Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití informačních technologií v dopravní firmě

Martin Bořkovec

Bakalářská práce

2008

SOUHRN

Práce se zabývá informačními systémy použitelnými pro podnikové řízení ERP. Rozebírá hardwarové i softwarové základy, na kterých jsou podnikové informační systémy založeny, a uvádí příklady jejich použití v praxi. Uvádí návrh, jakým způsobem doplnit funkčnost ERP systému pro dopravce v železniční osobní dopravě a provádí základní zhodnocení tohoto návrhu.

KLÍČOVÁ SLOVA

ERP, informační systém, doprava, železnice

TITLE

Utilization of information technologies in transport company

ABSTRACT

The work deals with information systems usable for enterprise control ERP. It introduces hardware and software platforms which these systems are based on and presents examples of their usage in practice. Furthermore it proposes a way of enriching a ERP system for passenger railroad carrier and evaluates this proposal.

KEYWORDS

ERP, information system, transport, railroad

Obsah

Úvod 7
1 Zhodnoceni současných informačních technologií 8
1.1 Hardware pro informační systémy 8
1.1.1 Osobní počítače 9
1.1.2 IBM Mainframe 9
1.1.3 SPARC 10
1.1.4 Macintosh 10
1.1.5 Počítačové sítě 10
1.1.6 Shrnutí 11
1.2 Software pro informační systémy 12
1.2.1 Operační systémy 13
1.2.2 Databáze 14
1.2.3 Softwarové platformy 19
1.2.4 ERP 21
1.2.5 SaaS 23
1.2.6 Vybrané ERP systémy 23
1.2.7 Shrnutí současného stavu 24
1.3 Vybrané současné informační systémy a informační technologie v dopravě 24
1.3.1 Rezervační systémy 25
1.3.2 E-platby v dopravě 26
2 Využití informačních technologií pro hlavní činnost dopravní firmy 31
2.1 Řízení oprav a údržby vozů 31
2.2 Přidělování kapacity dráhy 34
2.3 Informační portál pro zákazníky 35
3 Efekty a rizika návrhu 40
3.1 Přínosy informačního systému 40
3.2 Výdaje na informační systém 41
3.3 Bezpečnost informačního systému 41
3.4 Standard kvality 43
4 Závěr 44

Seznam použitých zkratek 45
Seznam obrázků 47
Seznam tabulek 48
Použitá literatura 49

Úvod

Rychlým rozvojem signálové elektroniky na polovodičovém základě ke konci minulého století dospěl vyspělý svět do situace, kdy se digitální zpracování, uchování, přenos a zpracování dat stalo výrazným činitelem rozvoje společnosti a hospodářského růstu.

V klasické ekonomii jsou rozeznávány tři klasické výrobní faktory: půda a přírodní zdroje obecně, kapitál a lidská práce. Nově se k nim začíná přiřazovat další, čtvrtý faktor, kterým jsou informace, znalosti a know-how. I to potvrzuje nejen rychlý rozvoj informačních systémů, ale i jejich nepominutelný význam v moderní společnosti a jejím hospodářství. To se promítlo do nového označení informační společnost, který označuje právě probíhající stav lidské společnosti.

Rychlost tohoto rozvoje je tak vysoká, a význam čtvrtého výrobního faktoru tak vysoký, že se v souvislosti s uvedeným rozvojem začalo hovořit o informační explozi, která se projevuje zahlcením uživatelů nadbytečnými, nerelevantními až zcela zbytečnými daty, která se také označují jako informační odpad.

Jak bylo řečeno, rozvoj informačních technologií se dotýká celé lidské společnosti, tedy i podnikání, které je její součástí. To se projevuje jednak změnami ve výrobních i nevýrobních technologiích, ale také ve změněných postupech a přístupech lidí. Změnami byly postiženy všechny důležité podnikové procesy a podniková informatika se zařadila k nejmladším podnikovým disciplínám.

Má-li se podnik dnes úspěšně rozvíjet, musí plně kooperovat, být zřetězený v rámci sítí a otevřený vůči partnerům. V neposlední řadě také díky informačním systémům dislokovatelný v rámci globalizovaného světa.

Cílem této práce proto je shrnout současný stav podnikových informačních systémů a prozkoumat, jaké změny případně doplnění je potřeba, aby mohly být úspěšně využívány v dopravní firmě. Se sjednocujícím se světem význam dopravy dále narůstá, tlak na efektivnost se zvětšuje a správné využití informačních systémů je jedním z nástrojů jak těmto požadavkům úspěšně čelit.

1 Zhodnoceni současných informačních technologií

Před možným návrhem nového informačního systému nebo rozhodování o používání informačních technologií je zapotřebí provést analýzu současného stavu v tomto oboru. Tato analýza je zapotřebí i v situacích, kdy již subjekt informační technologie používá, protože technický vývoj v této oblasti je nesmírně rychlý a svou rychlostí značně překonává vývoj jiných technických oblastí, například vývoj dopravních prostředků.

Informační technologie se skládají ze dvou hlavních známých oblastí, z hardwaru a softwaru.

Současný vývoj informačních technologií postupně směřuje k celkovému provázání mnoha různých zařízení k celkovému celosvětovému informačnímu prostředí, jehož základem je celosvětová síť. Tato síť již nebude spojovat pouze počítače, ale i další elektronické systémy, jako například mobilní telefony a osobní digitální asistenty, kteří stále více splývají v jedno.

S tím souvisí stále větší důraz na možnost přistupovat k informacím odkudkoli, nikoli jen z omezeného místa, například z firmy.

Velmi významnými impulsy k rozvoji informačních technologií dneška jsou počítačové sítě a databáze.

Při rozhodování o informačním systému je rozhodování o zvolené hardwarové platformě součástí procesu. Je proto nutné seznámit se se současnými platformami, které přicházejí pro informační systém v dopravě v úvahu, nebo které se již používají. Dále je vhodné uvést, jaký trend lze očekávat do budoucna.

1.1 Hardware pro informační systémy

Hardwarová architektura je popis elektronického systému a zprostředkovává informaci o jednotlivých částech, vztahu mezi nimi a pravidlech, která jejich vztah upravují. Skládá se tak z několika vrstev.

Vrstva instrukční sady je soustava instrukcí, paměťových adresních modů, registrů a datových formátů jak je vidí software, respektive jeho nejspodnější vrstva.

Mikroarchitektura je nižší úroveň popisující propojení jednotlivých částí a jejich spolupráci pro splnění vyšší vrstvy, kterou je vrstva instrukční sady.

Pro informační systém má rozlišování různých hardwarových architektur nezanedbatelný význam. Jednak proto, že ne všechny operační systémy, tvořící nejspodnější vrstvu a tedy i základ softwarové části, lze provozovat na všech hardwarových

architekturách. Dále ne všechny architektury jsou schopny poskytovat dostatečný výkon, který software vyžaduje. To je navíc komplikováno faktem, že i výkon je rozmanitý a různé architektury mohou podávat v různých oblastech různé výkony. Neexistuje tedy zcela jednoznačné srovnání rychlejší-pomalejší. V neposlední řadě je zde také rozdíl v ceně, což v dnešním tlaku na snižování nákladů nelze opomíjet.

1.1.1 Osobní počítače

Nejznámější hardwarovou architekturou je osobní počítač PC, dříve označovaný jako IBM PC. Protože je tato hardwarová architektura nejrozšířenější bude probrána podrobněji, neboť většina informačních systémů používá právě ji a v blízké budoucnosti nelze čekat, že by ji jiná hardwarová architektura předhonila ve svém rozšíření.

Jedná se počítač založený na procesorech řady 80x86. V současné době se tato architektura nachází v krizi, protože zvyšování výkonu těchto procesorů naráží na technologické limity. Cesta přidávání dalších výpočetních jader, kterou oba výrobci zvolili, vyžaduje speciální software, který je ovšem velmi náročný na vývoj a pro některé aplikace může být i zcela nemožný.

V současnosti se již jedná o plně 64 bitovou architekturu, tedy problémy s nedostatkem adresovatelné paměti jsou minulostí, což je velmi důležité pro náročné databázové aplikace. Protože informační systémy jsou na databázích založené, je toto vylepšení podstatné.

Celá platforma pokrývá značný rozsah možných nasazení. Je používána jak pro malé přenosné laptopy s nevelkým výpočetním výkonem, tak i pro klasické stolní počítače a pracovní stanice. Využívá se ovšem i v rámci serverového nasazení.

Významnou vlastností je i velká míra zpětné kompatibility se staršími programy a operačními systémy.

1.1.2 IBM Mainframe

Další hardwarovou architekturou je architektura Mainframe společnosti IBM. Jedná se o hardwarovou platformu pro podnikové informační systémy, jejíž historie započala již na začátku padesátých let. Nejnovější je IBM System z10, který právě začne nahrazovat svého předchůdce System z9. Tato hardwarová platforma je velmi výkonná, staví na víceprocesorovém základě s velkým množstvím operační paměti a je určena pro náročné nasazení. Neexistuje tedy stolní počítač Mainframe, nýbrž jsou používány výhradně v roli serverů, výpočetních strojů a podobně. Tato platforma je plně 64 bitová.

Není spjata s konkrétním operačním systémem, nýbrž podporuje běh více operačních systému ve stejnou dobu, čili jeden Mainframe může být použit jako základ pro mnoho

virtuálních serverů. Mezi nejčastěji používané operační systémy patří z/OS, z/VSE Verze 4, z/TPF Verze 1 a z/VM.

1.1.3 SPARC

V polovině osmdesátých let vyvinula firma Sun Microsystems RISCovou architekturu SPARC, zkratka pro Scalable Procesor Architecture. Později byla tato platforma předána do správy pro tento účel speciálně založené společnosti SPARC International. Od té doby je také celá platforma otevřená. Jedná se opět o serverovou architekturu zaměřenou na multiprocessing a multithreading, kdy je možný současný běh více vláken v rámci jednoho procesorového jádra.

Celá platforma je zaměřena na použití v oblastech, kde je zapotřebí zpracovávat vysoký počet současných požadavků, přičemž ale každý z nich nevyžaduje velký výpočetní výkon. Jako příklad může sloužit vysoce zatížený webový server, aplikace ERP a CRM nebo menší databáze, která je používána velkým počtem uživatelů.

Jako operační systémy jsou používány buďto Solaris od firmy Sun nebo různé verze BSD.

1.1.4 Macintosh

Macintosh jsou počítače vyvíjenou firmou Apple s operačním systémem MacOs a nyní již i Microsoft Windows. Jedná se o klasické stolní počítače a v Evropě nejsou tyto počítače rozšířeny. Základem počítačů Macintosh byl až donedávna procesor PowerPC od aliance AIM, avšak od roku 2006 dodává procesory pro tyto počítače firma Intel. V současné době jsou tedy používány procesory x86 a proto je již oficiálně podporován i operační systém Windows pomocí utility Boot Camp. Nelze proto vyloučit, že v budoucnu splyne s osobními počítači.

1.1.5 Počítačové sítě

Snaha propojovat jednotlivé počítače za účelem sdílení dat a nebo výpočetního výkonu provázejí výpočetní techniky téměř od jejich počátků. V dnešní době jsou již počítačové sítě naprostou běžnou součástí výpočetní techniky, respektive počítač, který není připojen do žádné počítačové sítě se stává neobvyklou záležitostí, alespoň ve vyspělém světě. Počítačové sítě se stávají jedním z klíčových faktorů rozvoje informačních technologií jako takových.

Dnešní informační systémy si již bez počítačových sítí nelze představit. Buď jsou provozovány v lokální síti nebo stále častěji i mezi jednotlivými lokálními sítěmi pomocí

propojující sítě velkého rozsahu, což dnes znamená internet. Často se přitom používá technologie virtuálních soukromých sítí VPN.

Protože se terminologie z oblasti počítačových sítí často používá nesprávně, budou nejčastěji používané termíny vysvětleny.

LAN je zkratka pro Local Area Network, tedy místní sítě zahrnující řádově obvykle desítky počítačů rozmístěných v jedné budově nebo jednom areálu. Naproti tomu WAN, Wide Area Network, je síť velkého rozsahu a je v rozsahu nejméně jednoho města. Obvyklá role WAN je propojení dílčích LAN, aby mohlo být navázáno spojení v rámci počítačů v různých LAN.

Nejznámější sítí velkého rozsahu je internet. Bohužel je pojem internet často zaměňován se službou webových stránek www. Internet je pouze velká síť spojující jednotlivé menší sítě za pomocí protokolu IP a umožňující tak libovolným dvěma počítačům navázat spojení a vyměňovat si data. Co je obsahem těchto dat internet neřeší. Je to otázka příslušných softwarových protokolů, které vytvářejí příslušné služby. Nejpoužívanějšími službami jsou elektronická pošta, webové stránky, FTP a VPN.

Velmi často je také nesprávně zaměňován pojem LAN a Intranet. Intranet je jakýsi „internet v malém“ nebo „soukromý internet“ a je provozován většinou právě v rámci jedné LAN. Jedná se o využití internetových protokolů a internetových služeb v rámci jedné LAN pro vnitřní použití pouze v rámci této LAN.

1.1.6 Shrnutí

Současný stav hardwaru, který připadá v úvahu pro využití v informačním systému je prostý. Pro malé a středně velké i velké informační systémy je nejpoužitelnější platforma osobního počítače PC. Lze ji využít jak pro jednotlivé klienty, tak i na straně serveru. Pro obě použití nabízí dostatečný výkon, je lehce dostupná a uživatelé jsou na ni zvyklí.

Pro velmi náročné nasazení s velmi vysokým počtem vyřizovaných transakcí a s velkým požadavkem na bezpečnost a spolehlivost je již vhodná speciálně navržená architektura, tedy hlavně IBM Mainframe. Kromě dostatečného výkonu jsou nabízeny i další výhody. Daná platforma je velmi spolehlivá a nebezpečí výpadků je nižší. Vzhledem k požadavkům na nepřetržitý provoz je možné provádět fyzické změny v hardwaru bez nutnosti vypnutí celého systému, takže případné změny nebudou znamenat nedostupnou službu. Tyto výhody se ovšem promítají ve vyšší ceně.

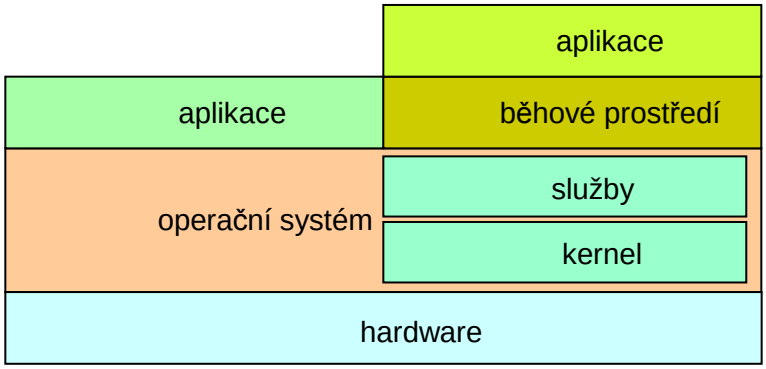
tabulka 1: Srovnání platformy PC a Mainframe

Platforma	PC	Mainframe
Výhody	- Nižší cena - Obecně lepší dostupnost - Známá mezi uživateli i správci	- Vyšší výkon - Spolehlivost - Upravitelnost za chodu
Nevýhody	- Nižší výkon - Nižší spolehlivost	- Vysoká cena - Vyšší kvalifikace obsluhy

zdroj autor

1.2 Software pro informační systémy

Zatímco hardware tvoří nezbytnou „infrastrukturu“, pravým jádrem informační systému je software, neboť ten obsahuje samotnou logiku systému. Tím je chápán způsob, jakým systém pracuje, jaké má vstupy, jaké má výstupy a jaké má funkce.



obrázek 1: Systém softwarových vrstev

zdroj autor

Stejně jako v případě hardwaru, existuje několik více či méně odlišných a v různé míře slučitelných softwarových řešení.

Odlišností softwaru od hardwaru je vrstvení. Tím je míněno, že existuje zpravidla několik vrstev postavených nad sebou, případně vedle sebe. Platí přitom, že operační systém jako spodní vrstva softwaru může běžet na jedné nebo i více hardwarových platformách. Pro programy platí to samé, některé mohou běžet na více operačních

systémech, jiné pouze na jednom. Jak jsou softwarové vrstvy upořádány je vidět na obrázku 1.

V následujících kapitolách bude provedeno seznámení se základy informačních systémů, s databázemi a s programy. V souvislosti s popisem ERP se často vyskytují určité termíny a je předpokládána znalost základů, na kterých jsou tyto systémy vystavěny. Těmi jsou databáze, softwarové platformy a počítačové sítě. V dalším textu proto budou vysvětleny.

1.2.1 Operační systémy

Windows

Grafický operační systém firmy Microsoft určený pro platformu PC. Existuje v zásadě ve dvou větvích, pro stolní počítače a pro servery. Ve stolním nasazení se jedná o nejpoužívanější operační systém, v případě serverů tolik nasazovaný není. V případě ERP systémů bude s vysokou pravděpodobností nainstalován na klientských počítačích.

Linux

Jádro operačního systému vyvíjené pod svobodnou licencí GNU podporující několik hardwarových platforem. Obecně je tento výraz používán pro toto jádro spolu s balíkem aplikačních programů. V současné době je toto jádro podporováno velkými softwarovými společnostmi a je využíváno hlavně v serverovém nasazení. V případě ERP systémů bude použit hlavně právě pro centrální část systému s databází, na klientských počítačích mnohem méně často.

UNIX

Víceuživatelský a víceprocesový operační systém vyvíjený od sedmdesátých let, který nyní existuje v několika verzích od různých společností a podporuje více různých hardwarových platforem. V současnosti je UNIXem každý operační systém, který splňuje specifikaci Single UNIX Specification. Systém je využitelný jak na stolních počítačích, tak pro servery, ovšem ve stolním nasazení není tolik rozšířen jako operační systém Windows.

tabulka 2: Podpora operačních systémů ERP systémy v procentech

Rok	UNIX	Windows	Linux	OS 4	DOS
1996	68	42	0	26	39
2000	60	80	20	16	20
2004	57	96	38	23	4

zdroj [1]

1.2.2 Databáze

Jak již bylo uvedeno, čelí dnešní společnost ohromnému nárůstu vytvářených, předávaných a uchovávaných dat. Množství těchto dat ponechává jediný způsob jejich zpracování, zpracování strojové, tedy počítačem. Protože informační systémy jsou zásadně stavěny „okolo“ nebo „nad“ databází, jsou základní znalosti o databázích velmi důležité.

Databáze jsou softwarové systémy, které slouží k uložení dat a jejich oddělení od programu. Skládají se ze dvou hlavních částí. V datové bázi jsou uložena samotná data. Druhou částí je programový prostředek, který umožňuje s daty manipulovat. Nazývá se systém řízení báze dat, ve zkratce SŘBD. V anglické zkratce DBMS, Database Management System. [9]

Aby mohl být nějaký programový systém označený za SŘBD, musí být jednak schopen efektivně pracovat s velkým množstvím dat, ale také musí být schopný tato data řídit, tedy vkládat, modifikovat, mazat a podobně, a definovat strukturu těchto perzistentních dat. [9]

Databáze jako „skladiště dat“ jsou velmi náročné na úložný prostor. Nejen na pevném disku nebo jiném trvalém paměťovém médiu, ale i v operační paměti.

Podle způsobu organizace dat rozeznáváme několik modelů databázových systémů.

1. **Síťový a objektový databázový model**

Myšlenkou síťového databázového modelu je existence velkého množství samostatných segmentů, které mají rozdílnou strukturu. Mezi těmito segmenty existují vazby, které vytvářejí síť.

Síťový model je ze všech modelů nejobecnější, avšak je obtížné pomocí něj udržovat rozsáhlejší databáze. Byl obvyklý v sedmdesátých letech, ale bylo od něj upuštěno. V poslední době se začíná opět objevovat ve formě objektové databáze. Jednotlivá data popisují objekty s různou strukturou a přidruženými metodami. Mezi objekty jsou vazby které připomínají síť síťového modelu.

Tento systém zatím není příliš rozšířen z důvodů velké náročnosti na výkon počítače i pro svou rozsáhlost a cenu. [9]

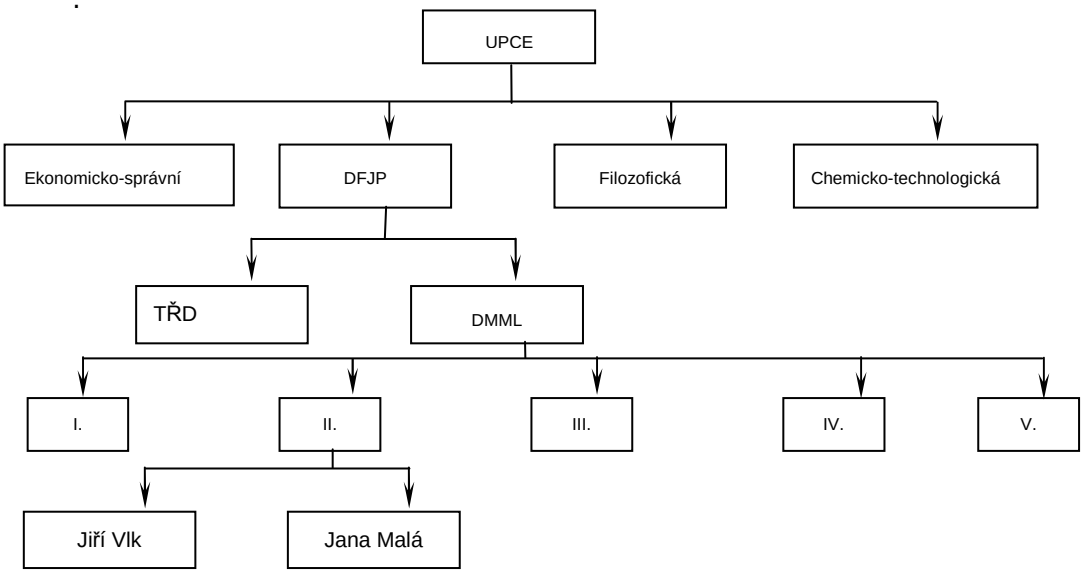
2. **Hierarchický model**

Hierarchický model představuje data upořádaná do stromu podle jejich hierarchie. Každý objekt, uzel, má odkaz na svého předka (rodiče), od kterého dědí jeho vlastnosti. Dále má neomezený počet následovníků (dětí).

Systém je vhodný pro ukládání dat s hierarchickou strukturou.

V dnešní době je již tento způsob také přežitý, protože stejných vazeb lze dosáhnout i s relačním modelem, se kterým se však jednodušeji manipuluje. Příklad uspořádání hierarchického modelu je na obrázku 2.

.



obrázek 2: Příklad hierarchické databáze

zdroj autor

3. Relační model

Relační model je v současnosti zcela převažujícím způsobem nejpoužívanější, pokud se bude tvořit nová databáze, bude s velkou pravděpodobností právě relační.

Základem relačního modelu je relace. Jedná se o podmnožinu kartézského součinu konečného počtu množin A_1, A_2, …, A_n, které se nazývají množiny atributů a představují množiny hodnot vlastností, kterých mohou jednotlivé objekty nabývat. Relace jsou potom zapisovány do relační tabulky.

Na tomto místě je potřeba uvést, že v kontextu relačních databází je pojem relace využíván též pro označení vzájemného vztahu záznamů v jednotlivých tabulkách databáze.

Jako příklad lze uvést relaci pro popis studentů univerzity. Každý student může mít například následující vlastnosti:

- příjmení,
- křestní jméno,
- rodné číslo,
- obor studia,
- ročník.

Množina A_1 obsahuje všechna možná příjmení, množina A_2 všechna možná křestní jména, množina A_3 všechna možná rodná čísla a tak dále. Relací je poté uspořádaná pětice [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5], kde $a_1 \in A_1$, $a_2 \in A_2$, $a_3 \in A_3$ atd. Tabulka 3 uvádí příklad toho, jak může vypadat relační tabulka studentů fakulty.

tabulka 3 : Relační tabulka studentů

Příjmení	Křestní jméno	Rodné číslo	Obor studia	Ročník
Vlk	Jiří	8012050478	TŘD	5
Malá	Jana	8305305760	TŘD	2
Suchý	Zbyněk	8304175789	TŘD	2
Ducháček	Dalibor	8210050678	DMML	3
Novák	Jiří	8006230978	DMML	4

zdroj autor

Výše už bylo řečeno, že každý řádek tabulky představuje jednu relaci a popisuje jeden objekt reálného světa. Správně se každému řádku říká záznam. Dále sloupec tabulky představuje jeden atribut/vlastnost každého objektu/záznamu. Správné označení pro sloupec zní pole.

Důležitými vlastnostmi relační tabulky jsou:

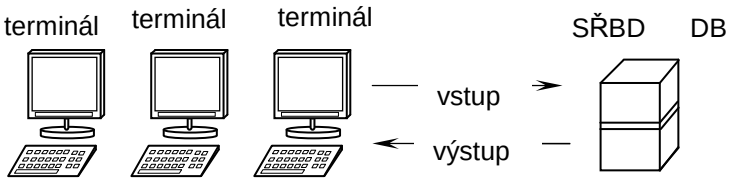
1. homogenita sloupců. To znamená, že v jednotlivých sloupcích jsou pouze údaje téhož typu
2. každý objekt je určen pouze hodnotami svých atributů, tedy relační tabulka nemůže obsahovat dva záznamy se stejnými všemi hodnotami. Takovým záznamům se říká duplicitní.
3. Pořadí záznamů je nevýznamné, protože každý záznam je jednoznačně identifikován svým primárním klíčem.
4. Pořadí polí je nevýznamné, protože pole jsou označeny svým názvem.

Ačkoli databáze může být soustředěna na jednom počítači, je tento stav málo používaný, protože k datům by měl přístup většinou jen jeden uživatel, v případě víceuživatelského operačního systému i více uživatelů, ale ne mnoho. Proto se současně většinou používá v přístupu k databázím počítačová síť. Možnost použití databází v síťovém prostředí je v souvislosti s podnikovými informačními zcela zásadní, protože tyto systémy

jsou už ze své podstaty síťové. Existuje však více možných způsobů jak používat databáze v síťovém prostředí.

1. Centrální architektura

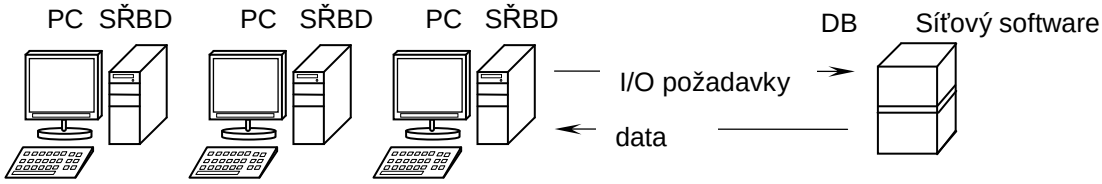
V tomto případě je báze dat i systém řízení datové báze na centrálním počítači. Uživatel komunikuje s tímto centrálním počítačem prostřednictvím terminálu. Veškerá práce je tak prováděna na serveru.



obrázek 3 : Centrální architektura databáze
zdroj autor

2. Architektura file-server

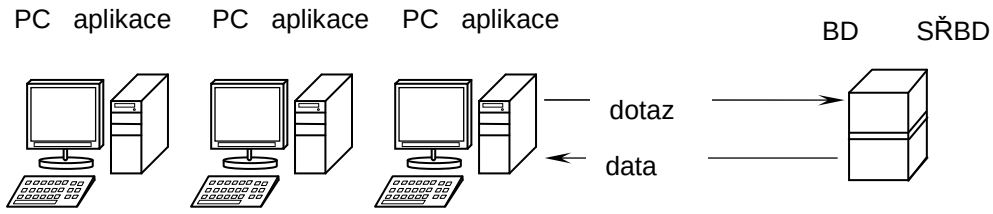
Tento přístup používá centrální server jako místo, kde je umístěna báze dat. S touto bází dat pracují systémy řízení báze dat umístěné na jednotlivých počítačích, které si stahují potřebná data.



obrázek 4: Architektura s uspořádáním file-server
zdroj autor

3. Architektura klient-server

Tato architektura umisťuje bázi dat i její řízení na centrální server, se kterým komunikují aplikace na klientských počítačích. Ty zpracovávají požadavky uživatele, převádějí je na dotazy jazyka SQL, které odesílají na server. Ten požadavky zpracovává a zasílá je zpět dotazujícím se aplikacím.

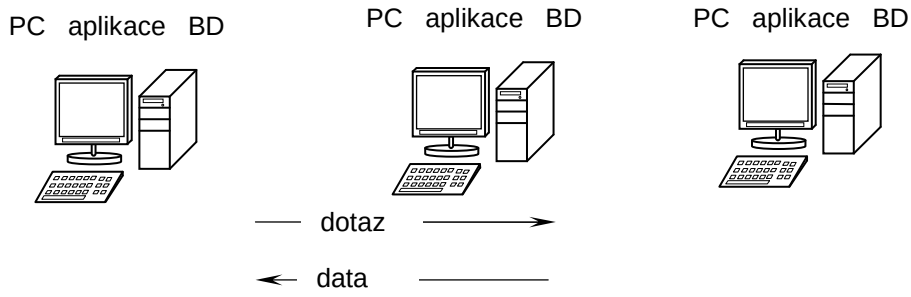


obrázek 5 : Databáze architektury klient-server

zdroj autor

4. Architektura distribuovaných databází

V tomto systému jsou data rozložena v několika počítačích, avšak navenek se tváří jako jedna veliká databáze.



obrázek 6 : Architektura distribuovaných databází

zdroj autor

Nejpoužívanějšími současnými databázemi v ERP systémech jsou MSSQL, Oracle, DB2 a Informix.

ODBC

Má-li nějaký program pracovat s databází, je potřeba, aby mezi programem a databází existoval nějaký přechod. Jako řešení se nabízí, aby konkrétní databáze dávala k dispozici aplikační programové rozhraní, které daná aplikace bude pro přístup do databáze používat. Vzhledem k existenci celé řady databází postupně docházelo k sjednocování. Výsledkem je jednotné programové rozhraní ODBC, jehož cílem je umožnit z libovolného jazyka pracovat s libovolnou databází.

OLE DB

V prostředí operačního systému Windows lze pro přístup k databázím využít i technologii OLE DB. Jedná se o množinu tříd, která má umožnit lepší přístup k datům v různých databázích, včetně nerelačních databází, jako jsou objektové databáze a tabulky.

SQL

SQL je databázový dotazovací jazyk sloužící k řízení databáze a pokládání databázových dotazů za účelem hledání dat. Významným faktem je, že SQL je standardem ANSI i ISO a je obecně databázemi podporován. Řada databází sice obsahuje i vlastní proprietární rozšíření, ale při použití pouze standardních prvků jazyka by neměl být přechod z jednoho databázového systému na jiný nepřekonatelným problémem.

1.2.3 Softwarové platformy

Aplikace, neboli program, může být přímo přeložen do strojového kódu a běžet v operačním systému. Tento přístup však v dnešní době pomalu přestává být užíván a programy se vyvíjejí pod jednotlivými softwarovými platformami.

Softwarová platforma je pojem, u kterého se lze setkat s více definicemi, nejobecněji ho lze popsat jako „prostor pro software“. Většinou se skládá ze softwarového frameworku a běhových knihoven.

Framework je knihovna, případně soustava specializovaných knihoven tvořící jednu velkou ucelenou knihovnu, která slouží k vývoji softwaru. Podstatou je, že knihovna frameworku poskytuje vývojářům již hotové funkce, dnes objektový model s třídami, které většinou skrývají umožňují vývojářům vyvíjet software, aniž by se museli zabývat nízkoúrovňovým programováním. Toto činí vývoj softwaru mnohem jednodušším, rychlejším a snazším. Tedy i dostupnějším méně zkušeným programátorům.

Běhové prostředí je spjato s interpretovaným kódem a představuje interpreter bajtkódu do strojového kódu. Moderním trendem je totiž nepřekládat a nelinkovat program do strojového kódu, nýbrž vytvořit jakýsi „mezikód“, kterému se často říká bajtkód, který je následně po spuštění předán běhovému prostředí, respektive interpreteru. Interpreter následně bajtkód vykonává. Je i druhá možnost, kdy je bajtkód překládán do strojového kódu během spouštění programu. Děje se tak tedy just-in-time a dané překladače se označují JIT překladače.

Výhodou bajtkódu je portabilita a bezpečnost. Pokud je vytvořen interpreter pro určitou platformu, je možné na ní jednou přeložený kód spustit. V případě existence interpreterů pro

více platforem se všechny programy v dané platformě stávají multiplarformní, jsou například spustitelné pod operačními systémy Windows i Linux.

Druhou výhodou je bezpečnost. Interpreter může během interpretace bajtkódu vykonávat řadu bezpečnostních kontrol a zabránit častým chybám, jako je zápis na špatné místo v paměti při použití pointerů a podobně. Také často přebírá některé úkoly, které by musel do programu přímo vložit programátor, čímž opět usnadňují a urychlují vývoj. Příkladem je třeba automatická alokace paměti a automatické odstraňování nepoužívaných objektů z paměti.

Nevýhodou interpreteru je jeho pomalost, interpretovaný program je vždy pomalejší než stejný program přeložený přímo do strojového kódu. Toto řeší právě JIT překladače, které překládají bajtkód do strojového kódu. To prodlouží dobu spouštění programu, ale ten poté již běží velmi rychle.

V současné době existují dvě velmi rozšířené a používané platformy, které se využívají i v ERP systémech, například pro tvorbu dodatečných modulů nebo přidání další funkčnosti již existujícím modulům pomocí programového rozhranní, které existující moduly dávají k dispozici právě pro tyto účely.

1. Java

Java je platforma vyvinutá firmou Sun na konci devadesátých let. Je to platforma, která je rozšířena na všechny možné hardwarové i softwarové platformy. Vyskytuje se na přenosných zařízeních jako mobilní telefony a palmtopy, na stolních počítačích i na serverech a superpočítačích. Java platforma existuje pro Windows, UNIX (Linux), Solaris a další. Poskytuje tak opravdovou portabilitu a jednou vyvinutý program může být okamžitě přenesen na další softwarovou platformu.

Java není používána pouze k vývoji klasických aplikací, ale v podobě servletů je často nasazována jako zdroj dynamických webových stránek. Tvoří tak další technologii pro tyto účely vedle ASP.NET, PHP, CGI apod.

2. .NET

Tato softwarová platforma byla vyvinuta firmou Microsoft pro nasazení na operačních systémech Windows. Její vývoj byl zjevně ovlivněn právě Javou a v řadě rysů se jí podobá. Hlavním rozdílem je možnost použít různých programovacích jazyků, například managed C++, C#, VB.NET, J#. Ačkoli je platforma .NET oficiálně podporována pouze v prostředí Windows, lze .NETové aplikace provozovat i na Unixových systémech. Je to

umožněno svobodně vyvíjenou technologií DotGNU. I přesto je však .NET platforma považována za omezenou čistě na systém Windows.

Stejně jako Java podporuje .NET tvorbu webových stránek technologií ASP.NET.

3. **IBM WebSphere**

Jedná se o softwarovou platformu určenou pro podporu aplikací e-obchodu i dalších řešení napříč různými platformami pomocí webových aplikací. Je cílená na prostředí s vysokou zátěží a nepřetržitým provozem typu 24/7. Aplikace, které na této platformě staví, mohou využívat různých jazyků, jedním z nich je i Java.

1.2.4 ERP

Nejčastěji nasazované podnikové informační systémy dneška jsou označovány jako ERP, což je zkratka pro Enterprises Resource Planning. Český termín zatím není stanoven, hrubý překlad by mohl znít systém plánování podnikových zdrojů. Definice ERP systému není zcela jednotná, možné definice jsou například:

- metody efektivního plánování a řízení všech podnikových zdrojů,
- softwarové nástroje používané k řízení podnikových dat,
- balíkový podnikový programový systém, který umožňuje automatizovat a integrovat většinu podnikových procesů. [1]

V současné době ERP představuje vrchol nabízených podnikových informačních systémů, ačkoli se objevil již před patnácti lety, kdy začal nahrazovat informační systémy starší generace, které byly zaměřeny primárně na konstrukci a výrobu.

Systémy ERP se začaly objevovat spolu s relačními databázemi, které se staly základem nového systému. Z takto uložených dat mohou čerpat moduly podporující logistickou, výrobní, finanční i obchodní činnost. Právě centrálně, v databázi, uložená data toto umožnila, neboť data jsou přístupná kdykoli a odkudkoli. [6]

V rámci přesnějšího vyjádření tedy ERP zahrnuje integraci vnitropodnikových oblastí jako je výroba, logistika, finance a lidské zdroje. Přesné rozčlenění ERP na konkrétní moduly není možné, protože je značně specifické pro jednotlivé dodavatele. Ať již je dělení provedeno jakkoli, očekává se podpora logistiky, financí a lidských zdrojů. [1]

Při podpoře logistických procesů podniku musí ERP systém zvládnout všechny úkoly od nákupu, přes výrobu až po odbyt. Logistické procesy se snaží spojovat do komplexního a jednotného organizačního celku, který zrychluje provádění operativních činností. Dále zlepšuje tok informací a na základě konzistentních dat usnadňuje tržní rozhodování v oblasti plánování. [1]

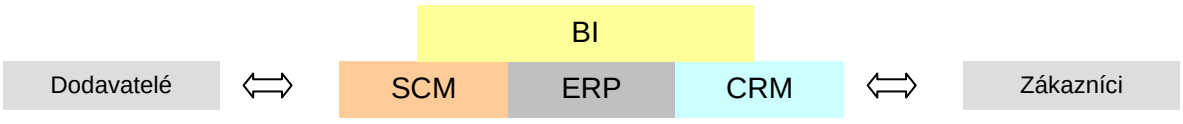
Stále více se od této části ERP systému žádá podpora projektového řízení. Zakázky se začínají stávat stále více individuálními pro jednotlivé zákazníky. Tím získávají charakter projektu a vyvíjí tak tlak na tuto vlastnost. [1]

Finanční část zahrnuje všechny základní finanční operace podniku, proto musí být ERP schopen vést hlavní účetní knihu, pohledávky a závazky, elektronický bankovní styk, účetnictví nákladových středisek a účetnictví projektů. Dále je požadována schopnost řízení hotovosti, předpověď likvidity a cash flow, výpočty mezd a výkaznictví dle různých účetních norem. Mluví-li se o ekonomické části podnikového informačního systému, je na místě připomenout, že počítačová podpora účetnictví byla první oblastí, pro kterou chtěly mít české podniky softwarovou podporu. [1]

Zaměstnanci, novým slovníkem lidské zdroje, jsou třetí důležitou oblastí, kterou ERP systémy zahrnují. Cílem je zpracovávat informace potřebné pro optimální naplánování a využívání pracovníků. Konkrétně se jedná o předpověď budoucích požadavků na množství a kvalifikaci a dále na analýzu práce a podporu nalézání nových zaměstnanců. Součástí je i podpora zpracování mezd, pracovních cest a další související administrativy. Je možné i plánovat personální náklady, obvykle pořízených metodou extrapolace. [1]

V dnešní době je ERP již rozvinuto na vyšší úroveň a hovoří se o extended ERP, někdy také o ERP II. Toto rozšíření v sobě zahrnuje další aplikace na podporu managementu jako jsou BI (Business Inteligence), řízení dodavatelských řetězců SCM (Supply Chain Management) a vztah se zákazníky CRM (Customer Relationship Management). Různí dodavatelé však mohou do svých produktů zahrnovat i jiné moduly zaměřené na další funkčnost:

- PDM (Product Data Management) – správa dat spojených s výrobkem,
- PLM (Produkt Lifecycle Management) – řízení životního cyklu výrobku,
- ERM (Employee Relationship Management) – řízení vztahu se zaměstnanci,
- Workflow – řízení dělby práce a její delegace na oprávněné zaměstnance. [1]



obrázek 7: Struktura ERP II

zdroj [1]

Jak je vidět z obrázku 7, kromě podpory BI se v ERP II jedná hlavně o přidanou integraci podniku a jeho informačního systému s okolím, tedy se zákazníky, dodavateli a dalšími partnery. Jestliže při rozvoji ERP hrála hlavní roli relační databáze, hlavním impulsem pro rozvoj ERP II se stal internet. [1]

1.2.5 SaaS

Stavba ERP systémů z jednotlivých modulů postavených na jednom základě spolu s jejich vysokou cenou vedla k myšlence dodávat tento software nikoli pomocí licencí, ale jako službu objednatelnou přes internet a označenou Software as a Service (SaaS). Takto postavený systém již není instalován v místě užívání, ale je kompletně provozován u dodavatele, nyní již dodavatele služby. Tento dodavatel poskytuje jednu aplikaci mnoha zákazníkům, což vede k úsporám z rozsahu. Zákazník dále dostává pouze to, co požaduje a také platí pouze za to, co využívá. Při tradičním použití je sice systém stavěn modulárně, takže nepotřebné moduly nemusí být součástí dodávky, ale stále aplikace obsahuje funkce, které nejsou využívány. [1]

SaaS tak odděluje vlastnictví od používání. Dodavatel služby se stará o provoz, vykonává činnosti spojené s pořízením i vlastnictvím systému a nese s tím spojené náklady. Uživatel již dostává přímo aplikační výkon ve smluveném rozsahu, ke kterému využívá jednoduché aplikace nebo přímo webový prohlížeč. [1]

V souvislosti s Saas je často probírána otázka bezpečnosti. Všechna data jsou totiž umístěna u dodavatele služby a zákazník tak nad nimi nemá přímou kontrolu. Světový trend však navzdory tomu ukazuje, že většina podniků je ochotna toto riziko nést i v případech, kdy jsou takto vedeny účetní systémy nebo CRM. Většinou je v této souvislosti uváděn fakt, že umístění serverů a datových skladů v samotné organizaci není samo o sobě zárukou bezpečnosti a může tedy být vhodnější přenést odpovědnost na jinou organizaci a její případné selhání zajistit smlouvou o náhradě škody. [1]

1.2.6 Vybrané ERP systémy

V současnosti existuje celá řada výrobců ERP, většinou zahraniční, ale existují i čeští výrobci. Nejznámějším výrobcem ERP je firma SAP nabízející stejnojmenný produkt. Základem je platforma SAP NetWeaver, na které jsou spouštěny jednotlivé moduly. Pro lepší rozšiřitelnost podporuje všechny tři technologické platformy současnosti: Javu, .NET i WebSphere. Na této platformě lze stavět řešení pomocí jednotlivých produktů firmy firmy SAP, které jsou souhrnně označovány SAP Business Suite a poskytují podporu ve většině oblastí moderního ERP (CRM, SCM, PLM, SRM). Kromě nich lze řešení na NetWeaver

postavit i pomocí produktů třetích stran nebo vlastním vývojem. Pro menší společnosti je možno na WebWeaver provozovat levnější produkt SAP Business One nebo SAP All-in-one.

Z českých dodavatelů ERP systémů zaujímá největší postavení firma LCS se svými produkty Hélios určenými pro všechny velikosti podniků. Řešení je postaveno na platformě Windows za použití platformy .NET a databázového systému MSSQL. Systém je díky tomu velmi otevřený a může spolupracovat s dalšími systémy i být upravován. Při použití tohoto systému se však uživatel omezuje na platformu PC.

1.2.7 Shrnutí současného stavu

Současný vývoj softwarové strany informačních systémů se projevuje ve stále větším provázání jednotlivých aplikací, modulů a služeb. Základem je relační databáze obsahující veškerá data, nad kterou se nachází programové moduly zabezpečující jednotlivé funkce. Celý systém poté s výhodou pracuje se stejným datovým základem a odpadá starost s předáváním informací mezi jednotlivými částmi respektive odděleními podniku.

Odtud plyne důležitost jednotlivých rozhraní, které umožňují které vzájemnou komunikaci mezi databází a aplikací i mezi jednotlivými aplikacemi. Významnou roli v tomto hraje standard SQL, který je obecně respektován. Podobně důležitou úlohu pro obdobnou komunikaci mezi programy plní softwarové platformy, přičemž poskytují i další přínosy, které byly zmíněny. Tyto platformy jsou v současné době již plně zavedeny a jsou i hromadně podporovány.

Systém, který je stavěn na tomto základě – databáze se standardizovanými metodami přístupu a aplikace postavené na jednotné platformě - pak může připomínat stavebnici skládající se z jednotlivých částí představovaných programovými moduly, které jsou navíc dále upravitelné.

Tento stav je dále posouván na ještě vyšší úroveň modifikovatelnosti použitím principu a metod SaaS, kdy dochází k ještě vyšší úrovni nastavení systému pro konkrétního zákazníka tak, aby byla minimalizována část systému, která není zákazníkem využívána, ale je placena.

1.3 Vybrané současné informační systémy a informační technologie v dopravě

Dosavadní obsah byl veskrze teoretický, bez přílišné vazby na praktické využití popisovaných technologií. V následující části proto budou podány příklady využití těchto systémů v praxi. Cílem není podat jejich vyčerpávající souhrn. Jen v prostředí české dopravy

jsou používány až tisíce různých systémů a jednotlivých programů (viz [11]), takže jejich pouhý výčet a kategorizace by přesahovala rozsah celé této práce.

Využití bude tedy ukázáno na rezervačních systémech, které jsou typickou ukázkou použití rozsáhlé centrální databáze s mnoha uživateli, kteří do ní přispívají i z ní čerpají.

Elektronické platby jsou příkladem technologie, která se rozvíjí a představuje budoucnost.

1.3.1 Rezervační systémy

Rezervační systém je počítačový systém používaný k ukládání a získávání rezervací souvisejících s dopravou. Jejich použití i vývoj je spojen hlavně s leteckými dopravci, kteří tyto systémy začaly vyvíjet.

Tyto systémy se postupně vyvíjely od systémů ASR (Airline Reservations System) přes CRS (Computer Reservations Systém) až do dnešní podoby GDS (Global Distribution System). Historie těchto systémů začala v roce 1950, kdy společnost American Airlines začala vyvíjet ve spolupráci s IBM systém, který by umožnil současný přístup k letovým datům ze všech poboček. Cílem bylo integrovat a automatizovat rezervační a nákupní proces. Výsledkem byl systém Sabre uvedený do provozu v roce 1964 a nahradil předchozí systém, který využíval manuální lidskou práci.

tabulka 4: Současné GDS

Kontinent	Systém	Zakládající společnosti
Severní Amerika	Sabre	American Airlines
	WorldSpan	Delta Airlines, Noth West Airlines, Trans World Airlines
	Apollo	United Airlines
Evropa	Amadeus	Air France, Iberia, Lufthansa, SAS
	Galileo	British Airlines, Alitalia, KLM, Swissair
Asie	Abacus	Cathay Pacifik, Singapore Airlines, Thai Airlines

zdroj autor

V Evropě byl vývoj jiný a na konci osmdesátých let byly představeny ne rezervační systémy, nýbrž již globální distribuční systémy GDS Amadeus a Galileo. Jedním z jejich cílů bylo i zamezit pronikání amerických systémů do Evropy.

Tyto systémy již nejsou používány výhradně leteckými společnostmi, ale jsou používány celkově v cestovním ruchu. Typicky tyto systémy využívají i cestovní kanceláře a půjčovny automobilů.

V současné době však všechny čtyři distribuční systémy začínají čelit novým výzvám. Všechny systémy jsou provozovány na TPF (Transaction Processing Facility), což je operační systém firmy IBM určený pro systémy s extrémní zátěží a vysokou úrovní spolehlivosti. Ovšem v poslední době velmi poklesly ceny serverů a objevil se vhodný software, na což řada leteckých dopravců reagovala přemístěním značného objemu prodejů na své vlastní webové stránky. Tímto krokem přepravci ušetřily za poplatky společnostem provozujícím distribuční systémy.

Současně tyto společnosti čelí nárůstu poměru „look-to-book“, tedy poměru mezi počtem nahlédnutí do systému a uskutečněných obchodů. Tento trend byl započat rozvojem robotizovaného softwaru, takzvaných „botů“, kteří napodobují lidskou činnost přes Internet. Proto i tyto společnosti vytvářejí webové přístupy ke svým službám.

Stále je však velmi neobvyklé, aby letecký dopravce nepoužíval ani jeden z distribučních systémů. Častým jevem je zápis transakcí z vlastní webové aplikace do distribučního systému nebo nabídka míst jak na vlastním webu, tak v distribučním systému

1.3.2 E-platby v dopravě

Elektronické platby, často označované obvyklou zkratkou e-platby, jsou nadějnou aplikací e-byznysu v oblasti dopravy. Umožňují dopravcům snižovat náklady na zaměstnance a přibližovat se svým zákazníkům. Elektronické platby lze provádět několika způsoby. Základem prvního způsobu jsou platební čipové karty, díky nimž se odstraňuje potřeba plateb v hotovosti. Druhý způsob je založen na klasických platebních kartách. Dalším způsobem, který se již u nás v praxi používá je platba mobilním telefonem. [11]

1. **Čipové karty**

Bezkontaktní platby jsou běžné transakce platební kartou, ovšem s jedním důležitým rozdílem. Jak název sám naznačuje, nedochází k fyzickému kontaktu platební karty a platebního terminálu. Stačí kartu přiblížit na dostatečnou vzdálenost, obvykle dva až pět centimetrů. Tento způsob platby se také nazývá pay and go (mávnout a jít). [11]

Toto představuje značnou úsporu času, ale na druhou stranu je zde nebezpečí zneužití, neboť neprobíhá řádná autorizace, například pomocí PIN. Proto se pro bezkontaktní platby stanovuje limit, v Česku je tato hodnota zhruba pět set korun. Větší částky je již nutné autorizovat pomocí PIN. Vhodnost tohoto způsobu platby jízdného v hromadné dopravě je zřejmý na první pohled a je již v praxi využíván například v Londýně, Paříži, Hongkongu aj. V Česku se bezkontaktní platby používají například v autobusové MHD města Kladno.

Je obecnou snahou vybudovat integrované prostředí pro bezhotovostní platby a díky velkému množství finančních transakcí je právě doprava silným stimulem pro vytváření takovéhoto platebního prostředí.

V souvislosti s dopravou jsou zmiňovány další vhodné uplatnění bezkontaktních plateb. Jsou to hlavně:

- platby mýtného,
- platby na parkovištích P + R,
- platby za parkování ve městě.

Cílem bezkontaktních plateb je zpřístupnit veřejnou dopravu dalším klientům díky:

- rychlejší finanční transakci, což se projevuje hlavně v autobusech
- zprostředkování jednoho platebního prostředku pro všechny druhy osobní přepravy.

Další aplikací e-plateb v dopravě jsou systémy elektronického vybírání poplatků EFC (Electronic Fee Collection). Tyto slouží k platbě za dopravně přepravní výkony provedené určenými typy vozidel po určených pozemních komunikacích. Platební systém EFC je tvořen v rámci Evropské Unie standardizované platformy, která dále zahrnuje metody pro výměnu informací o platbě jednotlivými platebními systémy. To vede k interoperabilitě systémů EFC v rámci členských zemí.

Do e-plateb patří také platby kreditními kartami přes internet. Jedná se o bezhotovostní platbu, která je využívána při nákupu jízdních dokladů přes webové rozhraní dopravní společnosti. [11]

2. Platební karty

Kromě plateb čipovou kartou lze elektronickou platbu učinit také platební kartou. Jedná se o v dnešní době již zcela standardní platební nástroj. Jeho historie sahá do roku 1950, kdy společnost Diners Club vydala první platební kartu na světě. V současné době se používají platební karty několika druhů - embosované, s magnetickým proužkem, čipové

(paměťové, mikroprocesorové), internetové a optické. Posledně zmiňované karty se čistě k provádění plateb ještě nevyužívají), ale to se může rychle změnit.

Embosované karty jsou nejstarším druhem karet a poznají se podle reliéfního písma. Kromě svých výhod, nejširší akceptace a platby přes internet, má i nevýhody. Těmi jsou pozdější zaúčtování plateb přes imprinter a horší možnosti zneplatnění karty pro případ zcizení.

Karty s magnetickým pruhem nebo také někdy méně správně nazývané elektronické karty mají magnetický proužek , který obsahuje potřebné informace. Vlastnosti a pozice proužku a kódovací techniky jsou popsány v ISO 7811. Proužek je rozdělen na tři stopy, z nichž první dvě jsou určeny jen ke čtení, zatímco na třetí může být prováděn i zápis do velikosti tisíce bitů.

Výhodou karet s magnetickým proužkem je jednoduchost, a tudíž nízké náklady na výrobu. Naopak nevýhodou je omezená kapacita magnetického proužku i nedostatečná ochrana proti zneužití.

Čipové karty se dělí na dva druhy, paměťové a procesorové. Platební karty k účtům jsou představovány výhradně kartami procesorovými. Pro Evropu je platný standard EMV, který by měl být v budoucnu platný po celé Evropě. Výhody čipových karet proti magnetickým jsou následující:

- vyšší bezpečnost - z mechanického hlediska je čip oproti magnetickému proužku mnohem lépe zabezpečen vůči neoprávněnému přečtení dat a případnému vytvoření falešné kopie karty,
- úspora provozních nákladů bank - čipové karty umožňují tzv. off-line transakce, není tedy nutné každou platbu on-line ověřovat v autorizačním centru a banky utratí méně peněz za telekomunikační a autorizační náklady, navíc by tyto platby měly být rychlejší,
- možnost nastavení limitů pro off-line transakce - banka může do paměti čipové karty zanést limity transakcí, které mohou být ověřeny off-line,
- možnost dálkové změny aplikací - jednotlivé aplikace karty mohou být dodatečně doplňovány, měněny, aktivovány nebo blokovány, např. držitel čipové karty si může změnit PIN přímo v bankomatu,
- možnost multifunkčního využití - na platební kartu je možné nahrát další nebankovní aplikace.

Bohužel čistě čipové karty se u nás prakticky nevyskytují. Z důvodů zpětné kompatibility je většina elektronických karet vybavena jak čipem, tak magnetickým proužkem.

Možnost placení čipovými a magnetickými kartami na webových stránkách může být omezená, protože řada karet není zařazena do programu 3D-Secure. Tuto skutečnost lze zjistit podle toho, zda karta obsahuje nebo neobsahuje CVV2 kód.

Internetové karty jsou z hlediska e-plateb velmi zajímavé. Jde o kartu, která fyzicky neexistuje, existuje pouze trojice čísel:

- číslo karty,
- údaj o časové platnosti,
- CVV2 kód - obdoba PIN.

Tato karta je určena výhradně k obchodům uskutečňovaným prostřednictvím webu, není však v našich podmínkách rozšířená.

Optická karta je karta obsahující řádově megabajty dat, která však mohou být zapsána pouze jednou, proto se tato karta zatím nepoužívá jako platební.

Pro uskutečnění platby kartou na webových stránkách je zapotřebí, aby webové stránky měly přístup na platební bránu což je aplikace, která nahrazuje fyzický platební terminál. Postup platby je poté následující. Webový klient zašifruje údaje o kartě, které uživatel vyplnil, a pomocí SSL je pošle webové aplikaci. Ta je opět pomocí SSL zašle platební bráně. Platební brána požadavek postoupí acquierské bance, která jej zašle kartovému centru. Kartové centrum následně žádost předá bance, která kartu vydala. Ta na základě této žádosti zašle stejnou cestou bráně odpověď, která obsahuje kód udávající, zda byl požadavek přijat či ne. V případě, že nebyl přijat, obsahuje odpověď i příčinu. Brána odpověď podstoupí webové aplikaci. Ta odsouhlasené žádosti posílá v dávkách acquierké bance, která vlastníkovi webových stránek příslušnou částku vloží na účet. Celý proces od odeslání údajů o kartě prohlížečem po příchod odpovědi zpět do webové aplikace obvykle trvá dvě až tři sekundy.

3. Platba mobilním telefonem

Platba mobilním telefonem má před sebou patrně velkou budoucnost, tedy i budoucnost při platbách za dopravní služby. Ovšem s výjimkou Japonska, které je v této oblasti nejdále, není tento druh plateb zatím rozšířen. V Česku je platba mobilním telefonem v dopravě zatím v začátcích, platit je možné v Pražské integrované dopravě.

Elektronická jízdenka jsou data, která nahrazují klasickou papírovou jízdenku a jsou cestujícímu doručena nějakou formou elektronického přenosu dat. Nejrozšířenější je elektronická jízdenka v letecké dopravě, ale v současné době je užívána i v silniční a železniční dopravě.

Základní částí dat, ze kterých se elektronická jízdenka skládá je kód, kterým lze ověřit pravost jízdenky. Další částí dat je jméno cestující, kterému je jízdenka vydána.

V praxi se jednotlivé konkrétní aplikace e-jízdenky odlišují ve způsobech platby, ve způsobech doručení a ve způsobech prokazování.

Platba obvykle probíhá pomocí platební karty, ovšem jsou možné i další způsoby. Jedním z nich je odečtení příslušné částky z kreditu, který má cestující u dopravce a který uhradil předem. Dále je možné částku odečíst z kreditu mobilního telefonu. Tento způsob je používán obvykle při objednání jízdenky právě přes mobilní telefon a je vyhrazen pro levnější jízdenky. Použít lze i přímý převod peněz z účtu na účet, kdy cestující použije elektronické bankovnictví svého účtu.

Nejrozšířenější způsob doručení je e-mailem, kdy je zákazníkovi zaslán jeho ověřovací kód. Další využívaný způsob je zaslání na mobilní telefon. Možné je i pouhé zobrazení kódu na webové stránce, ovšem tento způsob je obvykle kombinován se zasláním elektronickou poštou.

Prokazování vlastnictví a platnosti e-jízdenky je závěrečnou částí celého procesu. Výše je uvedeno, že pro platnost jízdenky se používá speciální kód. Obvyklou praxí je vytištění daného kódu cestujícím a předložení výtisku danému dopravci. Vytištění není ovšem povinné, často stačí i pouhé sdělení kódu ústně. Při použití mobilního telefonu k objednání a doručení jízdenky je cestující povinen nechat příslušného zaměstnance dopravce nahlédnout displej.

V případě letecké dopravy je letenka spjata se jménem cestujícího, proto v případě některých společností stačí k prokázání nároku na přepravu prokázat svoji totožnost.

2 Využití informačních technologií pro hlavní činnost dopravní firmy

Podnikové informační systém ERP, který byly popsán v předcházejících částech a který představuje základní způsob informační podpory provozování společnosti, je systémem obecným, tedy využitelným pro společnosti podnikající v různých oborech. Od výrobních společností z různých oborů, přes obchodní firmy až po firmy poskytující služby. Společnosti podnikající v oboru dopravy nejsou výjimkou.

Bylo již uvedeno, že poskytuje podporu procesům, které se vyskytují v každé společnosti. Prvním z nich je zásobování a logistika obecně. Druhou oblastí, kterou pokrývá, je celkové finanční řízení podniku zahrnující finanční, nákladové a investiční účetnictví a podnikový controlling. Třetí a poslední oblastí jsou lidské zdroje, od získávání pracovníků, přes jejich optimální využívání až po plánování budoucích potřeb počtu i kvalifikace.

Nepokrývá však potřeby, které jsou specifické pro dopravní firmu. Tyto je potřeba dodat formou přídavných modulů s využitím aplikačního rozhraní daného ERP. Při jejich volbě je nutné vzít v úvahu o jakou dopravní firmu se jedná. Nízkonákladová letecká společnost bude mít nepochybně jiné požadavky než dopravce ve vnitrozemské lodní dopravě a ty se budou opět lišit od požadavků zasilatele.

Podobnou roli hraje i velikost firmy. Malá firma má menší možnosti, hlavně finanční, přičemž nákladnost nemusí být odpovídajícím způsobem nižší.

Pro další návrh předpokládejme železničního dopravce, který se zabývá osobní dopravou.

2.1 Řízení oprav a údržby vozů

Dnešní doba obecně klade značný důraz na cenu. Při snaze o prodej služby je cena důležitým faktorem při rozhodování. Proto jsou společnosti velmi tlačeny ke snižování nákladů. Železniční doprava se nachází oproti silniční dopravě v méně výhodné situaci kvůli svým vyšším fixním nákladům.

Úspory je proto potřeba hledat i při opravách a údržbě lokomotivního a vozového parku dopravce. Při zlepšené údržbě lze očekávat větší provozní spolehlivost, což přináší hned dva přínosy. Jednak je to menší počet poruchami způsobených mimořádností v dopravě, takže lze očekávat větší důvěru cestujících. Dále při větší spolehlivosti je možné snížit zálohové prostředky a dosáhnout tak vyšší efektivnosti. [2]

Od dobře řízených oprav lze také očekávat zkrácení doby opravy a tedy i snížení doby, kdy je dopravní prostředek nevyužit. [8]

Tuto funkčnost, obzvláště specializovanou na železniční dopravní prostředky, běžně ERP systémy neobsahují. Je tedy zapotřebí ji dodat jako samostatný modul. Jeho základem musí být správná a přesná evidence všech příslušných objektů, respektive zařízení, včetně jejich případné strukturalizace. Strukturalizace je snadno zajistitelná pomocí relační databáze.

Každý objekt je dále potřeba realizovat jako záznam se všemi potřebnými parametry. Ty lze obecně rozlišit na organizační a technické. Je vhodné, aby parametry bylo možné přidávat a rozsah jejich využití konfigurovat. Možné hodnoty je třeba ochránit před nepřípustnými hodnotami buď pomocí číselníků nebo v případě číselných údajů rozsahem povolených hodnot. Číselníky i rozsahy platných hodnot je zapotřebí taktéž uložit v databázi a jejich změnu povolit pouze oprávněným uživatelům – administrátorům systému.

Vzhledem k návaznosti na další objekty v databázi informačního systému lze sledovat i navazující informace, například kmenový záznam investičního majetku, nákladové středisko, materiál.

Každý takto vzniklý objekt pak bude v systému představovat také referenční objekt, ke kterému budou přiřazovány další objekty, které budou popisovat jednotlivé události s objektem spojené. Události představují například:

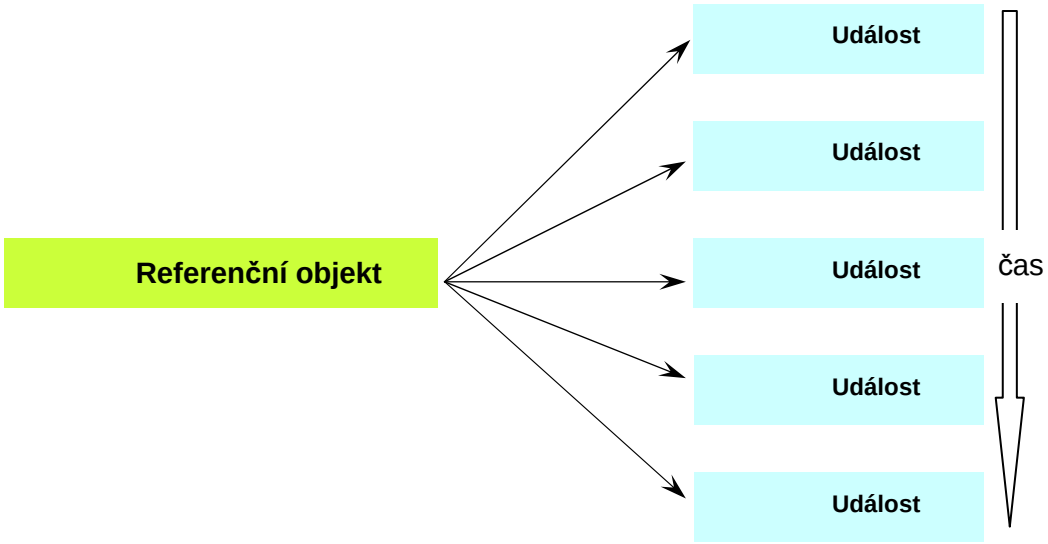
- porucha,
- oprava,
- údržba.

Tyto události jsou popisovány právě přiřazenými objekty. Přiřazené objekty budou instancemi jiného databázového typu, kterému je možné proto říkat událost. Každá tato událost bude mít jako jeden ze svých atributů údaj o jakou událost se jedná, příkladem mohou být hlášení o poruše, požadavek na údržbu, výkaz činnosti atd. Každá událost bude mít zároveň přiřazené soubory, které budou k události vztažené, například tabulky, grafy, zprávy, vyúčtování apod. Přiřazených souborů bude moci být více než jeden.

Při vlastním řízení údržby a oprav bude základním dokumentem zakázka. Ta vznikne několikerým způsobem:

- přímým vložením,
- hlášením o poruše,
- automatickým vygenerováním dle plánu údržby.

Při vložení zakázky dojde automaticky k vytvoření rezervace materiálu v příslušném množství k danému termínu v požadovaném skladu. V případě, že materiál není na skladě dostupný, provede se přeskladnění z jiného skladu nebo bude vytvořen požadavek na objednávku. V případě mimořádné potřeby materiálu, což je případ oprav, se materiál vydá bez rezervace. V obou případech se však materiál přiřadí ke konkrétnímu úkolu.



obrázek 8: Přiřazení událostí k referenčnímu objektu

zdroj autor

Na zakázce budou tedy shromážděny všechny náklady, které v souvislosti s danou zakázkou vznikly, například materiál, faktura případné objednávky, interní výkony pracovníků, a mohou být zaúčtovány na určeného příjemce.

Při vytvoření zakázky je dále zapotřebí spojit ji s objekty zaměstnanců vedených v samotném ERP systému a určit jejich „role“, čímž je myšleno například provedení opravy, kontrola, dozor a podobně. Každá oprava či údržba je tak nejen dohledatelná k jednotlivým osobám, ale lze i velmi rychle zjišťovat například kvalitu práce jednotlivých zaměstnanců.

Další databázový objekt by měl sloužit pro evidenci různých hodnot a stavů a jejich přiřazení k jednotlivým zařízením. Cílem je sledovat údaje udávající množství provozních hodin, stav najetých kilometrů, výsledky diagnostických měření atd. Takto uložené údaje pak pomocí systému sledovat a analyzovat. Na základě výsledků se budou moci určovat optimální cykly údržby například na základě:

- najetých kilometrů,
- provozních hodin,
- kombinace obojího.

Popsaný systém by měl umožnit přesné sledování oprav a údržby. S jeho pomocí by měla být odhalena místa s vysokou spotřebou nákladů, která by následně měla být podrobena přezkoumání a navržení opatření vedoucích ke snížení těchto nákladů. Je možné podrobné sledování výkonnosti a efektivnosti jednotlivých pracovníků. Dále lze očekávat lepší predikci nutné údržby s cílem dosáhnout vyšší provozní spolehlivosti. [2]

2.2 Přidělování kapacity dráhy

K provozování drážní dopravy je, kromě mnoha dalších náležitostí, zapotřebí mít přidělenou kapacitu železniční dopravní cesty (ŽDC). Kapacitu ŽDC přiděluje pověřená osoba, kterou je v případě drah v majetku státu v současné době Správce železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC). O kapacitu přidělení železniční dopravní cesty se žádá nejpozději osm měsíců před platností následujícího jízdního řádu. Je proto možné, že dopravce nemusí správně odhadnout poptávku po přepravě nebo vlastní provozní potřeby. V takovém případě musí žádat o přidělení kapacity dráhy v režimu ad-hoc. [3]

Pro takovéto případy dlouho neexistovala programová podpora pro:

1. žádost přepravce o ad-hoc přidělení kapacity ŽDC,
2. konstrukci trasy provozovatelem dráhy,
3. přidělení kapacity přídělcem.

Pro podporu tohoto procesu byl vyvinut Informační systém organizace a řízení kapacity drah ISOŘ KADR. Ten je v současné době provozován u provozovatele dráhy (České dráhy, a.s.). Pro všechny zainteresované subjekty je poskytován do systému přístup, buďto přes webové rozhraní nebo přes desktopovou aplikaci, viz tabulka 5.

tabulka 5 : Přehled rozhraní pro jednotlivé subjekty ISOŘ KADR

Rozhraní	Typ software
Dopravce	www
Dispečerský aparát	www, desktop
One Stop Shop[1]	www,desktop
Přídělce	www

zdroj [3]

[1] Konstrukce ad-hoc trasy

Z tabulky je vidět, že dopravce má k dispozici zatím pouze webové rozhraní. Zde sice se svými požadavky může pracovat – zadat požadavek, editovat požadavek, smazat požadavek, postoupit požadavek, odříci přidělenou kapacitu, tisk – ale jedná se o práci s cizím systémem.

Pro dopravce by bylo vhodnější, kdyby s požadavky mohl pracovat ze svého vlastního systému. Z tohoto důvodu je připravováno rozhraní, které umožní vzájemné zasílání dat mezi systémem dopravce a ISOŘ KADR. Toto rozhraní bude využívat komunikační zprávy dle TAF TSI.

Z tohoto důvodu by měl být do informačního systému přidán další modul, který zajistí spolupráci s ISOŘ KADR. Do databáze informačního systému dopravce by měl být přidán příslušný objekt, pravděpodobně se svou vlastní tabulkou. Při zadávání požadavku by dopravce pracoval ve svém vlastním systému s příslušnými výhodami vyplývajícími z možnosti dodat další funkcionalitu, například výpočty ceny.

Pokud není dostupné jiné rozhraní než webové, je připojení se k systému obtížnější, protože webové rozhraní je primárně navrženo pro člověka, nikoli pro strojové zpracování. Prvním způsobem, jak čerpat informace pro vlastní informační systém, je ruční vkládání informací člověkem, který by údaje na webu četl a vkládal. Toto je vskutku velmi neefektivní. Je proto na zvážení vývoj aplikace, která by toto zajistila automaticky bez příspěvku člověka. Takový program by musel načíst webovou stránku a v ní příslušná data vyhledat a extrahovat. Vzhledem k tomu, že dokument HTML, nebo již XHTML, je strukturovaný, není takové řešení nemožné, avšak musí být upraveno přímo na míru dané stránce. Parsování[1] dokumentu mohou ulehčit identifikační atributy u příslušných tagů, proto je vhodné se pokusit při tomto řešení o dohodu s provozovatelem zdrojového systému o jejich případné doplnění nebo změnu.

2.3 Informační portál pro zákazníky

Tato část informačního systému spadá pod CRM, tedy řízení vztahu se zákazníkem. I tuto oblast lze dále členit podle jednotlivých úkolů na:

- aktivní CRM,
- operativní CRM,
- kooperační CRM,
- analytické CRM.

[1] Rozčlenění textového řetězce na jednotlivé informace, které jsou v něm obsaženy.

Operativní CRM má poskytovat podporu podnikovým procesům označovaným jako *front office*, což zahrnuje například prodej, marketing a služby. Navrhovaný portál tedy spadá právě do oblasti operativního CRM.

Před návrhem samotného webového informačního portálu je nutné pečlivě zvážit, jaké úkoly má plnit. Těch je v zásadě několik.

Prvním úkolem je obecná komunikace s okolím a tvořit prezentaci společnosti. Webové stránky jsou dnes totiž jedním z hlavních, ne-li úplně hlavním, komunikačním kanálem. Shání-li dnes někdo o společnosti informace, pak v první řadě zřejmě zavítá právě na webové stránky. Kvalitní webová prezentace tak snadno vzbudí u návštěvníka dobrý dojem a jak je známo, první dojem je významný a je obtížné jej změnit.

Tato obecná komunikace je směrována na zákazníky společnosti a zároveň na její současné i potenciální partnery.

Druhým úkolem je získat zákazníky. Není cílem získat zákazníky, kteří se společností cestují pravidelně. Ti již o službách vědí, znají je a využívají. Cílem je získat zákazníky, kteří hledají možnost dopravy, ať již pravidelné nebo jednorázové. Takové je možné přilákat právě kvalitní webovou aplikací.

První věcí, kterou tito potenciální zákazníci hledají, je zda společnost provozuje dopravu mezi místy, mezi kterými chtějí uskutečnit přepravu. Pokud je jim v příjemném prostředí podána kladná informace, jsou informováni o jízdním řádu, tarifních podmínkách a mají možnost si rovnou zakoupit jízdenku, je velmi vysoká pravděpodobnost, že služeb využijí.

Dalším úkolem je pravidelné informování pravidelných zákazníků o nových skutečnostech. Tím je míněno nový jízdní řád, nový tarif, mimořádnosti a podobně.

Již bylo řečeno, že prvním údajem, které návštěvník hledá, je informace, zda dopravce provozuje dopravu na relaci, o kterou má návštěvník zájem. Proto je potřeba uvést podrobný plán sítě, kterou společnost provozuje. Kromě jeho uvedení na stránkách by měla být i možnost jeho stažení.

Druhou uveřejňovanou informací je tarifní řád. Zde je důležité pamatovat na to, že kromě kompletního výpisu by mělo být k dispozici i jednoduché grafické shrnutí.

Současně s tím by měl portál nabízet kompletní jízdní řád. Zde existuje více způsobů, jak o jízdním řádu podávat informace. Prvním způsobem je klasický jízdní řád určité relace. Dalším způsobem jsou jízdní zastávkové, tedy seznamy příjezdů a odjezdů. Třetím způsobem, který je pro příležitostné návštěvníky nejdůležitějším, je jízdní řád vyhledávací, kdy je možné vyhledávat spojení mezi dvěma stanicemi. Při hledání spojení mezi dvěma

stanicemi které dopravce obsluhuje, se nejedná o problém. Ten nastává, když je zapotřebí vyhledat navazující spojení mimo linky dopravce. Většina informací o jízdních řádech v ČR je totiž přebírána z CIS JŘ vedeného Ministerstvem dopravy, jehož rozhraní se dá jen velmi těžko integrovat do vlastního vyhledávání na stránkách dopravce.

Dokud nebude povolen přístup pro čtení z databáze CIS JŘ, nebo nebude vypracována nová verze využívající placeholdery[1], je pro tyto účely tedy nutné návštěvníka na portál IDOS přesměrovat, což není vhodné, protože opouští stránky společnosti.

Posledním krokem je možnost zakoupení elektronické jízdenky na vybraný spoj. Tuto část nelze podceňovat. Má-li návštěvník vybrán spoj, který by mu vyhovoval a má okamžitě možnost na tento spoj zakoupit jízdenku, je pravděpodobné, že tak učiní.

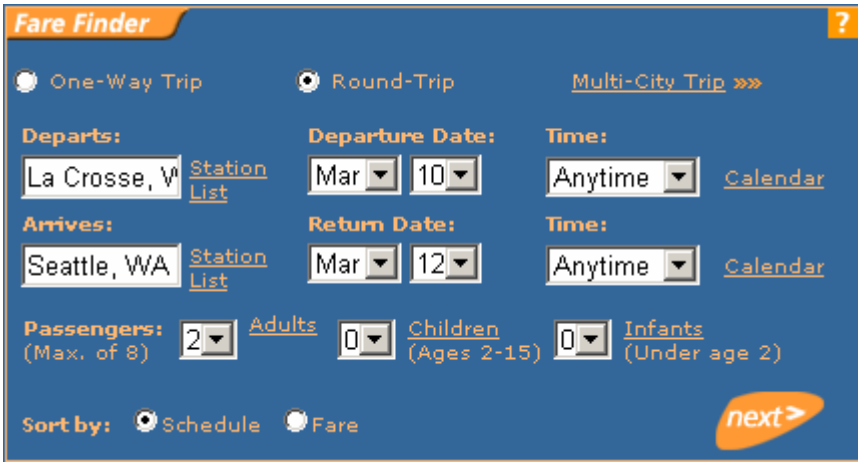
Může se objevit názor, že návštěvník a potencionální zákazník bude zahlcen informacemi. Má k dispozici plán provozované sítě, dále je mu prezentován jízdní řád, a to hned v několikerém provedení, a navrch ještě tarifní informace. Tento fakt je opravdu nutné brát v potaz. Proto je prakticky nutné přidat ještě jednu sekci, která by všechny tyto informace vhodným způsobem sloučila. Jako vhodný způsob se nabízí jakýsi průvodce nákupem, který postupně návštěvníka provede přes jednotlivé kroky.

Prvním krokem je vyhledání spojení. Na první stránce se proto musí vyskytnout dvě roletky obsahující seznamy stanic. Jedna slouží k výběru stanice odjezdu a druhá k výběru stanice příjezdu. Ke každé je potřeba připojit vhodný formulář pro výběr data. Prosté textové pole, do kterého se zadá datum není dostatečné. Proto je potřeba připojit kalendář, ve kterém lze listovat a po zvolení datumu se toto datum v textovém poli objeví. Nezbytnou součástí musí být i pole pro výběr žádaného času příjezdu, případně i času odjezdu. Posledním zadávaným údajem na této stránce by měl být počet cestujících v jednotlivých kategoriích (dospělí, děti, důchodci).

Po potvrzení těchto údajů je potřeba provést vyhledávání a zákazníkovi v přehledné tabulkové formě předložit výsledky, ze kterých si může vybrat nejvhodnější spoj. Ty musí kromě stanice příjezdu a odjezdu obsahovat i přesné časy a údaj o ceně za každé spojení. Toto je velmi důležité, neboť tak lze ke každému spoji přidat tlačítko, které návštěvníka přesune na třetí stránku, kde si může zakoupit jízdenku.

Jak je vidět, tímto jednoduchým a intuitivním způsobem jsou předloženy všechny potřebné informace (spojení, jízdní řád, tarif), které vedou návštěvníka k žádanému cíli, tedy nákupu přepravní služby.

[1] Část zdrojového kódu, která bude následně nahrazena konkrétní hodnotou, která nebyla v okamžiku vytváření známa.



0F02FDEF1B

obrázek 9: Příklad výběru spoje

zdroj www.amtrak.com

Důležitou součástí prodeje jízdenek přes web je i otázka jejich platby a doručení. Bez důkladného zvážení řešení nemusí být výsledný efekt odpovídající očekávanému. Zvoleným způsobem platby by měly být popsané platby platební kartou. Jde o vhodný způsob, který je již zavedený a implementace nepředstavuje žádné technické potíže. Problémem však zůstává nižší rozšíření karet způsobilých k internetovému placení a v ČR určitá nedůvěra k tomuto způsobu.

Součástí portálu by měla být i databáze cestujících. Pokud se cestující zaregistruje, získá tím dopravce o cestujícím nejenom další informace, ale zároveň vznikne příslušný záznam v databázi. K tomuto záznamu budou následně přiřazovány jednotlivé nákupy jízdních dokladů, a tyto informace může využít marketingové oddělení. Sledování jízd konkrétního zákazníka lze dále využít k poskytování slev a dalších případných odměn za věrnost.

Doručení jízdenky bylo již také popsáno. Protože v železniční dopravě nedochází ke kontrole totožnosti cestujícího, je řešení založené na jízdence na jméno, kdy stačí prokázat totožnost, neproveditelné. Zbývá tedy řešení, kdy je po zaplacení jízdenka zobrazena ve webovém prohlížeči a cestující si ji může vytisknout. Je zároveň téměř nezbytné ji poslat i na emailovou adresu pro případ ztráty.

Dopravní firma provozující osobní dopravu na železnici bude s největší pravděpodobností potřebovat i klasická prodejní místa s lidskou obsluhou. Je samozřejmé, že i prodeje z těchto míst musí být zaneseny do podnikového IS. Zároveň by nebylo efektivní vyvíjet pro tento účel samostatnou aplikaci. Bylo by proto vhodné, aby navrhovaný portál byl upraven i pro tento účel. Stačí kromě průvodce připravit ještě jednu verzi stránek

s formulářem, který by tito pracovníci využívali. Tímto způsobem by mohlo být dosaženo úspory nákladů na vývoj specializovaného prodejního programu.

3 Efekty a rizika návrhu

Při rozhodování o každém projektu, zavedení nebo rozšíření informačního systému nevyjímaje, je nutné zvážit všechna rizika, všechny efekty i náklady. Cílem této kapitoly je tedy nastínit jaké přínosy, výdaje a rizika přináší předcházející návrh.

3.1 Přínosy informačního systému

Přínosy informačních systémů lze jen obtížně měřit. Informační systém je spjat s potřebou informací. U určitého subjektu, kterým může být manažer, majitel nebo zákazník, vznikne potřeba informací a z uspokojení této potřeby je očekáván užitek. Hodnocení informačního systému je tedy provázáno s otázkou, jaký užitek je od něho kým očekáván. Lze najít čtyři kategorie těchto subjektů i jejich očekávání:

- majitelé, kteří očekávají trvalé zhodnocování majetku,
- manažeři, kteří chtějí možnost úspěšně řídit podnik a dosahovat žádoucích výsledků s minimem zdrojů,
- zaměstnanci, kterým by informační systém měl nabídnout lepší pracovní prostředí,
- zákazníci, kteří žádají službu s vyšší přidanou hodnotou za přijatelnou cenu. [5]

Zatímco náklady na informační systém jsou snadno rozpoznatelné, přínos je „neviditelný“, proto se zatím nepodařilo žádným výzkumem nebo statistikami prokázat konsistentní vztah mezi výdaji na informační systémy a úspěšností podniku. Je to způsobeno tím, že přínosy informačního systému se projevují nepřímo v podobě lepších či horších rozhodnutí řídicích pracovníků a je velmi problematické rozhodnout, co je výsledek informací poskytnutých těmto pracovníkům informačním systémem a co je výsledkem jejich intuice. [5]

Lze však najít některé oblasti, ve kterých lze efekty navrženého systému najít. Jednou oblastí je oblast nákladů. Zde by návrh měl šetřit náklady na údržbu „výrobních prostředků“, kterými jsou dopravní prostředky pomocí modulu údržby a oprav. Dále lze očekávat snížení nákladů při komunikaci se zákazníkem, kdy správně navržený informační portál bude šetřit náklady na lidskou obsluhu při prodeji jízdních dokladů.

Další oblastí je prodej služeb, kde je snahou zvýšit množství zákazníků a zvyšovat tak tok peněz přicházejících do podniku. Splnění této úlohy je očekáváno od informačního portálu, který upoutá pozornost potenciálního zákazníka, který by se jinak s nabídkou přepravních služeb podniku nesetkal.

Od prodeje jízdních dokladů přes web lze zároveň očekávat větší míru identifikace zákazníků a snižování jejich anonymity. Sledování jednotlivých zákazníků tak přispěje k lepším marketingovým procesům a většímu přizpůsobení služeb zákaznickým potřebám.

3.2 Výdaje na informační systém

Při předpokladu, že dopravní podnik „musí“ zavést ERP systém, je hodnocení výdajů na přidané moduly funkčnosti jednodušší, protože lze tyto výdaje počítat zvlášť. Lze je rozčlenit na výdaje jednorázové při pořízení a výdaje na provoz a údržbu. Jednorázové výdaje jsou:

- nákup software,
- nákup hardware,
- úpravy podnikových procesů,
- školení uživatelů. [6]

Výdaje na nákup hardware se týkají hlavně modulu pro podporu oprav a údržby, kdy bude pravděpodobně nutné vybavit počítači pracoviště údržby, naproti tomu školení se bude týkat všech zaměstnanců, kteří s tímto modulem budou pracovat. Naopak jednorázové výdaje na informační portál budou velmi blízké nákladům na nákup software, pokud nebude pro tuto aplikaci vyhrazen samostatný server z důvodů bezpečnosti.

V případě provozních výdajů nebude představovat vážné zvýšení nákladů modul oprav a údržby. Pokud jeho správa nezatíží správce samotného ERP systému přes únosnou míru, může jejich správu obstarat spolu se správou základního ERP. Náklady na provozování informačního portálu jsou z hlediska lidské síly náročnější. Zatímco s moduly užívanými pouze v rámci podniku pracují pouze interní zaměstnanci, kteří jsou před samotným využíváním patřičně vyškoleni, s veřejným portálem pracuje laická veřejnost. I přes intuitivní návrh lze očekávat určitý počet dotazů na způsob využití i žádostí o pomoc v případě problémů. Je pravděpodobné, že tyto dotazy a žádosti uživatelů si vyžádají pro tento účel zvlášť určeného pracovníka nebo v případě nepřetržité podpory či velkého využití zákazníky i více pracovníků.

3.3 Bezpečnost informačního systému

Bezpečnost je v současné době velmi často zmiňované kritérium při rozhodování o nasazení informačních systémů. Vzhledem k tomu, že některé podnikové procesy jsou na nich zcela závislé a systémy obsahují důležitá podniková data, je nepřijatelné toto kritérium podceňovat. Vzhledem k tomu, že navrhovaný systém je založen na použití hotového ERP,

poskytuje základ systému takovou bezpečnost jako samotný ERP, na což je potřeba pamatovat při jeho volbě.

Bezpečnost však mohou ovlivnit přidané moduly navrhované v předchozí kapitole. K některým modulům přitom bude přístup pouze z prostředí uvnitř podniku, k informačnímu portálu bude mít naopak přístup kdokoli. Fakt, že k některému modulu není přístup z vnějšku podniku však neznamená, že je bezpečný proti zneužití samotnými zaměstnanci. Proto i zde je třeba věnovat pozornost přidělování práv a využít k tomu funkce samotného ERP. Bezpečnost svého informačního systému vůči zaměstnancům musí podnik řešit v každém případě, čili přidávané moduly nepředstavují zvýšené riziko.

Naopak informační portál představuje riziko neoprávněného přístupu k databázi systému a tím představuje zvýšení bezpečnostních rizik. V zásadě existují dvě metody zneužití. Při první lze použitím techniky SQL injection získat z databáze systému data, ke kterým není cizí uživatel oprávněn. Druhá metoda DoS má za následek přetížení systému, který tak přestane reagovat na požadavky. Toto riziko se ještě zvyšuje, jestliže webový portál pracuje přímo na základním ERP systému, pak by mohlo dojít k zahlcení systému způsobem, který by znemožnil práci zaměstnancům podniku.

Obrana proti prvnímu riziku je starostí dodavatele webové aplikace, je však zapotřebí na toto nebezpečí pamatovat při uzavírání smlouvy. Druhému riziku lze čelit přesunutím webové aplikace na dedikovaný[1] server, aby v případě útoku nebyl narušen zbylý chod podniku.

Protože bezpečnost souvisí se spolehlivostí, naskýtá se otázka, jaké nebezpečí pro podnik představuje případný výpadek systému. Vzhledem k tomu, že navržené dodatečné moduly předpokládají automatizaci údržby vozidlového parku stejně jako prodej jízdních dokladů výhradně skrze informační systém, je nebezpečí nepodcenitelné. Proto je třeba mít v záloze náhradu automatizovaných postupů manuálním postupem právě pro případ výpadku.

V souvislosti s bezpečností souvisí i další část navrhovaného zákaznického portálu a tou je databáze cestujících a jejich osobních údajů, kdy povinnost uchránit je před možností získání a zneužití je předepsána zákonem o ochraně osobních údajů. Toto platí nejen pro možnost neoprávněného přístupu k informacím zvnějšku podniku, ale i zevnitř. To si vyžádá zřízení patřičné role v systému, kdy jedině její držitelé budou mít k těmto údajům přístup.

[1] Určený pouze pro tento účel.

3.4 Standard kvality

Poskytování informačních služeb na webových stránkách v současné době podléhá hodnocení kvality, takže rozhodnutím o vytvoření informačního portálu na sebe podnik přebírá odpovědnost požadovanou kvalitu zajistit. Měření a vyhodnocování této kvality je již udáváno normou ČSN EN 13816, která vychází z Evropské normy CEN 13 816. Pro webovou prezentaci jsou nároky uvedeny v tabulce 7.

tabulka 6: Požadavky kladené na webovou prezentaci.

Definice standardu	Internetová stránka musí obsahovat údaje podle stránky index.html. Obsah informací musí být aktualizovaný podle momentálního stavu.
Parametry žádoucího stavu	Stav a aktuálnost informací musí odpovídat standardu. Oprava nesprávné informace do příštího pracovního dne.
Parametry vyhovujícího stavu	Odchylky od požadovaného stavu, které nepřekračují práh nepřijatelnosti.
Práh nepřijatelnosti	Chybná zásadní informace.
Úroveň náročnosti	98 % stavu mimo práh nepřijatelnosti
Metoda měření	Kontrola úplnosti a věcné správnosti. Kontrolu provádí kontrolní skupina ve složení pracovník dopravního dispečinku a pracovník provozního odboru.
Četnost měření	2 x měsíčně

zdroj [4]

4 Závěr

V této práci jsem se zabýval možnostmi využití informačních technologií v dopravní společnosti.

Provedl jsem analýzu současného stavu informačních technologií, jak hardwarové části tak i softwarové. Porovnal jsem jednotlivé hardwarové platformy a uvedl užití, které je pro každou z nich vhodné. V části věnující se softwaru jsem uvedl charakteristiku softwarových technologií, bez kterých není dnešní informační systém možné provozovat a jejichž základní znalost je při rozhodování o informačních technologiích nezbytná. Jako příklad použití těchto technologií jsem uvedl příklady použití v dnešní praxi.

Dále jsem provedl návrh, jak by informační technologie mohly být v dopravní společnosti využívány. Základ je stejný pro podniky ve všech oborech a je jím ERP, respektive ERP II. Rozdíl je nutný hledat v jednotlivých modulech, které funkčnost ERP rozšiřují o funkce specifické pro daný obor. Navrhl jsem několik modulů, které by byly vhodné pro dopravní firmu provozující osobní železniční dopravu.

V závěrečné části jsem navržené rozšíření podrobil zkoumání z hlediska přínosů a nákladů a zabýval se i dalším důležitým faktorem, kterým je bezpečnost.

Seznam použitých zkratek

ANSI	American National Standards Institute
ASR	Airline Reservation System
BI	Business Inteligence
BSD	Berkeley Software Distribution
CEN	European Committee for Standardization
CGI	Common Gateway Interface
CIS JŘ	Centrální informační systém o jízdních řádech
CRM	Customer Relationship Management
CRS	Computer Reservations System
CVV	Card Verification Value
DOS	Denial of Service
ERP	Enterprise Resource planning
EMV	Europay, MasterCard and VISA
ERM	Employee Relationship Management
GDS	Global Distribution Systém
IDS	Integrovaný dopravní systém
ISO	International Organization for Standardization
ISOŘ KADR	Informační systém operativního řízení kapacity drah
LAN	Local Area Network
ODBC	Open DataBase Connectivity
PC	Personal Computer
PDM	Product Data Management
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
PIN	Personal Identification Number
PLM	Product Lifecycle Management

SaaS	Software as a Service
SPARC	Scalable Processor Architecture
SQL	Structured Query Language
SRM	Supplier Relationship Management
SŘBD	Systém řízení báze dat
SSL	Secure Sockets Layer
TAF-TSI	Technical Specifications for Interoperability for Telematic Applications for Freight
TPF	Transaction Processing Facility
WAN	Wide Area Network
ZIS	Zastávkový informační systém
ŽDC	Železniční dopravní cesta

Seznam obrázků

obrázek 1: Systém softwarových vrstev 12
obrázek 2: Příklad hierarchické databáze 15
obrázek 3 : Centrální architektura databáze 17
obrázek 4: Architektura s uspořádáním file-server 17
obrázek 5 : Databáze architektury klient-server 18
obrázek 6 : Architektura distribuovaných databází 18
obrázek 7: Struktura ERP II 22
obrázek 8: Přiřazení události k referenčnímu objektu 33
obrázek 9: Příklad výběru spoje 38

Seznam tabulek

tabulka 1: Srovnání platformy PC a Mainframe 12
tabulka 2: Podpora operačních systémů ERP systémy v procentech 13
tabulka 3 : Relační tabulka studentů 16
tabulka 4: Současné GDS 25
tabulka 5 : Přehled rozhraní pro jednotlivé subjekty ISOŘ KADR 34
tabulka 6: Požadavky kladené na webovou prezentaci. 43

Použitá literatura

[1] BASL, J., BLAŽÍČEK, R. *Podnikové informační systémy*. 2. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. 288 s. ISBN 978-80-247-2279-5

[2] FIALA, M., LIMBERG, P., ŘÍHA, L. *Implementace modulu oprav a údržby (PM) systému SAP R/3 v Českých drahách a.s*. Vědeckotechnický sborník ČD. 2005. Roč. 10. č. 20.

[3] JANŠTA, J. *Přidělování kapacity dráhy a vlakových tras pro ad hoc požadavky s využitím ISOŘ KAD*R. Vědeckotechnický sborník ČD. 2007. Roč. 12. č. 24. s

[4] KŘIVDA, V., OLIVKOVÁ, I., FRIČ, J. *Dopravní telematika*. 1. vyd. Ostrava, VŠB : 2005. 118 s. ISBN 80-248-0767-X.

[5] MOLNÁR, Z. *Automatizované informační systémy*. 1. vyd. Praha : ČVUT, 2000. 126 s. ISBN není.

[6] MOLNÁR, Z. *Podnikové informační systémy*. 1. vyd. Praha : ČVUT, 2006. 127 s. ISBN 80-01-03079-2.

[7] MOUDRÝ, Filip. *Informační systémy v integrované dopravě*. 2007, 2007. 45 s. ČVUT/Fakulta dopravní / Ústav dopravních systémů. Vedoucí bakalářské práce Šimůnek Jan.

[8] ŠIROKÝ, J. *Aplikace počítačů v provozu vozidel*. 1. vyd. Ostrava : VŠB, 2005. ISBN 80-248-0768-8.

[9] ŠIROKÝ, J. *Informační systémy v dopravě I*. 1. vyd. Ostrava : VŠB, 2006. 140 s. ISBN 80-248-0979-6.

[10] *Verified by Visa Systém Overview External Version 1.0.2* [online]. Poslední revize 30.12.2006. cit [2008-03-15]. Dostupné z <https://partnernetwork.visa.com/vpn/global/retrieve_document.do?documentRetrievalId=119>

[11] VESELÝ, J. *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě*. 1. vyd. Praha : ČVUT, 2005. 263 s. ISBM 80-01-03246-9

[12] Zákon o ochraně osobních údajů č.101/2000 Sb.