

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

Katedra informačních technologií

Studijní program: Aplikovaná informatika

Obor: Informační systémy a technologie

Diplomant: Bc. Daniel Benoni

Vedoucí diplomové práce: Ing. Libor Gála

Oponent diplomové práce: Doc. Ing. Ota Novotný, Ph.D.

Business Activity Monitoring v řešení Business Intelligence

školní rok 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Daniel Benoni
Studijní program: Aplikovaná informatika
Obor: Informační systémy a technologie

Název tématu: **Business Activity Monitoring v řešení Business Intelligence**

Rozsah práce: cca 65 stran

Zásady pro vypracování:

1. Charakteristika Business Intelligence a Business Activity Monitoring, jejich teoretická východiska a využití v současných podnikových informačních systémech
2. Možnosti užití BAM v řešení systémů pro podporu rozhodování (včetně BI)

Seznam odborné literatury:

- BUSSLER, C., CASTELLANOS, M., DAYAL, U. Business Intelligence for the Real-Time Enterprises BIRTE 2006, Seoul, Korea, September 11, 2006, ISBN: 978-3-540-73949-4
1. DEFEE, J.M. AND HARMON, P. Business Activity Monitoring and Simulation. Business Process Trends, 2004

Datum zadání diplomové práce: **říjen 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **prosinec 2009**

Bc. Daniel Benoni
řešitel

Ing. Libor Gála
vedoucí práce

prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc.
vedoucí ústavu

prof. Ing. Jan Seger, CSc.
děkan FIS VŠE

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité prameny a literaturu, ze kterých jsem čerpal(a).

V Praze dne 14. 12. 2009

.....

podpis

Abstrakt

Business Activity Monitoring (BAM) je akronym společnosti Gartner Inc. pro popis systémů, které slouží k poskytování „Real-time“ přístupu do kritických ukazatelů výkonnosti podniku s cílem zlepšit rychlost a účinnost obchodních operací. V ideálním případě BAM systémy napomáhají podnikům při zlepšení jejich provozní výkonnosti, zvyšují schopnost porozumění událostem, které mají významný dopad na jejich obchodní procesy a umožňují na ně zároveň efektivně reagovat. Avšak navzdory skutečnosti, že většina podniků v dnešní době má naléhavou potřebu zlepšit svůj operační výkon, BAM systémy se jako řešení tohoto problému dosud příliš neprosadily. Pravdou bohužel je, že na současném trhu stále panuje nesjednocený přístup k problémům operativního provozu a jejich řešení, což je podpořeno existencí velkých technických rozdílů v současných BAM systémech, jelikož mnoho dodavatelů softwaru dodává nové BAM systémy řešení pouhým přidáním nových funkcí pro stávající produkty. Navíc zde neexistují žádné formální normy, které by stanovily, jaké specifické rysy mají BAM systémy obsahovat. Dalším problémem je absence teoretických modelů podporující srovnávací analýzy mezi různými systémy BAM. Cílem mé diplomové práce je přispět ke zlepšení existující teoretické základny pro použití Business Activity Monitoring (BAM) řešení v oblasti BI, pomocí vysvětlení vztahu mezi potřebami systémů pro podporu rozhodování v reálném čase a současnými aplikacemi systémů BAM. Tato práce přináší důkazy, že vztah mezi „Real-time“ Business Intelligence potřebami podniků a BAM řešeními je dán potřebou zajistit, aby BAM systém dodal aktuální informace, které umožňují BAM příjemcům, kterými jsou často operační manažeři přímo odpovědní za realizaci obchodních procesů, účinně reagovat na akce uvedené v informacích dodaných BAM systémem. V praxi se ukazuje, že zvýšení schopnosti uživatelů efektivně reagovat na události generované BAM systémy, závisí v první řadě na dvou základních provozních otázkách. Za prvé je nutné zajistit rychlou odezvu, aby BAM uživatel mohl včas zahájit veškeré nutné akce spojené s danou událostí. Zadruhé musí být BAM uživatel schopen pochopit podstatu problému spojených s danou událostí tak, aby mohl zahájit řádné kroky k řešení problému. Tady se ukazuje, že krom dostatečné znalosti povahy problému, potřebují BAM systémy, mimo samotného generování zpráv s nízkou latencí, také dodat těmto zprávám kontext, tak aby jednotlivým BAM uživatelům poskytl dostatek informací k pochopení povahy problému spojených s událostí.

Klíčová slova

BI, BAM, BPM, CI

Abstract

Business Activity Monitoring (BAM) is an acronym of Gartner Inc. to describe systems that are intended to provide "Real-time access to critical business performance indicators to improve the speed and efficiency of business operations. BAM systems help enterprises improve their operational efficiency and increase the ability of understanding and responding to events that have a significant impact on their business processes. Despite the fact that most businesses today are in urgent need to improve their operating performance, BAM systems as a solution seems to don't approach. The reality is that many software vendors supplied new BAM systems solutions by simply adding new features to existing products. In addition, there are no formal standards to define which specific features of the BAM system should contain. Another problem is the lack of theoretical models to support comparative analysis between the different systems of BAM. The aim of my thesis is to contribute to the improvement of the existing theoretical basis for the use of Business Activities Monitoring (BAM) as part of BI solutions, by providing an understanding of the relationship between the needs of decision support systems in real time and current applications of systems BAM. This work provides evidence that the relationship between the Real-time Business Intelligence needs of enterprises and BAM solution is determined by the need to ensure that the BAM system deliver current Real-time information to enable BAM users, who are often operating managers directly responsible for business processes, effectively respond to referred alert, supplied by the BAM system. To increase users' ability to effectively respond to events generated by the BAM system depends primarily on two basic operational issues. First, it is necessary to ensure adequate response for BAM users, to ensure necessary actions associated with the event. Second, BAM user must be able to understand the nature of the problem associated with the event, to initiate the proper steps to resolve the problem. Here it shows that, apart from insufficient knowledge of the nature of problems, BAM system needs, beside generation alerts in very low latency, also add context to these alerts, to provide enough information for BAM users to understand the nature of the problem associated with the event.

Key words

BI, BAM, BPM, CI

Obsah

1	Úvod	9
1.1	Úvod do problematiky	9
1.2	Cíle, přístup ke zpracování a použité metody.....	10
2	Svět Business intelligence	13
2.1	Co je Business Intelligence?	13
2.2	Přínosy Business Intelligence software	15
2.3	BI Software.....	16
2.4	Budoucnost Business Intelligence	19
2.5	Co je to Competitive Intelligence?	19
2.6	Redukce latence Near Real-Time BI.....	20
2.7	Operativní BI.....	21
2.8	Závěr.....	22
3	Potřeba Real-time systému	23
3.1	Potřeba agility.....	23
3.2	Cílová skupina	23
3.3	Moderní přístup	24
3.4	Shrnutí potřeb	25
4	Současné limity infrastruktury	27
4.1	Transakční systémy	27
4.1.1	Charakteristika transakčních systémů	27
4.1.2	Omezení transakčních systémů	28
4.2	Datové sklady	28
4.2.1	Charakteristika datového skladu.....	28
4.2.2	Komponenty datového skladu	30
4.2.3	Analytické nástroje.....	32
4.2.4	Omezení datových skladů.....	33
4.3	Integrace aplikací	33

4.3.1	Druhy middleware	34
4.3.2	Omezení middleware.....	35
4.4	Závěr.....	35
5	Základy BAMu.....	36
5.1	Funkční popis	36
5.2	Technický popis	37
5.2.1	Absorpční vrstva.....	38
5.2.2	Vrstva zpracování a filtrace.....	38
5.2.3	Zobrazovací vrstva	38
5.3	Kontext BAM zpráv	39
5.4	Problémy s implementací	40
5.5	Vize a budoucnost BAMu	41
5.6	Závěr.....	41
6	BAM definiční model.....	42
6.1	Model architektury	42
6.2	Funkční kategorie	47
6.3	Finální model.....	48
6.4	Použití definičního modelu.....	49
6.5	Závěr.....	50
7	Třídy BAM systémů	51
7.1	Metoda klasifikace	51
7.2	Obecný BAM	51
7.3	Hybridní BAM	52
7.3.1	BAM orientovaný na BI	52
7.3.2	BAM orientovaný na simulace	53
7.3.3	BAM orientovaný na reporting	54
7.4	Závěr.....	55
8	Vztah BI a BAM.....	56
9	Závěr.....	57

9.1	Charakteristika dosažených cílů.....	57
9.2	Další přínosy práce	59
9.3	Možnosti dalšího výzkumu.....	59
10	Seznam použité literatury	61
11	Terminologický slovník	64
12	Seznam obrázků a tabulek	65

1 Úvod

1.1 Úvod do problematiky

Ve své diplomové práci se zabývám problematikou Business Intelligence a jedním z mnoha technologických trendů v této oblasti, který ovlivňuje a v budoucnu bude i nadále ovlivňovat podobu řešení Business Intelligence v podniku – Business Activity Monitoring.

Business Intelligence (BI) zahrnuje široké spektrum aplikací a technologií pro shromažďování a analýzu dat s účelem pomáhat podnikovým uživatelům přijímat lepší obchodní rozhodnutí. Termín implikuje komplexní znalost všech faktorů, které ovlivňují podnikání. Je nezbytné, shromažďovat veškeré dostupné znalosti o faktorech, jako jsou zákazníci, konkurenti, či obchodní partneři jako podklady pro efektivní a správná rozhodnutí. Právě Business Intelligence pomocí svých nástrojů umožňuje, činit tyto druhy podnikových rozhodnutí. BI technologie umožňuje organizacím sledovat, pochopit a zvládnout důležité obchodní informace. BI přebírá stále více strategickou úlohu v hledání způsobů, jak využít cenná data uložená v jejich vnitropodnikových systémech.

Během posledních deseti let podniky zaznamenaly obrovský nárůst v objemu dat, která je třeba zpracovávat [18]. V důsledku tohoto růstu objemů dat, se jejich analýza spolu s monitorováním výkonnosti podniků stala časově náročným úkolem, zvláště když uvažíme, že data jsou často distribuována ve více heterogenních systémech. Přestože většina podniků je v současnosti vystavena konkurenčním trhům a obchodním podmínkám, které jsou charakterizovány jako nestabilní a nepředvídatelné, musí maximalizovat výkonnost svých obchodních procesů, aby dosáhly minimalizace provozních nákladů a napomohly tak maximalizaci výnosů. V tomto kontextu pak události nastávající v podnikových informačních systémech, získávají velkou důležitost, protože představují hrozby, ale i příležitosti, které mají významný dopad na výkonnost podniků a obchodních procesů. Příklady takových událostí jsou: přijetí objednávky, změny v cenách surovin, nebo třeba informace o skutečnosti, že letadlo přiletí o 30 minut později, než se očekávalo. Na první pohled pak podniky při snaze o maximalizaci výkonu, musí být schopny detekovat události a reagovat na ně, bez ohledu na problémy spojené s velkými objemy a distribucí dat. Kombinace vysokého povědomí o této naléhavé potřebě, vytvořilo poptávku po nové funkci, která zlepší Real-time možnosti monitorování událostí. S vědomím této skutečnosti společnost Gartner, Inc vytvořila zkratku BAM v očekávání nově vznikajícího trhu pro systémy dodávající Real-time analytické schopnosti na základě analýzy událostí. Popsáním této nové sady funkcí, Gartner, Inc poskytl oficiální definici pro BAM jako *"zkratka definující, možnosti poskytování Real-time přístupu do kritických ukazatelů výkonnosti firmy za účelem zvýšit rychlost a efektivnosti obchodních operací"* [14].

Historické důvody pro Real-time monitoring v komplexních systémech velkého rozsahu zahrnovaly finanční operace (tzv. Real-time analýza a plán obchodování s emisemi), vojenské, či letištní systémy, například řídicí věže. Na rozdíl od starších Real-time monitorovacích systémů, BAM získává výhody plynoucí z používání middleware technologií k vytváření komplexních operativních informací, generujících se v případě výskytu události. V praxi je Real-time analýzy obchodní výkonnosti dosaženo sledováním a agregací Real-time události z více zdrojových systémů. V důsledku toho se použití BAM stalo přirozeným rozšířením investic podniků v procesu integrace aplikací. Konkrétně představuje konvergence systému operativní business intelligence (BI) a integrací aplikací v reálném čase.

Díky této dualitě trhu je tvorba systémů BAM motivována dodavateli softwaru operujících v různých segmentech a to integrace podnikových aplikací a Business Intelligence (BI). V tomto ohledu je vhodné zmínit, že většina současných BAM systémů jsou produkty, které byly sestaveny, či rozšířeny z funkcí stávajících softwarových produktů, ale jak se BAM trh rozrůstá a dospívá, existují již i samostatná a specializovaná BAM řešení. Z tohoto důvodu existují v současnosti významné rozdíly mezi různými BAM systémy.

BI software spolu s BAM je jeden z mnoha softwarů, který organizace využívají k zajištění pozice na trhu. BI/BAM umožňuje organizacím činit kvalifikovaná obchodní rozhodnutí, a proto je jedním ze zdrojů konkurenčních výhod. Vývoj v oblasti softwaru BI/BAM hraje velkou roli ve zlepšování celkové výkonnosti organizace tím, že umožňuje společnosti rychle reagovat a přizpůsobovat se změnám na trhu.

1.2 Cíle, přístup ke zpracování a použité metody

Do tvorby diplomové práce vstupuji s vědomím, že problematika BI/BAM není v české literatuře vůbec popsána. Dostupných je pouze několik málo odborných článků, které se zabývají pouze jednou z uvedených technologií.

Cílem mé diplomové práce je přispět ke zlepšení existující teoretické základny pro použití Business Aktivita Monitoring (BAM) řešení v oblasti BI, pomocí objasnění vztahu mezi potřebami systémů pro podporu rozhodování v reálném čase a současnými aplikacemi systémů BAM.

Pro dosažení cíle mé diplomové práce jsem zvolil následující postup. Na úvod se věnuji obecné problematice Business Intelligence spolu s popisem základních funkcí. Dále se snažím vyjasnit potřebu business monitorovacích systémů a to srovnáním požadavků podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase s omezením vyspělých současných IT technologií při plnění těchto potřeb, což provádím ve třetí kapitole, pomocí mapování požadavků podniků na zpracovávání informací v reálném čase. Zkoumání technologických možností, které existovaly před vznikem BAM, a které

umožňují podobnou funkcionalitu, se věnuji ve čtvrté kapitole. Pátá kapitola se zaměřuje na obecné vlastnosti BAM včetně zdůraznění hlavních aspektů BAM. Následuje nejdůležitější šestá kapitola, ve které představím svůj BAM definiční model. Tato kapitola popisuje návrh a popis BAM definičního modelu a ilustruje, jak byl model potvrzen odborníky v praxi. Po zavedení BAM definičního modelu, provádím test použitelnosti tohoto modelu. V kapitole sedmé používám vytvořený definiční model BAM pro identifikaci různých tříd BAM systémů. Zde vysvětlím metodu použitou pro stanovení jednotlivých BAM tříd a popíši jejich základní vlastnosti. A konečně v závěrečné kapitole předložím své závěry, představím výsledky výzkumu a navrhuji možné směry pro další výzkum se zřetelem na výsledek této diplomové práce.

Vzhledem k potřebě vytvořit teoretický odborný příspěvek k problematice BAM v rámci použití Business Intelligence, by se výsledek mé práce dal charakterizovat jako teoreticky orientovaný projekt, jehož hlavním přínosem je zaplnění mezery v odborné literatuře, praktickým potvrzením teoretického výzkumu v podobě konstrukce definičního modelu BAM. Tento model je určen pro pochopení vztahu mezi požadavky podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase a možnými návrhy systému BAM, v souladu se splněním stanovených cílů této výzkumné diplomové práce.

Vlastní konstrukce BAM definičního modelu uvedeného v této diplomové práci se opírá o syntézu a integraci stávajících studií, jakož i odborných vstupů, s cílem vytvořit požadovaný definiční model. Z tohoto důvodu výzkumný materiál, zahrnuje vědeckou literaturu, ale i zkoumání průzkumů a rozhovorů s odborníky na problematiku BAM. Vzhledem k tomu, že je jen málo vědeckých publikací specializovaných na BAM, pátral jsem v literatuře zabývající se řešením problémů úzce souvisejících s BAM a Business Intelligence. Abych zajistil co největší aktuálnost a kvalitu informací, využíval jsem jako jeden ze zdrojů renomované odborné časopisy jako je, Business Integration Journal [11], IEEE Transactions [12] a Web Services Journal [9]. Vlastní ověření BAM definičního modelu probíhalo formou konzultací a expertních revizí různých verzí modelu odborníky v oblasti vývoje a nasazování různých variant BAM. Odborná validace je nezbytná, protože představuje praktický postup použití definičního modelu, který pak získá potřebnou důvěryhodnost a relevanci.

Hlavním očekávaným přínosem této práce je, jak jsem již uvedl, zaplnění mezery v české teoretické literatuře o BAM systémech konstrukcí BAM definičního modelu. Tento model je určen pro pochopení vztahu mezi BI systémy pracujícím v reálném čase a BAM systémy. Vytvoření BAM definičního modelu pro účely této diplomové práce se opírá o syntézu a integraci stávajících studií, jakož i odborných vstupů s cílem vytvořit definiční model BAM. Dalším přínosem práce je detailní přehled použití různých variant BAM řešení aktuálně dostupných na trhu. Tento přehled technologických použití by mohl pomoci vývojářům a analytikům lépe navrhovat vhodná BAM řešení a vyvarovat se tak zbytečných problémů. Vzhledem k tomu, že existuje jen velice málo vědeckých

publikací specializujících se pouze na BAM, používal jsem zdroje úzce souvisící s BAM jako například Business Process Management (BPM). Dále jsem využíval informačních zdrojů a řešerů. Především jsem čerpal ze stránek výrobců softwaru a provedených analýz renomovaných společností. Pro dosažení cílů jsem vychzel i z vlastních zkušeností z působení ve firmě zabývající se Integrací a dodáváním Business Intelligence systémů.

Je samozřejmé, že plnění stanoveného cíle je zpravidla omezováno různými faktory. Hlavním činitelem, který omezuje platnost tvrzení uvedených v mé práci, je neustálý rychlý vývoj v odvětví. Do jisté míry je omezující i zpoplatnění některých možných zdrojů, především těch aktuálních. Důsledkem této skutečnosti je jistý „skluz“ popisované reality od reality „skutečné“. V neposlední řadě lze za omezující faktor označit také subjektivní pohled na problematiku, který je u každé takovéto práce nevyhnutelný.

Práce je určena pro základní orientaci studentů se zájmem o problematiku Business Activity Monitoring z pohledu Business Intelligence, široké odborné veřejnosti a v neposlední řadě i managementu organizací jako velice zajímavý podnět pro zkvalitnění a zefektivnění jejich businessu. Na závěr práce je k dispozici terminologický slovník, který přehledně a na jednom místě definuje pojmy, vyskytující se napříč celou prací.

2 Svět Business intelligence

V posledních letech jsme svědky celosvětových trendů, v jejichž důsledku se mění mimo jiné i chování podniků a organizací. Pokud mají podniky v tomto novém prostředí přežít, musí změnit způsob, jakým přijímají důležitá rozhodnutí. Jinými slovy jejich rozhodování musí být mnohem „inteligentnější“ než dřív. K tomu, aby podniky mohly přijímat „inteligentní“ rozhodnutí, potřebují mít dostatek „správných“ informací. Tyto informace jsou ukryty v datech, kterých je v dnešní době v okolí podniku a v něm samotném obrovské množství.

Business intelligence je daty řízený systém pro podporu rozhodování (DSS), který kombinuje sběr dat, ukládání dat a třídění znalostí s následnou analýzou, která přispívá k procesu rozhodování. Business intelligence klade důraz na analýzu velkých objemů dat o firmě, ale také všech ostatních informací, které mohou napomoci podniku k prosazení se na trhu - jako podmnožinu zahrnuje i Competitive intelligence. Z hlediska technologie business intelligence využívá rozsáhlou databázi, nejčastěji uloženou v datovém skladu nebo datamartu, sloužící jako zdroj informací a jako základ pro sofistikované analýzy. Rozsah těchto analýz se pohybuje od jednoduchých zpráv, zodpovídání ad hoc dotazů, až po Real-time analýzy a prognózy trendů, či vyhledávání skrytých souvislostí pomocí technologie Data mining [3].

Nejnovější vývoj v BI patří měření výkonnosti podniku (BPM), business monitorování aktivit (BAM). O těchto technologiích se, ale dozvíme v následujících kapitolách, nyní se zaměříme na současnou situaci v business intelligence a její postupný vývoj.

2.1 Co je Business Intelligence?

Pokud se ve své práci chci zabývat problematikou Business Intelligence, musím si v první řadě odpovědět na otázku jak přesně tento výraz vymezit. Stejně jako v mnoha oblastech podnikové informatiky není bohužel ani zde terminologie jednotná. Největší zásluhu na této situaci mají výrobci a dodavatelé BI řešení, kteří často volí pro své produkty spíše názvy efektní a marketingově líbivé, než aby se snažili o efektivní sjednocení terminologie, potažmo zdůraznění skutečné funkcionality.. Termín Business Intelligence vymyslel Howard J. Dresner v roce 1989. V té době definoval toto slovní spojení jako „*množinu konceptů a metod určených pro zkvalitnění rozhodnutí firmy.*“ Dnes se lze v různých zdrojích pojednávajících o BI setkat s různým pojetím tohoto termínu. Ve své práci se budu držet spíše terminologie, která na BI nahlíží z hlediska jeho účelu. Jako příklad může sloužit následující definice:

„BI je široká kategorie aplikací a technologií pro získávání, skladování, analyzování a poskytování přístupu k datům. Jejím účelem je pomoc podnikovým uživatelům přijímat lepší rozhodnutí. BI

aplikace zahrnují činnosti spojené s podporou rozhodování, dotazováním a reportingem, OLAP, statistické analýzy, předpovědi a dolování dat.“ [15]

Definice ČSSI se v mnohém podobá předchozí, má však obecnější charakter:

„Business Intelligence je sada postupů, procesů a technologií, jejímž cílem je účinně a účelně podporovat rozhodovací procesy ve firmě. Představuje komplex aplikací IS/ICT, které podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na specifických, tzv. OLAP (On-Line Analytical Processing) technologiích a jejich modifikacích.“ [16]

King [23] definuje BI jako technologii a postup použití informací pro činění kvalifikovaných rozhodnutí. Cílem BI je ukázat skutečnou hodnotu informací, které může mnoho lidí používat a sdílet. Business Intelligence software je typ aplikačního softwaru, který slouží ke shromažďování, ukládání a analyzování podnikových dat s možností je prezentovat v jednoduché a užitečné formě. Tento software zvyšuje efektivnost řízení výkonnosti podniku s cílem pomáhat lidem činit lepší obchodní rozhodnutí díky dodání přesných, aktuálních a relevantních informací, které jsou k dispozici v požadované formě, když je pracovník potřebuje. Použití BI pomůže podnikům zhodnotit postavení své společnosti ve srovnání se svými konkurenty, změny v chování zákazníků a jejich požadavků, aktuální podmínky na trhu, budoucí trendy či demografické a ekonomické informace společnosti na trhu.

Asif [17] BI definuje jako "klíč k předávání informací lidem a technologii k úspěšnému řízení organizace." Což vyžaduje dodání správných informací ve správném formátu do správných rukou ve správnou chvíli. Dále vysvětluje, že BI shromažďuje klíčové informace z organizace, analyzuje je, připravuje reporty a ty pak předává lidem, kteří je potřebují. Tato definice poměrně trefně ilustruje cyklus CI (Competitive Intelligence), jakožto rozšíření BI. Alex Burns [18] definuje BI jako informační systémy a transakční databáze, jinými slovy, Enterprise Resource Planning (ERP).

Microsoft Limited [6] vidí BI jako pojem, který používá několika různých technologií, které je nejlepší definovat dle podle problémů, které řeší. Mezi tyto technologie patří zejména datové sklady (DW), Online Analytical Processing (OLAP) a dolování dat (Data mining). Datový sklad je proces či systém, který vytáhne data z jednotlivých systémů v rámci organizace a působí jako centrální úložiště, ve kterém pak lze pouštět informační dotazy. OLAP je technologický proces, ve kterém se rozhodující pracovníci či analytici, dotazují pomocí komplexních a složitých dotazů a kde jsou pak schopni přijímat velmi rychle srozumitelné odpovědi. Další v této skupině, která se týká technologie data mining, je proces, při kterém jsou surová data používána zejména k identifikaci trendů vzorů chování v rámci těchto údajů.

Luca Rossetti [1] definuje BI jako aplikace a technologie pro sběr, uchovávání, analýzu a poskytování přístupu k datům, jako pomoc podnikovým uživatelům přijímat lepší rozhodnutí. Některé ukázky těchto aplikací budou vysvětleny později, dále zahrnuje jádro systémů pro podporu rozhodování, dotazů a reporting, OLAP, statistické analýzy, prognózy a dolování dat. Což je velmi komplexní definice BI, protože bere v úvahu všechny aplikace a technologie, které se vztahují k vytvoření účinného systému BI.

Definice BI tedy nevymezuje přesnou podobu analýz a nástrojů. Zdůrazňuje zejména základní znak Business Intelligence, kterým je podpora rozhodování či rozhodovacích procesů podniku.

2.2 Přínosy Business Intelligence software

Realty Software [19] prohlašuje, že BI software pomáhá při řízení výkonnosti podniku a jedním z hlavních cílů je snaha pomáhat lidem dosahovat lepších obchodních rozhodnutí tím, že dodá přesné, aktuální a relevantní informace, které mají k dispozici, v pravý okamžik. Podle poradenské společnosti McKinsey and Company [5], BI mohou pomoci marketingovým manažerům identifikovat ty zákazníky, kteří by byli ochotni zaplatit více a zjistit tak míru možného zvýšení ceny, aniž by byla ohrožena ziskovost. Na straně nákladů, může business intelligence pomoci určit, jak jsou peníze utráceny v rámci organizace, a umožňuje identifikovat místa k optimalizaci. Business intelligence také pomůže určit, které činnosti mají neúměrné náklady a neefektivní výkon.

Jak bylo nastíněno, Business Intelligence má pro společnosti mnoho výhod. Zde bych shrnul ty nejzákladnější:

- BI nabízí nové nástroje pro pochopení potřeb zákazníků a reagování na tržní příležitosti.
- Poskytuje mechanismus pro analýzu plnění všech provozních procesů.
- Staví nové hodnoty do všech finančních operací, včetně rozpočtu a prognóz.
- Podporuje přijímání, udržování profesního rozvoje klíčových zaměstnanců.
- Umožňuje přesně posoudit hodnotu tržních segmentů a jednotlivých zákazníků a pomáhá udržet zákazníky, kteří přinášejí největší zisk.
- BI umožňuje organizaci přejít od konceptu k implementaci s větší rychlostí, transformaci stávajících systémů přidáním nových funkcí, rozšíření hodnoty stávajících investic a v neposlední řadě značné úspory nákladů.



Obrázek 2-1: Výhody Business Intelligence

Použití BI aplikací je v podstatě nezbytné pro udržení pozice a přizpůsobení společnosti dnešnímu turbulentnímu trhu, který podléhá častým změnám z důvodu změny trendů, či zásluhou nástupu nových technologií, Tuto skutečnost ilustruje obrázek 2-1 znázorňující jednoduše výhody použití Business Intelligence.

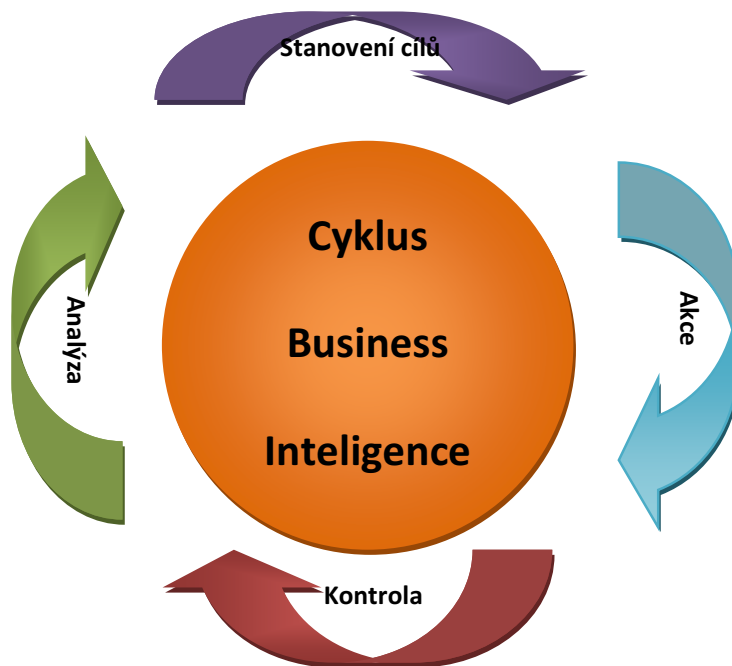
2.3 BI Software

Společnosti jsou dnes stále více závislé na softwarových BI aplikacích. BI software je klíčový nástroj určený pro přístup ke stále se rozšiřujícímu množství podnikových dat s cílem kontrolovat a činit lepší strategická a operativní rozhodnutí.

PCMag encyklopedie [20] definuje BI software jako nástroje, které umožňují uživatelům získat podnikové informace snadněji. BI softwarové produkty, které jsou považovány za krok vpřed od typických nástrojů pro podporu rozhodování, protože mnohem více a bezpečně integrují dotazy, reporting, OLAP, dolování dat a ostatní základní BI funkce.

Thierauf [21] vysvětluje, že software BI není jen soubor nástrojů, ale spíše integrovaný přístup k identifikaci, shromažďování, správě a sdílení informací podniku jednotlivými zaměstnanci. V podstatě se BI software skládá ze specializovaných počítačových programů, které podniku umožňují snadno shromažďovat, manipulovat a prezentovat vlastní data a informace z nich odvozených.

Dr. Asif Saadia z Inforica Inc [17] vysvětluje, že BI je více než pouhá technologie, je to spíše systém pro řízení výkonnosti v rámci nekonečného cyklu, ve kterém podniky určují své cíle, analyzují jejich pokrok, získávají zpětné poznatky, přijímají opatření a následně měří jejich úspěch. Následující obrázek (viz Obrázek 2-2) znázorňuje cyklus, jak jej vysvětluje Saadia Asif.



Obrázek 2-2: *Cyklus Business Intelligence.*¹

Snaha prodejců BI a jejich Business Intelligence software se pak dá zjednodušeně popsat jako proces, při kterém veškerý objem dat, které organizace shromažďuje a ukládá, a přemění je na klíčové informace, které lidé mohou snadno použít. Tyto informace jsou pak zpřístupněny prostřednictvím reportů, které lidem umožňuje činit lepší a včasější rozhodnutí v jejich každodenní činnosti.

Mnohé z dnešních nástrojů business intelligence na trhu nabízejí podobné vlastnosti a funkce. Zde bych uvedl přehled některých z nejpopulárnějších způsobů, které mohou být využity v business intelligence na podporu rozhodovacího procesu.

- **Scorecards a Dashboards.** Hlavní využití je na strategické úrovni podniku, kde top-manažeři nemají čas vytvářet ad-hoc reporty, spíše je zajímá celkový zjednodušený pohled na klíčové ukazatele výkonnosti kritických ukazatelů v reálném čase a poskytovat jim "v kostce" pohled na celkový stav podniku. Pro tento způsob prezentace je použito nástrojů Business Intelligence umožňující nasazení grafických informačních panelů, které umožňují vyššímu vedení monitorovat klíčové ukazatele.

¹ Obrázek je modifikován a pochází ze zdroje [17]

- **OLAP analýza.** Vhodné pro business analytiku a další pokročilé uživatele - ti, kteří jsou zodpovědní za sledování a monitorování nejmodernějších trendů v oblasti podnikových dat - musí být schopni analyzovat informace až do nejmenšího detailu. Většina řešení business intelligence nabízí analytické zpracování (OLAP), které umožňuje uživatelům okamžitě a libovolně manipulovat s daty, takže je lze prohlížet z několika pohledů.
- **Ad hoc Reporting.** V mnoha případech, prosté obnovení již existujícího reportu by stačilo k uspokojení tazatele o konkrétní informaci, kterou potřebuje. Nicméně častokrát zaměstnanci potřebují rychle vytvářet nové reporty, odpovídat na naléhavé otázky, či činit okamžitá rozhodnutí. Proto většina dnešních business intelligence řešení poskytují funkce, které umožňují dokonce non-technické uživatelům rychle a snadno vytvářet a budovat své vlastní reporty.
- **Operativní Reporting.** V každé společnosti, jsou denně provedeny tisíce operačních úkolů. Právě pro tyto činnosti, na kterých podnik závisí, a které v případě chyby mohou výrazně ovlivnit jeho výkonnost, Business intelligence nabízí řešení, která mohou být použita na podporu provozních hlášení, která umožňují Real-time monitoring denních událostí, díky čemuž mohou být problémy okamžitě identifikovány a opraveny.
- **Forecasting.** Schopnost podniku předvídat trendy je nezbytná pro zachování organizační flexibility a pružnosti. Kromě toho mohou být historická data využívána pro předvídání budoucích událostí s cílem zajistit efektivní strategické plánování. To je důvod, proč mnoho nástrojů business intelligence obsahují prediktivní analýzy, které umožňují rychlé a vysoce přesné předpovědi.
- **Data Mining.** Podnikové databáze dnes obsahují obrovský objem informací. Funkce dolování dat v mnoha řešení business intelligence může pomoci najít a vypsát nejdůležitější informace z velkých souborů dat, což výrazně usnadňuje uživatelům přístup a využití informací, které skutečně potřebují, nikoli ho ztrácet zdlouhavým procházením dat, která nepotřebují.
- **Customer Intelligence.** Jedním ze současných trendů je snaha podniků podřídit vnitřní strukturu na strukturu orientovanou na zákazníky. Nástroje business intelligence se pak používají pro shromažďování a konsolidaci klientských dat, která jsou umístěna v různých systémech, jako jsou CRM (Customer Relationship Management), účetnictví a help-desk aplikace. Což poskytuje kompletní zobrazení všech zákaznických interakcí, díky čemuž podnik může lépe porozumět potřebám, chováním a preferencím jednotlivých zákazníků, a

pak tyto znalosti využít k provedení úspěšnějších marketingových kampaní či zavedení věrnostních programů.

2.4 Budoucnost Business Intelligence

Podle průzkumu společnosti Gartner [22] více než 15 CIO (Chief Information Officers) z celého světa, tvrdí že BI komponenty jsou v čele seznamu priorit technologických výdajů pro společnosti v roce 2009. Dále například společnost zabývající se průzkumem trhu Forrester Research očekává, že trh BI bude generovat více než 12 miliard dolarů v příjmech v roce 2014, oproti 8,5 miliardy amerických dolarů v roce 2008. Gartner Group dále předpovídají, že více než 35 procentům z 5000 největších globálních společností se nepodaří správně rozhodovat během nadcházejících významných změn na trhu BI a podnikového softwaru. Předpokládají, že tohoto selhání nastane v důsledku nedostatku informací, procesů a nástrojů v průběhu příštích tří let. Dále také předpokládají, že obchodníci budou kontrolovat alespoň 40 procent z rozpočtu BI. Společnost Gartner Group též odhaduje, že do roku 2010, 20 procent organizací, bude používat oborově-specifické analytické aplikace prostřednictvím softwaru jako služby (SaaS), což bude standardní součást portfolia nástrojů business intelligence.

Na základě těchto odhadů je zbytečné opakovat, že je očekáván velký vývoj v oblasti BI softwaru, otázkou je jakým směrem se tento vývoj povede.

2.5 Co je to Competitive Intelligence?

V této části bych rád zmínil pojem Competitive Intelligence (CI), neboť má přímý vztah k Business Intelligence. CI bývá někdy zaměňován s BI, ale jsou to dva odlišné pojmy a tudíž by neměly být používány jako synonyma. Společnost Society Competitive Intelligence Professionals (SCIP), definuje Competitive Intelligence jako "Chronologicky a fakticky uspořádaná data na základě, kterých management činí rozhodnutí a tvoří strategii" Oba pojmy popisují Informační systém (IS) pro podporu rozhodování, ale CI používá nestrukturované informace na rozdíl od BI, která používá strukturované informace, Martell [24]. V podstatě by se dalo říci, že CI se zaměřuje na informace mimo organizaci, zatímco BI se soustředí spíše na záležitosti interní.

Competitive Intelligence je příkladem konkrétního souboru informací souvisejících činností, které jsou zaměřeny na přidávání hodnot k informacím, posílení rozhodování. CI zahrnuje účelné a koordinované sledování konkurentů, monitoruje tedy zejména ty firmy, které považujete za

konkurenty v podnikání, a se kterými soutěžíte o podíl na trhu. CI má mimo jiné za snahu předvídat business akce jednotlivých konkurentů dříve než opravdu nastanou.

Prior [25] uvádí svůj výklad CI jako "systematický a etický program pro shromažďování, analýzu a správu dat, či jakoukoli kombinaci informací a znalostí týkajících se podnikatelského prostředí, v němž daná společnost působí," Dále zdůrazňuje, že hlavní úloha ční ve strategicky včasném varování. Prakticky vzato CI má co do činění se získávání budoucích odhadů a obchodních strategií konkurence a se snahou tyto možné strategické výhody eliminovat pomocí své vlastní strategie a tím získat dominantní postavení na trhu. Jak se dá očekávat, dosažení tohoto cíle vyžaduje mnoho metod na taktické úrovni, ale také vyžaduje integraci stávající informační infrastruktury, analýzu a šíření informací, a konečně také podporu obchodních rozhodnutí učiněných na základě takových informací [4].

2.6 Redukce latence Near Real-Time BI

Údaje obsažené v datových skladech všech standardních business intelligence řešení již z principu zahrnují prvek latence. Ten je dán určitou dobu provedení mezi okamžikem, kdy událost nastane a kdy jsou údaje k dispozici pro analýzu. Proto koncoví BI uživatelé mají informace, ke kterým mají přístup vždy o krok, nebo jen pár kroků později za vlastním provozem podniku. Obnovovací cyklus dat jsou často dny, týdny nebo dokonce i měsíce, takže uživatelé mohou snadno zjistit a porovnat co se stalo v minulosti, ale mají velmi malý nebo žádný pohled na současnou aktuální situaci v podniku.

I když informace, které jsou několik týdnů staré, můžou být vhodné pro měsíční plánování a historický rozbor, u specifických druhů reportů by užitečnost byla podstatně zvýšena rozšířením o více aktuální data. Možnost přístupu k aktuálnějším informacím může zvýšit schopnost organizace včasné reagovat na změny a může být velmi užitečná v mnoha klíčových oblastech podnikových procesů, včetně provozu call centra, montážní linky, výrobní činnosti, či ve specifických aplikacích, jako je odhalování podvodů a zpracování finančních transakcí.

Zde přicházejí na řadu provozní datové sklady (ODS, Operational Data Store), známé také jako datová úložiště s nízkou latencí přístupu. Tato specifická část datových skladů poskytuje prostředky k poskytnutí novějších informací koncovým uživatelům a to bez nutnosti přímého přístupu k operačním systémům. ODS je však aktualizována mnohem častěji než tradiční sklady - zpravidla několikrát denně. Podniky, by však měly mít při posuzování vhodného typu řešení na paměti, že to nejsou data, která určují, zda je výhodná nižší latence přístupu, ale je to vlastní použití dat. Jinými slovy, vlastní business, který s daty pracuje. Každý z uvedených přístupů přináší vlastní unikátní soubor předností a výhod. Nejlepší řešení implementace BI často pramení z kombinace těchto osvědčených postupů, na místo preference pouze jednoho z nich.

2.7 Operativní BI

Použití Business intelligence v podnicích je velice široké a jako jeden z hlavních nástrojů řízení podniku se také rozlišují jeho jednotlivé odnože a to na strategické, taktické a operativní. Strategické a taktické BI obvykle používají vrcholoví manažeři a business analytici, kteří pak mohou lépe plánovat a dosáhnout dlouhodobých obchodních cílů a pomáhají zároveň optimalizovat cíle krátkodobé. Další příklad použití je zvyšování ročního příjmu pomocí obchodních iniciativ, jako jsou marketingové kampaně a propagace produktů. Operativní BI je nejnovější přírůstek do této skupiny. Je to rychle rostoucí oblast BI, protože má bezprostřední pozitivní dopad na efektivitu podnikání a reakce organizace na denní business potřeby a požadavky. Dalším faktem je, že operativní BI je zaměřena na řadové business uživatele, kteří představují mnohem větší počet uživatelů než ti na strategické a taktické úrovni. Termín "Real-Time BI" je často používán pro operativní BI, ale jelikož je trochu zavádějící je lepší se tomuto termínu vyhnout.

Cílem operativního BI je snížit dobu potřebnou pro řadové business uživatele, nebo aplikace, reagovat na nějakou business událost, nebo požadavek. Business událost pro operativní BI je založena na identifikaci business situací, kdy v krátkém časovém úseku může rychlá reakce přinést business výhodu pro podnik. Schopnost detekovat a reagovat mnohem rychleji na podvodné používání platební karty je příkladem toho, jak operativní BI může poskytnout business výhodu. Analýzou historie podvodných či podezřelých business transakcí může být tento detekční systém rozvíjen o nová business pravidla a operativní BI pak může být použita při používání těchto pravidel v průběhu denních obchodů k detekci podvodů.

Operativní BI pomáhá firmám činit informovanější rozhodnutí a přijímat účinnější opatření v jejich každodenní business činnosti. Rozsah použití zasahuje velkou oblast podniku. Jako příklad bych uvedl, snížení počtu podvodů, snížení doby zpracování úvěru, optimalizace a podpora jakékoliv výrobní linky. Ne všechny operativní BI aplikace však fungují v téměř reálném čase. Některým společnostem může stačit použití operativní BI k monitorování a analýze business situace pouze v pravidelných intervalech, například jednou za několik hodin a nikoli každých několik vteřin. Ne všechny operativní BI, proto musí pracovat "Real-time".

Potenciálním negativním aspektem Real-time BI analýzy může být vysoká cena tohoto řešení. Zde je důležité porovnat IT náklady na provoz operativní BI se získanými obchodními přínosy. Díky tomuto rozporu výhodnosti a užitečnosti Real-time BI analýzy v poměru k provozním a pořizovacím nákladům se začal používat nový pojem "Right-time" BI. Dalším důležitým aspektem snižování akční doby je hranice, za níž vlastní uživatelé podnikových procesů a obchodních postupů nemůžou držet krok s rostoucí schopností systému BI. Když je dosaženo tohoto bodu, další snižování akční doby bez možné reakce z řad uživatelů je zbytečné plýtvání penězi. S tím souvisí fakt, že přínos a efektivní využití operativní BI zahrnuje víc než jen zavádění nových technologií, ale také vyžaduje školení

uživatelů a aktualizaci obchodních postupů a procesů, aby odrážely nové požadavky na včasnou reakci na vzniklé business události. Není pochyb o tom, že snižování akční doby téměř na nulu může přinést významné business výhody pro určité typy podnikových aplikací. Pokud například událost vyžaduje akci během dvou sekund, pak se “on-demand” přístup nejeví jako příliš praktický. Místo toho musí systémy BI sledovat business operace průběžně a automaticky spustit analýzy, které mají určit, zda je třeba jednat. Pokud ano, musí být uživatel vyrozuměn o business události a zároveň by měl obdržet doporučení možných řešení. Ve velmi naléhavých situacích, jako je například podvod s kreditní kartou, může systém automatického BI přijmout dočasné opatření, například zastavení plateb, a zároveň informovat uživatele, jaké byly učiněny kroky. V tom případě je třeba změnit systém BI řízený poptávkou (on-demand-driven) na řízený událostí (event-driven), jinými slovy být více automatizovaný.

Událostmi řízený operativní BI je mnohem složitější, než operativní BI řízený poptávkou. Pro mnoho podniků je jednodušší nejprve získat zkušenosti a pochopení business událostí s přístupem řízeným poptávkou a teprve pak přejít na událostmi řízený přístup. Poptávkou řízené techniky BI jsou často pouze jednodušší rozšíření stávajícího taktického zpracování BI, naproti tomu událostmi řízený operativní BI je zcela odlišný, protože vyžaduje zcela nové technologie a infrastrukturu.

Souhrnem lze říci, že operativní BI pokrývá široké spektrum využití, od událostí řízený BI, kde se doby reakce systému blíží k nule až po přístupy řízené poptávkou, které mohou probíhat jednou za několik hodin. Vlastní výběr operativního přístupu BI pro konkrétní implementaci, vždy závisí na obchodních podmínkách, business uživatelů a jejich IT odbornosti a v neposlední řadě na nákladech na zavedení vlastních BI aplikací a potřebné infrastruktury. Některé podniky mohou potřebovat takzvané Real-time BI, ale existuje velké množství provozních aplikací BI, které nevyžadují Real-time operace.

2.8 Závěr

Záměrem této úvodní kapitoly je především přinést ucelený přehled základních vlastností Business intelligence jakožto hlavního nástroje na podporu rozhodování. V první části jsme se seznámili s historií a současným stavem v oblasti Business intelligence, zmínil jsem hlavní výhody jejího použití a popsal cyklus řízení výkonnosti. Dále jsem se věnoval použití BI s hlediska uživatele, tj. popisu jeho hlavních komponent. Další část se již věnovala novým trendům v oblasti použití Business Intelligence, zejména pak snižování latence a operativní BI.

Hlavním cílem této kapitoly je pak pomocí shrnutí nejběžnějších forem BI, zdůraznit potřebu volby správného systému optimálního pro konkrétní potřeby podniku. Nebude-li mít klient přesnou představu, může se nesprávně a neuváženě zvolené řešení pro podnik stát spíše finanční přítěží, než strategickou výhodou.

3 Potřeba Real-time systému

Před posouzením technických aspektů využití BAM, je důležité porozumět tomu, proč podniky vůbec BAM potřebují. Za tímto účelem si zmapujeme potřeby podniků při využívání BI systémů v reálném čase pro pochopení vlastností problémů, které je třeba řešit prostřednictvím systému BAM. Tato kapitola hodnotí klíčové faktory, které v současné době ovlivňují podporu rozhodování v reálném čase. Tyto faktory byly vybrány na základě poznatků získaných z literatury a odborných konzultací.

Cílem této kapitoly je snaha lépe porozumět různým typům potřeb pro podporu rozhodování v reálném čase, jakož i účastníkům tohoto procesu. Kapitola je rozdělena do čtyř podkapitol. V první podkapitole je zkoumán vliv provozní koncepce agility na podporu systémů rozhodování, druhý oddíl se zabývá vlivem vlastností moderních podniků na lepší pochopení vznikajících potřeb pro podporu rozhodování, třetí zkoumá cílovou skupinou uživatelů a konečně poslední kapitola poskytuje závěry o potřebách podniků na systémy pro podporu reálného rozhodování.

3.1 Potřeba agility

Při mapování potřeby podniků při využívání BI systémů v reálném čase, je nezbytné pochopit operativní cíle podniků, které potřebují vysoce konkurenceschopné a dynamické obchodní podmínky, které jsem uvedl v úvodu. V této souvislosti je možné pozorovat, že koncept agilního systému poskytuje informace o operačních cílech podnikového provozu.

V podstatě, agilní systém zprostředkovává nové způsoby, jak umožnit podnikům okamžitě a účinně reagovat a přizpůsobit se změnám na trhu. Ve skutečnosti tkví zaměření agilního systému v poskytování Real-time operačního statusu, který vyžaduje schopnost detekce a reakce. Schopnost detekce zahrnuje shromažďování a interpretaci dostatečných informací, které umožňují odhalit změny stavu, vyžadující odpověď. Zatímco schopnosti reagovat na neočekávané změny, jsou obvykle jen schopnosti reakce a to je jedna z hlavních výhod poskytovaných agilními systémy. Přičemž schopnost generování odpovědi má zásadní význam, neboť umožňuje podnikům změnit podnikové procesy a přizpůsobit provozní procesy v reálném čase. Zde také mimochodem agilní systém dodávající informace vyžaduje osoby zodpovědné za operativní akce, aby mohly reagovat v reálném čase na významné události. Souhrnem lze říci, že agilní systém je klíčovou podmínkou k tomu, aby podniky mohly rychleji přizpůsobovat svoje operativní procesy.

3.2 Cílová skupina

V předchozím odstavci, jsem uvedl, že podniky musí zlepšit pochopení svých problémů v plnění svých obchodních procesů. Tento oddíl má za účel zmapovat potřeby podniků na systémy pro

podporu rozhodování a odhalit, která organizační vrstva bude mít větší prospěch z operativního systému pracujícího v reálném čase. K tomuto účelu jsem použil roztrídění podniku na tři základní organizační vrstvy. Organizační vrstvu tvoří nejvyšší management společnosti, majitelé obchodních procesů, kteří jsou zodpovědní za podnikové procesy a provozní personál. Pro každou organizační vrstvu jsem nadefinoval popis jejich cílů a potřeb operativního systému pro podporu rozhodování, což je shrnuto v následující tabulce (viz. Tabulka 3.1)

Organizační vrstva	Cíle	Potřeby
Top Management	Zajištění plynulého běhu podniku	Aktualizované souhrnné operační informace
Vlastníci pod. Procesů / Operativní manažeři	Maximalizace výkonnosti svěřených Podnikových procesů	Real-time monitorování operačních procesů
Operativní personál	Rychlé a efektivní zpracování svěřených úkolů	Detailní popis zadání

Tabulka 3-1: Přehled cílů organizačních vrstev podniku.

Pozorováním tabulky, můžeme konstatovat, že vlastníci podnikových procesů, jsou cílová skupina, která bude s největší pravděpodobností potřebovat operační pohledy v reálném čase pro řešení výjimečných situací, protože jsou zodpovědní za výkon procesu. Bohužel problémem vlastníků podnikových procesů je, že i když mají kompletní přehled o problémech podnikových procesů, za které jsou odpovědní, často postrádají schopnost detekovat výskyt těchto událostí v čase, tak aby na ně mohly včas reagovat. V důsledku toho majitelé podnikových procesů jsou ti, kteří mohou poskytnout cenné údaje o potřebách podniku na systémy pro podporu rozhodování, poukázáním na výjimky událostí, které ovlivňují výkonnost podnikových procesů, za které jsou zodpovědní.

3.3 Moderní přístup

Charakteristika moderních podniků má také samozřejmě vliv na využívání systémů pro podporu rozhodování v reálném čase. Jedním z klasických moderních přístupů v podnicích se vyznačuje jako více otevřený a decentralizovaný, spolu s požadavky na rychlé a bezproblémové dodání IT řešení. V následujícím seznamu jsem se pokusil vybrat ty nejdůležitější moderní přístupy ovlivňující potřeby na Real-time systémy.

- Během uplynulých let se podniky stávají stále otevřenější, protože stále více dat proudí mimo rámec vnitropodnikových systémů. V dnešní době je běžné, že podniky používají vlastní data v kombinaci dat od zákazníků, dodavatelů a partnerů dostupných přes různá rozhraní, která je potřeba monitorovat a získat tak jedinečný ucelený pohled.
- Dále můžeme konstatovat, že moderní přístup k podnikání se jasně stává čím dál více decentralizovaný. To vyplývá z distribuované povahy operací většiny podniků, tedy především velký podniků s globálními operacemi. Bezprostředním důsledkem tohoto trendu směřujícího k decentralizaci je potřeba synchronizovat zdroje, nacházející se na různých místech, zejména při růstu komplexnosti podnikových procesů, kdy jeden závisí na druhém.
- Dalším trendem, který má zásadní vliv na potřeby podniku pro podporu rozhodování v reálném čase, je trend fúzí a akvizic. Akvizice se staly populárními především pro potenciální výhody v úspoře nákladů a přínosů, které lze jich prostřednictvím získat, jako je například nárůst rozsahu činností, či další synergické efekty. Nicméně, tento trend vytváří další problémy pro pochopení výkonnosti obchodních procesů. Připojování sloučených organizací je z technického hlediska velmi náročný úkol, a to zejména integrace funkcí a informací v různých systémech. To je způsobeno faktem, že fúze a akvizice zpravidla způsobují nepřesnost, či nedostatek informací a problémy s dostupností aktuálních dat. Problém zde vzniká, protože fúze a akvizice znesnadňují sledování všech prováděných podnikových procesů, a to obvykle během období až jednoho roku po vlastní fúzi či akvizici.
- Moderní přístup k podnikání také stanovuje nová očekávání, pokud jde o vývoj a zavádění nových IT funkcí. V dnešní době podniky používají velké množství aplikací, které se vyznačují specifickou funkcionalitou a obvykle též potřebou rychle reagovat na změny trhu. V praxi pak existují podniky, které vyžadují nasazení různých IT řešení řadově v hodinách maximálně dnech.

3.4 Shrnutí potřeb

Vzhledem k rostoucímu trendu v podnikové sféře zaměřování se na provozní události, což bylo zdůrazněno potřebou různých aplikací na podporu rozhodování v reálném čase, jsme získali první obrázek o jejich detailních potřebách. Viděli jsme, že manažeři provozních procesů jsou s největší pravděpodobností cílovou skupinou uživatelů pro monitorování procesů v reálném čase, protože jsou přímo odpovědní za realizaci podnikových procesů, dále že podniky očekávají velmi krátké cykly

vývoje a nasazení vnitropodnikových informačních systémů. Dále bychom mohli identifikovat tyto další specifické potřeby pro systém pro podporu rozhodování v reálném čase:

- Detekce a následná reakce
- Přizpůsobování měnícím se podmínkám
- Zvládání výjimek
- Automatické zpracování událostí
- Poskytování diagnózy
- Synchronizace zdrojů
- Dodání komplexních informací k pochopení všech příčin

4 Současné limity infrastruktury

Po prvotním obeznámení s potřebami podniků na systémy pro podporu rozhodování, je potřeba posoudit jednotlivá omezení podnikových informačních systémů v poskytování operačních pohledů na data, vyžadovaných v reálném čase. V této kapitole budou posuzovány základní vlastnosti používaných informačních technologií s cílem pochopit omezení těchto technologií v poskytování operačních pohledů v reálném čase. Cílem této kapitoly je pochopit omezení kritických technologií, které tvoří podnikovou infrastrukturu pro poskytování operačních pohledů v reálném čase. Pro poskytnutí uceleného obrazu o těchto technologiích, uvádím jejich chronologický popis dle data obvyklého začlenění.

Organizaci této kapitoly je tedy následující, oddíl 4.1 zkoumá transakční systémy, oddíl 4.2 poskytuje komplexní posouzení datového skladu, část 4.3 zdůrazňuje middleware technologie, které jsou použity v podnicích pro integraci transakčních systémů, a v závěrečném oddíle 4.4 předkládám závěry z celé kapitoly s ohledem na technické překážky spojené s nejvíce používanými business technologiemi.

4.1 Transakční systémy

Začneme hodnocením technologického prostředí, které se zaměřuje na transakční systémy podniků. Tyto systémy jsou nesmírně důležité, protože jsou primárně určeny k provádění hlavních obchodních procesů podniku. Jen pro zajímavost během posledních 30 let podniky investovaly více než bilion dolarů do postupného zavádění systémů pro zpracování transakcí [22]. V současné době tyto systémy tvoří základ pro správu dat v prostředí všech podniků. V rámci diskuze o zdokonalení, či použití systémů pro monitorování operací v reálném čase, transakční systémy zaujímají ústřední postavení, protože tyto systémy jsou primárními zdroji událostí.

4.1.1 Charakteristika transakčních systémů

Transakční systémy jsou systémy, které byly implementovány v podnicích v průběhu let jako podpora na zpracování transakcí. Tyto systémy zahrnují databáze podporující ERP, jako jsou například ty od společností SAP, BAAN a PeopleSoft, zadávání objednávek, místa prodeje, či dalších podnikových aplikací. Obecným cílem transakčních systémů je zpracovat transakci a dokončit ji co nejdříve, protože pro podnik, delší zpracování obvykle znamená náklady. Pokud jde o transakční systémy, podniky očekávají velmi rychlý přístup k datům. Krom toho, že je zapotřebí rychlé odezvy, je také důležité zmínit, že podniky se staly dosti závislými na dostupnosti svých transakčních systémů z důvodu podpory svých obchodních operací, dostupnost těchto systémů se stala klíčovou pro chod podniku.

Obecně lze říci, že transakční systémy obvykle podporují několik různých aplikací, jejichž působnost se často překrývá. Rozhraní těchto systémů mají tendenci být synchronní a pevně spojené. Naopak technologie dodávající funkčnost těchto systémů mají tendenci být nestandardní, či proprietární. Proto tradičně vzniká problém při spolupráci těchto systémů a jejich úpravách, či integraci. Přestože transakční systémy nebyly navrženy na sdílení informací s ostatními systémy, většinou slouží pouze svému proprietárnímu použití, aplikace běžící na těchto transakčních systémech mohou vyžadovat informace od jiných systémů. To vedlo k rozšíření adaptérů, které kompenzují různá rozhraní používaných v systémech za účelem jejich propojení.

4.1.2 Omezení transakčních systémů

Omezení transakčních systémů v poskytování operativních informací v reálném čase vycházejí ze skutečnosti, že jsou určeny pro automatické provádění denních operací, navrhnuté pro rychlé, bezpečné a efektivní uložení dat do databáze, ale poskytují omezené možnosti pro monitorování výkonnosti podniků a to z důvodu potřeby provádění náročných dotazů, pro které tyto databáze nejsou uzpůsobeny. Za účelem získání operativních informací v reálném čase přímo z transakčních systémů, je jedinou možností použití vestavěných triggerů, které spustí a propagují událost do nadřazených aplikací. Vzhledem k nestandardním a proprietárním vlastnostem transakčních systémů, triggerů mohou detekovat pouze události v jediné aplikaci, nebo transakčním systému, což odporuje interoperabilitě používaných aplikací a je tady hlavní bariérou pro využití tradičních technologií pro detekci událostí.

4.2 Datové sklady

Po přezkoumání transakčních systémů a tradičních technologií na propagování událostí, máme nyní přehled o omezeních při získávání komplexních operativních informací přímo z těchto systémů. Jako řešení těchto omezení, společnosti začaly investovat a implementovat rozsáhlé datové sklady, za účelem konsolidace dat z více transakčních systémů. V podstatě, oblast použití datových skladů, vzniklo integrací technologií a zkušeností v posledních dvou desetiletích. V tomto oddíle se tedy budu zabírat hlavními aspekty datových skladů, což by mělo poskytnout náhled na použitelnost a omezení datového skladu.

4.2.1 Charakteristika datového skladu

Datové sklady jsou navrženy pro potřeby systémů podpory rozhodování, zejména v případě potřeby reportů zahrnující dlouhodobé trendy. Datový sklad je pak ideální pro splnění tohoto typu potřeb, protože ukládá obrovské množství podrobných údajů, které představují veškerá historická data podniku. Zde se pak mohou například tvořit přehledy historické výkonnosti podniku, za libovolné časové období. Kromě zprostředkování historických pohledů na výkonnost, jsou datové sklady rovněž důležité, protože vytváří jednotný pohled na transakční systémy podniku. Tento konsolidovaný pohled je dosažen sběrem dat z různých heterogenních databází, takže v případě potřeby se mohou uživatelé

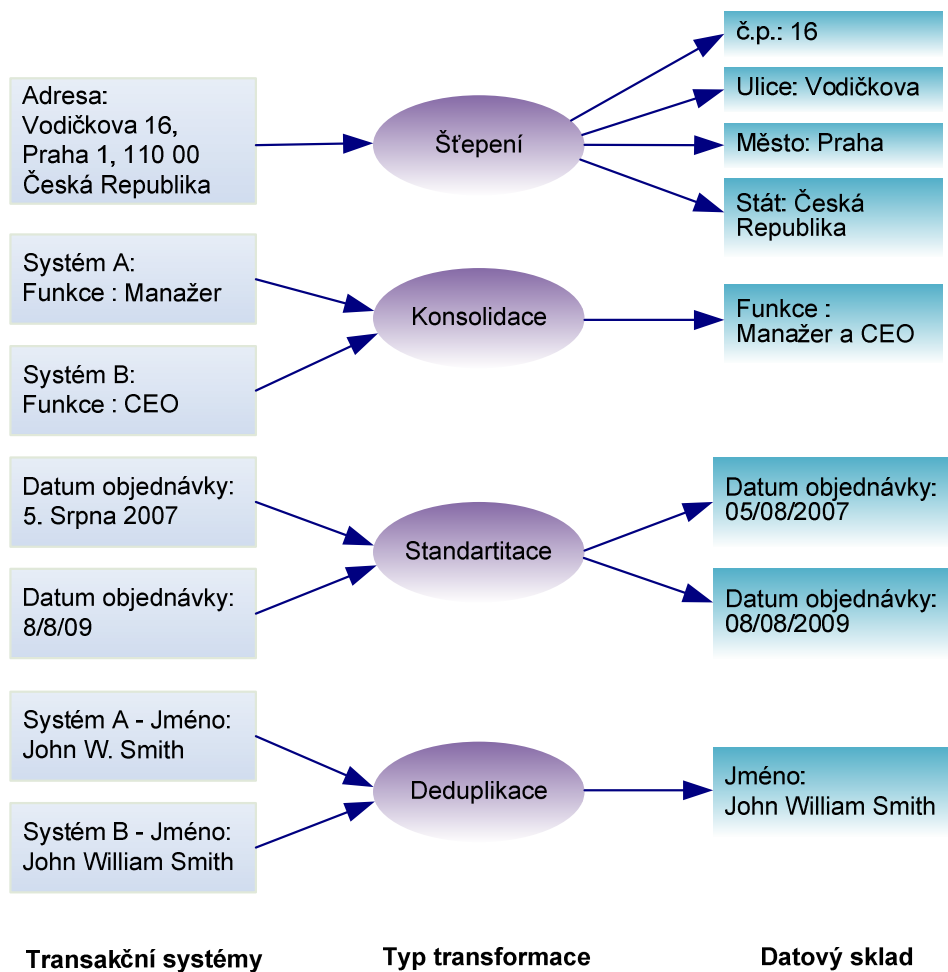
dotazovat z jednoho repositáře, který je konsolidován z několika zdrojů. Zásadní charakteristika datového skladu je, že dodává business analytikům, či manažerům informace, které potřebují a zároveň nezatěžuje svými dotazy a reporty transakční systémy. Z tohoto důvodu poskytují hojně používanou alternativu, která řeší problém analýzy výkonnosti přímo z transakčních systémů. V následující tabulce jsem se pokusil shrnout příklady analýz s použitím datového skladu (viz Tabulka 4-1).

Příklady analýz za použití datového skladu

Manažeři potřebují mít možnost zobrazovat prodeje produktů dle regionu s korelací reklamní kampaně a marketingové propagaci.
Dodání odpovědí na otázky typu: • Jaký typ zákazníka nám přináší největší zisky? • Jak se mění aktivita naší činnosti v průběhu let? • Kde jsme dosahovali největších prodejů na jaře v uplynulých třech letech?
Mezi nejčastější využití datového skladu je analýza historických dat, sledování trendů a objevování korelací.
Využití datového skladu pro analýzu historických podnikových dat se zaměřením na plánování, jako je vývoj denních tržeb ve srovnání s předchozími měsíci.

Obrázek 4-1: Reprezentativní příklady analýzy za použití datového skladu.

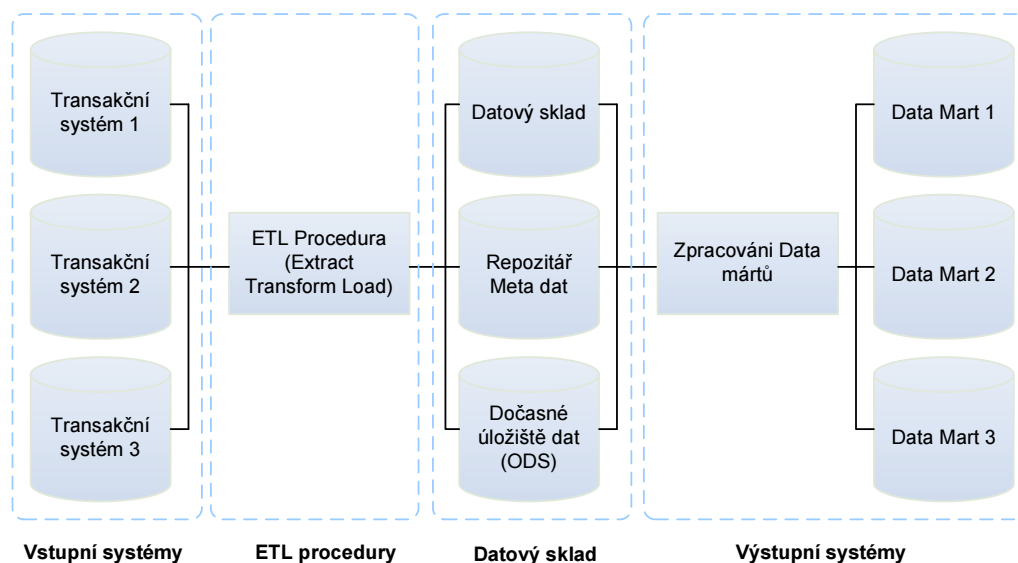
V praxi funguje plnění datového skladu jako proces, který zahrnuje pravidelné shromažďování dat z různorodých transakčních systémů, která pak integruje, čistí a organizovaně ukládá včetně vypočítaných agregací pomocí sérií transformací. Pro lepší pochopení integrace dat z různých transakčních systémů, budu na následujícím obrázku (viz Obrázek 4-2) ilustrovat nejběžnější typy datových transformací, které jsou realizovány před vlastním načtením do datového skladu.



Obrázek 4-2: Typy datových transformací

4.2.2 Komponenty datového skladu

Datový sklad sestává z různých komponent, kde každá má svůj specifický účel při získávání dat z transakčních systémů, jejich integraci a následnou transformaci komplexních provozních údajů do perzistentní datové struktury. Abychom pochopili omezení datového skladu v poskytování informací v reálném čase, je třeba prozkoumat hlavní složky datového skladu. Následující obrázek (viz Obrázek 4-3) nám poskytuje zjednodušený příklad architektury datového skladu, představující hlavní složky a jejich vzájemné vztahy.



Obrázek 4-3: Architektura datového skladu

ETL Proces

ETL (Extract, Transform and Load) dávkový proces je velmi užitečný pro použití denních, týdenních, či měsíčních dávek jako zdroje informací pro reporty. ETL proces vytvoří nový snímek vždy, když je potřeba promítnout danou změnu do datového skladu. Například při výskytu události v transakčním systému, jako je vstup uživatele, nebo žádost o informaci, aplikační server vygeneruje XML dokument, který pak v předem nastaveném cyklu bude převzat v dávkovém režimu z transakčního systému a poslán do datového skladu. Základní problém týkající se ETL procesu je závislost na dostupnosti a velikosti časového okna, ve kterém je přijatelný výpadek transakčních systémů, neboť vytváří v průběhu svého běhu velké zatížení na transakční systémy. Z tohoto důvodu jsou možnosti snížení obnovovacích cyklů omezené, protože existuje riziko přetížení transakčních systémů, což, jak již bylo výše uvedeno, není pro primární systémy podniku vhodné.

ODS

Provozní úložiště dat (ODS) bylo původně definováno jako místo, kde jsou data integrována a následně nahrána do datového skladu. Na rozdíl od hlavního datového skladu, komponenta ODS, má obnovu dat totožnou s transakčním systémem. Proto nabízí použití ODS řešení s relativně nízkou latencí tím, že aktualizace probíhá celý den. Rozdíl mezi ODS a transakčním systémem, je v tom, že ODS již obsahuje pohled na konsolidovaná podniková data, což je zároveň hlavní důvod jejího použití.

Meta Data Repository

Meta data repozitář obsahuje informace definující vztahy dat v informačním systému. V případě datového skladu, meta data úložiště slouží k ukládání informací o vlastním procesu získávání

informací z transakčních systémů, definice vlastních transformací získaných v souladu s předdefinovanými obchodními pravidly, a způsobu nahrání těchto nových informací do podnikových datových skladů. Konkrétně meta data obsahují informace, jako je zdroj mapování, výpočet transformace dat, datum a čas poslední aktualizace, či četnost obnovovacích cyklů.

Data Mart

Data mart je úložiště dat, které má architektonické základy datového skladu s tím rozdílem, že je speciálně navržen pro použití specifického útvaru podniku. Je to tedy podmnožina datového skladu, která je pouze na míru přizpůsobena potřebám daného oddělení. Většinou obsahuje různé kombinace a agregace detailních údajů z datového skladu. Data marty bývají používány a zaměřeny na oblasti použití jako je marketing, prodej, výroba, či finance.

4.2.3 Analytické nástroje

Jak se objem dat uložených v datovém skladu v průběhu času stále zvyšuje, je nezbytné použít výkonné nástroje pro analýzu těchto dat. Mezi nejběžnější nástroje pro analýzu dat používané pro tento účel patří tzv. on-line analytické zpracování (OLAP - Online Analytic Processing) a dolování dat (Data mining). Zde nabízím stručný přehled obou analytických nástrojů.

OLAP

OLAP nástroje používají online analýzu dat rozsáhlých databází, které obsahují konsolidovaná a agregovaná data s transakčních systémů. Vlastní analýza probíhá pomocí složitých komplexních dotazů sloužících k prozkoumání rozsáhlých datových sad. V podstatě OLAP nástroje agregují transakční data přes společné podnikové subjekty, jako je například místo prodeje či kategorie zákazníků a tím umožňují uživatelům nahlížet na podniková data přes různé dimenze pohledů a pomocí vytvořených hierarchií.

Data Mining

Obecně platí, že dolování dat lze definovat jako proces získávání užitečných informací o skrytých vzorech a často dosud neznámých trendech z velkého množství dat. Tento analytický nástroj bývá použit pro nahlédnutí do podnikových dat za účelem objevení skrytých informací, které by jinak mohly zůstat nepovšimnuty business analytiky. Pořízení aplikací pro dolování dat může být ospravedlněno jako prostředek k dosažení určitých cílů, například získávání zajímavých informací o událostech a trendech, či jako podpora rozhodovacích procesů. Techniky dolování dat zahrnují celou řadu matematických modelů, které zachycují data několika různými způsoby. Mezi základní modely dolování dat patří shlukování, regresní modely, klasifikace, sumarizace, analýza odkazů a sekvenční analýza.

4.2.4 Omezení datových skladů

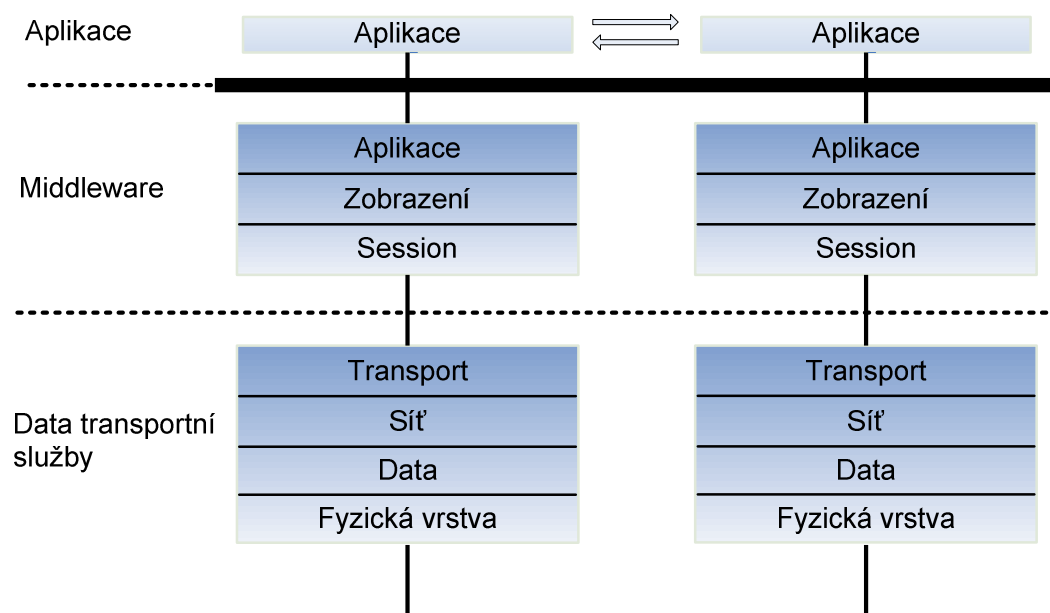
I když výhody datového skladu jsou celkem jasné, při praktickém použití získávání informací v reálném čase zjistíme vážná omezení této technologie. Zde jsou tři zřejmá omezení spojená s datovými sklady, která činí tuto technologii nevhodnou pro poskytování operačního pohledu v reálném čase:

- První omezení vyplývá ze skutečnosti, že většina datových skladů v současné době spoléhá na ETL proces, bohužel tato technologie rozhodně není vhodná pro získávání informací s nízkou latencí, protože již díky principiálně dlouhým obnovovacím cyklům, pomocí ETL nelze dosáhnout nízké latence. Z tohoto důvodu, vždy dochází k významnému zpoždění mezi okamžikem, kdy nastane daná událost v transakčním systému, a okamžikem než skutečně dorazí do datového skladu. Přestože je tendence zkracovat obnovovací cykly, existuje riziko, že dávkové zatížení nahrávacího procesu používané téměř v reálném čase, způsobí velké zatížení transakčních systémů, což je nepřijatelné z důvodu ohrožení dostupnosti klíčových systémů pro chod podniku.
- Omezený rozsah datových skladů také znesnadňuje získávání komplexních provozních informací. V současné době 80% dat používaných jednotlivými datovými sklady v rámci celého podniku pochází z pouhých 20% zdrojových systémů. Možnosti volby dat, která mají být uložena v datovém skladu, bývají obvykle založeny na potřebách konkrétního útvaru, či skupiny uživatelů s určitým specifickým souborem požadavků. Potřeby jiných útvarů, či skupin uživatelů nejsou obecně považovány za dostatečné. V důsledku toho informace uložené v datovém skladu umožňují poskytnout historický pohled pouze na části podnikových procesů.
- Jak se mění podmínky na trhu, podléhají změnám také potřeby podniků na systémy pro podporu rozhodování, zejména v případě datových skladů, které mají, jak jsem již uvedl, omezený rozsah. Hlavním nedostatkem je však dlouhá doba implementace změn nad zpracováním datových skladů. Ty pak lze obtížně, či se značným zpožděním přizpůsobit měnícím se podmínkám na trhu. Z tohoto důvodu nemůže technologie datových skladů dostatečně rychle reagovat na měnící se potřeby podniku, které jsou vytvářeny na základě nových operativních rozhodnutí, vznikajících na denní bázi.

4.3 Integrace aplikací

Za účelem umožnění integrace více heterogenních systémů a transakčních aplikací jimi podporovaných, softwarový průmysl přišel s technologií middleware. Zjednodušeně middleware technologie, jejímž příkladem může být Enterprise Application Integration (EAI), sedí na vrcholu

vnitropodnikové síť a umožňuje všem aplikacím a aplikačním serverům komunikovat mezi sebou. Integrace aplikací je určena ke sloučení komponent, které jsou rozděleny do několika systémů v rámci celé sítě, tak aby mohly nabízet ucelený pohled na podniková data, a za tímto účelem jsou od počátku devadesátých let middleware technologie široce implementovány. Poskytnout lepší porozumění jakou funkci v podniku middlewaru plní ilustruje následující obrázek (viz Obrázek 4.4). Ilustruje postavení middleware vrstvy v rámci OSI modelu při komunikaci dvou aplikací. V tomto oddíle budu popisovat typické použití middleware a jeho omezení v poskytování komplexního operativního pohledu.



Obrázek 4-4: Postavení middleware vrstvy v rámci OSI modelu.

4.3.1 Druhy middleware

V následujícím textu budu zjednodušeně popisovat dva různé typy middleware dle způsobu komunikace s okolím a to pomocí synchronní komunikace pomocí volání vzdálených objektů v případě Objektově orientovaného middleware a asynchronní, která používá pro komunikaci vzájemné posílání zpráv. Použité rozdělení slouží pouze jako zjednodušený pohled na problematiku middleware v rámci rozsahu mé práce.

Object-Oriented Middleware

Objektově orientovaný middleware posílá žádosti a přijímá odpovědi synchronně, tj. velice transparentním způsobem. Provoz v synchronním režimu znamená, že jednotlivé aplikace musí být neustále k dispozici, takže případná nedostupnost cílové aplikace způsobí ztrátu zprávy. Existují dva

dobře známé modely objektově orientovaného middleware. První model se nazývá Common Object Request Broker Architecture (CORBA) a byl uveden v roce 1990 jako mezinárodního standardu Object Management Group (OMG). Poskytuje přístup distribuovaným objektovým službám, působením jako zprostředkovatel mezi jednotlivými metodami různých aplikací. Druhý model byl navržen společností Microsoft a je nazýván Distributed Component Object Model (DCOM). DCOM také vychází z podobného modelu jako CORBA, ale s rozdílnou technologickou specifikací, což v důsledku znamená, že DCOM a CORBA nelze přímo kombinovat.

Message-Oriented Middleware (MOM)

MOM middleware je asynchronním typem middlewaru. V MOM je zaslání žádosti klientem realizováno předáním zprávy vlastní frontě zpráv na svém výstupu a dále pak klient pokračuje vlastním zpracováním, zatímco MOM middleware přenesení zprávu do vstupní fronty přijímající aplikace (serveru), která tuto zprávu zpracuje, jakmile bude k dispozici. Tím že jsou zprávy uloženy ještě před dodáním, případná dočasná nedostupnost aplikace neznamena ztrátu zpráv. Myslím, že není třeba zdůrazňovat, že každé takové úložiště zpráv představuje významný zdroj událostí pro operativní pohledy v reálném čase [13].

4.3.2 Omezení middleware

Přestože middleware technologie je vysoce účinná při integraci transakčních systémů a poskytování uceleného pohledu na podniková data [8], sama tato technologie nedodá komplexní operativní pohledy v reálném čase. Toto lze vysvětlit v první řadě tím, že middleware technologie byly navrženy tak, aby zajišťovaly interoperabilitu mezi transakčními systémy spíše než k analýze informací zpracovávaných těmito systémy. Z tohoto důvodu, i když middleware technologie jsou vhodné k zajištění přístupu k událostem z více heterogenních zdrojů, tato technologie neposkytuje dostatečnou podporu vytváření reakcí na vzniklé události v reálném čase, protože nemají kde být analyzovány.

4.4 Závěr

Závěrem lze říci, že jak transakční systémy, tak datové sklady, či základní middleware technologie nejsou schopny poskytovat operativní pohled na data v reálném čase správně. Tato kapitola prokázala, že tyto technologie poskytují výhody, jako je rychlé zpracování transakcí, ukládání velkých objemů dat pro analytické účely. Dále pak umožňují interoperabilitu stávajících transakčních systémů, ale neposkytují žádnou výhodu pro provozní manažery podniků, v ovládání a monitoringu obchodních procesů v reálném čase, protože tyto technologie jednoduše nebyly vyvinuty pro podporu reakcí na události. Právě rozdíl mezi pohledem na provoz podniku technologiemi implementovanými podniky v posledních letech a současnou potřebou podniků reagovat na operativní informace v reálném čase, je tak významný.

5 Základy BAMu

Vzhledem k potřebě podniků nahlížet a reagovat na provozní data v reálném čase v kombinaci s technologickým omezením současných systémů poskytujících komplexní provozní pohledy s nízkou latencí, je BAM technologie, která byla vyvinuta k zaplnění této mezery tradiční infrastruktury informačních systémů. Jak již bylo uvedeno, existují zde značné rozdíly v jednotlivých použití, které představují obtíže při pochopení a rozhodnutí správné použitelnosti BAM technologie. Pro hlubší pochopení těchto rozdílů, je nutné získat a pochopit základní principy fungování systému BAM, stejně tak jako rozdíly mezi základními BAM systémy. Tato kapitola má za cíl poskytnout ucelený přehled nejdůležitějších aspektů týkající se BAM technologie.

Struktura této kapitoly je následující: v první části stanovím obecný funkční popis BAMu, ve druhé zdůrazňuji technické aspekty BAMu, oddíl 5.3 obsahuje stručný přehled možností přidání kontextu jednotlivým BAM událostem, oddíl 5.4 popisuje implementační výzvy, jimž čelí BAM vývojáři, oddíl 5.5 představuje vize budoucnosti BAM a v posledním oddíle vyvozují závěry použití BAM technologie.

5.1 Funkční popis

Kromě popisu funkcionality BAM pomocí původní definice společnosti Gartner Inc., tak jak již byla výše uvedena, je možno ji popsat dle více specifických funkčních charakteristik. Zjednodušeně účelem systémů BAM je snaha reagovat na události v co nejkratším časovém úseku po jejich vzniku. To proto, že události mohou být v zásadě považovány za "snadno podléhající zkáze" jinými slovy, že ztratí hodnotu v průběhu času. BAM systémy mohou přispět ke snížení latence v operačním provozu podniků, kde je latence definována jako časový rozdíl mezi okamžikem, kdy systém získá informaci ze systému, který ji vygeneroval a času použití této informace kdekoliv je potřeba. Koncepte (ZLE, Zero-Latency Enterprises) představuje ideální situaci, kdy jsou informace dodané na správné místo ve správný čas za účelem získání maximální obchodní hodnoty. V souladu s tím mohou BAM systémy pomáhat podnikům realizovat obchodní procesy jako ZLE [9].

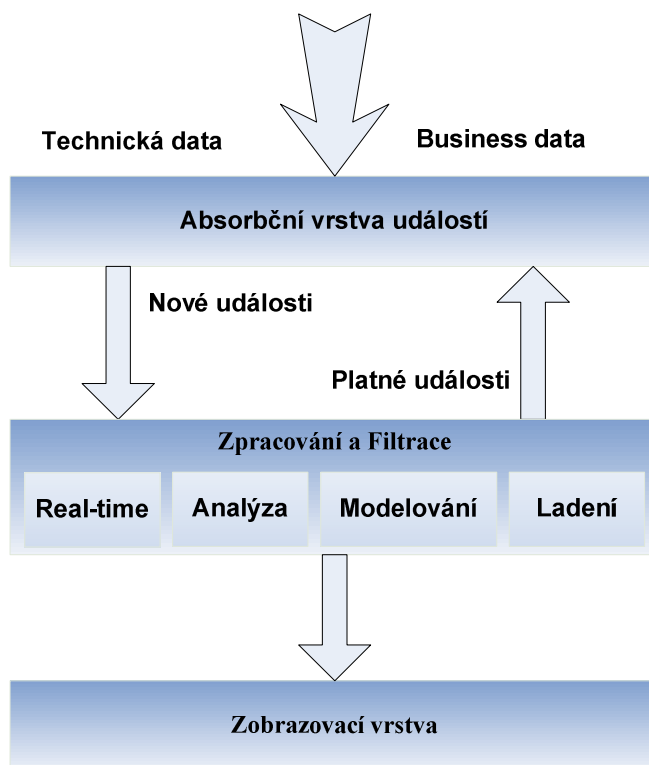
Přes důraz na snížení latence operačních procesů podniků, je rovněž důležité zmínit, že BAM by měl nejen zajistit upozornění na události v reálném čase, ale také dodat majitelům procesů dostatek operačních informací a kontext události, umožňující jim na ně účinně reagovat. Dalším důležitým aspektem funkčnosti BAMu je, že neslouží pouze pro monitorování událostí v reálném čase na úrovni aplikací, ale také k monitorování interakcí mezi jednotlivými aplikacemi. Na tomto místě je třeba zmínit, že jak se technologie BAM postupně vyvíjí, vznikají zde podobně jako v BI její další specializované odnože. Jeden z nejnovějších přírůstků do této rodiny je (BEM, Business Event Monitoring) který se specializuje na rozšiřování dodávaných informací v reálném čase. Dalo by se říci,

že poskytuje jaké si dolování dat v reálném čase. Nicméně v tomto textu pro jednoduchost používám souhrnný název BAM pro veškeré varianty BAM systémů.

5.2 Technický popis

Z technického hlediska je funkcí BAM systému předkládat vstupní události k analýze v reálném čase, na jejímž základě pak okamžitě reaguje. Ovšem díky investicím ze strany podniků do middleware technologií je možné, že události mohou pocházet z různých heterogenních datových zdrojů. Což představuje integraci aplikací a technologií výměny zpráv jako základ pro získávání průběžného toku real-time událostí. V praxi je real-time přístup k údajům o výkonnosti firmy dosažen tím, že používá real-time události z různých aplikačních systémů a dalších vnitřních, či vnějších zdrojů a tím umožňuje širší a bohatší pohled na činnosti podniku. Bohužel díky tomu zde také dochází k násobení a korelaci více nezávislých zdrojů dat.

BAM systémy jsou začleněny do IT infrastruktury podniků jako analytická vrstva v horní části stávající middleware infrastruktury, která slouží jako platforma, na které je pak vyvíjen vlastní real-time monitoring aplikací. S prezentací BAM systému, společnost Gartner, Inc navrhla třístupňový BAM model, který zahrnuje následující vrstvy. Vrstvu Absorpční, vrstvu Zpracování a Filtrace a jako poslední Zobrazovací vrstvu. V tomto modelu hranice systému představuje rozhraní s příjemci BAM událostí. Zde nabízíme stručný popis těchto tří vrstev. Následující obrázek (viz Obrázek 5-1) ilustruje tento třístupňový BAM model.



Obrázek 5-1: Konceptuální model společnosti Gartner pro BAM

5.2.1 Absorpční vrstva

Absorpční vrstva slouží k ukládání zpráv, kde zdrojem zpráv o událostech pro BAM jsou často obchodní nebo procesní informace, a kde by kromě vlastní zprávy, měly být rovněž odebrány i technické události, které nastaly v průběhu operace v rámci IT infrastruktury. BAM systémy jsou založeny na shromažďovacím mechanismu dodávajícím informace o událostech v reálném čase přímo z různých operačních systémů. Tento mechanismus zprostředkovává middleware vrstva, která byla implementována v posledních deseti letech za účelem podpory interoperability mezi různorodými transakčními systémy. Zprávy procházející middleware vrstvou lze totiž jednoduše sledovat a následně agregovat do událostí. Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, middleware vrstva zahrnuje jak synchronně orientované technologie, tak i asynchronní používající zprávy (MOM).

5.2.2 Vrstva zpracování a filtrace

Zjednodušeně každý BAM systém musí být schopen korelovat události z více nezávislých zdrojů dat. Za tímto účelem, byla navržena filtrační vrstva, která čerpá data z celé řady zdrojů a v případě pozitivního vyhodnocení informací oproti nastaveným pravidlům vygeneruje upozornění. Na tomto místě je potřeba vytvořit a uložit business pravidla, která pak reagují na výjimky a extrahují význam z došlých událostí.

5.2.3 Zobrazovací vrstva

Upozornění vygenerované prostřednictvím systému BAM lze zasílat na různé aplikace, které mají implementovanou podporu rozhodování v reálném čase. Ve skutečnosti je analyzován význam události a ten pak sdělen příjemci BAM systému v podobě upozornění. Došlá upozornění pak mohou v dané aplikaci tvořit základ dat pro zobrazení aktuálních informací na displeji, nebo mohou sloužit ke spuštění nějaké akce. Při použití upozornění pro zobrazování informací, je většinou použito grafického displeje "Dashboard", který je přizpůsoben použití v různých situacích a pro různé uživatele. Jinou možností předání BAM upozornění příjemcům je prostřednictvím dalších standardních mechanismů, jako jsou e-maily, pagery, PDA tak, aby se zajistilo, že někdo, nebo něco bude na vzniklou událost reagovat.

Upozornění lze také použít ke spuštění akce vykonané Business Process Management (BPM) systémem. V tomto případě bude funkce kontroly a správy událostí pravděpodobně zastávat BPM systém, kde bude BAM figurovat jako jeho součástí generující vstup pro BPM systém, které pak následně spustí předem nadefinovaný sled událostí. Reakce na upozornění BAM systému spouštějící celý řetězec úkolů měnících běh podnikových procesů, je hlavní důvodem použití BPM technologie jako dalšího logického kroku při sledování obchodních a operačních procesů a jejich optimalizaci.

5.3 Kontext BAM zpráv

Vedle analýzy operačních informací v reálném čase, spočívá další využití BAM systému v přidání kontextové informace k dané události. Toto je důležitým aspektem systému BAM, protože přidáním kontextové informace k události poskytujeme další informace o povaze situace a okolností, za kterých tato událost nastala. Například definice určitého filtrujícího kritéria pro detekci mimořádných událostí může být chápána jako základní forma přidávání kontextu BAM upozornění, které jsou pak definovány jako události s kontextem. Jinými slovy, specifikací prahové hodnoty určitého výkonového ukazatele, který reprezentuje vlastnost události, může být považováno za přidání kontextové informace. Nicméně v praxi jsou pro přidávání kontextu událostem vyžadovány mnohem sofistikovanější způsoby. Vzhledem k potřebě systémů pro podporu rozhodování, může BAM příjemce požadovat komplexní diagnostiku problému pro získání dodatečných informací za účelem reakce na událost s vysokou přesností, nebo předpovědi předpokládaných reakcí na budoucí situace. Avšak pouhé zvýšení počtu sledování kvůli získání upozornění na mimořádné situace, není dostačující k zajištění správné odpovědi. Z tohoto hlediska je důležité uvažovat o případné výhodnosti přidání sofistikovanějšího kontextu BAM zprávám, za cenu zvýšení nároků na zpracování, což v důsledku vede k delší čekací době. V praxi existuje několik způsobů jak přidat BAM zprávám kontext. Zde uvádím nejběžnější [2]:

- Spojení BAMu a provádění simulací v reálném čase. Simulační systémy mohou být použity k předpovědi vývoje situace dostatečně dopředu tak, aby poukázaly na případné problémy, a v důsledku toho, se provedly akce, které by tyto budoucí problémy eliminovaly. Za tímto účelem může být BAM systém použit jako zdroj dat těchto simulačních modelů nad real-time informacemi, které mohou být použity pro kontrolní předpověď vývoje v pravidelných intervalech.
- Použití nástrojů Ad hoc reportingu může být také využito k získání kontextu BAM záznamů a to mapováním současné situace přímo z transakčních systémů, to lze provést pomocí přístupu do různých aplikací, ve kterých se provádějí transakce, obsahující informace týkající se dané události.
- Nejběžnější je však použití technologie Business intelligence, kde lze pro přidání kontextu využít rozsáhlých datových skladů historických dat dané obchodní činnosti. Toto lze snadno provést postavením modelu, ve kterém porovnávám vzor real-time události s předchozím výskytem a získat tak pohled na případné problémy, či možnost obchodní příležitosti. Příkladem může být hodinový trend očekávaného objemu objednávek aktualizovaný během noci do systému BI, který je pak použit jako referenční proti real-time objednávkám pro detekci mimořádných změn ve velikosti objemu objednávek. Krom této spolupráce systémů

Business intelligence a BAMu při získání kontextu jeho zprávám, lze naopak použít BAM systém jako zdroj aktuálních informací pro dlouhodobější analýzy v systému Business Intelligence. BAM systémy a jejich pohled na aktuální situaci v podniku mohou být použity pro zlepšení dlouhodobých analýz, přidáním těchto informací do souvislostí s historickým pohledem uloženým v ODS. Toto umožňuje úplnější a komplexnější předpověď budoucích trendů, protože podporuje analýzu historických trendů v souvislosti se srovnáním současného stavu.

5.4 Problémy s implementací

Studiem literatury [2,10] současného stavu použití systémů BAM v podnicích, můžeme pozorovat, že BAM čelí celé řadě implementačních problémů, daným raným stadiem BAM technologie na trhu a neexistence zaběhnutých postupů při jeho použití. V současné době k největším problémům implementace patří:

- Prvním problémem je, že správná implementace systému BAM vyžaduje hluboké porozumění business scénáře, který má být monitorován. Na rozdíl od dodavatele BAM systému, vlastník daného business procesu si je obvykle velmi dobře vědom výjimečných stavů a jejich podstatných důsledků na chod firmy. Proto je před začátkem implementace nutné důkladně zmapovat konkrétní potřeby majitele obchodního procesu. To představuje zejména identifikaci kritických metrik, vyžadující intenzivní spolupráci mezi dodavatelem BAM řešení a majitelem business procesu.
- Dalším významným faktorem ztěžující implementaci, je neexistence standardní metodiky, která by definovala, jakým způsobem by měl být BAM systém implementován. Proto zde vzniká vyšší riziko při implementaci systémů BAM, z důvodů neexistence standardů pro validaci událostí nebo zajištění jejich agregace z různých zdrojů.
- Kromě již zmíněných problémů, je zde také riziko přetížení příjemců BAM zpráv, které může nastat v případě velké popularity a nasazení BAM systému. Pak jsou příjemci zahrnuti příliš mnoha zprávami, takže se mohou soustředit pouze na ty kritické a nemohou pak řešit ty ostatní z nedostatku času. Toto riziko je často označováno jako kognitivní přetížení BAM příjemce. Vzhledem k omezeným zkušenostem většiny dodavatelů s implementací BAM systémů je současné době obtížné určit přesný maximální počet záznamů, které mohou být prostřednictvím systému BAM dodány jeho příjemcům a vyhnout se jeho zahlcení, zejména v případě že zprávy obsahují různé množství dodatečných kontextových informací.

5.5 Vize a budoucnost BAMu

Navzdory současné nejistotě ohledně dalšího vývoje na trhu BAM systémů, kterým čelí prodejci BAM řešení, můžeme identifikovat směr vývoje, kterým se BAM systémy budou pravděpodobně pohybovat. Zde bych uvedl dva nejhlavnější:

- Vývoj BAM aplikací bude pravděpodobně následovat stejný průběh jako vývoj podnikových architektur. Proto se dá předpokládat snaha o standardizaci podobně, jako u možného použití webových služeb, kde vznikla architektura orientovaná na služby (SOA - Service Oriented Architecture). V případě, že BAM technologie získají větší podíl na trhu, pak by mohly vzniknout i jakési vzory aplikací BAM, které by mohly být použity podniky působící ve stejném oboru.
- Použití jazyka pro korelaci událostí sledováním jejich příčiny. Tento jazyk událostních vzorů (Event pattern language) [7] by mohl být schopen podpořit prediktivní monitorování na základě extraktu vzorů z předchozích neúspěchů a snažit se poznat, kdy tyto události nastanou znovu. Vznik komplexní technologie zpracování událostí běžící na vrstvě middlewaru, schopné odhalit složité vzorce událostí. Spolu se zdokonalením jazyka událostních vzorů, bude možné modelovat složité vzory událostí, které by pak spolehlivým způsobem varovaly před skutečným výskytem.

5.6 Závěr

V této kapitole se prokázalo, že BAM systémy, krom detekce událostí v reálném čase a poskytování zpráv s nízkou latencí za účelem informovat provozní manažery o výskytu událostí, je třeba rozšířit funkčnost přidáním různých druhů kontextuálních informací jednotlivým BAM zprávám. Ve skutečnosti možnosti získání dodatečných kontextových informací se zdají být klíčové pro odlišení různých druhů BAM systémů, protože druh kontextové informace přidané ke zprávám poskytovaným příjemcům BAM je určující pro operativní použití těchto poznatků. V souladu s tím, určuje typ kontextové informace přidané k BAM zprávě, volbu nástroje pro analýzu dat. Tento výběr lze tedy považovat za hlavní faktor pro rozlišení jednotlivých BAM systémů.

6 BAM definiční model

V předchozí kapitole jsem poskytl základní přehled vlastností technologie BAM, nezbytné k pochopení definičního modelu který předkládám v této kapitole. Účelem této kapitoly je předložit výsledný definiční model, přičemž organizování této kapitoly je následující, v prvních třech oddílech popisují architekturu použitou v definičním modelu, v oddíle 6.4 navrhuji metodiku pro používání definičního modelu pro klasifikaci a kategorizaci BAM systémů a v závěrečném oddíle 6.5 předkládám závěry a prezentuji některé úvahy o vytvořeném modelu.

6.1 Model architektury

Definiční model BAM využívá klasickou vrstvenou strukturu reprezentace základních architektonických komponent systému. Tento model se skládá ze šesti sloupců, které definují BAM aplikaci z pohledu základních funkčních vrstev. Ty jsou pak následující: Exekuce události (Event Execution), Umístění události (Event Sourcing), Získání události (Event Acquisitions), Sklad jednoduchých událostí (Raw Event Store), Sklad událostí s kontextem (Contextualized Event Store) a nakonec Analýza (Analytics). Na nejnižší úrovni v rámci každého sloupce pak model představuje možnosti výběru komponenty pro každou funkční vrstvu. Celkem jsem v tomto technickém modelu použil 29 entit nejnižší úrovně představující možnosti realizace jednotlivých BAM systémů v rámci svých funkčních vrstev.

Nejprve uvedu charakteristiku jednotlivých vrstev (viz Obrázek 6.1) a v tabulce (viz. Tabulka 6.1) sumarizují charakter jednotlivých entit.

Exekuce události

První dimenze ke zvážení, je vlastní exekuce události. Tato dimenze specifikuje typ událostí, které jsou monitorovány daným BAM systémem. Během exekuce události tato vrstva provede základní rozlišení, zda se jedná o jednoduchou či komplexní událost, dle definice konceptu událostí tak jak byla uvedena ve třetí kapitole.

Umístění události

Bez ohledu na typ události určené BAM systémem, datový proud událostí je vždy tvořen jedním, nebo více typy zdrojových systémů. Tato funkční vrstva pak představuje umístění proudu událostí. Zajímavý aspekt této funkční vrstvy je, že zobrazuje typy systémů, ve kterých je událost generována a tím poskytuje představu o prostředí, v němž je BAM systém implementován.

Získání události

Tato funkční vrstva odpovídá první funkční vrstvě, která skutečně patří do vlastního systému BAM. Zde se pak pomocí rozřazovacího nástroje, který veškeré příchozí události převzaté z operačních systémů ve stanoveném pořadí, rozhodí do správného skladu událostí.

Sklad jednoduchých událostí

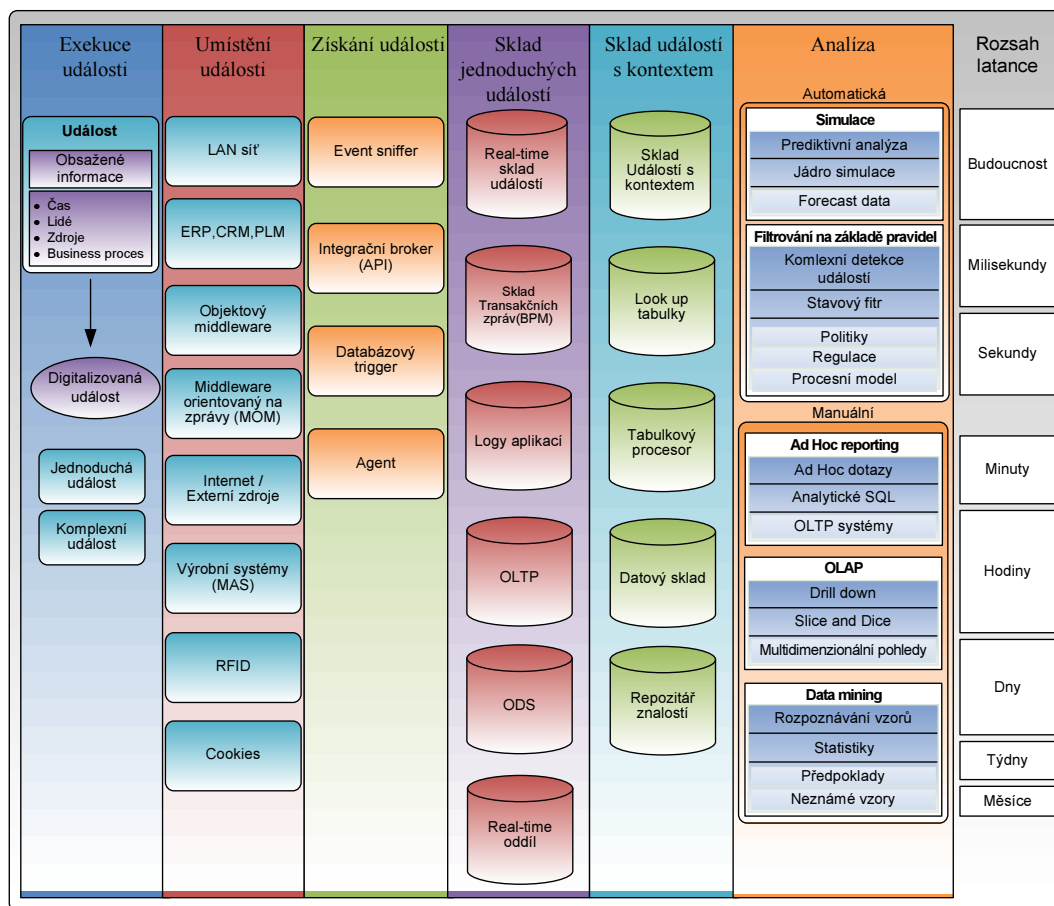
Datový tok jednoduchých zpráv přicházejících do systému se po průchodu předchozí vrstvy, která má pouze směrovací funkci musí někde trvale uložit. Úkol této komponenty tkví právě v ukládání jednoduchých zpráv, tedy zpráv, které nejsou nijak modifikovány, do datového úložiště - skladu.

Sklad událostí s kontextem

Stejně jako v předchozím případě po průchodu směrovací vrstvy je třeba datový tok zpráv někam uložit, avšak v tomto případě je nejprve potřeba dodat zprávám kontext, což se děje přidáním kontextuální informace ještě před vlastním zápisem do skladu událostí s kontextem. Existují v zásadě tři způsoby, jak lze dodat zprávám kontextuální informaci. Prvním je použití datové transformace na původní formát zprávy. Druhý přístup je realizován pouhým přidáním kontextuální informace ke zprávě, která si zachovává svůj původní formát, třetí možnost je kombinací obou předchozích.

Analýza

Tato funkční vrstva specifikuje analytické nástroje používaných systémem BAM k analýze a korelaci informací ze zpráv uložených jak ve skladu jednoduchých zpráv, tak ve skladu zpráv s kontextem. V důsledku typu používaných analytických nástrojů přímo určují analytické funkce poskytované systémem BAM.



Obrázek 6-1: Architektura definičního modelu.

V následující tabulce (Tabulka 6.1) sumarizuji pro jednotlivé vrstvy definičního modelu základní elementy.

Vrstva	Popis entity modelu
Exekuce události	Událost: Obecná událost představuje zprávu běžící napříč podnikovým informačním systémem a která obsahuje obchodní informace či technické informace o dalších zprávách.
	Digitalizovaná událost: Digitální zpráva, která představují událost v reálném světě.
	Jednoduchá událost: Tato událost se skládá pouze z jedné zprávy.
	Komplexní událost: Šablona určující několik událostí, jejich pořadí a načasování včetně údajů, které mohou obsahovat.
Umístění události	LAN Síť: Packetově založená síť poskytující specializovaný kanál mezi odesílatelem a příjemcem v rámci stejné sítě

	Aplikační systémy: Komerčně dostupný software, který řeší konkrétní typ obchodních procesů, aplikace zahrnují řízení vztahů se zákazníky (CRM), Enterprise Resource Planning (ERP) a Business Process Management (BPM).
	Objektový middleware: Poskytuje přístup distribuovaným objektovým službám, působením jako zprostředkovatel mezi jednotlivými metodami různých aplikací.
	MOM: je asynchronní typ middlewaru
	Výrobní systémy (MAS): Zajišťuje integraci procesu výroby.
	RFID: Tato technologie umožňuje bezdrátový přenos dat mezi klientem a etiketou na zboží.
	Cookies: Řešení pro ukládání kontextových informací v prohlížečích.
Získání události	Event Sniffers: Tyto nástroje sledují a zachytávají provoz na síti v případě odchytávání paketů může filtrovat a zaznamenávat síťový provoz.
	Integrační broker: Tento software je odpovědná za směrování zpráv mezi adaptéry.
	Databázový Trigger: Představuje proceduru, která je spuštěn automaticky, když nastane předdefinované událost v dané databázi.
	Agent: Agent je malý program, nebo softwarový objekt, který plní jeden jednoduchý úkol, obvykle zpracovává proud událostí a dál předává pouze výsledky.
Sklad jednoduchých událostí	Real-time sklad událostí: Repository událostí plněn v pořadí jak k nim došlo.
	Sklad Transakčních zpráv: logovací soubor BPM systému, který obsahuje záznamy o prováděných spouštěných procesech.
	Logy aplikací: Zaznamenává transakce mezi klientem a webovým serverem.
	OLTP: Tyto systémy sledují podnikové události. Obecně lze však říci, že OLTP systémy nevedou historii předchozího stavu objektů.
	Operational Data Store (ODS): Je to první generace datových skladů určené k podpoře získání nižší latenci prostřednictvím vytvoření samostatné struktury.
	Real-time oddíl: Je to speciální Real-time faktová tabulka, jejíž metadata se shodují s datovým skladem avšak obsahuje pouze aktuální denní data, která ještě nebyla nahrána do datového skladu.
Sklad událostí s kontextem	Sklad událostí s kontextem: Databáze sloužící k ukládání výsledků analýz. V BAM, může být použita pro ukládání zpráv.
	Look Up tabulky: Datová struktura, používaná pro zrychlení vyhledávacích operací.
	Tabulkový procesor: Soubor, ve kterém mohou být data uložena v nestrukturované podobě.
	Datový sklad: Jedná se o soubor orientovaných, integrovaných, historických dat, sloužících k podpoře rozhodování.

	Repozitář znalostí: Toto úložiště lze použít k ukládání informací a znalostí o podnikových operacích získaných z analýzy historických dat. Tento repositář zjištěných znalostí může být použit na podporu vývoje nových událostních filtrů, ad hoc dotazů a Data Mining modelů.
Analýza	Ad Hoc Reporting: Použití dotazu za účelem zkoumat velké datové soubory na základě specifického výběru.
	OLAP: Jeho hlavním principem je několikadimenzionální tabulka umožňující rychle a pružně měnit jednotlivé dimenze a měnit tak pohledy uživatele na modelovanou ekonomickou realitu.
	Data mining: Jeho podstatou je využití co největšího počtu různých technik k dosažení komplexního pohledu na analyzovaná data, protože s rostoucí složitostí datových struktur se popis jejich charakteristik stává stále obtížnější.

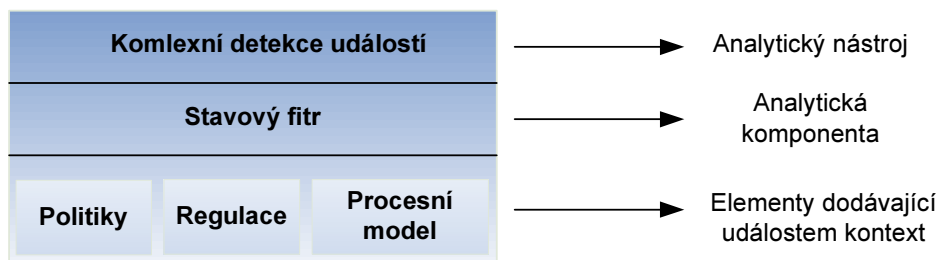
Tabulka 6-1: Terminologický slovník definičního modelu

Pro znázornění doby latence nejvýznamnějších analytických nástrojů, jsem vytvořil následující tabulku (viz Tabulka 6-2), která vedle analytických metod, obsahuje rozsah zpoždění odpovídajícího typu analýzy [1].

Komponenta	Rozsah latence
Aplikace běžící nad operační databází	1 min - 30 dní
ODS	1 min - 30 dní
Datový sklad	1 den - 5 let
Data mart	1 den - 5 let
Real-time datový sklad	1 hodina - 1 den

Tabulka 6-2: Komponenty a jejich odpovídající doby latence.

Ve snaze prezentovat použití analytických nástrojů co nejúplnějším způsobem, jsem navrhl následující obrázek (viz Obrázek 6-2) zachycující spolupráci relevantních komponent a to za účelem ilustrovat komplexní detekční mechanismus, který lze použít pro filtrování jednorázových i komplexních exekucí událostí.



Obrázek 6-2: Ilustrace použití analytických metod BAM.

6.2 Funkční kategorie

Přínosy použití systému BAM lze odvodit od problémů zjištěných z prvotní analýzy, či z průběhu implementace a integrace do podnikové infrastruktury. Pro tento účel jsem navrhl pět typických kategorií problémů spolu s odpovídající charakteristikou dané kategorie problému. Problémové kategorie jsem ustanovil za pomoci odborné literatury [2] spolu v souvislosti s rozsahem latence jednotlivých komponent. Nicméně vztah mezi rozsahem latence a problémovou kategorií je podstatně menší než v případě srovnání s analytickými nástroji zastoupenými ve funkční analytické vrstvě a původním rozlišení. Do těchto hlavních kategorií problémů jsem zařadil, Připravenost, Citlivost, Reakčnost, Transparentnost, Využitelnost. Každá kategorie se skládá z několika charakteristik. Tyto kategorie mají následující vlastnosti shrnuté v tabulce (viz Tabulka 6-3):

Funkční kategorie	Charakteristické potřeby
Připravenost	Prediktivní Monitoring Simulace predikce budoucích stavů Plánování Potřeba proaktivních akcí
Citlivost	Rychlá odezva Zpracování výjimek (prahové hodnoty) Relevantní informace pro příjemce Podrobné sledování změn stavů Potřeba okamžité reakce
Reakčnost	Reakce na měnící se podmínky Poskytování diagnostických informací Provozní Reporting
Transparentnost	Nalézání příčin (Drill Down) Konzistentní audit
Využitelnost	Měření dopadu změny politik

	Testování hypotéz Analýza trendů Extrapolativní predikce Strategické plánování
--	---

Tabulka 6-3: Kategorie problémů.

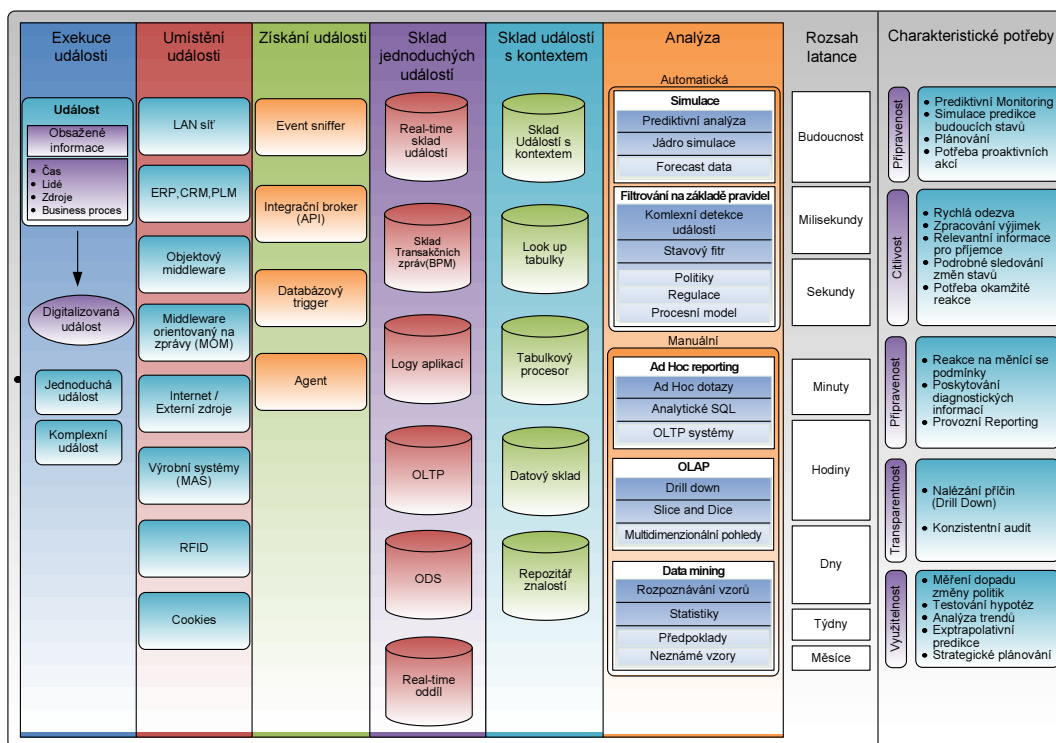
6.3 Finální model

Model uvedený v této podkapitole (viz Obrázek 6-3) je již finální, tudíž ho lze nazývat definičním modelem BAM. Tento model slouží k vymezení a charakteristice BAM systémů pomocí vlastní definice architektury systému BAM. Je na něj třeba také pohlížet jako na klasifikační nástroj, sloužící k lepšímu využití a lepšímu pochopení dělicí čáry mezi různými variantami BAM systému a důvodech jejich difference, čímž usnadňuje snadnější pochopení a orientaci na trhu BAM systémů.

Tento model vznikl kombinací technických modelů spolu s návrhem souboru obecných kategorií problémů, které je možno řešit prostřednictvím systému BAM. Základní myšlenkou je, že systém BAM se skládá z funkčních vrstev, kde pro každou vrstvu musí daný BAM systém použít jednu, nebo více komponent a dodat tím požadovanou funkčnost systému reprezentovanou danou vrstvou. Sledováním komponent použitých v dané funkční vrstvě a charakteristiky problémů, které toto řešení nabízí, umožňuje snazší pochopení vztahu mezi charakteristickými parametry systému BAM a funkčními důsledky vyplývajícími z různých dalších řešení.

Konečný definiční model BAM má následující charakteristiky:

- Rozsah je dostačující k pokrytí většiny relevantních variant BAM systémů, které splňují původní definici společnosti Gartner Inc.
- Podporuje srovnávací analýzu BAM systémů, založené na funkčních rozdílech vyplývajících z různých technických implementací.
- Prezентuje dostatečnou úroveň detailu dostačujícího pro podporu technologické argumentace.
- Podporuje jednoduchou aplikaci.



Obrázek 6-3: Definiční model BAM.

6.4 Použití definičního modelu

Tento model může pomoci vyššímu managementu při klasifikaci BAM systémů a jejich funkčních vlastností s cílem porozumět charakteristickým problémům, pro které je použití BAMu ideálním řešením. Základní myšlenka použití definičního modulu, je jeho možné použití k popisu požadovaného BAM systému během jeho návrhu a to fáze shromažďování požadavků na daný projekt. Výsledný návrh řešení pak může být porovnán s definičním modelem s cílem diskutovat vztah mezi navrhovaným systémem BAM a použitelností tohoto řešení. V tomto směru model poskytuje podporu pro strukturované diskuse o vztahu mezi technickými a funkčními vlastnostmi systému BAM.

Kromě zkoumání vztahu mezi technickým návrhem a funkční použitelností, je také možné použít definiční model ke katalogizaci různých BAM systémů. Jednotlivé třídy BAM systémů lze katalogizovat pomocí šesti funkčních vrstev BAM modelu. Zkoumáním různých kombinací je možné diskutovat o užitečnosti některých kombinací a jejich možných funkcí.

Vzhledem k možnosti volby komponent v rámci každé funkční vrstvy definičního modelu je jeho další využití v možnosti vytvoření katalogu skupin BAM systémů založeného na komponentách použitých daným BAM systémem. Za účelem identifikace tříd BAM systémů, je nutné definovat společné vlastnosti, které pak daná třída systémů musí splňovat. Presto je důležité zmínit, že definice

vlastností definující třídu BAM systémů by měla záviset hlavně na důvodu tvorby a cíle použití daného katalogu.

6.5 Závěr

V této kapitole jsem představil definiční model BAM systému, který vychází z poznatků získaných v rámci této práce. Přidaná hodnota definičního modelu vyplývá ze skutečnosti, že model poskytuje objektivní základ pro diskusi hlavních problémů týkající se implementace a následné použití BAM systémů. To bylo dosaženo popsáním funkčních celků BAM systému spolu s přehledným popisem jejich variant. Dále může být BAM definiční model použit pro analýzu a klasifikaci různých navrhovaných BAM systémů s cílem zlepšit porozumění v použitelnosti různých variant BAM systému.

Dalším důležitým aspektem modelu je, že navzdory skutečnosti, že současný model umožňuje zobrazení velkého množství kombinací, je pravděpodobně, že se tento model bude muset v průběhu času neustále rozšiřovat tak, aby byl schopen držet krok s vývojem v této oblasti a byl schopen reprezentovat nejnovější varianty BAM řešení. Jak budou vznikat nové pohledy a nové volby v rámci základní funkčnosti, bude se muset definiční model rozšířit tak, aby začlenil nové možnosti a kombinace řešení.

7 Třídy BAM systémů

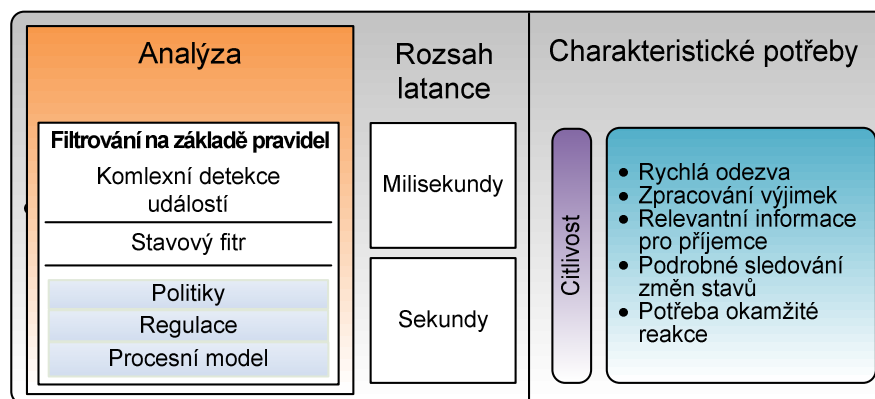
V této kapitole budeme používat BAM definiční model pro kategorizaci existujících variant řešení systémů BAM. Účelem této kapitoly je identifikovat existenci příslušných tříd BAM systémů a to za pomoci porovnávání základních vlastností BAM systémů prostřednictvím výše uvedeného definičního modelu. Organizace této kapitoly je následující: v první části popisují metodu klasifikace pro identifikaci jednotlivých tříd BAM systémů, v druhém oddílu popisují určující vlastnosti obecného systému BAM, oddíl 7.3 identifikuje a charakterizuje významné typy hybridních BAM systémů a nakonec v závěrečné části předkládám zjištěné závěry o uvedených variantách BAM systémů.

7.1 Metoda klasifikace

Jako metodu klasifikaci BAM systémů do jednotlivých tříd jsem vycházel z analytické funkční vrstvy, která jako analytická metoda určuje dělicí čáru mezi jednotlivými třídami BAM systémů. Jelikož tato funkční vrstva určuje typ analýz, které jsou prováděny na základě informací o událostech, může být analytický nástroj použit jako zajímavé kritériem pro rozlišení jednotlivých typů BAM systémů. Tato funkční vrstva umožňuje identifikaci funkčních vlastností generovaných daným typem analýzy. Je tedy rozumné předpokládat, že různé BAM systémy založené na různých analytických metodách, jsou uzpůsobeny pro použití k různým účelům. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil především na analytické metody jako prostředku rozlišení jednotlivých tříd systémů BAM. Pro tento účel budeme rozlišovat mezi dvěma hlavními typy BAM. Do první kategorie BAM systémů patří tzv. obecný BAM (Pure BAM) a do druhé jsem zařadil různé kombinace hybridního BAMu. I přes důležitost funkční analytické vrstvy, jsem si vědom, že je nutné také přihlížet na řadu dalších vlastností, na jejichž základě lze identifikovat další typy BAM systémů. Níže uvedený seznam typů systémů je jen prvotní pokus o stanovení významných rozdílů v systémech BAM na základě souboru jejich vlastností.

7.2 Obecný BAM

Obecné BAM systémy mohou být definovány jako takové systémy, které používají pro analýzu toku událostí stavový filtr. V praxi tato kategorie přímo navazuje na tradiční Real-time monitorovací technologie, neboť pracuje s velmi nízkou latencí zpráv informování o výskytu mimořádných událostí. Nicméně, hlavní rozdíl je především v tom, že obecný BAM systém, na rozdíl od tradičního Real-time monitoringu, je schopen shromáždit a integrovat události z více zdrojů. Následující obrázek (viz Obrázek 7-1) ilustruje analytické metody požadované touto kategorií.



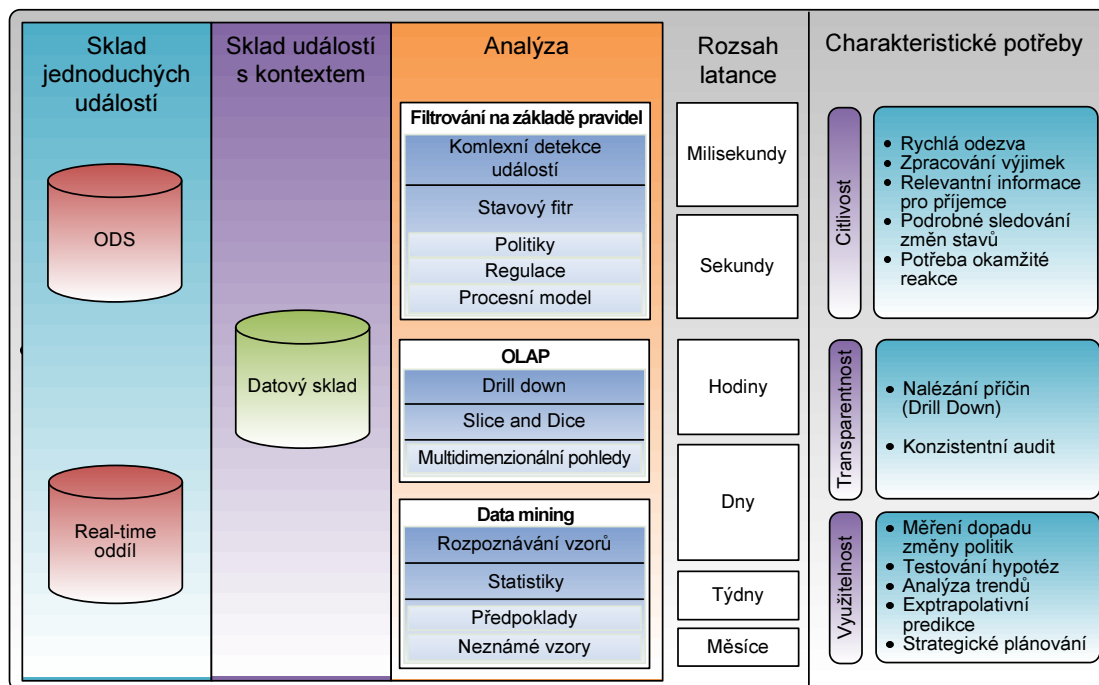
Obrázek 7-1: Analytické metody v obecném BAM

7.3 Hybridní BAM

Hybridní BAM systémy se skládají z kombinací obecného BAM systému a dalšího analytického nástroje. V praxi se kombinují real-time události s výsledky analýz některých analytických metod za účelem získání kontextu zprávy. Analýzy předložené v předchozích kapitolách (viz. Kapitoly 5,6) naznačují existenci tří hlavních podtříd třídy hybridního BAM systému. Tyto podtřídy zahrnují obecný BAM systémy v kombinaci s danou analytickou metodou, tedy Business Intelligence zahrnující OLAP a dolování dat, simulace a ad hoc reporting přímo z operačních systémů.

7.3.1 BAM orientovaný na BI

BAM orientovaný na Business Intelligence je typ BAM systémů, které kombinuje obecný BAM systém s analytickými metodami Business intelligence. V praxi to znamená, že tyto systémy poskytují dodatečný kontext událostem generovaných systémem, porovnáním Real-time událostí s historickými daty uložených v datovém skladu. Pro získání analýzy historických dat je nezbytné propojení BAM systému do stávajících struktury datových skladů, kde lze použít klasických analytických metod, jako jsou OLAP či Data Mining. Následující obrázek (viz Obrázek 7-2) ilustruje základní vlastnosti systému BAM používající Business Intelligence.

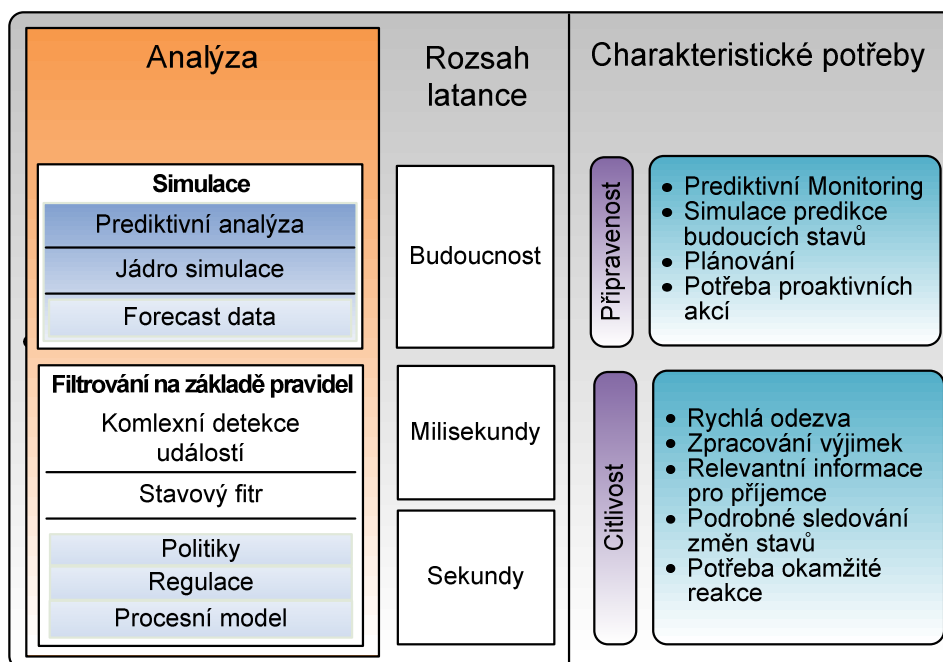


Obrázek 7-2: BAM orientovaný na BI.

7.3.2 BAM orientovaný na simulace

BAM systémy orientované na simulace kombinují, obecný BAM systém se softwarem dodávající simulace pomocí toku událostí. V podstatě tato třída systémů BAM zdůrazňuje možnost opakovaného použití stávajících platných simulačních modelů. Používá Real-time události shromážděné obecným BAMem jako vstup pro simulaci modelu reprezentující skutečný obchodní proces s cílem umožnit prediktivní monitoring. Očekávaným výstupem těchto simulací, je získání prognóz či odhadů odpovídajícím dopadu současných událostí na modelované obchodní procesy. Výsledky simulace založené na událostech z reálných dat nabízí výjimečný pohled na budoucí reakce testovaných business případů. Jako příklad takové simulace, bych uvedl možnost plánovat zatížení zdrojů pro budoucí obchodní procesy, které jsou závislé na aktuálním vstupu.

Výhody tohoto přístupu jsou velmi transparentní. Získáním relativně spolehlivé predikce výkonnosti mimořádných událostí, je možné předvídat problémy a proaktivně je řešit dříve, než nastanou. Například manažeři mohou přidělit další zdroje, úpravou plánu s cílem reagovat na předpokládané problémy s výkonem. BAM orientovaný na simulace je tedy vhodný zejména v odvětvích, v nichž jsou simulace podnikových procesů k dispozici. Následující obrázek (viz Obrázek 7-3) ilustruje základní vlastnosti systému BAM orientovaný na simulace.



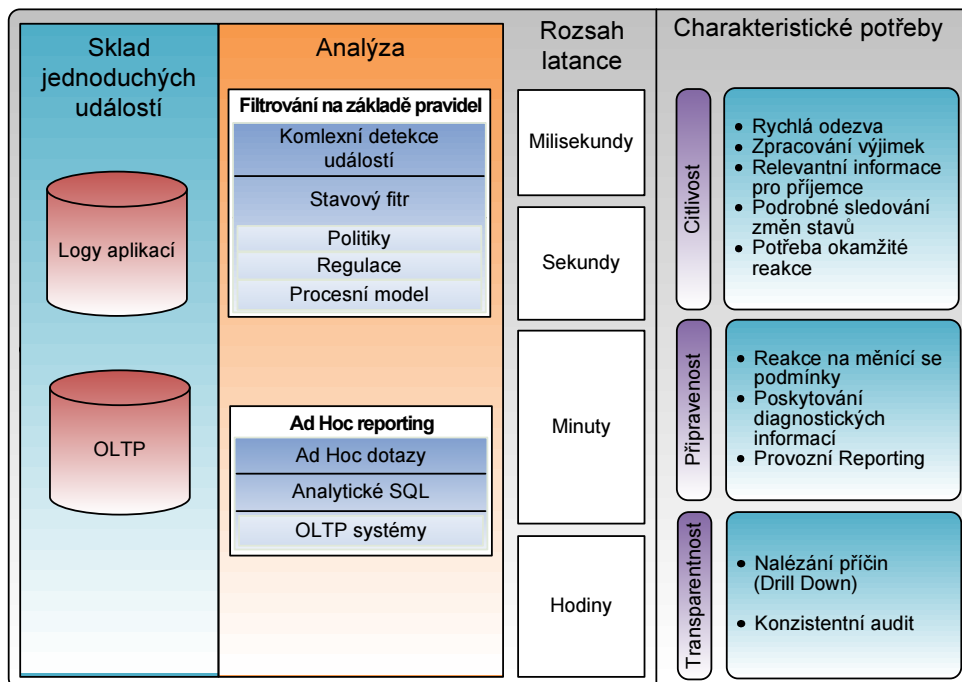
Obrázek 7-3: BAM orientovaný na simulace.

7.3.3 BAM orientovaný na reporting

BAM orientovaný na reporting je typ systému BAM, který spojuje obecný BAM systémem se stávajícím ad hoc reportovacím systémem tak, aby umožňoval spouštět ad hoc dotazy nad daty transakčních systémů. Tento typ systému BAM lze také využít při sledování situací, ve kterých je potřeba shromažďovat další kontextuální informace o vzniku mimořádných událostí. Mezi možné scénáře použití zejména patří:

- Real-time detekce bezpečnostních hrozeb v rámci sítě a okamžitých ad hoc analýz kontextuálních dat dané hrozby. Například jako jsou osobní údaje, přístupová práva, nebo analýza logů
- Mimořádné situace v dodavatelském řetězci

Následující obrázek (viz Obrázek 7-4) ilustruje základní vlastnosti systému BAM orientovaný na reporting.



Obrázek 7-4: BAM orientovaný na reporting.

7.4 Závěr

Tato kapitola ukázala, že každá variace systému BAM se odráží v použití systému v architektuře BAM. Z tohoto hlediska jsem navrhl třídy systémů BAM na základě komponenty ve funkční analytické vrstvě, ale také na základě ukládání událostí v případě Hybridního BAM systému. Obecně lze říci, že přidávání dodatečných kontextových informací k vlastním BAM zprávám zvyšujeme možnost diagnostiky a správné reakce na tuto událost, což dokazuje potřeba dodávat více souvislostí vyžadovaných provozními manažeri, kteří potřebují porozumět problémům spojených s událostí v komplexní rovině před tím, než zahájí potřebné kroky na její řešení.

8 Vztah BI a BAM

V této práci bylo prokázáno, že BI tvoří spolu s BAM jádro podnikového systému pro podporu rozhodování, který umožňuje manažerům a podnikovým analytikům činit kvalifikovaná rozhodnutí a odhady na základě analýzy historických dat a aktuální situace v podniku. Ve druhé kapitole jsem zmiňoval nedostatky technologie BI v oblasti poskytování Real-time informací a důvody vzniku nové kategorie BI nazvané Operativní BI, která se specializuje na dodávání aktuálních informací v co nejkratší době. Tak jak toto řešení přestávalo svým výkonem stačit v náročných podmínkách spolu s přechodem na automatizované řízení podnikových procesů, vznikla poptávka na novou technologii, která tuto mezeru zaplnila, Business Activity Monitoring. Již z výše uvedeného je zřejmé, že obě technologie na sobě závisí, ale v jejich použití nastává podstatný rozdíl.

Business Intelligence zahrnuje technologie, které transformují podnikové údaje do smysluplných informací poskytujících lepší proniknutí do aktuálního stavu podniku, ale stejně tak mohou pomoci v predikci budoucího vývoje za pomoci analýzy velkého množství historických dat. BI také pomáhá identifikovat skryté vzorce chování za účelem pochopení trendů, které by mohly mít vliv na podnikání. Jako příklad jsem uvedl analýzu prodeje a provozu, identifikace příležitostí pro zvýšení příjmů a úspory nákladů.

Naproti tomu BAM je Real-time nadstavba BI řízená událostmi. Aplikace Business Intelligence pracují vesměs pouze s historickými daty získanými z datových skladů, kdežto BAM technologie, poskytuje analýzy v reálném čase nad informacemi pocházející z transakčních datových zdrojů včetně webových služeb, front zpráv apod. BAM umožňuje dát do vztahu různorodé události i jejich kombinace, detekovat definované vzory a reagovat na limity definované uživateli, či modely. Jinými slovy poskytuje platformu umožňující strukturovanou spolupráci na řešení problémů vzniklých v reálném čase, která nakonec pomáhá optimalizovat obchodní procesy.

Pro řádné využití informací získaných prostřednictvím BAM je však nutné tyto informace obohatit o potřebné souvislosti, či je porovnat s historickými fakty ze systému BI. Další nutností při využití BI podnikových dat v procesu BAM je definice prahových hodnot, na jejichž základě se detekují události. Ukázka jiné možné spolupráce mezi BI a BAM systémy nastává například při zjištění finančních podvodů pomocí BI funkce dolování dat. Informace o těchto podezřelých účtech jsou pak načteny do BAM systému, který zajistí okamžité zmrazení daných účtů a informování příslušných uživatelů. Další komplexnější příklad vztahu BI a BAM lze demonstrovat na logistickém problému dodavatelské firmy. Tato firma pomocí BI analýzy vytváří odhady na základě vlastních prodejů, marketingové prognózy a současné situace na trhu. Tyto informace jsou předány jako prahové hodnoty systému BAM. Vznikne-li skutečnost naznačující, že množství zboží ve dvou prodejnách je nepřiměřené pro danou dobu, může BAM systém vytvořit nákupní příkaz pro dané prodejny a poslat

jej do oddělení objednávek. Pokud by však potřebné množství bylo dostupné v některé další lokačně blízké prodejně, místo nákupního příkazu, by systém vydal jen žádost o převoz tohoto zboží.

Jak vyplývá z výše uvedených příkladů, potvrzených BAM definičním modelem, teprve kombinací technologií BI a BAM, lze získat komplexní informace o obchodních procesech, jež představují konkurenční výhodu pro většinu firem. Tato schopnost podniku, reagovat na události, nebo procesy výjimkou v reálném čase, za pomoci obou technologií se občas nazývá “Operational Intelligence”.

9 Závěr

Struktura této závěrečné kapitoly je následující, sekce 8.1 poskytuje závěry a charakteristiky dosažených cílů práce, sekce 8.2 prezentuje celkové výsledky a přínosy práce a v poslední sekci 8.3 navrhuji možné směry dalšího výzkumu.

9.1 Charakteristika dosažených cílů

Diplomová práce je myšlenkově rozdělena na část zabývající se teorií použití BI a na část věnující se technologii BAM a požadavkům jež jsou na ni kladena z pohledu BI. V úvodu práce jsem si vymezil jako cíl přispět ke zlepšení existující teoretické základny pro použití Business Aktivitý Monitoring (BAM) řešení v oblasti BI, pomocí osvětlení vztahu mezi potřebami systémů pro podporu rozhodování v reálném čase a současnými aplikacemi systémů BAM. Pro splnění tohoto cíle jsem ve 2. kapitole nejdříve popsal, jaké jsou kladeny požadavky na moderní BI řešení v podnicích a jakým směrem se ubírá vývoj BI z hlediska operativního monitoringu. Dále již bylo možné přistoupit k problematice BAM a důvodům vzniku této technologie, jimž jsem se věnoval v následujících kapitolách. V 6. kapitole jsem pak definoval BAM definiční model sloužící k srovnávání různých BAM systémů a požadavků podniků na dané systémy. V závěrečné 8. kapitole se věnuji definování vztahu BAM a BI pomocí definování společných vlastností a jejich rozdílného specifického použití, sloužícího potřebám podniků na systémy pro podporu rozhodování.

Rekapitulace a zhodnocení stanoveného cíle práce.

V práci bylo prokázáno, že vztah mezi potřebami systémů pro podporu rozhodování v reálném čase a současnými aplikacemi systémů BAM je dán potřebou zajistit, aby systémy BAM dodávaly včasné a úplné zprávy, které umožňují BAM příjemcům, kterými jsou často operační manažeři přímo odpovědní za realizaci obchodních procesů, účinně reagovat na události označené BAM zprávou. V tomto ohledu můžu konstatovat, že míra schopnosti BAM příjemce účinně reagovat na události dodávané BAM systémy, závisí na dvou základních provozních otázkách. Za prvé je nutné zajistit rychlou odezvu, aby příjemce BAM zprávy mohl včasné reagovat během krátkého časového okna představující obchodní výhodu spojenou s danou událostí. Zadruhé, příjemce BAM zprávy musí být

schopen pochopit podstatu problému spojených s událostí tak, aby mohl zahájit řádné kroky k řešení problému. Zde výzkum ukazuje, že dodání dostatečných znalostí o povaze problému BAM systémy, kromě detekce událostí v reálném čase a generování upozornění s nízkou latencí prostřednictvím BAM zpráv, by též měli dodat kontext BAM zprávám tak, aby BAM příjemcům poskytly dostatek informací k pochopení povahy problému spojených s danou událostí a poskytly prostor na odpovídající reakci. Další základní úvaha o BAM se týká způsobu, jak jsou výsledky analýzy události prezentovány. Skutečnost, že v BAM jsou operační poznatky vyplývající z analýzy událostí v reálném čase “tlačeny” BAM příjemcům, vytváří potřebu přidat vhodné kontextové informace k BAM záznamům, což jako kritický požadavek vyžaduje detailní pochopení potřeb pro podporu rozhodování v reálném čase příjemců BAM.

Aby bylo možno lépe pochopit tyto požadavky na operativní pohledy v reálném čase, a tedy i potřebu vhodných kontextuálních informací, které je třeba přidat k BAM záznamům, vytvořil jsem v rámci procesu navrhování BAM definičního modelu mapovací funkci, která srovnává potřeby podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase. To mi umožnilo navrhnout pět kategorií problémů reprezentující potřeby podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase pomocí charakteristiky scénářů business monitoringu, kterým podniky většinou čelí a zpoždění spojených se získáním kontextuálních informací, které musí být přidány k BAM zprávám. Ve výsledku jsem tedy navrhl pět následujících kategorií potřeb na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase: *Připravenost*, *Citlivost*, *Reakčnost*, *Transparentnost* a *Využitelnost*, které jsou definovány v oddíle 6.2.

Dále z mé práce vyplynulo, že různé varianty BAM systémů jsou vhodné pro řešení různých kategorií požadavků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase. Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje funkční parametry systémů BAM, je výběr nástroje pro analýzu dat poskytující kontext jednotlivým BAM zprávám. Z tohoto hlediska můžeme rozlišit BAM systémy dle tříd na obecné a hybridní. Zatímco obecný BAM lze chápat jako systém založený na pravidlech, používající stavový filtr se zaměřením na analýzu událostí v reálném čase, Hybridní třída BAM kombinuje Obecný BAM spolu s nástrojem analýzy dat pro rozvoj kontextových informací pro BAM zprávy, které jsou vyžadovány v závislosti na potřebách systému na podporu rozhodování. Hybridní BAM systémy využívají výsledky analýzy dodaných údajů analytických nástrojů. V tomto směru jsem definoval *BAM orientovaný na BI*, který využívá BI technologie, jako jsou OLAP a dolování dat, využívající jako základní zdroj dat datové sklady, *BAM orientovaný na reporting*, který používá Ad Hoc reportovací systémy a *BAM orientovaný na simulace*, pracující s dalšími aplikačními programy, ve kterých probíhají simulace obchodních procesů. Dané třídy jsou popsány v 7. kapitole, kde jsem také dokázal existenci vztahu mezi třídami BAM systémů a kategoriemi potřeb podniků na systémy pro podporu rozhodování.

9.2 Další přínosy práce

Diplomová práce si kladla za cíl představit vztah Business Activity Monitoring v řešení Business Intelligence v širších souvislostech a z pohledu jejích přínosů pro ty, kterým je určena, tj. pro management podniků. V druhé části práce jsou pomocí vytvořeného definičního modelu naznačeny výhody a příklady použití BAM jako nástroje pro podporu rozhodování managementu. Dílčí výsledky analýz a závěry plynoucí z této diplomové práce přispívají k lepšímu pochopení problematiky BAM v souvislosti s BI. Mezi nejcennější výsledky výzkumu patří:

- V rámci odborné validace definičního modulu bylo prokázáno, že zavádění systému BAM je provázáno charakteristickým postupným zaváděním aplikací řízených událostmi. Zatímco jsou dodávány vlastníkům podnikových procesů provozní informace v reálném čase, BAM zprávy, které tento přenos zajišťují, zároveň poukazují na další situace, v rámci podniku, kde je třeba snížit dobu latence významných událostí, které mají negativní dopad na výkonnost podniku. Z tohoto důvodu roste v průběhu času rozsah použití a důležitost systému BAM v rámci podniku, tak jsou vyvíjeny a nasazovány další aplikace řízené událostmi, které je třeba monitorovat za účelem zvýšení výkonnosti podniku.
- Dále bylo zjištěno, že implementace systému BAM je multidisciplinární, jelikož vývoj aplikací řízených událostmi spolu s jejich monitoringem často vyžaduje krom znalosti IT technologií, poznatky z jiných oborů. Mohu konstatovat, že hluboké znalosti finančnictví, či právních předpisů mohou být takřka nezbytné pro vývoj aplikací v rámci bankovního sektoru, a stejně tak lze předpokládat, že disciplíny, jako jsou právo, ekonomie, sociální vědy, nebo psychologie mohou poskytnout zajímavé podněty při vývoji a spolupráci aplikací řízených událostmi.
- Potřeby systémů na podporu rozhodování ze strany příjemců BAM aplikací mohou být charakterizovány vysokým stupněm dynamiky. V praxi je potřeba často velmi rychle implementovat změny v detekci událostí v důsledku často se měnících obchodních podmínek. Proto musí být vývoj monitorovacích aplikací za účelem sledování specifických událostí, velice rychlý, jinak se může snadno stát, že výsledná monitorovací aplikace bude nasazena až po uplynutí doby jejího důvodu použití.

9.3 Možnosti dalšího výzkumu

Zpracování této diplomové práce mi umožnilo identifikovat řadu směrů pro další výzkum v oblasti BAM vývoje. Zde bych rád upozornil na oblasti, které bych doporučil pro další hlubší zkoumání:

- Podniky působící ve stejném odvětví, běžně provádějí velmi podobné obchodní procesy. Z tohoto důvodu přirozeně obvykle čelí podobným problémům a v důsledku mají i podobné

potřeby na systémy pro podporu rozhodování. Takže rozbořením realizací různých projektů BAM ve stejném odvětví, by mělo být možné zmapovat nároky podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase pro toto konkrétní odvětví. Taková iniciativa by mohla otevřít možnosti znovupoužitelnosti aplikací řízených událostmi. Proto vidím průmyslově specifické analýzy potřeb podniků na systémy pro podporu rozhodování v reálném čase jako zajímavý směr pro další výzkum.

- Vzhledem k tomu, že BAM systémy jsou často schopny překračovat hranice podniku, shromažďováním událostí z různých externích zdrojových systémů, může nastat jeden netechnický problém, kterým je právní omezení monitoringu vyplývající z vlastnictví dat obsažených v událostech. Je běžné, že jeden podnikový transakční systém zpracovává transakce, které obvykle obsahují informace od zákazníků, dodavatelů a partnerů. V současné době existuje omezené chápání vlivu vlastnictví údajů při realizaci BAM projektu. Avšak za předpokladu, že jednotlivé subjekty vlastníci potřebná data nechtějí sdílet své provozní údaje (např. z důvodu zachování soukromí, bezpečnosti, či integrity dat), stává se otázka vlastnictví údajů potenciální překážkou v realizaci BAM projektu. V důsledku toho je nutné provést výzkum, který objasňuje vliv vlastnictví údajů používaných BAM systémem na jeho výkonnost a bezproblémový chod.
- BAM definiční model lze využít pro posouzení současných BAM systémů na trhu. Zkoumáním několika BAM systémů, bude možné zjistit, zda BAM systémy, které zauímají podobnou pozici v modelu opravdu řeší podobné kategorie problémů, což může poskytnout informaci o tom, zda je současný model schopen zachytit všechny důležité aspekty, které mají vliv na funkční vlastnosti systému BAM.
- Existuje mnoho důkazů, které upozorňují na skutečnost, že BAM upozornění lze ignorovat v případě, že je BAM příjemce přetížen příliš mnoha záznamy. Je známo, že schopnost BAM příjemců interpretovat informace obsažené v záznamech BAM je omezená. Avšak, maximální počet záznamů, které mohou být zpracovány příjemcem BAM není známa, a to zejména proto, že záznamy mohou obsahovat různé druhy a množství kontextových informací. Z tohoto důvodu by byl přínosný další výzkum, zabývající se interakcí mezi BAM zprávami a BAM příjemcem, aby se zabránilo kognitivnímu přetížení BAM příjemců.

10 Seznam použité literatury

- [1] **Bussler, C., Castellanos, M., Dayal, M.** *Business Intelligence for the Real-Time Enterprises*. BIRTE 2006, Seoul, Korea, September 11, 2006, ISBN: 978-3-540-73949-4
- [2] **Deffee, J.M. and Harmon, P.** *Business Activity Monitoring and Simulation. Business Process Trends*, 2004
- [3] **Innom, William.** *Building the Data Warehouse*. 4. vyd. New York : John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0-764-59944-5.
- [4] **Johnson, A.** *Competitive Intelligence* [online]. 2009 [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.aurorawdc.com/whatis-ci.htm>>
- [5] **Seibert, Pavel.** *Co je nového v business intelligence?*, SystemOnLine. Zpravodajský portál časopisu IT-Systems [online]. 2005, [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: <<http://casopis.systemonline.cz/4318-co-je-noveho-vbusiness-intelligence-.htm>>
- [6] **Linhart, Aleš.** *Business intelligence: nástroj pro strategické řízení podniku.*, SystemOnLine. Zpravodajský portál časopisu IT-Systems [online]. [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: <http://casopis.systemonline.cz/122-business-intelligencenastroj-pro-strategicke-řízení-podniku.htm>
- [7] **Luckham, David.** *BAM and CEP; A Marriage of Necessity or Why BAM must Use CEP*. EBIZQ, 2005 [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.ebizq.net/topics/cep/features/5102.html>>
- [8] **Lheureux, B., Schulte, R., Natis, Y., McCoy, D., Gassman, B., Sinur, J., Thompson, J., Pezzini, M., Kenney, F., Friedman, T., Gilbert, M., Phifer, G.** *Who's Who in Middleware*, 2004. [Online]. [cit. 2009-12-01] *Gartner RAS Core Strategic Analysis Report R-22-2153*. Dostupné z <<http://www-306.ibm.com/software/info/websphere/partners4/articles/gartner/garwho.html>>
- [9] **Hollar, R.** *Moving Toward the Zero Latency Enterprise*. Web Services Journal, Volume 3, Issue 9. 2004
- [10] **White, Colin.** *BAM and Business Intelligence*. DM Review Magazine [online]. 2003 [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: < http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleId=7304 >

- [11] **Gassman, B.** *Business Activity Monitoring Aids Corporate Performance Management*. Business Integration Journal. [online]. 2003 [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: <<http://www.bijonline.com/PDF/Gassman%20may.pdf>>
- [12] **Delgado, N., Gates, A.Q., and Roach, S.** *A Taxonomy and Catalog of Runtime Software-Fault Monitoring Tools*. IEEE Transactions on Software Engineering. 2004
- [13] **Brandl, H. and Guschakowski, D.** *Complex Event Processing in the kontext of Business Activity Monitoring*, University of Applied Sciences Regensburg, 2006/2007 [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: <<http://java.sun.com/developer/technicalArticles/WebServices/soa3/ImplementingSOA.pdf>>
- [14] **Biere, Mike.** *Business Intelligence for the Enterprise*. 1. vyd. IBM Press, 2003. ISBN 01-314-1303-1. Kap. 3, The History of Business Intelligence, [cit. 2009-12-01] Dostupné z WWW: <http://www.informit.com/content/images/0131413031/samplechapter/0131413031_ch03.pdf>
- [15] **Sauder School of Business.** *Glossary of Common IT Terms* [online]. [cit. 2009-12-01] dostupné z WWW: <www.sauder.ubc.ca/cgs/itm/itm_glossary.html>
- [16] Česká společnost pro systémovou integraci. Terminologický slovník
- [17] **Dr.Saadia Asif.** *An Overview of Business Intelligence 2009* [online]. [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.inforica.com/in/download/bipresentation.pdf>>
- [18] **Burns, A.** *Business Intelligence: History & The Intelligence Cycle*, Australian Foresight Institute.
- [19] **Reality Software.** *Business Intelligence Software Development*. 2009 [online]. [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.realitysoftware.ca/services/software-development/business-intelligence/>>
- [20] **PCMAG**, BI Software. [online]. [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=BI+software&i=38583,00.asp>
- [21] **Thierauf, Robert J.** *Effective Business Intelligence Systems*, Quorum Books, 2001 Westport, USA
- [22] **Gartner Group.** *Gartner Reveals Five Business Intelligence Predictions for 2009 and Beyond*. [online]. [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=856714>>

- [23] **King, Rachel** *Business intelligence's software time is now*. [online]. 2009 [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW:
http://www.businessweek.com/technology/content/mar2009/tc2009032_101762.htm
- [24] **Martell, J.** *Difference between Business Intelligence (BI) and Competitive* 2009
- [25] **Prior, V.** *Repositioning CI - In Search of a New Product*. Competitive Intelligence [online]. 2009 [cit. 2009-12-01]. Dostupné z WWW:
<http://www.ci2020.com/forum/topics/repositioning-ci-in-search-of?xg_source=activity>

11 Terminologický slovník

Termín	Definice
Business Activity Monitoring	Tento termín definuje, jak je možné zajistit přístup ke klíčovým ukazatelům výkonu podniku v reálném čase. Cílem zavedení takového systému je zvýšení rychlosti a efektivity podnikových operací.[14]
Business Intelligence	BI je široká kategorie aplikací a technologií pro získávání, skladování, analyzování a poskytování přístupu k datům. Jejím účelem je pomoc podnikovým uživatelům přijímat lepší rozhodnutí. BI aplikace zahrnují činnosti spojené s podporou rozhodování, dotazováním a reportingem, OLAP, statistické analýzy, předpovědi a dolování dat [15]

12 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 2-1: Výhody Business Intelligence	16
Obrázek 2-2: Cyklus Business Intelligence.....	17
Obrázek 4-1: Reprezentativní příklady analýzy za použití datového skladu.	29
Obrázek 4-2: Typy datových transformací.....	30
Obrázek 4-3: Architektura datového skladu.....	31
Obrázek 4-4: Postavení middleware vrstvy v rámci OSI modelu.	34
Obrázek 5-1: Konceptuální model společnosti Gartner pro BAM.....	38
Obrázek 6-1: Architektura definičního modelu.....	44
Obrázek 6-2: Ilustrace použití analytických metod BAM.....	47
Obrázek 6-3: Definiční model BAM.....	49
Obrázek 7-1: Analytické metody v obecném BAM.....	52
Obrázek 7-2: BAM orientovaný na BI.	53
Obrázek 7-3: BAM orientovaný na simulace.	54
Obrázek 7-4: BAM orientovaný na reporting.	55
Tabulka 3-1:Přehled cílů organizačních vrstev podniku.	24
Tabulka 6-1: Terminologický slovník definičního modelu.....	46
Tabulka 6-2: Komponenty a jejich odpovídající doby latence.....	46
Tabulka 6-3: Kategorie problémů.	48