vedení účetnictví, obchodování apod.) máme k dispozici a jaké jsou jejich možnosti a omezení v podnikovém řízení. V současné době je v praxi celá řada velmi různorodých aplikací. Jsou určeny různým pracovníkům podniku, poskytují různé funkce, jsou založeny na různých technologiích, mají různé možnosti využití. Je proto vždy otázkou, kterou z nich pro daný účel a obsah nasadit a využít. Odpovědi na tyto otázky tvoří **část II**.

Jak naznačuje předchozí odstavec, informatika se prakticky ve většině organizací průběžně rozvíjí, řeší se nové úlohy a projekty a ty původní se upravují podle nových požadavků. Na **řešení** těchto úloh a projektů obvykle kooperují jak analytici, tak uživatelé a využívá se při nich mnoha různých metod a postupů. Účelem **části III** je objasnit jejich podstatu a způsob práce s nimi, neboť úroveň jejich zvládnutí ovlivňuje výslednou kvalitu řešení projektů i celého informačního systému.

Informatika v jakékoli organizaci se musí racionálně provozovat i průběžně rozvíjet tak, aby odpovídala skutečným potřebám jejích uživatelů a potenciálu, který informatický trh aktuálně nabízí. To ale také znamená, že provoz i vývoj těchto stále složitějších komplexů různých programových a technických prostředků se musí kvalifikovaně řídit. **Řízení informatiky** sice není hlavní orientací této publikace, přesto pokládáme za účelné poukázat zejména na to, co je třeba řídit a co pro úspěšný chod podnikové informatiky zajistit. To jsou pak témata **části IV**.

Uvedené okruhy otázek a témat jsou základem celkové struktury předkládané publikace, kterou dokumentuje obr. 0.1.



Obr. 0.1 Celková struktura knihy

Obvyklou součástí úvodních informací ke každé knižní publikaci je vymezení základních formálních standardů. Proto na tomto místě upozorníme na použité piktogramy, které uvozují standardní části jednotlivých kapitol:



Účel kapitoly nebo části textu.



Vymezení nebo **definice** nejdůležitějších pojmů (nikoli všech).



Příklady – zadání k souhrnnému příkladu vybrané firmy nebo dílčí kroky při práci s programovými prostředky, resp. při realizaci jejich jednotlivých funkcí.



Základní případová studie vybraného podniku, na níž jsou dokumentovány problémy a jejich řešení v běžné praxi.



Doporučení pro řešení úlohy, problému nebo operace.



Shrnutí kapitoly nebo vybrané části textu.

K tomu, abychom naše další úvahy o podnikové informatice a některých jejích aplikacích a technologiích mohli přiblížit na konkrétnějších příkladech, použijeme k tomu případovou studii (pro tyto účely speciálně založené) obchodní firmy; nazvěme ji **NEON**.

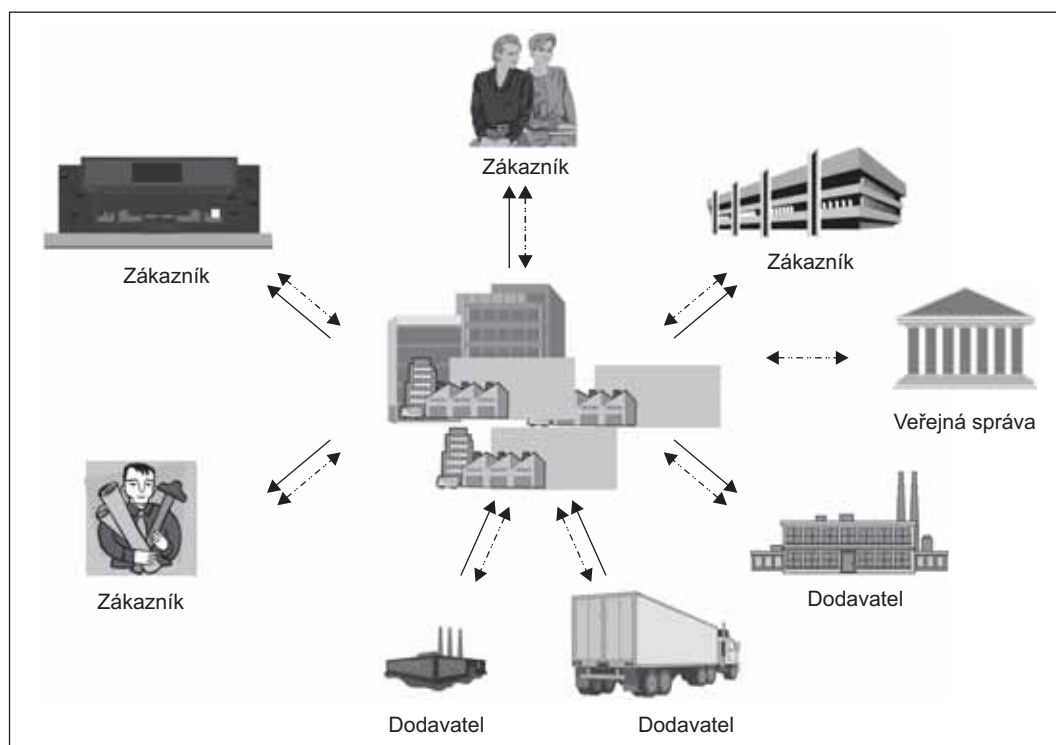


Naši firmu doplníme několika dalšími charakteristikami:

- Firma je akciovou společností, patří svým rozsahem ke středním, má kolem 200 zaměstnanců a obrát 500 milionů Kč.
- Firma NEON nakupuje a prodává běžné spotřební zboží – elektrické přístroje, žárovky, kabely, CD a DVD atd.
- Firma dodává spotřební zboží obchodním řetězcům a dalším obchodním organizacím, ale i konečným spotřebitelům.
- Zboží nakupuje u různých dodavatelů, především od výrobních podniků nebo distribučních center.
- Firma vstupuje do rozmanitých vztahů s mnoha externími partnery, jak dokumentuje obr. 0.2.

V dalším textu se budeme na uvedený příklad odvolávat s tím, že na začátku uvedeme stručně daný problém a v závěru možnosti jeho řešení ve vazbě na probírané téma a vždy také upozorníme na případné odlišnosti jednotlivých řešení a produktů i u jiných typů organizací.

Standardním problémem každého textu tohoto charakteru je rychlost jeho zastarávání. To je dáno neobyčejně rychlým rozvojem informačních a komunikačních technologií, který nemá v žádné jiné sféře lidského poznání obdoby. Tomuto problému se samozřejmě nevyhneme ani v našem případě. Na druhé straně se ho snažíme alespoň částečně eliminovat odkazy na aktualizované webové stránky obsahující aktuální přehledy produktů, služeb a jejich dodavatelů a na vývojové trendy na ICT trhu.



Obr. 0.2 Příklad obchodní firmy NEON

Na závěr by autoři chtěli touto cestou poděkovat spolupracovníkům i absolventům kateder informatiky na VŠE v Praze, zejména prof. Jiřímu Voříškovi, prof. Josefu Baslovi, doc. Prokopu Tomanovi a dalším za spolupráci na přípravě knihy. Tato publikace vznikla ve velmi úzké kooperaci s řadou externích partnerů z praxe, zejména se společností KPC-Group, která je výhradním zastoupením společnosti Gartner v ČR, na Slovensku a v Rumunsku. Zvláštní dík dále patří těmto společnostem a jejich pracovníkům:

Ing. Milanu Cvrkalovi, Ing. Drahoslavu Dvořákovi, Ing. Petru Hampejsovi a Ing. Pavlu Šlesingrovi (Microsoft ČR),
 Ing. Lumíru Srchovi, Ing. Václavu Derflerovi, Ing. Vladimíru Zykovi a Ing. Janu Novákovi (ITS),
 Ing. Ivě Stanovské (Aquasoft),
 Ing. Pavlu Šindelářovi (AutoCont CZ),
 Ing. Milanu Štočkovi a Ing. Jánů Zajícovi (Clever Decision)

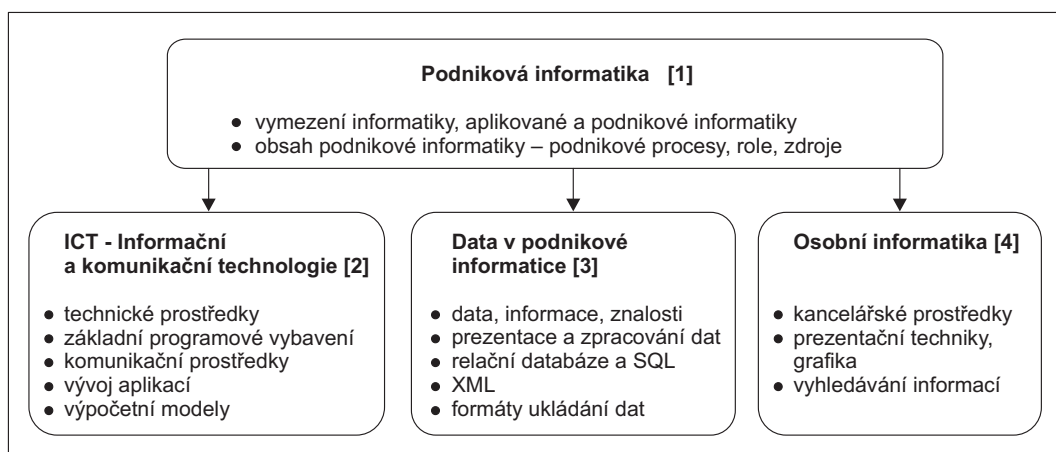
a celé řadě pracovníků dalších společností působících na našem ICT trhu, kteří poskytli pro tuto publikaci cenné materiály, příklady, připomínky a náměty.

V knize byly využity výstupy a výsledky následujících výzkumných grantů:

- GA ČR č. 201/07/0455 – Model vztahu mezi výkonností podnikání, účinností podnikových procesů a efektivností podnikové informatiky,
- CVKS MŠMT 2005 – 2009, 1M0524 – Centrum výzkumu konkurenční schopnosti české ekonomiky,
- GA ČR 201/08/0663 – Inovace informačních systémů podporující konkurenceschopnost podniků.

ČÁST I: PRINCIPY PODNIKOVÉ INFORMATIKY

Cílem úvodní části je vytvořit potřebnou terminologickou základnu a především vymezit, z čeho se informatika skládá a co v praxi zahrnuje. Hlavní náplní části I je objasnění podstatných principů a informatiky a vymezení jejího obsahu. Základní strukturu této části demonstruje obr. I.1.



Obr. I.1 Struktura části I

Na informatiku se můžeme dívat na zcela obecné úrovni a na úrovni jejích aplikací v určitém oboru lidské činnosti, tj. na aplikovanou informatiku, a konkrétněji na informatiku v podnikovém prostředí, tedy na podnikovou informatiku. Rozdíly v těchto pohledech se zabývá kapitola 1. Vymezuje rovněž její základní obsah, tj. role, funkce a procesy v podnikové informatice. Informatika je založena na širokém spektru technických, programových a komunikačních prostředků, resp. technologické infrastruktury a její přehled poskytuje kapitola 2. Následující kapitola je věnována datům, datovým zdrojům, datovým bázím a informacím z nich odvozovaným. Ukazuje, jak lze data ukládat, přistupovat k nim a prezentovat je. Poslední kapitola úvodní části je věnována tzv. osobní informatice, tj. zejména programovým prostředkům, určeným pro práci jednotlivce, jako jsou textové editory, tabulkové kalkulátory a další.

1. Podniková informatika



Cílem této kapitoly je vymezit pojem podniková informatika, charakterizovat vztah k pojmu informační systém a definovat obsah informatických zdrojů.

Informatika, stejně tak jako samotné počítače, prošla svým historickým vývojem¹. Tak, jak se informatika vyvíjela, vyvíjelo se i její pojetí, tedy i její chápání, vymezení a definice. Definice informatiky jako vědní disciplíny je v současné době celá řada a této otázce se věnují i celé specializované publikace. Je zřejmé, že se názory na její vymezení často i podstatně různí. Účelem této publikace ale není řešit otázky vymezení vlastní informatiky, ale poskytnout obraz o možnostech jejích aplikací a technologií. Proto budeme definovat informatiku pouze následovně:



Informatika je vědou o informacích. „Studuje“² jejich vyjádření a podobu, zpracování a přenášení v přirozených (lidé a společnost) i umělých (počítače) systémech (Feather a kol., 2003).

Informatika ve svém studiu využívá jiných věd. Jedná se např. o filozofii, přírodní vědy (matematiku, fyziku, chemii a biologii), o počítačové vědy (*computer science*), kognitivní vědy a vědy o umělé inteligenci. Principy formulované informatikou jsou pak aplikovány v jiných vědních disciplínách a oborech. Pro vyjádření specializace informatiky v konkrétní oblasti se využívá spojení pojmu informatika s názvem příslušné disciplíny nebo oboru. Setkat se můžeme s medicínskou (zdravotnickou, bio) informatikou, zemědělskou informatikou, chemickou (molekulární) informatikou atd.

V oblasti ekonomie se využívá celá řada spojení, např. hospodářská informatika³, manažerská informatika, informatika v ekonomice, informatika v podnikání apod. V této publikaci budeme pro označení takové aplikace používat slovní spojení **podniková informatika**⁴. Chceme tím vyjádřit, že se zaměříme na podnik, jakožto reprezentaci institucionalizace podnikání. Protože ale některé aktivity podnikatelských subjektů (nákup, řízení lidských zdrojů, finanční řízení apod.) realizuje i stát a jeho územní složky (kraj, obec), reprezentované výkonnými orgány a státními organizacemi, lze principy podnikové informatiky aplikovat i u těchto orgánů a organizací.

Pro pochopení obsahu podnikové informatiky nejprve definujeme několik základních pojmů – informace, informační systém, zdroje v informačním systému a procesy.

¹ Základní momenty tohoto vývoje jsou předmětem přílohy 1.

² Synonyma – analyzuje, zkoumá, diskutuje, promýšlí, uvažuje o, hledá

³ Z německého Wirtschaftsinformatik

⁴ V zahraniční literatuře se označuje pojmem business informatics.

1.1 Informace

Tak, jak se vyvíjela informatika, vyvíjel se i obsah pojmu informace. Při vymezení termínu informace připomeneme nejprve myšlenku **N. Wienera**, zakladatele kybernetiky, kterou formuloval již v roce 1948 – „Informace je informace, není to ani hmota, ani energie. Materialismus, který toto nepřipouští, nemůže přetrvat dnešek.“

Pojem „**informace**“ používáme intuitivně v průběhu celého našeho života. Není bez zajímavosti, že historicky se s tímto pojmem setkáváme již ve středověku – vždy v nejdůležitějších sférách: v obchodě, v soudnictví a v církevním životě (tedy v ideologii). Samostatný výraz informace (z lat. *informatio*, resp. *informare* = dát tvar, formovat, tvořit) je zaznamenán poprvé roku 1274 ve významu souboru aktů, které vedou k prokázání důkazů trestného činu a k odhalení jeho pachatelů. Informační kancelář bývala zřizována při každém větším peněžním ústavu a podávala důvěrná sdělení o finančním stavu jednotlivých obchodníků. *Processus informativus* (lat.) bylo zvláštní řízení v církevním právu: Biskup delegovaný papežem zjišťoval, má-li kandidát na biskupský úřad potřebnou kvalifikaci.

Dnes se setkáváme s různým chápáním pojmu informace. V pojetí této publikace je podstatné, že informace je **článkem zpracovatelského řetězce** „reálný svět – data – informace – znalosti“. V tomto kontextu se data označují jako „surovina“ pro přípravu informací. A informace společně s uloženými pravidly se stávají znalostmi.

Použití výrazu informace ve významu zpráva, údaj, sdělení, poučení bylo rozšířeno až do padesátých let 20. století. Tehdy se s rozvojem přenosu signálů, teorie telekomunikací, kybernetiky a elektronických počítačů vyčlenily nové samostatné obory mající svůj předmět zkoumání, svou metodiku a vlastní terminologii. Jedním z nich byla a je „**teorie informace**“. U jejího zrodu stojí Shannon, Bell, Ashby, Wiener, Kolmogorov, Gabor, Szilard a Brillouin.

Původně byl zájem expertů soustředěn na **technickou informaci**. Vědci vycházeli z potřeb sdělovací techniky – přenést maximum zpráv v nejkratším čase a co nejbezpečněji. Další oblastí zkoumání bylo zajištění potřebných informací pro řízení strojů. **Biologické informace** zkoumáme v souvislosti s pamětí, s genetickými kódy, s myšlením a s jinými příbuznými jevy. **Společenské informace** tvoří nejrozsáhlejší oblast. Jsou to informace ekonomické, normotvorné, vědeckotechnické, sociální, umělecké, politické a další.

Nyní můžeme zejména v **ekonomii** sledovat tyto výklady informace:

- ve všeobecném významu – sdělení, zpráva,
- distribuované působení na společnost (či na její jedince) – hromadné sdělovací prostředky v širším slova smyslu (rozhlas, tisk, TV, reklama aj.),
- v obecném kybernetickém významu – „řízení a sdělování v živých organismech a strojích“ (včetně ekonomických systémů).

Na každou informaci můžeme aplikovat tři různé úrovně pohledu v odpovídajícím uspořádání, v interpretaci a využití znaků:

- Úroveň **syntaxe** – zabývá se vnitřní strukturou zprávy složené ze znaků dané abecedy, tj. zkoumá uspořádání vztahů mezi znaky. Zároveň předpokládá analýzu informace nezávisle na jejím vztahu k objektu, který odráží. Tedy nezávisle na významu informace a na příjemci, který bude informaci využívat. Příkladem jsou pravidla pro zápis zprávy v konkrétním (přirozeném nebo umělém) jazyce.
- Úroveň **sémantiky** – zajímá se o vztah znaku k objektu, procesu nebo jevu, který tento znak odráží, nezávisle na příjemci. Příkladem je pochopení napsaného textu.

- Úroveň **pragmatiky** – zkoumá vztah informace k příjemci, využití této informace, její praktický dopad na daný (např. ekonomický systém). Je to pro nás nejdůležitější, ale také nejobtížněji formalizovatelná úroveň. Příklad: „praktický význam“ zprávy pro osobu příjemce.

Pojetí informace můžeme shrnout do následující pracovní definice:



Informace je zpráva o nastalém jevu, která u nás (příjemců) snižuje míru neznalosti o tomto jevu.

1.2 Informační systém

Stejně jako jiné obory i informatika se snaží vhodně uspořádat svoji předmětnou oblast. Za jeden z podstatných principů považujeme koncept systému. Definice tohoto termínu existuje celá řada⁵ a pro naše účely využijeme definici dle (Molnár, 2006).



Systém je účelově definovaná neprázdná množina prvků a množina vazeb mezi nimi, přičemž vlastnosti prvků a vazeb mezi nimi určují vlastnosti (chování) celku.

Pro takto definovaný systém (který je předmětem našeho zájmu) identifikujeme především:

- **účel systému**, tj. cíl, resp. cílové chování systému;
- **strukturu systému**, tj. prvky systému a vazby mezi nimi;
- **vlastnosti prvků** systému významné pro celkové chování systému;
- **vlastnosti vazeb** mezi prvky systému, významné pro celkové chování systému;
- **okolí systému**, tj. vymezení prvků, které již nepatří do systému, ale jejichž vlastnosti a vazby systému na tyto prvky okolím významným způsobem ovlivňují chování systému;
- **případné subsystémy**, pokud zkoumání systému jako celku je příliš složité a je třeba (a hlavně je možné) systém rozdělit na menší relativně samostatné (uzavřené) celky uvnitř systému.

V informatice se takový systém označuje pojmem **informační systém**. Jeho účelem je zajištění vhodného vyjádření informací, jejich zpracování a přenášení v rámci nějakého systému. Obecně je pak tvořen lidmi, vhodnými nástroji a metodami, které jsou seskupeny do tří základních komponent:

- **vstup (input)** – zahrnuje prvky, umožňující zachytit informační a další vstupy, které mají být předmětem zpracování, případně vstupy vzájemně propojit;
- **zpracování (processing)** – zahrnuje prvky, které zajišťují transformaci vstupů do požadovaného výstupu;
- **výstup (output)** – představuje prvky, které jsou schopny přenést informační a další výstupy k jeho příjemci (uživateli).

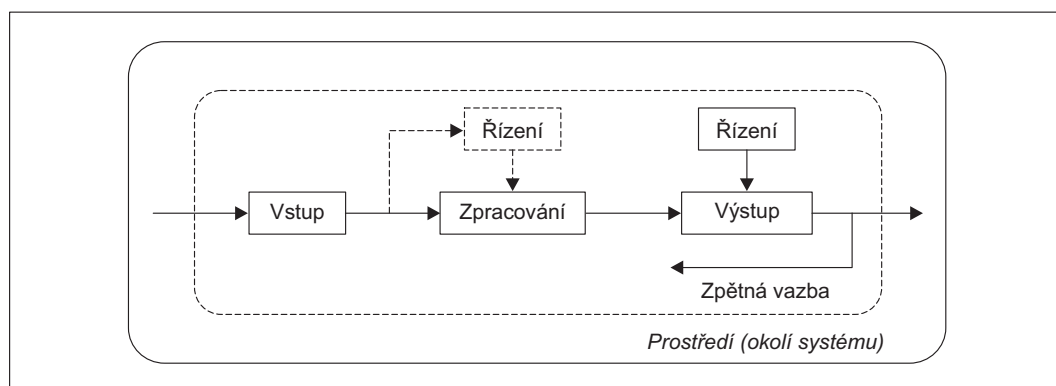
⁵ Např. Ashby, W. R. 1961. Kybernetika. Orbis, Praha; von Bertalanffy, L. 1968. General system Theory. Braziller, New York; Hall, A. and Fagen, R. 1956. Yearbook of the Society for the Advancement of General Systems Theory, volume General Systems I, chapter Definition of System. Ann Arbor; nebo Vlček, J. 1984. Metody systémového inženýrství. SNTL, Praha.

Takový systém je pak rozšířen o komponenty, které zajišťují jeho **řízení (control)** a **zpětnou vazbu (feedback)**.

Komponenta řízení zahrnuje následující aktivity – nastavení standardů zpracování, měření vyhovění standardům a vyvolání akcí vedoucích k minimalizaci odchylek od standardů. Řízení lze provádět na výstupu a v závislosti na výsledku lze korigovat vstupy a zpracování, ale také lze řízení realizovat na vstupu a v závislosti na vstupu lze korigovat vlastní zpracování, aby bylo vyhověno definovaným standardům.

Zpětná vazba zastupuje mechanismus, kterým na základě vyhodnocení výstupu ovlivňujeme budoucí vstup do zpracování. Může také ovlivňovat zpracování samotné anebo jeho řízení. Mechanismus zpětné vazby je základem systémů pro podporu rozhodování, kdy výstup (tj. rozhodnutí) koriguje v budoucnu vstup do procesu, který vede k dalšímu rozhodnutí.

Obr. 1.1 ukazuje schematicky vazby mezi komponentami informačního systému s informační zpětnou vazbou. Informační systém existuje v určitém prostředí a je subsystémem systému jiného.



Obr. 1.1 Komponenty informačního systému

Obvykle se setkáváme s těmito informačními systémy:

- s neformálním informačním systémem, který je reprezentován výměnou i zpracováním informací lidmi (*word of mouth*) a kdy vedle mluvy využíváme i další komunikační techniky (mimika, gesta apod.);
- s formálním informačním systémem, který je založen na formalizovaných pracovních a informačních tocích, realizovaných na základě popsaných politik, cílů, strategií, pravidel a předpisů;
- s informačním systémem založeným na počítačích (*computer-based*).

Předmětem našeho dalšího zájmu již bude pouze informační systém, který je založen na počítačích. Jak jsme uvedli výše, prvky tohoto systému tvoří obecně lidé, vhodné nástroje a metody. Nástroje budeme rozumět technické prostředky (**hardware**), metody pak tvoří programové vybavení (**software**). Navíc doplníme systém o **data**, jakožto v minulosti zaznamenaná fakta. Hardware a software souhrnně označujeme pojmem technologie, a protože jsou orientovány na zpracování informací, používá se pro ně termín **informační technologie**. Vzrůstající akcent na zajištění komunikace v systému vede k rozšíření pojmu informační technologie na označení **informační a komunikační technologie** (ICT – Information and Communication Technology). ICT a data dále chápeme jako **informatické zdroje**.



Informační systém⁶ představuje konzistentní uspořádanou množinu komponent spolupracujících za účelem tvorby, shromažďování, zpracování, přenášení a rozšiřování informací. Prvky informačního systému tvoří lidé, respektive uživatelé informací, a informatické zdroje. Komponenta je tvořena jedním prvkem nebo více prvky.

I v oblasti definic informačního systému existuje větší množství definic, které jsou si významově blízké. Uvedme si pro příklad ještě další definice. V Ekonomickém slovníku z roku 2003 se uvádí, že „informační systém je systém, jehož prvky jsou informační a komunikační technologie, data a lidé“. Standard ISO/IEC 2382-1⁷ formuluje informační systém jako „systém zpracování informací, který spolu s přiřazenými zdroji (lidé, technické a finanční zdroje), poskytuje a šíří informace“. Standard ale dále doplňuje, že systém zpracování informací je jeden systém (nebo více systémů) zpracování dat a zařízení (jako jsou kancelářská a komunikační zařízení), které slouží ke zpracování informací, a že systém zpracování dat⁸ je jeden počítač (nebo více počítačů), přídavná zařízení a programové vybavení, které slouží ke zpracování dat.

1.3 Podnikové procesy

V předchozí části jsme použili tři klíčové části systému – vstup, zpracování a výstup. Tento přístup lze zobecnit a použít v různých oblastech, například u vyřízení požadavku zákazníka, vývoje nového produktu, vyřízení agendy sociální podpory apod. Ve všech případech na základě vstupu (požadavku zákazníka) dochází k jeho zpracování (vyřizování požadavku), které vytváří výstup (zákazník ne/získal to, co požadoval). Vlastní zpracování lze realizovat řadou aktivit, činností, úloh apod. Souhrnně budeme tento komplex označovat pojmem proces.



Proces⁹ je definován jako soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy. Činnosti využívají zdrojů (lidí, nástrojů, materiálu apod.). Proces může mít více vstupů a také více výstupů.

Obr. 1.2 schematicky ukazuje model¹⁰ procesu.

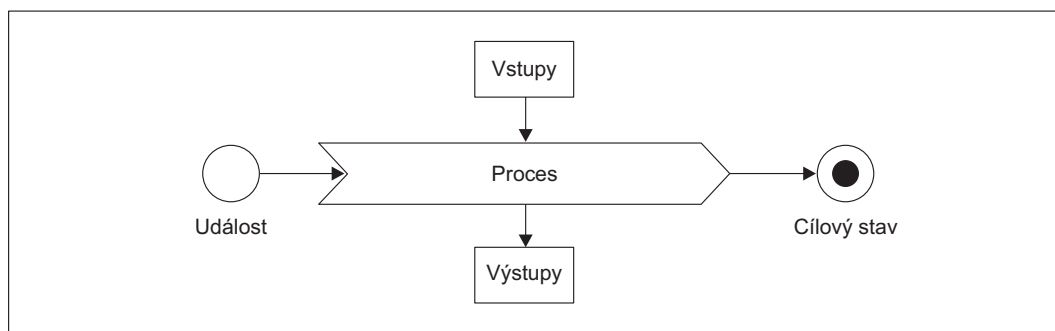
⁶ Dle (Ratzan, 2004). V dalším textu budeme pro označení informačního systému používat zkratku IS a pro zdůraznění, že se jedná o IS založený na počítačích, budeme používat označení (zkratku) IS/ICT.

⁷ ISO/IEC 2382-1:1993 Information technology, Vocabulary, Part 1: Fundamental terms

⁸ Synonymem je pojem počítačový systém, výpočetní systém.

⁹ Dle normy ISO9000:2005, 2005

¹⁰ Model je každé účelové a zjednodušené zobrazení skutečnosti. Při modelování zobrazujeme jeden systém jiným systémem. Například fyzickou počítačovou síť (kde prvkem je přenosová cesta) zobrazujeme graficky (kde prvkem je namalovaná čára). Zobrazení může být homomorfní nebo izomorfní. Homomorfismus je pak takové zobrazení mezi systémy, které zachovává vztahy mezi systémy, ale vytváří při zachování důležité struktury jednodušší obraz, což vede k tomu, že homomorfní systém má méně prvků než původní, zobrazovaný systém. Homomorfismus je vztah jednosměrný, který vede k vytváření analogií. Izomorfismus (bijektivní homomorfismus) představuje takový stav, kdy zobrazení prvků jednoho systému na druhý je vzájemně jednoznačné, čili prvek je tvarově „shodný“, tj. existuje vztah prvku jednoho systému s prvkem druhého systému a naopak. K výrazovým prostředkům pro tvorbu modelu patří fyzické modely (např. modely budov), matematicko-logické modely (např. soustavy rovnic), různé grafické modely (např. ikonografické modely), počítačové modely (programy) a verbální slovní popisy (např. popisy podnikové kultury, procesu učení se apod.).



Obr. 1.2 Model procesu

Proces je spouštěn definovanou **událostí**. Ty mohou být v praxi velmi různorodé. Jejich základní typy jsou:

- **vstup** (informací, lidí, materiálu) do podniku, např. příchod objednávky od zákazníka spustí proces jejího vyřízení, příchod dodávky materiálu od dodavatele s dodacím listem spustí proces přijetí dodávky apod.;
- **čas**, časová událost – spouští procesy na základě stanoveného data nebo časového okamžiku, např. každé pondělí v týdnu se spouští proces zpracování přehledu ukončených a rozpracovaných zakázek;
- **interní potřeba změny**, např. vznik potřeby inovace produktu nebo služby (nápad některého z pracovníků), požadavek na změnu projektu, dokumentu;
- **výjimečný stav** – může mít povahu výpadku nebo poruchy, příkladem může být porucha výrobní linky spouštějící proces řízení oprav nebo náhradního provozu.

Informační a hmotně-energetické **vstupy procesu** představují všechny vstupy do procesu na jeho začátku, případně v jeho průběhu. Některý z těchto vstupů může být spojen s jeho spouštěcí událostí. Příkladem může být materiál u výrobního procesu, objednávka apod. **Výstupy procesu** mají obdobnou povahu jako vstupy, tj. jsou informační a hmotně-energetické. Příkladem může být hotový výrobek, odeslané zboží zákazníkovi apod. Proces pak končí definovaným **cílovým stavem**, např. výrobek byl dokončen, objednávka byla realizována apod.

S procesem je spojena celá řada charakteristik. Jedná se především o formulaci jeho **cíle a účelu**, tj. odpoví na otázku, proč vlastně probíhá, jaké jsou pro něj důvody. K dalším patří:

- Určení **zákazníků** procesu, tj. role, kterým jsou výsledky určeny.
- Vlastnosti, jako je **čas, náklady a kvalita**. Třeba u času se jedná o celkový čas, který uplyne od spuštění procesu k předání výstupů, např. celkový čas od přijetí objednávky po odeslání zboží zákazníkovi, nebo čistý čas procesu jako součet dílčích časových nároků jednotlivých činností v procesu. Náklady pak představují celkové náklady na všechny činnosti v procesu, tj. náklady třeba na materiál, mzdy a energie. Nejen pro výstupy je definovaná odpovídající úroveň kvality, ale i pro proces je i kvalita, kterou musí dodržet, formulována.
- Vnitřní **obsah** a logika procesu, která představuje jednotlivé **činnosti** v procesu a jejich vzájemné vazby. V řadě případů je proces rozsáhlý a komplikovaný, a proto ho rozdělujeme na subprocessy, na které pak nahlížíme jako na samostatné procesy se všemi výše uvedenými charakteristikami.
- **Podpůrné objekty**, tj. stroje, nástroje, lidé nebo informace, které jsou procesem používány, ale nejsou procesem spotřebovávány ani přetvářeny.
- **Řídící objekty**, tj. objekty, které řídí běh procesu, reprezentované **vlastníkem** procesu, což je role nebo osoba kompletně zodpovědná za průběh a výsledky celého procesu. Například to může být pracovník, který je plně

zodpovědný za realizaci procesu vyřízení objednávky a jím formulovaná pravidla, politiky a procedury pro daný proces.

Z výše uvedeného je také zřejmý vztah mezi procesem a informačním systémem. Informační systém poskytuje akterům procesu vhodné informace pro zpracování (tj. realizaci procesu) a v případě IS/ICT zajišťuje, pokud je to možné, nahrazení manuálních činností při zpracování informací jejich automatizací (počítačovým zpracováním).

Protože se v této publikaci věnujeme podnikové informatice, budeme se dále zabývat pouze podnikovými procesy a jejich podporou informačním systémem. Na podnikové procesy lze nahlížet z celé řady hledisek. Například z hlediska významu procesu pro naplnění cílů organizace lze procesy rozdělit na:

- **Základní (core)** procesy, kterými jsou zajišťovány hlavní podnikové aktivity bezprostředně spojené s uspokojováním potřeb zákazníků. Mají rozhodující podíl na „hodnotě“ finálního produktu, a tedy i na výkonnosti a kvalitě celého podniku. Příkladem takového procesu je proces řízení zakázky, procesy řízení inovací a vývoje nových výrobků apod.
- **Podpůrné** procesy, které probíhají uvnitř podniku a mají, jak název napovídá, podpůrný charakter pro základní procesy. Příkladem mohou být např. procesy zásobování materiálem, fakturace, přijímání nových zaměstnanců apod.
- **Řídící**, resp. správní procesy, které představují procesy, jimiž firma definuje svoji organizaci a administrativní akty. Účelem těchto procesů je většinou vytváření řídicích dat pro realizaci ostatních, tedy základních a podpůrných procesů. Těmito daty jsou podnikové řády, směrnice, pravidla apod.

Není to však hledisko jediné. Dalším může být členění procesů **podle jejich vztahu k subjektům**, které do nich vstupují nebo jsou procesem ovlivněny. Z tohoto hlediska lze procesy dělit na:

- Procesy **interní**, tj. probíhající v rámci jednoho podniku, případně pouze v jeho dílčích organizačních jednotkách (závodech, divizích). Pro tyto procesy je charakteristické, že činnosti procesu jsou vztaženy pouze k danému podniku nebo útvaru, tedy zejména k vlastním pracovníkům podniku. Příkladem interního procesu je řízení výrobní zakázky.
- **Externí, mezipodnikové** procesy, tj. procesy zahrnující vztahy podniku k externím subjektům (obchodním partnerům, státní správě), které překračují hranice podniku. Jsou realizovány částečně u dodavatelů, u spolupracujících firem nebo přímo u konečného zákazníka. Hlavní charakteristikou těchto procesů je, že činnosti procesu se dělí mezi několik subjektů, které si v rámci průběhu procesu vzájemně předávají vstupní a výstupní informace a rovněž materiál, produkty atd. Příkladem takových procesů může být řízení obchodních zakázek.

Podle úrovně řízení lze procesy dále rozdělit na procesy strategického řízení, taktického řízení, operativního řízení, podle oblastí řízení, např. na procesy finančního řízení, obchodní procesy, procesy řízení majetku atd.

1.4 Podnikový informační systém

Tak jak jsme již uvedli v obecné rovině v kapitole 1.2, i podniková informatika si formuluje informační systém. Protože podniková informatika se soustřeďuje na podnik, pak tento systém označujeme jako informační systém v podniku anebo podnikový informační systém.

Jeho **účel**, respektive cílové chování je dáno základním požadavkem podniku na soulad ICT a podnikových procesů, resp. na adekvátní podporu podnikových procesů informačními a komunikačními technologiemi (*business-IT alignment*). V současné době je podnikový IS často i nositelem nových obchodních příležitostí, nové podoby podnikání nebo zvyšování celkové efektivity podniku. **Prvky** podnikového informačního systému jsou lidé, ICT a data.

Lidé představují významný prvek v informačním systému. V podnikovém informačním systému budeme rozdělovat lidi do dvou základních kategorií – **lidé jako uživatelé informací a ICT personál (informatici)**.

Lidé jako **uživatelé** informací představují pracovníky, kteří bezprostředně pracují s informačním systémem a využívají jeho výsledků. Jsou to pracovníci nejrůznějších podnikových útvarů, např. účtáren, obchodních, personálních, výrobních a dalších oddělení. Jsou to manažeři v celé řídicí struktuře podniku, obchodníci, technici, administrativní pracovníci, kteří sbírají data, aktualizují datové báze, zpracovávají obchodní dokumenty a nejrůznější přehledy. Velmi podstatnou náplní uživatelské role je i konzultační a analytická kooperace s interními i externími informatiky na přípravě a realizaci nových řešení a úloh. Role uživatele tak předpokládá:

- samostatnou obsluhu aplikačních software a interpretaci získaných výsledků,
- sledování a analýzy stavu provozovaných aplikací, specifikaci případných problémů,
- formulaci nových potřeb a požadavků vzhledem k potřebám podniku i ke změnám v legislativě,
- určení vazeb dané aplikace k ostatním aplikacím,
- formulace zadání nových, resp. rozvoje stávajících aplikací IS/ICT.

V roli **vlastníka** chápeme majitele podniků a členy představenstva nebo dozorčích rad. Rozlišení mezi vlastníkem a uživatelem je významné pro často odlišný vztah obou těchto skupin k vývoji a provozu informačního systému – vlastník ho financuje, rozhoduje o jeho rozvoji a investicích do něj, uživatel ho bezprostředně využívá. Především vlastník musí reálně posuzovat úroveň informatiky svého podniku, její očekávané a skutečné efekty a náklady s ní spojené.

Role **partner** se rozumí všichni pracovníci dodavatelů, zákazníků a dalších externích organizací, kteří různou měrou využívají informace a informační služby poskytované informatikou daného podniku anebo do jejich databází vstupují a zadávají vlastní (externí) data, např. nové nabídky zboží, informace o místě a stavu dodávaného zboží apod. Při stále silnějším propojování informačních systémů mezi různými podniky, má proto i partnerská role větší význam.

Role **informatiků** rozlišujeme na **interní**, tj. pracovníky útvarů informatiky v rámci vlastního podniku, a **externí**, tj. dodavatele technických a softwarových produktů a poskytovatele různých druhů služeb. Jsou to lidé působící v počítačových, softwarových nebo konzultačních firmách.

Informatikem, respektive IT odborníkem je ten, „jehož pracovní zařazení vyžaduje specifické informatické dovednosti a znalosti o tvorbě, nasazení a provozu informačních a komunikačních technologií a o využití ICT v aplikační oblasti“ (Doucek a další, 2007).

K základním rolím patří (Doucek a další, 2007):

- **Byznys analytik – architekt.** K jeho základním aktivitám patří:
 - analýza, návrh, standardizace a optimalizace podnikových procesů a podnikové organizace,
 - analýza a návrh byznys efektů dosahovaných prostřednictvím IS/ICT,
 - analýza a návrh řízení znalostí v organizaci,
 - analýza rizik IS/ICT a zajišťování kontinuity podnikání,
 - návrh informatických služeb podporujících podnikové procesy,
 - nasazení a kustomizace standardního software,

- návrh, vytváření a vyhledávání informačního obsahu na podporu řízení organizace.

V organizacích se v této roli můžeme setkat s následujícími profesemi – analytik, návrhář podnikových procesů, byznys konzultant, implementátor standardního software, znalostní inženýr, informační zprostředkovatel, pracovník *competitive intelligence*.

- **Manažer rozvoje a provozu IS/ICT**, mezi jehož činnosti patří:

- vypracování informační strategie,
- vypracování sourcing¹¹ strategie,
- řízení ICT projektu,
- řízení informatických služeb a jejich dodávky,
- řízení provozu IS/ICT, jeho změn, rizik, ekonomiky kvality a řízení bezpečnosti.

K profesím, které tuto roli naplňují, patří – vedoucí IT oddělení (útvary)¹², manažer projektu, manažer provozu, manažer bezpečnosti, manažer kvality IS/ICT a manažer ekonomiky IS/ICT.

- **Obchodník s ICT produkty a službami** zajišťuje:

- marketing, prodej, nákup ICT produktů a služeb (včetně formulace definované úrovně služeb¹³),
- dle principů sourcing strategie řízení dodavatelsko-odběratelských vztahů a vyjednávání s partnery z různých národních a podnikových kultur.

V této roli vystupuje řada profesí – např. obchodník s ICT produkty a službami, pracovník řídící dodávky externích produktů a služeb do organizace, manažer klíčových zákazníků¹⁴.

- **Vývojář nebo IS architekt**, k jehož aktivitám patří:

- analýza a návrh aplikací IS, včetně návrhu technologické a datové architektury IS/ICT organizace,
- návrh databází včetně dolování dat z nich,
- programování, testování a dokumentace aplikací,
- údržba a správa verzí ICT a integrace.

V této roli se lze setkat s řadou profesí – např. vývojář, programátor, tester, systémový integrátor, ICT architekt, manažer vývoje aplikačních systémů a technologií.

- **Správce aplikací a IT infrastruktury** zajišťuje typicky řadu aktivit – např. správu aplikací, databází, datových skladů, komunikačních sítí, základního software, technických prostředků, webu včetně správy konfigurací výše uvedených prostředků a také podpory uživatelů aplikací. Roli často zastupují následující profese: správce aplikace, databáze, sítě, dat, bezpečnosti, ale také třeba počítačových technik apod.

Data (podniková data¹⁵), jakožto další prvek podnikového informačního systému představují zaznamenaná fakta o všech podstatných skutečnostech, které souvisejí s aktivitami podniku. V zásadě je lze rozdělit do tří klíčových skupin na:¹⁶

¹¹ Principy formulující, které služby, procesy a zdroje vlastnit (a interně spravovat) a které nakupovat od partnerů.

¹² Chief information officer (CIO)

¹³ Service Level Agreement (SLA)

¹⁴ Account manager

¹⁵ Kromě podnikových dat ale IS/ICT zahrnuje i další data – viz kapitola 3.

¹⁶ Dle (Kumar a další, 2004)

- Data o **společenských podmínkách podnikání**. Do této skupiny zahrnujeme zaznamenané údaje o politických a státních očekáváních v oblasti úrovně stability prostředí, demografických, sociálních a ekonomických trendech, rozvoji technologií, jakožto inhibitoru vzniku nových produktů a služeb. Dále zde zahrnujeme údaje o faktorech ovlivňující výrobu, jako jsou pracovní síla, materiál a kapitál.
- Data o **trhu**, kam zařazujeme data o poptávce po komoditách podniku, tj. zboží a službách, o stavu konkurence, resp. její výkonnosti, aktuálních aktivitách a plánech, o rozvoji komodit, očekávaných fúzí a akvizicích.
- Interní data podniku tvořící předpoklady k tomu, aby podnik mohl reagovat na své okolí. Do této skupiny patří plány a předpovědi prodeje, včetně finančních plánů, údaje formulující požadavky na alokaci podnikových zdrojů. Patří sem i data o úrovni vnitřní nabídky zdrojů, tj. pracovní síly, kapitálu, strojů a zařízení a data o případných omezeních fungování podniku, procedurách a pravidlech fungování podniku.

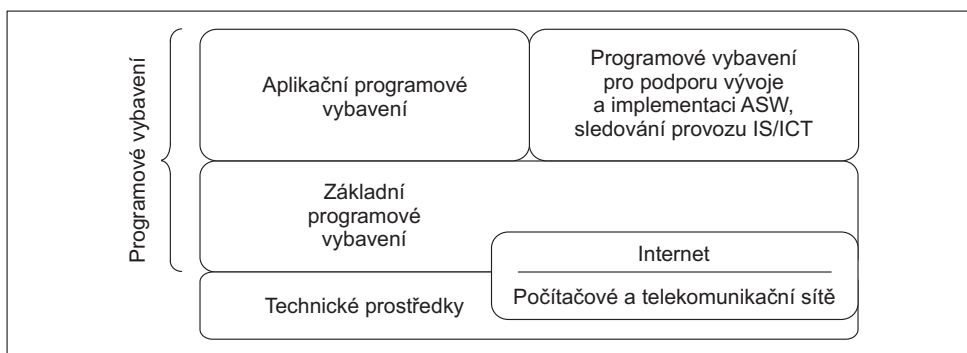
Informační a komunikační technologie představují širokou škálu technických prostředků a programového vybavení. Termín **technické prostředky (hardware – HW)** vznikl z potřeby oddělit fyzický aspekt počítačů, komunikačních prostředků a dalších technických zařízení od programů, které jsou do těchto zařízení vkládány a které s těmito zařízeními manipulují. Pro souhrn všech programů se používá termín **programové vybavení (software – SW)**.

Technické prostředky zahrnují počítače, přídavná zařízení počítačů, samostatné nosiče dat, kancelářská zařízení, komunikační prostředky (telekomunikační a počítačové sítě, včetně koncových zařízení) a další specializovaná zařízení (např. linky pro balení listovních zásilek, generátor elektrického proudu apod.).

Komplex **programového vybavení** rozdělujeme do tří základních skupin:

- **Základní programové vybavení (základní software – ZSW)**, kam patří software, který umožňuje provozovat programy z ostatních skupin programů, zajišťuje komunikaci programů, které jsou provozovány na různých počítačích a které jsou propojeny v síti, a také prostředky, které umožňují efektivně integrovat programy do větších celků.
- **Aplikační programové vybavení (aplikační software – ASW)**, které realizuje zpracování informací a podporu podnikových procesů. V podniku se jedná o následující kategorie ASW:
 - aplikační software transakčního charakteru, který je orientován na informační podporu a automatizaci obchodních transakcí, jako jsou e-commerce aplikace, řízení výroby apod.;
 - aplikační software pro podporu rozhodování na všech úrovních řízení (strategické, taktické a operativní);
 - aplikační software pro podporu rozvoje a inovací produktů a služeb podniku;
 - infrastrukturní aplikační programové vybavení, které zahrnuje podporu aktivit napříč organizací (případně jsou součástí výše uvedených ASW) a kam patří např. správa dokumentů a obsahu, řízení pracovních týmů apod.
- **Programové prostředky pro podporu vývoje ASW, jeho implementaci a sledování provozu IS/ICT.**

Obr. 1.3 schematicky znázorňuje ICT. ICT uvedené v obrázku rozdělíme z důvodu efektivnějšího řízení informačního systému na dvě kategorie. Obsahem první bude aplikační programové vybavení, u zbylých částí ICT zůstaneme u označení informační a komunikační technologie.



Obr. 1.3 Základní skupiny prostředků tvořící ICT

Aplikační programové vybavení, ICT, data a ICT personál jsou zároveň zdroji podnikové informatiky (Boh a další, 2006–2007). ICT a ICT personál jsou základnou pro současné i budoucí aplikační programové vybavení a prostředím pro uložení a transparentní zpřístupnění dat a vytvářejí tzv. **ICT infrastrukturu**¹⁷ informačního systému (Davenport a další, 1992).

Vedle výše uvedených zdrojů podniková informatika využívá i další zdroje:

- společné zdroje organizace (infrastrukturní zdroje) – energie, majetek (budovy, kancelářské zařízení), pravidla a směrnice apod.,
- infrastrukturní zdroje segmentu trhu (např. de jure a de facto standardy v daném oboru),
- veřejné (společenské) infrastrukturní zdroje (např. vzdělání, právo, telekomunikace apod.).

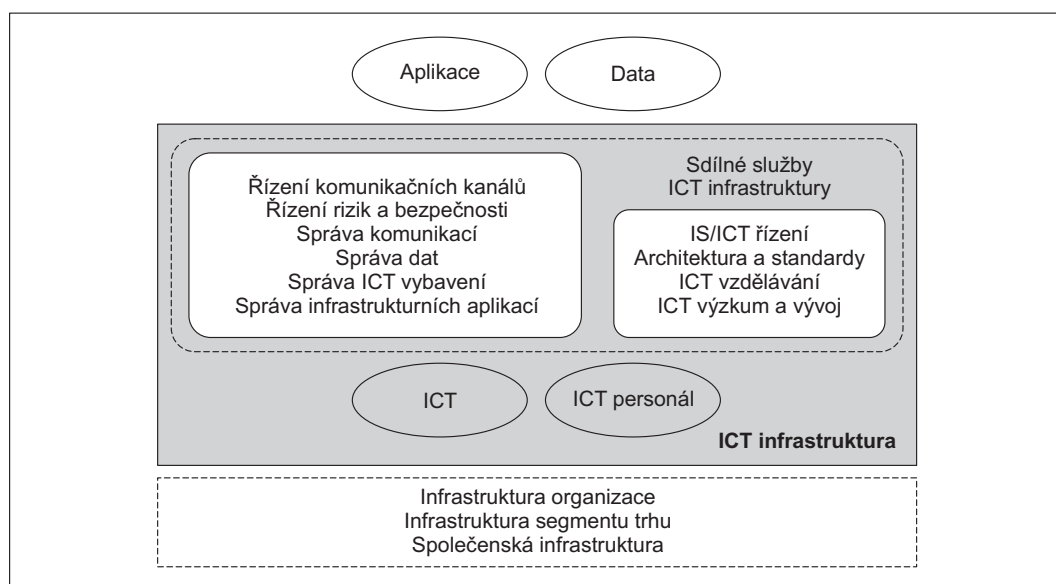
ICT infrastruktura (viz obr. 1.4) je svému okolí poskytována formou služeb (Weill, 1992).

Ke službám spojeným s fyzickou částí infrastruktury patří dle Weilla (2002) tyto služby:

- Služby **komunikačních kanálů**, které zahrnují řízení a integraci všech elektronických komunikačních kanálů, které organizaci propojují se zákazníky a partnery. Jedná se např. o internet (Web, ICQ, e-mail), klasickou poštu (naskenovanou anebo označenou), telekomunikace (fax, telefon), EDI (Electronic Data Interchange) apod.
- Služby spojené s **řízením rizik a bezpečností IS/ICT**, v nichž je zahrnuto zajištění stanovené úrovně informační bezpečnosti, která je reprezentovaná sadou vlastností (důvěrnost, integrita, dostupnost, prokazatelnost, spolehlivost, nepopíratelnost), a také vytvoření prostředí důvěryhodnosti IS/ICT pro všechny zainteresované strany (zákazníci, partneři, zaměstnanci, vlastníci).
- **Komunikační služby** orientované na zajištění přenosových tras mezi jednotlivými místy zpracování byznys aplikací prostřednictvím počítačových a telekomunikačních sítí.
- Služby **správy dat**. Jejich cílem je nabídnout takové prostředí, které umožní řídit data nezávisle na aplikacích, včetně zajištění jejich transparentní dostupnosti pro všechny, kteří data vyžadují.

¹⁷ ICT infrastruktura je dále rozšířena o IT procedury, které propojují ICT personál a ICT (Darnton a další, 1992) a umožňují jejich využití v IS/ICT. V naší publikaci nebudeme IT procedury chápat jakožto samostatný zdroj.

- Služby správy **ICT vybavení** jsou orientovány na aktivity spojené se správou a řízením technologických prvků infrastruktury (hardware i základní software) a zahrnují např. správu koncových zařízení, serverů, ale také sestavení vhodného prostředí pro vývoj a implementaci nových systémů (byznys aplikací).
- Služby správy **infrastrukturních aplikací**. Některé aplikace (např. správa lidských zdrojů, správa dokumentů, účetnictví apod.) jsou využívány napříč organizací. Takové aplikace jsou zařazeny do ICT infrastruktury s cílem nabídnout unifikované a sdílené služby těchto aplikací tam, kde jsou potřeba.



Obr. 1.4 Služby a zdroje tvořící ICT infrastrukturu

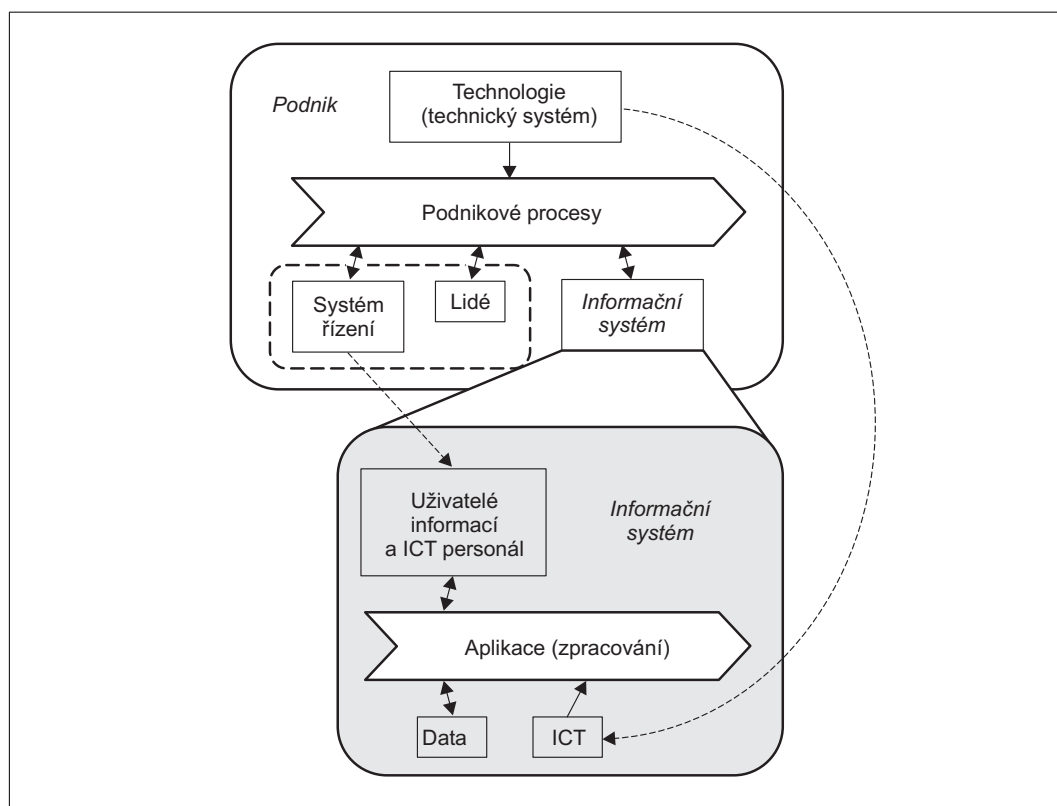
Ke službám orientovaným na řízení patří:

- Služby **řízení IS/ICT**, tedy komplex služeb spojených s plánováním, řízením a koordinací projektů IS/ICT, SLA (Service Level Agreement) apod.
- Služby spojené s **formulací architektury IS/ICT a adopcí ICT standardů**. Do této skupiny služeb se zahrnují klíčové politiky a přístupy, kterými formulujeme užití ICT a stanovujeme budoucí rozvoj IS/ICT tak, aby byl v souladu s cíli organizace, reprezentovanými formulovanou strategií.
- Služby spojené s **ICT vzděláváním**. Do této kategorie patří jak školicí služby v užití IS/ICT tak i takové vzdělávání manažerů, které jim umožní identifikovat hodnotu získanou užitím a investováním do ICT.
- Služby zaměřené na **výzkum a vývoj** se orientují na hledání nových možností a příležitostí, které může ICT podniku nabídnout.

Klíčovými **vlastnostmi prvků** je úroveň schopnosti prvků pružně, hbitě a efektivně reagovat na požadavky okolí systému (Byrd a další, 2000) a vyjadřují se:

- Schopností být **integrován** do většího celku, kterou vyjadřujeme schopností být **propojen** s jiným prvkem (ať již se nachází uvnitř anebo vně organizace) a úrovní **kompatibility** (slučitelnosti a snášenlivosti) integrovaných prvků.
- Úrovní **modularity**, tj. stupněm způsobilosti ke změně a k rozšíření bez závažných dopadů na celek, kterou charakterizujeme **granularitou** funkcionality, jež komponenta pro celek nabízí, a mírou, do jaké je komponenta **transparentní** ostatním prvkům.
- Úrovní **znalostí, zkušeností a dovedností**, přičemž se očekává, že disponují technickými znalostmi a zkušenostmi (např. jsou schopny spravovat např. operační systémy, počítačové sítě, databáze anebo také programovat v konkrétním prostředí apod.), mají dispozici k porozumění, kde a jak nasadit ICT tak, aby efektivně podpořily cíle organizace, jsou schopny porozumět podniku a mají dispozici k nalezení odpovídajících řešení a také disponují dovednostmi v oblasti řízení (např. plánování, organizování, vůdcovství apod., včetně schopností pracovat v kolaborativním prostředí).

Na konec můžeme schematicky (viz obr. 1.5) znázornit podnikový informační systém a jeho vztah k podniku.



Obr. 1.5 Podnikový informační systém a jeho vztah k podniku

Podnikový informační systém je subsystémem podniku a dodává vhodné informace. ICT v něm hrají roli technického systému¹⁸, který je využíván při zpracování dat. Aplikace hrají roli dodavatele informací. ICT personál realizuje služby spojené s řízením informačního systému.

1.5 Podniková informatika

Na základě výše uvedených informací lze formulovat obsah podnikové informatiky. Lze ji chápat jako aplikaci, proces a systém.

V případě, kdy chápeme podnikovou informatiku jako aplikaci, pak je její obsah totožný s obsahem informatiky, kterou jsme uvedli na počátku této kapitoly, jen s tím, že se omezuje na prostředí podniku jakožto systému. Definice podnikové informatiky potom zní:



Podniková informatika „studuje“ vyjádření a podobu informací, jejich zpracování a přenášení v podniku.

Na „studium“, respektive na jeho systematickosti je možné, podobně jako to formuluje Kotler (Kotler a další, 2007) v oblasti marketingu, nahlížet jako na proces. Potom:



Podniková informatika je komplexním procesem zajištění informačních potřeb spojených s vykonáváním a řízením aktivit (procesů) podniku.

Uvedená definice akcentuje procesní přístup, v jehož rámci jsou informační potřeby zajišťovány, přičemž komplexní proces řeší i situace, kdy neexistují vhodné transformační mechanismy, tj. musí být „vytvořeny“. Podnikový informační systém je pak prostředkem, který je využíván v uvedeném procesu.

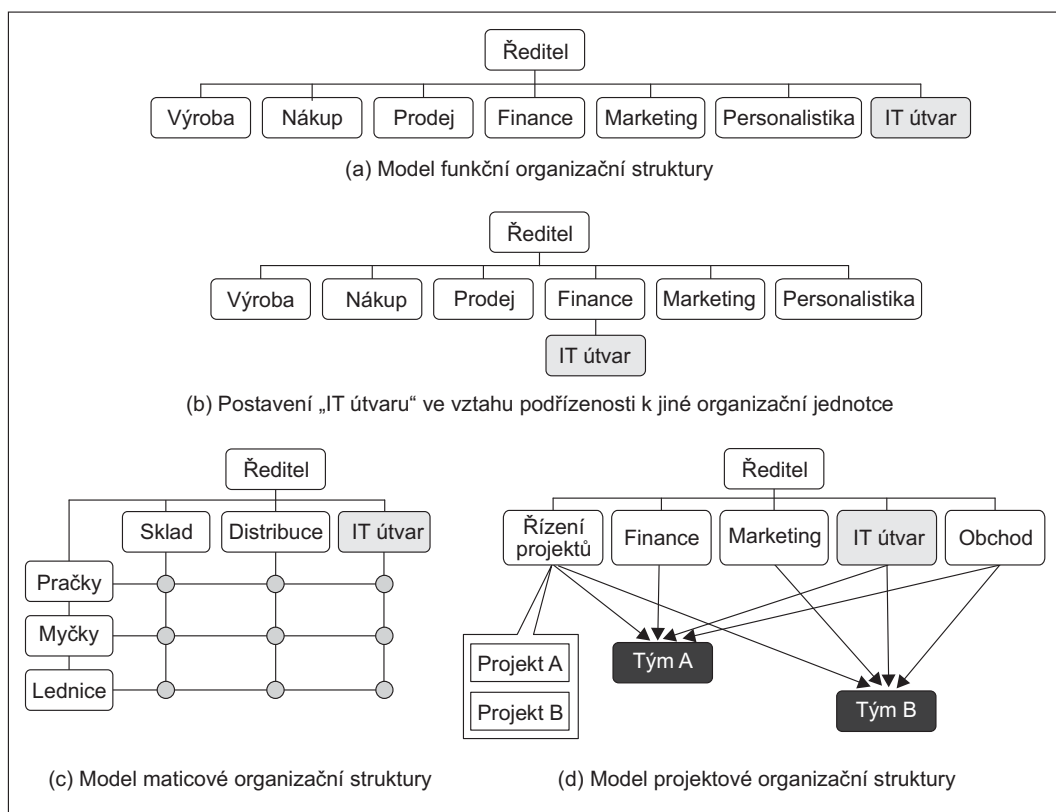
V zásadě existuje řada přístupů, které začleňují aktivity podnikové informatiky jakožto útvaru (IT útvar) podniku do jeho organizační struktury (Voříšek a další, 2008).

Ve stabilních organizačních strukturách¹⁹ je IT útvar začleněn jako samostatná odborná organizační jednotka zajišťující funkce rozvoje a provozu podnikového informačního systému (viz obr. 1.6a) anebo IT útvar je sice samostatná organizační jednotka, ale na nižší organizační úrovni, tj. je podřízena jiné organizační jednotce, zpravidla financím (viz obr. 1.6b). U velkých podniků, nadnárodních korporací apod. pak existuje kombinace obou přístupů a na úrovni vedení společnosti existuje tzv. strategický IT útvar a u jednotlivých poboček pak jejich vlastní IT útvary. U flexibilní organizační struktury²⁰ se využívá maticové struktury (viz obr. 1.6c), ve které jsou vzájemně propojeny dvě organizační struktury vytvořené dle odlišných kritérií. Často se lze setkat také s projekto-ovou organizační strukturou, která se vyznačuje tím, že napříč funkčními organizačními jednotkami jsou vytvářeny realizační týmy pro jednotlivé projekty (viz obr. 1.6d).

¹⁸ Technickým systémem v podniku rozumíme množinu prostředků, které jsou využívány při zpracování vstupů na výstup.

¹⁹ Vyznačují se specializací, centralizací a vysokou formalizací. Při klasifikaci organizačních struktur podle dělby pravomocí patří k historicky nejstarším organizační struktura, ve které je jednoznačná vazba mezi podřízeným a nadřízeným (tj. podřízený má vždy pouze jednoho nadřízeného) a která je nazývána liniíová.

²⁰ Vyznačují se decentralizací, malou formalizací, širokým rozsahem řízení a meziúrovňovými a mezifunkčními týmy.



Obr. 1.6 Pozice podnikové informatiky jako útvaru v podniku (zdroj: Voříšek a další, 2008)



Z kapitoly věnované vymezení podnikové informatiky vyplývají následující **závěry**:

- „informace“ je zpráva o tom, že nastal určitý jev z množiny možných jevů, a tím se u nás (u příjemce) snižuje (nebo zcela odstraňuje) neznalost o tomto jevu;
- informační systém představuje konzistentní uspořádanou množinu komponent spolupracujících za účelem tvorby, shromažďování, zpracování, přenášení a rozšiřování informací;
- podniková informatika je komplexním procesem zajištění informačních potřeb spojených s vykonáváním a řízením aktivit (procesů) podniku.

2. Informační a komunikační technologie

Informační a komunikační technologie jsou zdrojem podnikové informatiky, prvkem informačního systému a součástí ICT infrastruktury informačního systému.



Cílem této kapitoly je vytvořit základní obsahový přehled informačních a komunikačních technologií jako předpoklad pro lepší pochopení možností aplikací podnikové informatiky.

Jak jsme již uvedli v kapitole 1.4, představují informační a komunikační technologie (ICT) komplex technických a programových prostředků včetně komunikačních prostředků, které umožňují zpracování aplikací a manipulaci s daty. Součástí ICT je i vyjádření principiálního uspořádání komponent ICT, které označujeme pojmem výpočetní model a které formuluje také principy zpracování aplikací.

2.1 Technické prostředky

Technické prostředky tvoří široká škála různých zařízení (stroje a příslušenství), zejména pak:

- počítače, jejich přídatná zařízení a samostatné nosiče dat,
- technické prostředky komunikačních sítí (např. modemy, přenosové linky apod.)¹,
- kancelářská zařízení (např. skartovací stroje apod.) a
- specializované technické zařízení (např. linky pro balení listovních zásilek, generátory elektrického proudu apod.).

2.1.1 Počítače

Počítač je strojem, jehož strukturu popsal matematik John von Neumann (von Neumann, 1945) s tím, že je nezávislá na zpracovávaných problémech. Pro řešení problému se musí zvenčí zavést a do paměti počítače uložit návod na jeho zpracování (program). Neumannem popsaný technický systém² se v podstatě ve zdokonalené podobě používá dodnes. Rozrostl se pouze počet různých přídatných zařízení, propojení na spotřební elektroniku a zajištění komunikace v sítích.

Klasifikovat počítače je v dnešní době velmi obtížné. Jednou z možností je klasifikace podle generací³. Protože všechny současné počítače patří do tzv. čtvrté generace, volíme jako klasifikační hledisko **způsob využití** počítače. Na jeho základě se dělí počítače na tzv. **osobní počítače** (PC – Personal Computer), a **služební počítače** (server).

¹ Věnovat se jim budeme v kapitole 2.3 a příloze 6.

² Jeho obsahu a principům se věnuje příloha 2.

³ Viz např. Wikipedia: Historie počítačů (http://cs.wikipedia.org/wiki/Historie_pocitacu)

Osobní počítače přímo zpracovávají požadavky uživatelů anebo vizualizují (zobrazují) výsledky zpracování jiných, zejména služebních počítačů. Osobní počítače lze rozdělit na nepřenosné, přenosné a mobilní:

- **Nepřenosné** osobní počítače (stacionární, desktop) jsou tvořeny skříní, která obsahuje základní komponenty, dále jsou tvořeny samostatným zobrazovacím zařízením (monitorem) a vstupními zařízeními (klávesnicí a myší). Specifickým případem nepřenosného PC je tzv. pracovní stanice, která je vybavena dostatečnou kapacitou a výkonem pro zpracování náročných výpočtů, např. v oblasti konstrukčních prací (CAD – Computer Aided Design), zpracování videa apod.
- **Přenosné** osobní počítače (notebook, laptop) sdružují všechny komponenty, včetně zobrazovacího a vstupního zařízení, do jedné skříně. Vedle toho umožňují využít baterie jako zdroj napájení. Z důvodu většího komfortu práce se často využívá i externích vstupních a výstupních zařízení. Lze přitom využít i tzv. „docking station“ anebo replikátor portů, což jsou propojovací moduly, k nimž jsou jednotlivá zařízení již připojena a pomocí standardizovaného rozhraní k nim lze jednoduše připojit i celý přenosný počítač. V kategorii notebooků se objevuje i varianta tzv. netbooků, která je kompromisem mezi vysokou mobilitou (nízká hmotnost a malá velikost) a nízkou cenou na straně jedné, a nižší použitelností a horší ergonomií na straně druhé.
- Za samostatnou skupinu lze považovat zařízení označovaná jako **mobilní** (Handheld, Personal Digital Assistant, mobilní komunikátory), která umožňují realizovat operace jako osobní počítač a navíc je možné se s nimi při práci pohybovat.

Specifickou kategorií osobních počítačů, která však nesouvisí s podnikovou informatikou, jsou počítače, které se označují jako **Home Media Center** (centra domácí zábavy). Zpravidla se jedná o vyhrazený osobní počítač nebo specifická zařízení (např. herní konzole) se specifickou programovou výbavou. Ta je orientována na přehrávání a zaznamenávání různých multimediálních dat (hudba, video, film apod.), na možnost sledování a zaznamenávání televizního vysílání a také na připojení do sítě internet. Vedle funkčních požadavků (včetně nízké úrovně hluku) se na taková zařízení kladou i požadavky estetické.

Služební počítače vykonávají své činnosti na základě požadavků osobních či jiných služebních počítačů, tzn. že uživatel na ně prostřednictvím osobního počítače přenáší požadavky na zpracování. Protože musí obsluhovat velké množství požadavků a musí pracovat nepřetržitě, je nutné, aby jejich technická a technologická konstrukce byla k tomu přizpůsobena. Pro zajištění potřebného výkonu a využití existuje několik kategorií služebních počítačů:

- počítače střední třídy (Midrange) – používané pro řešení úloh na úrovni pracovních týmů a menších organizací,
- střediskové počítače (Mainframe) – používané pro úlohy na úrovni větších organizací,
- superpočítače (Supercomputer) – používané pro řešení velmi složitých technických výpočtů, provádění simulací v oblastech molekulárního nebo genetického výzkumu, kosmického výzkumu apod.

Služební počítače mohou vypadat obdobně jako osobní počítače, tj. jsou u nich použity obdobné skříně, zpravidla s jinými rozměry. Častějším případem je jejich osazení do speciálních rámu (*rack*).



Obr. 2.1 Servery společnosti IBM, první ve skříní obdobné PC, zbylé pro osazení do rámu

2.1.2 Další technické prostředky

V podnikové informatice se využívají vedle počítačů a jejich periferií i další technické prostředky. Řada těchto prostředků souvisí se zajištěním bezpečnosti informačního systému, jsou to zejména:

- prostředky chránící systém před výpadky elektrického proudu (UPS, dieselové generátory) a před kolísáním elektrického napětí (pod- a přepěťová ochrana),
- prostředky zajišťující požadované klimatické podmínky (klimatizace, včetně zajištění vhodné vlhkosti vzduchu),
- prostředky protipožární ochrany,
- prostředky ochrany před neoprávněným vstupem (elektronické zámky, dohledové systémy) atd.

Další skupina prostředků pak souvisí s konkrétní aplikací, např.:

- skartovací zařízení v definované třídě bezpečnosti pro nevratné zničení tiskových výstupů a optických disků,
- specializované linky pro balení velkého objemu tiskových výstupů apod.

2.2 Základní programové vybavení

Uvedli jsme, že do počítače musíme zavést program, kterým řešíme konkrétní typ úlohy. Množina všech programů tvoří programové vybavení. Z rýze praktických důvodů došlo k rozdělení programového vybavení na programové vybavení realizující základní funkce (základní programové vybavení) a aplikační programové vybavení, které implementují zpracování dodávající podnikovým procesům informace.

Základní programové vybavení (základní software – ZSW) představuje skupinu programového vybavení, které řadíme do ICT a které aplikacím a prostředkům vývoje aplikací zajišťuje:

- vhodné prostředí, ve kterém mohou být aplikace provozovány, aniž by jejich provoz byl ovlivněn skutečností, že jsou provozovány na počítači určitého výrobce,
- možnost různé aplikace integrovat do (kvalitativně) větších celků,

- transparentní komunikaci mezi částmi aplikací či mezi různými aplikacemi v případě, že jsou provozovány na různých počítačích.

Do základního programového vybavení řadíme operační systémy, podpůrné programy (utility), služební programy, middleware a virtualizační prostředky⁴.

2.2.1 Operační systémy

Operační systém poskytuje komplex veškerých řídicích funkcí nezbytných pro práci počítače bez ohledu na to, jaké aplikační programy se na něm provozují.



Operační systém (OS – Operating System) je množina programů, která řídí všechny ostatní programy zpracovávané počítačem.

Po spuštění počítače je jádro operačního systému (kernel) zavedeno do vnitřní paměti počítače v průběhu procesu „bootování“. Operační systém pak poskytuje následující funkce:

- Řídí a **spravuje technické prostředky** počítače, např. přiděluje jednotlivým programům čas procesoru, kapacitu vnitřní paměti, přístup k vstupním a výstupním zařízením apod.
- Vytváří pro zpracovávané programy odstiňující **vrstvu**, aby programy mohly pracovat s různým hardware (tj. odstiňuje je od technických specifik komponent počítače). OS komunikuje s technickými prostředky prostřednictvím specializovaných programů, tzv. **ovladačů (driverů)**, které jsou zpravidla vyvinuty výrobcem technického prostředku a jsou tomuto prostředku „ušity na míru“. Pro maximální využití schopností technického prostředku je důležité, aby jeho ovladače byly na počítači instalovány.
- Prostřednictvím souborového systému zajišťuje **přístup k datům a programům**, které jsou uloženy na discích a dalších vnějších pamětech počítačů.
- Řídí **zpracování jednotlivých programů** a v případě jejich souběžného zpracování určuje, které programy budou zpracovány, v jakém pořadí, kolik času jim bude přiděleno a s jakou prioritou. V případě, že počítač disponuje více procesory, pak zajišťuje rozdělení zpracování programů mezi ně.
- Prostřednictvím síťových rozhraní podporuje **komunikaci mezi počítači**.

V současné době je k dispozici celá řada operačních systémů. Tab. 2.1 ukazuje jejich možné rozdělení a základní představitele.

S operačním systémem komunikují:

- **Uživatelé** prostřednictvím definovaného **uživatelského rozhraní**. To může být grafické, např. známá „okna“ (Windows) nebo příkazově orientované. V příkazově orientovaném rozhraní zadáváme jednotlivé příkazy operačního systému do příkazového řádku, např. u OS MS Windows příkaz „dir“ slouží pro výpis adresáře. U grafického rozhraní využíváme polohovacích zařízení k výběru a spouštění požadovaných akcí, přičemž uvedené aktivity mohou být vyvolány také různými kombinacemi kláves.

⁴ Prostředkům middleware, které úzce souvisejí s integrací aplikací, se budeme věnovat samostatně v kapitole 16 a přehled virtualizačních technologií je uveden v příloze 5.

- **Programy** prostřednictvím **aplikačního programového rozhraní** (API – Application Programming Interface), což je množina programových funkcí spojených do programových knihoven, které programy využívají při požadavku na služby operačního systému. Tak mohou programy přistupovat k souborům na vnějších pamětech počítače (viz dále) anebo třeba využívat prvků grafického uživatelského rozhraní (tlačítka, okna atd.)

Tab. 2.1 Přehled operačních systémů

Pro osobní počítače	Serverové OS	Pro mobilní zařízení	Speciální OS
• Rodina Microsoft Windows (Windows 98, Windows XP, různé edice Windows Vista) • Mac OS X • Linux	• Windows 2008 server • MAC OS Server • Solaris • Red Hat Linux • Novell Netware • AIX • HP-UX	• Pocket PC • Palm OS • Windows CE • Symbian OS • Android	• IOS pro komunikační zařízení (routery/switchy) • TRON – nejrozšířenější OS na světě, používaný ve spotřební elektronice • Nucleus RTOS použitý v GPS zařízeních

Operační systém chápe data a programy uložené ve vnější paměti jako specifickou jednotku dat, kterou označujeme termínem soubor.



Soubor je v počítačovém systému posloupnost (proud) bitů uložených jako samostatná jednotka. Základní operace se souborem zajišťuje operační systém (otevření, čtení posloupnosti bytů, zrušení, pojmenování, přejmenování apod.).

Soubory jsou organizovány a uloženy v **souborovém systému** (*filesystem*) operačního systému. Ten se však **nezajímá o vnitřní uspořádání** konkrétního **souboru**. To zajišťují jiné programy, jejichž úkolem je uspořádat data do vhodné posloupnosti a této posloupnosti rozumět (třeba program pro úpravu fotografií, který zná jak uspořádat data pro konkrétní formát uložení). Výjimkou jsou soubory, které obsahují spustitelný program. Operační systém musí rozumět uspořádání tohoto programu, aby byl schopen zajistit jeho vykonání (zpracování). Operační systémy nabízejí několik různých souborových systémů, které se liší poskytovanou funkcionalitou (strategie ukládání souborů a přístupu k nim, ochrana souborů apod.).⁵

Souborový systém se na pevné disky (či jiné vnější paměti) dívá pohledem tzv. **svazků (oddílů)**. Jeden svazek může být umístěn na jednom nebo u některých OS na více pevných discích a zároveň na jednom pevném disku může být více svazků. Svazky jsou pak rozděleny na tzv. **klastry (cluster) nebo sektory** s definovanou velikostí. Klastry si lze představit jako „buňky včelích pláství“. Soubor, který je v souborovém systému uložen, zabírá i několik klastrů, přičemž platí, že soubor nemusí zabírat za sebou jdoucí klastry. V takovém případě se hovoří o fragmentaci souboru. V případě, že soubor neobsadí celý klastr, pak místo, které „zbylo“, již nemůže být doplněno jiným souborem. Informaci o místě uložení souboru si souborový systém udržuje v alokační tabulce.

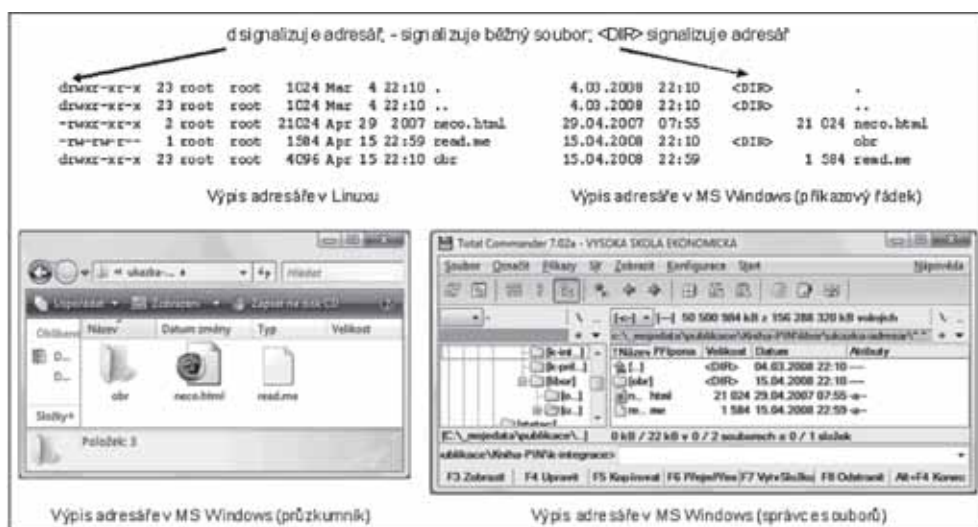
Vysoká fragmentace souborů způsobuje prodlužování času přístupu k souboru, a proto je vhodné pravidelně fragmentaci souborů kontrolovat a případně provést tzv. defragmentaci, neboli přeuspořádání souborů tak, aby soubory zabíraly sektory kontinuálně.

⁵ Např. u operačních systémů MS Windows XP je v nabídce souborový systém NTFS (New Technology File System), FAT (File Allocation Table) a FAT32 (Rozšířený FAT), u Unixových operačních systémů je to např. UFS, ext2, ext3 ReiserFS, NFS.

Souborový systém nabízí též prostřednictvím svého rozhraní i **logický pohled na soubory**. Ve většině OS se jedná o hierarchickou (stromovou) strukturu, kde kořenem (**root**) struktury je buď příslušný svazek (OS MS Windows) či obsahuje jeden strom přes všechny svazky (OS Unix). Jeho označování vychází z použitého operačního systému, např.:

- v rámci OS MS Windows jsou pojmenovány písmeny anglické abecedy s oddělovačem „:“, např. a:, f: apod.;
- v OS Linux je první disketová jednotka pojmenována jako `/dev/fd0`, první disk s rozhraním IDE je pojmenován jako `/dev/hda`.

Jednotlivé úrovně hierarchické struktury obsahují jak běžné soubory (např. datové), tak i soubory speciální – tzv. **adresáře** (*directory*, resp. složky souborů). V rámci adresáře pak jsou opět umístěny soubory pro danou úroveň a větev stromu. Každý adresář obsahuje minimálně dva soubory, které umožňují pohyb po adresářové struktuře. Jeden se jmenuje (tečka) a je to soubor, který v adresářové struktuře ukazuje na aktuální adresář. Druhým je soubor (dvě tečky), který ukazuje na nadřazený adresář. V řadě případů tyto soubory nebyvají zobrazovány, případně jsou nahrazeny nějakou ikonou (viz obr. 2.2).



Obr. 2.2 Výpis adresáře

Souborový systém definuje i způsob pojmenování souborů. Jedná se především o strukturu jména souboru. **Jméno je tvořeno posloupností povolených znaků s tím, že může obsahovat rozšíření (extenze)**. Rozšíření se uvádí za oddělovač (znak tečka). K nepovoleným znakům ve jménech souborů patří např. v MS Windows: \ / : * ? " < > |.

Celé jméno souboru je pak tvořeno cestou vedoucí od kořene stromu k tomuto souboru, včetně jména souboru. Jednotlivé části cesty se oddělují speciálním znakem – oddělovačem, např. u OS MS Windows je to znak \ (zpětné lomítko, *backslash*), v OS Unix znak / (normální lomítko, *slash*). Souborový systém v oblasti jmen obvykle podporuje:

- **Dlouhá jména** souborů. Jméno souboru bez rozšíření je delší než 8 znaků a kde rozšíření je delší než 3 znaky, např. *technologie.docx*.
- **Národní abecedy a mezery** ve jménech souborů. Lépe je však se znakům národních abeced ve jménech vyhnout, a to z důvodu přenositelnosti souborů mezi různými operačními systémy. Je rovněž vhodnější namísto znaku mezera používat znak _ (podtržítko) anebo znak – (pomlčka), např. *informační-a-komunikační-technologie.docx*.
- **Vícenásobnou extenzi**, kde jméno souboru může obsahovat více než jedno rozšíření, např. *technologie.tar.gz*.
- Rozlišování znaků, tzv. **case-senzitivitu**, tj. rozlišování velkých a malých písmen (verzálék a minusek) ve jménech souborů. OS MS Windows, který toto rozlišování nepodporuje, pak jmény Technologie.docx, TECHNOLOGIE.DOCX, technologie.Docx apod. pojmenovává stejný soubor, zatímco např. u OS LINUX výše uvedená jména pojmenovávají soubory různé, přestože jsou umístěny ve stejném adresáři.

Z hlediska obsahu lze soubory rozdělit na soubory, které obsahují data, metadata nebo obojí (viz kapitola 3), programy a programové knihovny a speciální soubory, které si dynamicky vytvářejí programy, např. pro ukládání mezivýsledků, pro vzájemnou komunikaci apod.

Se soubory pracují programy. Aby pro daný typ souboru byl použit správný program, musí být v operačním systému zabudovaná metoda, která při požadavku na zpracování souboru vyvolá automaticky příslušný program nebo situaci vyřeší jinak, pokud takový program není dostupný. V zásadě existují tři základní metody **rozpoznání typu souboru**. Operační systém využívá:

- **Rozšíření jména souboru (extenze)**. OS (např. MS Windows) si eviduje, jaký program má být použit v souvislosti s konkrétní extenzí. Například extenze DOC⁶ je zpracována programem MS Word, extenze HTM je zpracována prohlížečem Mozilla Firefox apod.;
- **„Magické číslo“**, což je metoda **známá** především ve světě Unixových operačních systémů. Na počátku souboru je umístěn dvoubajtový identifikátor (magické číslo) definující typ souboru, podle kterého OS vyvolává konkrétní program pro zpracování souboru. Postupem času je číslo u některých formátů nahrazeno textovým identifikátorem. Například u formátu GIF je to GIF87a nebo GIF89a, v případě formátu HTML je to uvedení deklarace použitého značkovacího jazyka apod.
- **Explicitní metadata**. Do této kategorie patří především tyto přístupy:
 - „Apple Macintosh typové kódy“, které využívá operační systém Apple Macintosh, kde informace o typu souboru jsou samostatně ukládány souborovým systémem.
 - „MIME typy“, které jsou využívány především u aplikací internetu a které identifikují formát došlých dat podle zasláné MIME informace. Jedná se o standardizovaný systém vyjádření datového typu pomocí identifikátorů. Typ souboru je vyjádřen dvěma částmi – typ/subtyp, např. *image/gif*, *text/txt*, *text/html* apod.⁷

2.2.2 Podpůrné programy (utility)

Do základního software patří i některé další podpůrné programy. Ty zpravidla rozšiřují možnosti operačních systémů nebo zajišťují aplikacím či uživatelům další požadovanou funkcionalitu. Do této skupiny patří tzv. **pomocné**

⁶ Přehled nejčastěji používaných datových formátů a jejich označení najdete na [http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_file_formats_\(alphabetical\)](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_file_formats_(alphabetical)).

⁷ Přehled MIME typů je možné najít např. na adrese <http://www.iana.org/assignments/media-types/>.

programy (utility), jako např. nejružnější diagnostické prostředky určené pro testování funkčnosti technických prostředků, prostředky pro obnovu narušených souborů, prostředky pro prohlížení dat různých datových formátů, prostředky komprimace a dekomprimace souborů apod. Dále se mezi podpůrné programy řadí i univerzální prostředky pro přístup k aplikacím, jako jsou prohlížeče (browser), prostředky pro zpracování JAVA aplikací, např. Java Virtual Machine, ale také některé autoringové systémy, např. prostředky pro psaní textů, vytváření prezentací, malování a úpravu grafiky apod.

2.2.3 Služební programy – servery a jejich klienti

Služební programy jsou instalované a provozované zpravidla na služebních počítačích. Není to však podmínkou, protože jde o software, který je možné instalovat a spustit na libovolném počítači splňujícím minimální technické nároky deklarované výrobcem. Úkolem těchto programů je poskytovat služby aplikačnímu software. Využití služebních programů úzce souvisí s výpočetním modelem, který aplikace používá. Souhrnně se problematice výpočetních modelů věnuje kapitola 2.5.



Služební programy označované jako **servery** zajišťují jiným programům zpracování jejich specializovaných požadavků. U serverů se předpokládá, že jsou spuštěny po startu operačního systému a jsou trvale dostupné klientům (klientským aplikacím, programům).

Přístup k serverům mají **klienti** a také jiné servery prostřednictvím proprietárního (nativního) nebo standardizovaného aplikačního programového rozhraní. Standardizované rozhraní umožňuje klientským programům přistupovat k serverům od různých výrobců stejnými mechanismy. Klientem může být samostatný program (např. browser) nebo klient je součástí programu byznys aplikace.

Do kategorie serverů patří:

- souborové servery,
- databázové servery,
- specializované servery,
- pomocné servery.

Souborový server (File Server) zajišťuje přístup k datům prostřednictvím systému souborů a adresářů (*filesystem*). Jeho úkolem je zabezpečit čtení a zápis souborů na vnější paměti počítače podle přidělených přístupových práv jednotlivých uživatelů. Server zajišťuje operace otevření a zavření souboru, čtení ze souboru, zápis do souboru, posun na konkrétní pozici v souboru a zajištění souběžného přístupu k souboru a jeho zamykání, tj. zablokování přístupu dalším uživatelům.

Klient serveru (program) mapuje logické disky serveru na virtuální souborový systém, tzv. síťové disky (např. F:), a zařízení fyzicky umístěná mimo počítač se jeví, jako kdyby byly lokálními disky počítače. Podle požadavku uživatele na souborové služby klient předává požadavky buďto lokálnímu operačnímu systému (na uživatelském počítači), nebo je přesměruje na souborový server. Představitelem je např. souborový server integrovaný v síťovém operačním systému *Novell Netware*. Existují ale také i systémy, které navíc dokážou pracovat s distribuovaným souborovým systémem (např. *AFS – Andrew File System*), tj. řeší situaci, kdy soubor je rozmístěn na více počítačích.

Protože aplikace zpravidla požadují provádění operací s daty, které přesahují možnosti souborových serverů, byly vyvinuty servery orientované na zpracování dat uložených v databázích – **databázové servery** (Database

Server). V závislosti na typu modelu databáze⁸ se využívají různé typy databázových serverů s různou nabízenou funkcionalitou. Mezi zástupce lze zařadit Oracle, MS SQL Server, IBM DB2, MySQL či PostgreSQL, MS Access apod.

K základním funkcím databázových serverů patří:

- správa metadat o uložených datech (jména tabulek a sloupců, typy dat atd.),
- možnost přístupu k datům databáze z libovolných aplikací,
- podpora souběžného (konkurenčního) přístupu klientů ke společné databázi,
- podpora různých strategií vyhledávání dat v databázi,
- centralizovaná správa a ochrana přístupu k databázi.

Další skupinu serverů tvoří **specializované servery**. Ty jsou orientovány na zajištění široké škály služeb internetu a na další speciální činnosti, např. terminálový server (viz výpočetní model host/terminal v kapitole 2.5).

Pro další podpůrné služby IS se využívá celá řada **pomocných serverů**. Ty zahrnují např.:

- podporu souběžného využití periferních zařízení, např. tiskové servery spravující síťové tiskárny,
- podporu komunikace mezi různými zařízeními, např. modemové servery zajišťující přístup a souběžné užívání modemů,
- přístupové servery umožňující připojení vzdálených počítačů do místní počítačové sítě.

2.3 Komunikační prostředky

Již několikrát jsme zdůraznili, že významnou roli v informačních technologiích hrají komunikační prostředky. Jedná se o komplex technologií zahrnující jak technické prostředky, tj. fyzická zařízení, tak také programové vybavení. Prostředky **umožňují vzájemně propojit jednotlivé počítače do sítě** počítačů. Jsou konstruovány tak, aby při splnění základních požadavků (např. držení oprávnění ke komunikaci, fyzické připojení do sítě apod.) byly komunikační prostředky aplikacím i lidem transparentní, neboli je vytvořeno takové prostředí, ve kterém si programy a aplikace provozované na různých počítačích toto nemusí uvědomovat, a v případě požadavku vzájemné komunikace se jim komunikace jeví, jako by probíhala v rámci jednoho počítače.

Aby spolu mohly komunikovat zařízení a programy různých výrobců, byly definovány příslušné standardy komunikace, tzv. **protokoly**⁹. Protokolů je definována celá řada a s některými se setkávají i uživatelé. Jako příklad lze uvést protokol IEEE¹⁰ 802.11, označovaný jako WI-FI (Wireless Fidelity) nebo http (Hypertext Transfer Protocol), používaný při komunikaci v rámci služby World Wide Web.

Asi nejznámější je v současnosti globální (celosvětová) síť známá pod označením **internet**. Tato síť je vytvořena množinou komunikačních (počítačových) sítí s definovanými pravidly propojení dílčích sítí a pravidly, která specifikují způsob komunikace jednotlivých prvků sítí.

⁸ K databázím, databázovým serverům a systémům řízení báze dat (SŘBD) se vrátíme podrobněji v kapitole 3.

⁹ Podrobnějšímu popisu technologie sítí se věnuje příloha 6.

¹⁰ Institute of Electrical and Electronics Engineers



Podle FNC¹¹ (Government Internet Domain, 1995) se pojem **internet** vztahuje ke globálnímu informačnímu systému, který:

- (i) je logicky vzájemně propojen prostřednictvím globálního a jednotného prostoru adres, který je založen na internet protokolu (IP), včetně dalších, které jsou jeho následníky;
- (ii) komunikaci prvků sítě zajišťuje protokolovou sadou TCP/IP, případně (v budoucnu) dalšími protokoly, které jsou s protokolem IP kompatibilní¹² a
- (iii) na své nejvyšší úrovni veřejně nebo soukromě poskytuje, užívá nebo zpřístupňuje služby nad technologiemi, které jsou založeny na výše uvedených principech komunikace a souvisejí s infrastrukturou.

Z uvedené definice vyplývá, že prvek sítě, který v síti internet bude komunikovat, musí disponovat jednoznačnou adresou (i) podle protokolu IP (internet protokol). Způsob získání adresy závisí na konfiguraci uzlu sítě a je definován správcem sítě. Vlastní komunikace je zajišťována řadou protokolů, které jsou uspořádány do protokolové sady s názvem TCP/IP (ii). Na koncových uzlech (počítačích) jsou tyto protokoly součástí operačního systému a jejich nastavení je definováno správcem sítě. Pro přístup ke službám a také pro jejich provozování je nutné na koncové uzly instalovat vhodné programové vybavení, např. klientský program – prohlížeč (browser) služby World Wide Web (iii).



Z institucionálního hlediska (Hindls, a další, 2003) je síť **internet** množina komunikačních (počítačových) sítí, které jsou vzájemně propojeny na základě bilaterálních nebo multilaterálních smluv, vytvářející globální (celosvětovou) síť. V rámci této množiny mohou oprávnění uživatelé využívat jak přenosové kapacity sítí, tak i zdroje, které jsou do sítí připojené (počítače, servery, služby, data). Jednotlivé prvky sítí při komunikaci využívají dohodnutá pravidla, která jsou označována jako protokolová sada TCP/IP.

Technologie internetu je postavena na následujících principech:

- **Neexistuje žádný centrální prvek**, který by mohl být úzkým hrdlem systému a při jehož výpadku by došlo k zastavení veškeré komunikace v síti internet.
- Předem je **nutné počítat s výpadky a nespolehlivostí**, což je dáno tím, že globální síť vytvářejí sítě s různou kvalitou, jež mohou být provozovány v různých prostředích (technických i politických).
- Existuje zde „**maximální snaha, ale nezaručený výsledek**“, což je dáno tím, že v různých částech sítě je různý provoz nebo zde mohou nastat výpadky či komunikační cesta mezi komunikujícími body je abnormálně dlouhá.

Internet poskytuje celou řadu služeb. Patří k nim infrastrukturní služby, které slouží jako podpůrné služby uživatelům, a aplikační služby, které jsou určeny přímo uživatelům.

¹¹ Federal Networking Council

¹² Podrobněji je fungování internetu popsáno v příloze 7.

K infrastrukturním službám patří např.:

- Služba doménových jmen (Domain Name System), která umožňuje uživatelům používat při adresaci objektů v síti člověku snadno zapamatovatelná jména, např. www.vse.cz, kit.vse.cz, infokit@vse.cz apod.
- Služba automatického přidělování IP adres (Dynamic Host Configuration Protocol), která zajišťuje dynamické propůjčení IP adresy a dalších konfiguračních informací koncovému uzlu sítě na základě pravidel definovaných správcem sítě.
- Služba řízení synchronizace času (Network Time Protocol), která zajišťuje správné nastavení vnitřních hodin jednotlivých uzlů sítě a tedy i koncových počítačů, aby všechny disponovaly stejným a přesným časem.

K aplikačním službám patří třeba:

- služba World Wide Web, původně spojovaná především s tzv. hypertextovým systémem¹³, ale dnes zajišťuje i zobrazení uživatelského rozhraní nejrůznějších aplikací v prohlížeči uživatele;
- služba elektronická pošty (e-mail) zajišťuje přenos zpráv mezi uživateli i s tím, že příjemce není v daném okamžiku k síti připojen;
- služba přenosu souborů (FTP – File Transfer Protocol) umožňuje manipulovat s adresářovou strukturou vzdáleného počítače včetně možnosti nahrávat a stahovat soubory do/z adresářů, aniž by uživatel musel znát, jaký souborový systém vzdálený počítač používá, tj. aby musel znát jednotlivé příkazy a
- řada dalších – služba síťových novin, služby internetové telefonie, služba umožňující komunikaci v reálném čase (Internet Relay Chat) atd.

2.4 Programové prostředky pro podporu vývoje a implementaci aplikací

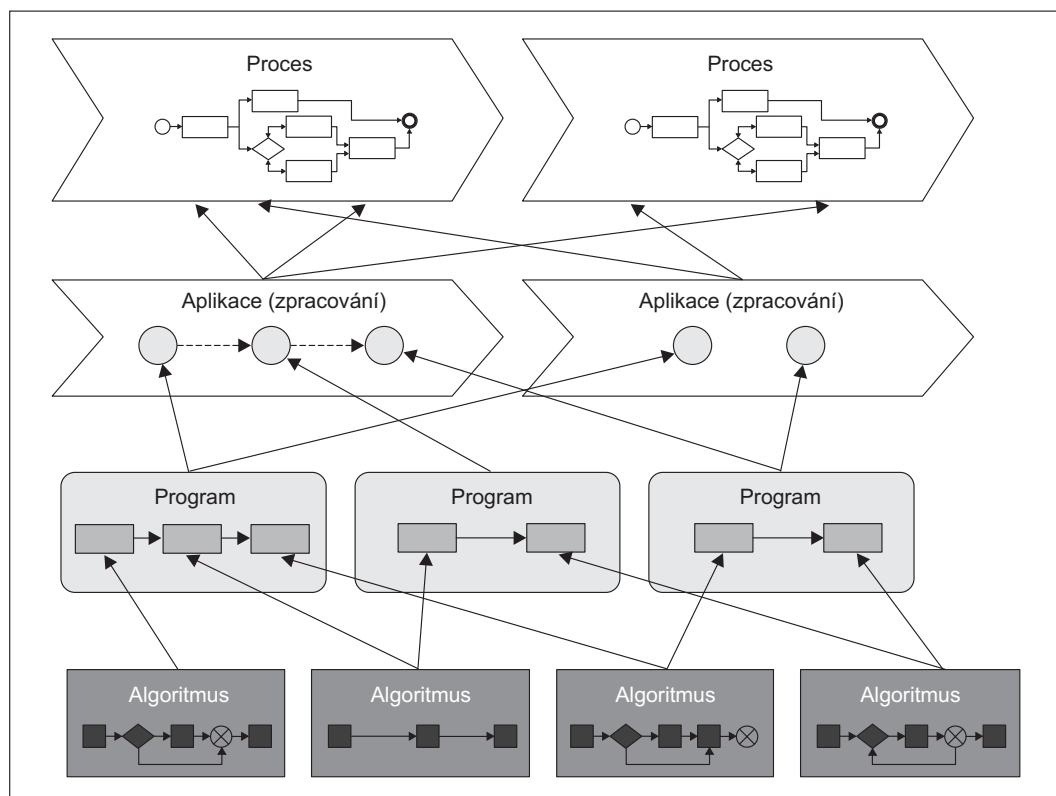
Programové prostředky určené pro vývoj a implementaci software jsou specifickou skupinou programového vybavení. Jedná se ve skutečnosti o aplikační programové vybavení, které využívá informatika pro vývoj aplikací (a de facto libovolné softwaru). Z hlediska podnikové informatiky ho však řadíme do ICT a dělíme ho na systémy a prostředky vývoje software a na programovací jazyky.

Ještě než přejdeme k charakteristice jednotlivých prostředků, formulujme si vztah mezi pojmy proces, aplikace, program a algoritmus.

Algoritmus označuje přesný a jednoznačně určený postup, kterým lze vyřešit daný typ úlohy, např. výpočet dané z přidané hodnoty, seřazení dat podle abecedy apod. Důležitou vlastností algoritmu je opakovatelnost, to znamená, že algoritmus lze provést opakovaně včetně toho, že pokud algoritmus předpokládá nějaké vstupní hodnoty, mohou tyto hodnoty být stejné nebo různé. Formulaci algoritmu, kterou vyjadřujeme pomocí programovacího jazyka, nazýváme **program**. Program může zahrnovat vícero algoritmů. Program se spouští na jednom počítači, jedním příkazem, případně volbou jedné položky menu. Množina programů tvoří programovou **aplikaci**, kdy každý z programů se specializuje na nějakou aktivitu, např. jeden program je schopen zobrazit data na obrazovce, jiný program počítá cenu k zaplacení a další program zajišťuje uložení objednávky do databáze. Samozřejmě opět může platit, že program může být přímo aplikací (např. program kalkulačky). Pro zajiš-

¹³ **Hypertext** je text, který není omezen linearitou, na rozdíl třeba od tištěné knihy. Hypertext obsahuje „odkazy“ na další texty (uložené v toméž nebo jiném souboru), přičemž čtenář se v textu pohybuje po trajektorii, kterou si sám zvolí. Pro hypertext, který se neomezuje pouze na texty, ale obsahuje i obrázky, video, zvuk apod. se užívá termín **hypermédium**. Pro popis hypertextu se používá značkovací jazyk HTML (HyperText Markup Language) a jeho nové nebo přepracované verze (viz kapitola 3).

tění procesu pak může být využito jedné nebo více aplikací. Zároveň platí, že stejný algoritmus může být použit v různých programech, stejný program může být použit v různých aplikacích a stejná aplikace může být použita v různých procesech (viz obr. 2.3).



Obr. 2.3 Vztah algoritmu, programu, aplikace a podnikového procesu

2.4.1 Systémy a prostředky vývoje software

Mezi systémy a prostředky vývoje software řadíme prostředky, které podporují jednotlivé fáze vývoje software od analýzy přes návrh až po implementaci:

- Prostředky **CASE** (Computer Aided Software/System Engineering), což je komplex počítačových nástrojů pro podporu analýzy, návrhu a implementace IS/ICT a dalších činností souvisejících s jeho vývojem.¹⁴
- **Integrovaná vývojová prostředí** podporující implementaci již navržené aplikace. Zpravidla jde o prostředí, které zahrnuje editor zdrojového kódu, překladač, interpret, ladící program (*debugger*), prostředky řízení

¹⁴ K jejich představitelům patří Rational Rose (IBM), System Architect (Popkin Software), ERWin (Computer Associates), ArgoUML, CASE SELECT OMT a další.

verzí programu, nástroje zjednodušující implementaci grafického uživatelského rozhraní (GUI) a v souvislosti s objektovým přístupem i nástroje pro práci s objekty.¹⁵

- **SDK (Software Development Kit)**, což jsou nástroje pro podporu snadnějšího vývoje aplikací spolupracující s vybraným vývojovým prostředím.¹⁶

2.4.2 Programovací jazyky

Při vlastní implementaci programu se navržené algoritmy vyjadřují pomocí **programovacího jazyka**. Ten slouží k zápisu programu tak, aby mu následně rozuměl počítač. Každý programovací jazyk má:

- **abecedu**, která je reprezentována množinou terminálních, dále nedělitelných symbolů (např. If);
- **syntaktická pravidla**, která umožňují konstrukci složitějších, přípustných výrazů (syntaktických výrazů, konstruktů) z terminálních symbolů (např. konstrukce If-Then-Else);
- **sémantiku** (význam) přiřazenou k jednotlivým syntaktickým konstruktům (např. zpracuj příkazy větve Then v případě, že podmínka byla vyhodnocena jako pravdivá, jinak zpracuj příkazy větve Else).

V průběhu rozvoje informačních technologií se rozvíjely také programovací jazyky, ale pouze několik se jich využívá i v současné době. Programovací jazyky se rozdělují do různých skupin dle určitých charakteristik, přičemž mnohé programovací jazyky lze zařadit do více skupin.

Tab. 2.2 Základní přehled programovacích jazyků

Skupina	Charakteristika	Příklad
strojový kód	Program je zapsán ve strojovém kódu jako posloupnost počítačových instrukcí pro konkrétní procesor a operační systém, přičemž zápis je v binárním tvaru (použity jsou pouze nuly a jedničky). Ve strojovém kódu se programovaly první počítače, nyní se však stále používá – je výsledkem překladu programu z vyšších programovacích jazyků (např. soubor .exe ve Windows obsahuje program ve formě strojového kódu).	dle cílového procesoru
assembly	Program je zapsán v jazyce, který odpovídá strojovému kódu pro příslušný procesor, nezapisuje se však v binárním tvaru, ale používají se symbolické názvy pro operace a pro adresy v paměti.	různé assembly dle cílové platformy
procedurální jazyky	Procedurální jazyky mají čtyři základní rysy: • používají se proměnné, které odpovídají úsekům vnitřní paměti, • pro vložení hodnot do proměnných se používají přiřazovací příkazy, • pro opakující se operace se používají cykly, • programy se člení do jednotlivých procedur (v závislosti na jazyce se používají pojmy podprogram, funkce, metoda). Mezi procedurální jazyky lze zařadit mnoho jazyků, mnoho z nich bylo v posledním desetiletí doplněno o objektové prvky.	Fortran, COBOL, Visual Basic, C, Perl, PHP, Ada

Pokračování

¹⁵ K představitelům integrovaných prostředí patří např. Visual Studio .NET (Microsoft), SUN One Studio, Borland Delphi apod.

¹⁶ Příkladem SDK jsou Java SDK, DirectX SDK, Widget toolkits.

¹⁷ Zdrojem pro uvedené příklady zápisu programů je [www.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org/wiki>Hello_World), další ukázky jsou k dispozici na adrese http://en.wikipedia.org/wiki>Hello_World.

Skupina	Charakteristika	Příklad
jazyky čtvrté generace (4GL)	Cílem této skupiny jazyků je zjednodušit vytváření aplikací komunikujících s relačními databázemi – zjednodušit manipulaci s daty, tvorbu výstupních sestav, tvorbu uživatelského rozhraní. Někdy se do této skupiny jazyků řadí i jazyk SQL.	FoxPro, Focus, ABAP, SAS, Oracle Reports
funkcionální programovací jazyky	Funkcionální programovací jazyky se snaží vyjádřit algoritmus pomocí funkcí, které pracují s parametry. Pro vyjádření opakování se používá rekurze a ne cykly. Ve funkcionálních jazycích se obvykle neurčuje pořadí, v jakém se mají jednotlivé funkce vyhodnocovat. Příkladem specifického funkcionálního jazyka může být Excel – pro vyjádření toho, co se má dělat se používají funkce: $= a1 * b1$ $= \text{suma}(c1 : c10)$. V Excelu neexistuje možnost vyjádřit cykly či určit pořadí vyhodnocování funkcí. Existují i univerzální funkcionální jazyky, z nichž nejstarší je LISP.	LISP, Haskell, Scheme, ML, Excel
logické programovací jazyky	Program není zápisem algoritmu, ale sadou definovaných pravidel a omezení, přičemž počítač řeší určitý problém dle těchto pravidel a omezení. Jazyky této generace se užívají v oblasti umělé inteligence.	Prolog, OPS5
objektově orientované jazyky	Program využívá objektového přístupu (viz následující kapitola), kde objekt obsahuje data i činnosti. Většina procedurálních programovacích jazyků byla doplněna o objektové rysy a lze je zařadit do této kategorie.	C#, Java, SmallTalk, Visual Basic, C++
skriptovací jazyky	Skripty označují programy, které spojují dříve existující moduly dohromady. Programy ve skriptovacích jazycích jsou obvykle kratší a rychleji se píší než v neskrriptovacích jazycích. Nevýhodou ale je nižší rychlost. Skriptovací jazyky se obvykle nepřekládají. Původně se mezi skriptovací jazyky řadily hlavně jazyky pro řízení dávek programů (skripty příkazové řádky – soubory .bat v DOSu a ve Windows, shell skripty v Unixu, ...), nyní se mezi ně řadí další skupiny jazyků. Některé ze skriptovacích jazyků se časem vyvinuly v univerzální programovací jazyky (Perl, PHP). Skriptovací jazyky lze rozdělit následovně: • jazyky pro řízení dávek programů – MS DOS batch, sh, JCL, REXX, • zpracování textů – AWK, sed, Perl (původně), • obecné skriptovací jazyky – PHP, Perl, Python, Ruby, Jython, Groovy, ECMAScript, JavaScript, VBScript, • specializované jazyky obvykle spojené s konkrétní aplikační oblastí – Lingo, ActionScript, TCL	