

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra informatiky a výpočetní techniky

Bakalářská práce

**Vytvoření číselníku typů
a verzí elektronických zpráv
pro použití v interních
aplikacích**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš HAUZNER**
Osobní číslo: **A20B0535P**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační systémy**
Téma práce: **Vytvoření číselníku typů a verzí elektronických zpráv pro použití v interních aplikacích**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky a výpočetní techniky**

Zásady pro vypracování

1. Seznamte se s principem elektronické výměny dat (EDI) a standardizovanými formáty zpráv používaných při přenosu obchodních a logistických transakcí na EDI založených (ANSI ASC X12, EDIFACT, IDOC).
2. Seznamte se, jakým způsobem využívá zadavatel práce (AIMTEC Outsourcing s.r.o.) zmíněné formáty dat.
3. Sestavte přehled aplikací a jimi užívaných typů zpráv. Proveďte analýzu, jakým způsobem je možné sjednotit typy zpráv a jejich strukturu napříč daných aplikací.
4. Navrhněte, jaké číselníky, včetně jejich struktury, je třeba kvůli sjednocení zavést. Návrh zdokumentujte formou E-R-A modelu.
5. Na základě navrženého modelu implementujte relační databázi v systému řízení báze dat specifikovaném zadavatelem.
6. Implementujte alespoň jedno aplikační rozhraní k navržené databázi ve formě dané zadavatelem (např. datová pumpa, REST API). Specifikujte také zdroje a cílové konzumenty dat z číselníků.
7. Navržené a implementované řešení zhodnoťte.

Rozsah bakalářské práce: **doporuč. 30 s. původního textu**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Dodá vedoucí bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Maxmilián Otta, Ph.D.**
Katedra informatiky a výpočetní techniky

Datum zadání bakalářské práce: **3. října 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **4. května 2023**

L.S.

Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.
děkan

Doc. Ing. Přemysl Brada, MSc., Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 25. října 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 2. května 2023

Lukáš Hauzner

Abstract

The Bachelor's thesis deals with the design of an EDI message type codebook and its subsequent implementation for the client AIMTEC Outsourcing s.r.o.

The theoretical part explains what EDI is, and the thesis also describes the data that are suitable for storing from EDI messages. These data include the standard EDI document type and version, as well as the file format.

In the practical part, a database tables are designed to store information about the types of EDI messages and enable the transmission of these data to other systems.

In the conclusion, the data sources that populate or modify the data in the codebook are described, and the consumers of data from this codebook are also discussed.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem číselníku typů EDI zpráv a jeho následnou implementací pro zadavatele AIMTEC Outsourcing s.r.o.

V teoretické části je vysvětleno, co je to EDI. Dále jsou v práci popsána data, která jsou vhodná o EDI zprávách uchovávat. Mezi tato data patří standard EDI dokumentu, jeho typ a verze a souborový formát.

V praktické části je pak navržen databázový číselník, který v sobě má údaje o typech EDI zpráv uchovávat a umožnit předání těchto dat dalším systémům.

V závěru jsou popsány zdroje dat, které naplní nebo upravují data v číselníku a jsou zde popsáni také konzumenti dat z tohoto číselníku.

Obsah

1	Úvod	8
2	Elektronická výměna dat EDI	9
2.1	Historie, důvody zavedení, vývoj	9
2.1.1	Historie	9
2.1.2	Důvody zavedení	9
2.1.3	Vývoj EDI	10
2.1.4	Hlavní výhody EDI	10
2.2	Průmysl 4.0 a digitalizace výroby	11
2.2.1	Elektronická výměna dat v Průmyslu 4.0	13
2.3	Současný stav EDI	14
2.4	EDI jako služba, EDI v cloudu	14
2.5	Specifikace obchodních a logistických transakcí, odpovídající typy a formáty EDI zpráv	15
2.5.1	Obchodní a logistické transakce	15
2.5.2	Standardy EDI dokumentů	17
2.5.3	Formáty EDI dokumentů	27
2.5.4	Obchodní a logistické transakce a odpovídající typy EDI zpráv	28
3	Analýza současného stavu ClouEDI	29
3.1	Aimtec.cloud EDI	29
3.2	Popis infrastruktury	29
3.2.1	Konektor	29
3.2.2	Validační systém	30
3.2.3	Centrální systém	30
3.2.4	Konfigurační systém	31
3.3	Mapping faktory (tvorba konverzních map)	31
3.4	Popis typů procesů v ClouEDI	32
3.4.1	Transformační proces	32
3.4.2	Forwardovací proces	32
3.4.3	Proces workflow	34
3.5	Důvody popisu formátů dat	35
3.6	Další výhody plynoucí z popisu formátů dat	35

4	Návrh a implementace číselníku	36
4.1	Analýza výchozího stavu	36
4.2	Definice nového stavu	36
4.2.1	Výhody nového názvosloví	37
4.3	Návrh nového názvosloví	37
4.4	Návrhy implementace číselníku	37
4.4.1	Denormalizovaná forma	37
4.4.2	Normalizovaná forma	39
4.5	Popis cesty k novému stavu	42
4.6	Získání současných dat	43
4.7	Úprava a doplnění dat	43
4.8	Implementace relační databáze	44
4.9	Vytvoření databázového schématu	45
4.10	Import dat do databáze	45
4.10.1	Zdroj dat	45
4.10.2	DataImporter	46
4.11	Lookup table	47
4.12	Aplikační rozhraní k databázi	47
4.12.1	Synchronizace / datová pumpa	47
4.12.2	Synchronizační riziko - poskytování dat ostatním sys- témům	49
4.12.3	Zabezpečení proti smazání aktivního typu zprávy . .	50
4.13	Cíloví konzumenti dat z číselníku	51
5	Zhodnocení a závěr	52
	Literatura	53
	Přílohy	59
	A Obsah ZIP souboru	59
	B Obsah souboru Readme.txt	61

1 Úvod

Cílem práce je seznámit se s principem elektronické výměny dat (EDI). Zjistit, s jakými formáty zadavatel AIMTEC Outsourcing s. r. o. pracuje a pochopit, jak formáty dat zpracovává. Identifikovat, které interní systémy budou potřebovat získávat data o formátech. Na základě těchto zjištění pak navrhnout strukturu (číselník), který sjednotí typy zpráv a umožní správně tyto formáty popsat. Určit jednoznačné postupy, jak a kdo bude moci data ve struktuře spravovat. A dále pak navrhnout a naimplementovat, jakým způsobem budou konkrétní data předávána ostatním interním systémům, které s nimi potřebují pracovat.

2 Elektronická výměna dat EDI

2.1 Historie, důvody zavedení, vývoj

2.1.1 Historie

Electronic Data Interchange - t.j. elektronická výměna dat, známá také jako EDI, byla vyvinuta v 60. letech 20. století jako technologie pro automatizaci výměny obchodních dokumentů mezi firmami. V té době byla výměna dokumentů prováděna manuálně a často se vyskytovaly chyby v datových vstupech a zpoždění v procesech.[31]

V roce 1975 byl představen první jednotný EDI standard. Avšak EDI se dál přizpůsobovalo potřebám různých společností a postupem času vzniklo několik nesourodých standardů. Ty nejznámější jsou UN/EDIFACT, který je vhodný pro výrobní a obchodní firmy a ODETTE určený speciálně pro automobilový průmysl. V Americe se pak začal používat standard ANSI ASC X12.[30]

2.1.2 Důvody zavedení

EDI umožnila firmám vytvářet, posílat a přijímat elektronické dokumenty ve standardizovaném formátu, což vedlo ke zrychlení procesů a snížení nákladů na papírovou dokumentaci a ruční zpracování. Dnes se EDI používá v mnoha odvětvích, včetně průmyslu, maloobchodu a zdravotnictví, a umožňuje firmám komunikovat s obchodními partnery po celém světě.

Mezi hlavní důvody zavedení EDI patří snížení nákladů na výměnu dokumentů a zlepšení efektivity obchodních procesů. Díky EDI jsou obchodní dokumenty vyměňovány rychleji a bez nutnosti fyzické přítomnosti, což usnadňuje obchodní vztahy mezi firmami. EDI také umožňuje vytváření elektronických faktur a objednávek, což snižuje náklady na tisk a doručování papírových dokumentů.

Dalším důvodem zavedení EDI je zlepšení přesnosti dat, což snižuje riziko chyb v procesech a vede k lepšímu řízení zásob a zlepšení plánování výroby. EDI také umožňuje firmám rychleji reagovat na poptávku trhu a zlepšit vztahy s obchodními partnery.

V současném digitálním světě obchodu je EDI stále důležitější, a to

zejména s rostoucím počtem elektronických obchodních transakcí a zvyšujícím se počtem obchodních partnerů po celém světě.[8]

2.1.3 Vývoj EDI

První použití EDI bylo zaměřeno na výměnu objednávek a faktur mezi velkými automobilovými společnostmi v USA. Při této výměně byly dokumenty přenášeny pomocí telegrafních sítí a magnetických pásek.[26]

V 70. letech se EDI stala běžnou praxí v automobilovém průmyslu a začala se využívat i v dalších odvětvích, jako jsou potravinářský průmysl a zdravotnictví. V té době byly dokumenty vyměňovány pomocí propojených počítačů a sítí.[30]

V 80. letech se objevily první standardy pro EDI, jako například ANSI X12 v USA a EDIFACT v Evropě. Tyto standardy umožnily lepší předávání zpráv mezi různými systémy a zjednodušily proces implementace EDI.[30]

V 90. letech se EDI stala celosvětovou technologií a byla široce využívána v obchodním sektoru. V této době se objevily nové protokoly pro výměnu dat, jako například AS2 a AS3, které umožnily bezpečnější a spolehlivější výměnu dokumentů.[25]

EDI prošlo neuvěřitelným vývojem a stále se ukazuje jako nepostradatelný prvkem průmyslové výroby. Rozšiřuje se do dalších oborů a vyvíjí tlak na jeho zavádění i v nižších stupních dodavatelského řetězce. Klasické EDI formáty jako VDA/EDIFACT a přenosové kanály jako OFTP2 a další jsou doplňovány novějšími technologiemi. Svět B2B integrací stále častěji využívá přenosy pomocí https, dotazy přes API a XML či JSON formáty. V automotive a retailovém světě pak roste potřeba po stále obsáhlejší a rychlejší výměně dat, což vede ke zkoumání a nasazování nových technologií. Popisovaný stav je jen kouskem z neustále se vyvíjejícího světa EDI.[31]

2.1.4 Hlavní výhody EDI

Používání EDI sebou nese řadu výhod. Ty nejzásadnější jsou:

1. Zrychlení procesu předávání dokumentů a snížení prodlev
2. Zvýšení spolehlivosti a kvality komunikace a snížení chyb při přepisování
3. Snížení nákladů na pracovní sílu a materiál, jako jsou poplatky za telefon, faxový papír a poštovné
4. Snížení množství papírových dokumentů

5. Automatické předávání a zpracování podnikovými systémy [21]

2.2 Průmysl 4.0 a digitalizace výroby

V současnosti procházíme čtvrtou průmyslovou revolucí, známou také jako Průmysl 4.0, která zásadně mění automatizaci, sledování a analýzu dodavatelských řetězců pomocí inteligentních technologií. Průmysl 4.0 je napájen průmyslovým internetem věcí (IIoT) a kyberfyzikálními systémy - chytrými, autonomními systémy, které využívají počítačových algoritmů pro řízení a monitorování fyzických věcí, jako jsou stroje, roboti a vozidla. Průmysl 4.0 transformuje vše v dodavatelském řetězci do "chytrých"prvků - od chytré výroby a továren až po inteligentní sklady a logistiku. Nicméně Průmysl 4.0 nekončí u dodavatelského řetězce. Propojuje se s backendovými systémy, jako je plánování podnikových zdrojů (ERP), aby firmy získaly nevidanou úroveň viditelnosti a kontroly. Průmysl 4.0 je v konečném důsledku klíčovou součástí digitální transformace každé společnosti.[28]

Průmysl 4.0 se opírá o devět technologických pilířů, které propojují fyzický a digitální svět a umožňují vytváření inteligentních a autonomních systémů. Některé z těchto pokročilých technologií jsou již využívány v podnicích a dodavatelských řetězcích, avšak plný potenciál Průmyslu 4.0 se projeví až tehdy, když jsou tyto technologie využívány společně.[28]

1. Big Data a analýzy umělé inteligence

V oblasti 4.0 se sbírají velká množství dat z různých zdrojů, jako jsou průmyslová zařízení, IoT, ERP a CRM systémy a aplikace pro počasí a provoz. Tato data jsou analyzována pomocí umělé inteligence a strojového učení v reálném čase a využívají se k vylepšení rozhodování a automatizace v oblastech jako je plánování dodavatelského řetězce, logistika, výroba, výzkum a vývoj, správa podnikových aktiv a pořízování.[28]

2. Horizontální a vertikální integrace

Horizontální a vertikální integrace jsou klíčovými prvky průmyslu 4.0. Horizontální integrace znamená úzkou integraci procesů na výrobní ploše, v celém dodavatelském řetězci a na více výrobních zařízeních. Na druhé straně vertikální integrace zahrnuje propojení všech vrstev organizace a volný tok dat mezi výrobními oblastmi a ostatními podnikovými oblastmi. To znamená, že výroba je úzce propojena s obchodními procesy, jako je výzkum a vývoj, zajištění kvality, prodej a marketing a další oddělení.[28]

3. Cloud computing

Cloud computing představuje skvělý nástroj pro průmyslovou a digitální transformaci v rámci Průmyslu 4.0. Tato moderní technologie poskytuje rychlost, škálovatelnost, úsporu nákladů a efektivitu ukládání dat. Využívá se pro nejvyspělejší technologie, včetně strojového učení, umělé inteligence a internetu věcí, a poskytuje firmám nástroje pro inovace. Data, potřebná pro technologie Průmyslu 4.0, jsou umístěna v cloudu, a kyber-fyzikální systémy, které jsou klíčem k Průmyslu 4.0, používají cloud ke komunikaci a koordinaci.[28]

4. Rozšířená realita (AR)

Rozšířená realita (AR) je klíčovým prvkem Průmyslu 4.0, který umožňuje digitální obsah propojovat s reálným prostředím. AR systémy umožňují zaměstnancům používat chytré brýle nebo mobilní zařízení pro zobrazování dat IoT v reálném čase, digitálních modelů dílů, návodů na opravy nebo montáž, školicího obsahu a dalších informací při pohledu na fyzické předměty, jako je výrobní zařízení nebo produkt. Využití AR má velký význam pro údržbu, služby, kontrolu kvality, školení a bezpečnost techniků, přičemž se stále technologie AR rozvíjí a zdokonalují.[28]

5. Průmyslový internet věcí (IIoT)

Průmyslový internet věcí (IIoT) je klíčovým prvkem Průmyslu 4.0 a často se používá jako synonymum pro IoT. Většina fyzických objektů v Průmyslu 4.0 - stroje, roboti, zařízení a produkty - používá senzory a RFID štítky, aby poskytovaly data v reálném čase o svém stavu, výkonu a umístění. Díky této technologii mohou společnosti plynuleji fungovat v dodavatelských řetězcích, rychleji navrhovat a upravovat výrobky, předcházet výpadkům zařízení, reagovat na preference spotřebitelů a sledovat své zásoby a další důležité informace.[28]

6. Aditivní výroba / 3D tisk

Aditivní výroba, také známá jako 3D tisk, je další důležitou technologií Průmyslu 4.0. Původně byla tato technologie využívána k rychlému vytváření prototypů, ale nyní nabízí mnohem širší možnosti, jako je hromadné přizpůsobení a distribuovaná výroba. S použitím 3D tisku mohou být díly a produkty uloženy jako virtuální návrhové soubory a poté vtištěny na místě, kde jsou potřebné, což umožňuje snížit náklady a vzdálenosti přepravy.[28]

7. Autonomní roboti

Autonomní roboti jsou novou generací robotů, které se v rámci Průmyslu 4.0 používají k plnění úkolů s minimálním lidským zásahem. Tito roboti jsou různých velikostí a mají různé funkce, například jsou používáni jako skenovací drony pro inventarizaci nebo jako autonomní mobilní roboti pro operace výběru a umístění. Díky pokročilému softwaru, umělé inteligenci, senzorům a strojovému vidění jsou schopni plnit náročné a citlivé úkoly a dokáží analyzovat a jednat na základě informací, které získávají z okolí.[28]

8. Simulace / digitální dvojčata

Digitální dvojčata jsou virtuální simulace strojů, produktů, procesů nebo systémů v reálném světě, které jsou vytvořeny na základě dat získaných pomocí senzorů IoT. Tento klíčový prvek Průmyslu 4.0 umožňuje podnikům lepší pochopení průmyslových systémů a produktů, jejich analýzu a zlepšení výkonu a údržby. Provozovatelé aktiv mohou digitální dvojčata využít například k identifikaci poruchy dílů, předpovědi potenciálních problémů a zlepšení produktivního provozu.[28]

9. Kybernetická bezpečnost

S rostoucí konektivitou a využíváním velkých dat v rámci Průmyslu 4.0 je účinná kybernetická bezpečnost klíčová. Společnosti mohou implementováním architektury a technologií, jako jsou strojové učení a blockchain, automatizovat detekci hrozeb, prevenci a reakce na ně - a minimalizovat tak rizika narušení dat a výrobních zpoždění v jejich sítích.[28]

2.2.1 Elektronická výměna dat v Průmyslu 4.0

Elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange, EDI) hraje významnou roli v Průmyslu 4.0. S digitalizací vnitropodnikových procesů je také snaha o automatizovanou výměnu strukturovaných dat mezi různými informačními systémy, která umožňuje rychlý a efektivní přenos informací mezi obchodními partnery.

Využití automatizovaného odesílání, následného systémového zpracování a vložení do podnikových informačních systémů umožňuje snížit náklady na administrativní práce a zrychlit tok informací, což přispívá ke zlepšení celkové efektivity a produktivity podnikových procesů. EDI také pomáhá eliminovat chyby při přepisu dat a zjednodušuje kontrolu

dodržování obchodních smluv a to například skrze systémy, které odesílané zprávy nejprve kontrolují.

V Průmyslu 4.0 je EDI nezbytným nástrojem pro automatizaci komunikace mezi různými zařízeními a systémy, které jsou propojeny pomocí internetu věcí (Internet of Things, IoT) a umožňují sběr a výměnu velkého množství dat v reálném čase.[27]

2.3 Současný stav EDI

Současný stav EDI ukazuje na to, že tato technologie má stále důležité místo v obchodním světě. EDI se stává stále více dostupným a jednodušším k použití pro menší firmy i pro jednotlivé dodavatele a odběratele. To znamená, že EDI komunikace se stává běžnou součástí obchodních vztahů, která umožňuje rychlé a spolehlivé předávání dokumentů mezi obchodními partnery. Navíc se EDI technologie neustále vyvíjí a modernizuje, aby lépe vyhovovala potřebám uživatelů, jako jsou například lepší rozhraní pro uživatele, větší kapacita a rychlost přenosu dat a zlepšená integrace s dalšími softwarovými řešeními. V současné době EDI tvoří klíčovou součást mnoha obchodních procesů, zejména v oblastech jako je logistika, zásobování nebo výroba.[4]

2.4 EDI jako služba, EDI v cloudu

EDI jako služba se stává stále více populárním způsobem použití této technologie. Toto řešení poskytuje uživatelům přístup k EDI jako službě, což znamená, že nemusí investovat do vlastní infrastruktury a softwaru, ale mohou využívat EDI přes internetové rozhraní poskytovatele služeb. To znamená, že uživatelé mohou snadno využívat EDI bez nutnosti řešit technické detaily a náklady spojené s provozem vlastní EDI infrastruktury.

EDI v cloudu poskytuje podobné výhody, ale s tím rozdílem, že uživatelé mají vlastní přístup ke cloudovému EDI softwaru, který mohou používat k výměně dat s obchodními partnery. To znamená, že uživatelé mohou využívat EDI bez nutnosti instalovat a udržovat vlastní EDI software. EDI v cloudu také umožňuje uživatelům jednodušší přizpůsobení a škálování EDI procesů podle potřeb firmy, což může být velmi užitečné pro firmy s různorodými potřebami a obchodními partnery. Velikou výhodou cloudu v EDI je, že poskytovatelé této služby jsou již napojeni na různé další partnery, a tudíž je implementace nového spojení mezi partnery mnohem jednodušší. Poskytovatelé se pak starají o konverze mezi různými formáty EDI zpráv.[4]

2.5 Specifikace obchodních a logistických transakcí, odpovídající typy a formáty EDI zpráv

Cílem následující části je poskytnout přehled obchodních a logistických transakcí používaných v EDI, popsat v jakých standardech a formátech se tyto obchodní a logistické transakce posílají a na závěr je poskytnout malý přehled transakcí a k nim příklady standardů a typů, ve kterých se v EDI posílají.

2.5.1 Obchodní a logistické transakce

Objednávka

Objednávka je závazný obchodní dokument na nákup zboží nebo služby, kterým zákazník vyjadřuje svou vůli objednat konkrétní produkt nebo službu od dodavatele. Objednávka obvykle obsahuje podrobnosti, jako jsou název produktu nebo služby, množství, cena, termíny doručení, platební podmínky a další informace, které jsou nutné pro realizaci objednávky.[23]

Potvrzení

Potvrzení je dokument, který informuje druhou stranu o tom, že obchodní nebo finanční transakce proběhla úspěšně, a že byly všechny dokumenty spojené s touto transakcí úspěšně dokončeny. Nebo skrze potvrzení informuje o akceptování některých změn. Potvrzení se může týkat různých obchodních dokumentů např.: potvrzení objednávky, potvrzení dodávky, potvrzení přijetí faktury a dalších.

Odvolávka

Odvolávka je obchodní dokument, ve kterém se odběratel odvolává na objednávku a specifikuje velikost a termíny dodávek, způsob balení objednaného zboží. Odvolávky v čase zpřesňují či mění objednané dodávky.[24]

JIT odvolávka

JIT odvolávka je odvolávka, která se používá v Just In Time zásobování a systému řízení zásob, kde jsou zásoby dovezeny nebo vyrobeny až ve chvíli, kdy jsou potřebné pro výrobu nebo prodej. Tento systém umožňuje minimalizovat zásoby a náklady spojené s jejich udržováním,

zlepšit efektivitu výroby a snížit zpoždění v procesech. U JIT odvolávek jde o upřesnění denních dodávek. V rámci odvolávek se řeší i výhledy, které slouží k předběžnému plánování kapacit i materiálu.[11]

Avízo o dodávce (ASN)

ASN (Advanced Shipping Notice) je avízo expedice zboží. Poskytuje informace o probíhající dodávce, včetně množství, balení a očekávaného datumu dodání zboží. Tyto informace umožňují optimalizaci dodavatelско - odběratelského řetězce, přesnější plánování výroby a optimalizaci skladových zásob. ASN je důležitou součástí systému JIT (Just in Time). ASN slouží nejen jako informace o odeslaném zboží, ale také umožňuje fyzickou kontrolu dodávky. Při přijímání zboží na straně zákazníka jsou jednotlivé manipulační jednotky identifikovány pomocí čárových kódů a kontrolovány v souladu s ASN, což umožňuje ověřit, zda bylo dodáno veškeré avizované zboží. Tento proces šetří čas a snižuje počet chyb. ASN také slouží jako základ pro fakturaci, protože automobilka může fakturovat pouze zboží podle potvrzených avíz o dodávce, která souhlasí se skutečnými dodávkami. Chyby v odeslání ASN nebo jeho pozdní odeslání mohou být postihovány (tzv. zatíženkami), stejně jako dodání jiného zboží nebo poslání avíza chybným formátem ASN, který nemůže být přečten automobilkou.[3]

Faktura

Faktura je obchodní dokument, který prodejce posílá zákazníkovi a žádá jej o zaplacení za dodané zboží nebo služby. Tuto fakturu lze poskytnout zákazníkovi před nebo po poskytnutí služeb. Faktura je také účetní doklad a musí obsahovat určité náležitosti. Slouží také k evidenci, jaké zboží nebo služby byly prodány a za jakou cenu.[22]

Self-billing faktura

Self-billing faktura je speciální typ faktury, kdy zákazník vystavuje fakturu za zboží nebo služby, které obdržel od dodavatele, sám za sebe. To znamená, že místo dodavatele vystavuje fakturu odběratel na základě dodacího listu nebo smlouvy s dodavatelem. Self-billing faktura se používá v obchodních vztazích mezi zákazníkem a dodavatelem, kteří se dohodli na této formě fakturace. Tento typ fakturace umožňuje efektivnější zpracování faktur a zjednodušení administrativy pro obě strany.[16]

Report

Report je dokument, který slouží k zaznamenání, předávání a prezentování informací či výsledků. Report dokumenty mohou být použity v mnoha různých kontextech, jako jsou například obchodní zprávy, finanční výkazy, statistické analýzy, zprávy o stavu zásob, zprávy o projektovém pokroku, zprávy o incidentech nebo zprávy o kvalitě. Report dokumenty mohou být vytvořeny ručně nebo dnes už spíše generovány automaticky pomocí specializovaného softwaru. V reportovacích dokumentech jsou obvykle prezentovány číselné údaje, grafy, tabulky a jiné vizuální prvky, které pomáhají přehledně a srozumitelně zobrazit informace.[33]

Ostatní dokumenty

V dnešní době se přes EDI neposílají jen obchodní dokumenty, ale veškeré typy souborů a zpráv. Příkladem jsou třeba VDA štítky (logistické štítky využívané v automotive), TSB generátor, PDF soubory, obrázkové soubory.[4]

TSB generátor

Volkswagen AG nabízí bezplatný softwarový nástroj nazvaný TSB-Generator, který umožňuje na základě EDI zpráv vytvářet přepravní a odesílací doklady i se 417 kódy PDF. Tyto doklady jsou vytvářeny v souladu s EDI směrnicemi pro data v dodacích listech a přepravní data VDA4913 nebo EDIFACT DESADV.[18]

2.5.2 Standardy EDI dokumentů

Jedná se o soubor pravidel a formátů, které jsou použity pro přenos obchodních dokumentů, jako jsou faktury, objednávky, potvrzení o přijetí zboží a další dokumenty.

EDI standard umožňuje automatizaci obchodních procesů a snižuje náklady na administrativu spojenou s ručním zpracováním dokumentů. Standardizované formáty zajišťují konzistenci dat a snižují riziko chyb při přenosu dat.

Existuje několik různých EDI standardů, jako jsou například EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) nebo ANSI X12 (American National Standards Institute X12). Každý z těchto standardů má své vlastní specifikace a formáty pro různé typy obchodních dokumentů.[8]

Nejrozšířenější EDI standardy:

- **ANSI ASC X12**

Norma ANSI X12 pro EDI zprávy označuje americký standard EDI vyvinutý v roce 1979 dceřinou společností Accredited Standards Committee (ASC) amerického národního institutu pro standardizaci (ANSI). Cílem ANSI X12 je sjednotit standardy pro elektronickou výměnu obchodních dokumentů, konkrétně sjednocení EDI zpráv mezi různými odvětvími průmyslu. ANSI přináší celosvětový soubor pravidel pro elektronickou výměnu dat mezi dvěma obchodními partnery pomocí EDI. Vzhledem k tomu, že standard ANSI X12 byl velmi komplexní a mohl zahrnovat téměř každou obchodní transakci a vertikální odvětví průmyslu, vznikly brzy podskupiny (tzv. ASC subkomise). Vytvořením tzv. podmnožiny se zprávy seskupily, a tím se staly snadněji pochopitelné.

Obvykle se ANSI X12 zprávy skládají ze 3 částí.

1. Hlavička
2. Podrobnosti
3. Souhrn

Tyto části pak obsahují segmenty, které lze použít v každé z těchto částí. ANSI X12 zpráva začíná vždy segmentem Transaction Set Header (ST) v "1. Hlavička" a končí segmentem Transaction Set Trailer (SE) v "3. Souhrn".[1]

Hlavičky a zakončení servisních segmentů (service Segment Descriptions)

Segmenty služeb se používají ke sledování přenosu. [2]

- ISA Segment – Interchange Control Header
- GS Segment – Function Group Header
- ST Segment – Transaction Set Header
- SE Segment – Transaction Set Trailer
- GE Segment – Function Group Trailer
- IEA Segment – Interchange Control Trailer

Příklad ANSI X12 dokumentu

```
ISA*00* *00* *01*123464321 *01*012361234 *141016*2359...
GS*RA*123464321*012361234*141016*2359*987600113*X*004010
ST*820*987800111
BPR*C*77.77*C*ACH*CTX*01*234056789*DA*00999**123454...
TRN*1*1410162359
REF*AA*EDI6
N1*PR*COMPANY NAME
N3*COMPANY ADDRESS 1*COMPANY ADDRESS 2
N4*COMPANY ADDRESS 3*STATE*ZIP
N1*PE*TEST
ENT*1
RMR*AP*1111111111111111*PO*12.12
RMR*AP*2222222222222222*PO*24.24
RMR*AP*4444444444444444*PO*46.46
DTM*055*141016
SE*000000014*987800111
GE*1*987800111
IEA*1*987800111\
```

- **UN/EDIFACT**

EDIFACT je EDI standard pro administrativu, obchod a dopravu. Organizace, které chtějí obchodovat na globální úrovni, používají EDIFACT jako mezinárodní standard EDI, který má standardní souborovou syntaxi schválenou Organizací spojených národů. Standardy EDIFACT zahrnují sady transakcí, adresáře datových prvků a pravidla syntaxe, která se týkají oddělovacích znaků a dalších pravidel.

Elektronický přenos pomocí standardu EDIFACT se skládá z jedné nebo více výměn, přičemž každá výměna může obsahovat jednu nebo více zpráv, které obsahují segmenty dat týkající se obchodní transakce. Na každé úrovni je použit soubor obalových datových párů pro sledování struktury výměny.[7]

Hlavičky a zakončení servisních segmentů (Service Segments)

Segmenty služeb se používají ke sledování přenosu. Nejběžnější sada je uvedena níže. [7]

- UNB - Start of Interchange
- UNG - Start of Group
- UNH - Start of Message
- UNT - End of Message
- UNE - End of Group
- UNZ - End of Interchange

Příklad EDIFACT dokumentu

```
UNB+UNOA:1+US::US+50138::THEM+140531:0305+001934++ORDERS'  
UNH+1+ORDERS:91:2:UN'  
BGM+220+A761902+4:20140530:102+9'  
RFF+CT:EUA01349'  
RFF+AAV::C'  
TXT+THIS IS WHAT AN EDI MESSAGE WOULD LOOK LIKE... '  
NAD+BY++OUR NAME PLC::::++++EW4 34J'  
CTA+PD'  
COM+01752 253939:TE+01752 253939:FX+0:TL'  
CTA+OC+:A.SURNAME'  
COM+2407:EX'  
CTA+TI+:B.BROWN'  
COM+0:EX'  
CTA+SU'  
COM+0161 4297476:TE+01752 670633:FX'  
UNT+15+1'  
UNZ+1+001934'
```

- **IDOC**

EDI Standard IDOC je původní formát informačního systému SAP, který slouží pro export a import obchodních a logistických dokumentů. Tento standard může být automaticky převeden do jiných EDI formátů, které používají strukturovaná data v souladu s mezinárodním standardem EDI, jako jsou například UN/EDIFACT, XML EDI nebo jiné XML formáty. Tento standard tedy slouží jako vstupní brána pro

dokumenty z ERP systému SAP do elektronické výměny dat (EDI) s obchodními partnery.[10] [9]

Příklad IDOC XML dokumentu

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ZORDERS01 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="../Schemas/zorders01.xsd">
<IDOC BEGIN="1">
<EDI_DC40 SEGMENT="1">
<TABNAM>EDI_DC40</TABNAM>
<DOCNUM>0000000000004711</DOCNUM>
<DIRECT>1</DIRECT>
<IDOCTYP>ORDERS01</IDOCTYP>
<CIMTYP></CIMTYP>
<SNDPOR>SAPP01</SNDPOR>
<SNDPRT>LS</SNDPRT>
<SNDPRN>aaaaaaaaaa</SNDPRN>
<RCVPOR>aaaaaaaaaa</RCVPOR>
<RCVPRN>aaaaaaaaaa</RCVPRN>
</EDI_DC40>
<E1EDK01 SEGMENT="1">
<BSART>ZOPE</BSART>
<LIFSK>03</LIFSK>
</E1EDK01>
<E1EDK14 SEGMENT="1">
<QUALF>006</QUALF>
<ORGID>20</ORGID>
...
```

- **ODETTE**

Organizace pro výměnu dat prostřednictvím telekomunikačního přenosu v Evropě (ODETTE) je skupina zastupující hlavní hráče v automobilovém průmyslu v Evropě. Jejím americkým ekvivalentem je AIAG (Automotive Industry Action Group).

Tato organizace vyvíjí nástroje a doporučení k zlepšení toku zboží, služeb a produktů v rámci dodavatelského řetězce, založených na řízení informací po celém automobilovém průmyslovém řetězci.

ODETTE je zodpovědná za jeden z nejrozšířenějších standardů pro elektronickou výměnu dat v automobilovém sektoru, což je průmysl, kde je role telekomunikace klíčová pro splnění požadavků politik JIT (Just In Time), které jsou v tomto oboru práce tak rozšířené.

Zprávy vyvinuté pod tímto standardem jsou specifické pro potřeby montážních linek a dodavatelů TIER 1 nebo TIER 2. Toky EDI dokumentů jsou často doplněny standardy X12 a EDIFACT k řízení oznámení o přepravě nebo faktur.[14] [13]

Hlavičky a zakončení servisních segmentů (Service Segments)

Segmenty služeb se používají ke sledování přenosu. [15]

- UNB – Interchange Header
- UNH - Message Header
- UNT - Message Trailer
- UNZ - Interchange Trailer

Příklad ODETE dokumentu

```
0000 UNA UNA:+.? '
0000 UNB UNB+UNOC:3+Sender+SEGAUTOMOTIVE::1234+131024:
0817+0000100002+++++1'
0010 UNH UNH+1+ORDRSP:D:05B:UN:A23051'
0020 BGM BGM+231+1234567890+1'
0030 DTM DTM+137:20130917:102'
SG1
0100 RFF RFF+ON:1840106282'
0110 DTM DTM+171:20130917:102'
SG1
0100 RFF RFF+SS:503777'
SG3
0160 NAD NAD+BY+1234::92++Buyer Name 1:Buyer Name
2+Buyer Street 1+Buyer City++94315+DE'
SG4
0200 RFF RFF+VA:DE812210222'
SG6
0260 CTA CTA+IC+Buyer Purch. Dep:Buyer Contact'
0270 COM COM+0711 811-0:TE'
```

```

SG3
0160 NAD NAD+SE+123456789::92++Seller Name 1:Seller
Name 2+Seller Street 2+Seller City++68507+DE'
...
2040 SCC SCC+1'
SG52
2080 QTY QTY+131:200:EA'
2090 DTM DTM+2:20130308:102'
2270 UNT UNT+47+1'
0000 UNZ UNZ+1+0000100002'

```

- **Tradacoms**

Tradacoms je standard původem z Velké Británie navržený pro domácí obchod. První verze standardu Tradacoms byla uvedena již v roce 1982, několik let před vznikem standardu EDIFACT. Existuje několik podobností mezi těmito dvěma standardy, ale také několik významných rozdílů.

Standard Tradacoms zahrnuje 26 zpráv a každá zpráva je uspořádána v hierarchické struktuře. Na rozdíl od standardu EDIFACT, který používá jediný formát zprávy, standard Tradacoms používá více zpráv, které tvoří přenos. Jedna objednávková zpráva obvykle zahrnuje hlavičkovou zprávu objednávky (ORDHDR), více zpráv objednávky (ORDERS) a závěrečnou zprávu objednávky (ORDTLR). Mezi ORDHDR a ORDTLR se mohou opakovat různé individuální objednávkové zprávy. [19]

Příklad Tradacoms dokumentu

```

STX=ANAA:1+5000116000123:RETAIL STORES LTD+50135461104...
MHD=1+ORDHDR:9'
TYP=0430+NEW-ORDERS'
SDT=5021839054321+RETAIL SERVICES'
CDT=5000119012345+RETAIL STORES LTD++220430231'
FIL=513+1+141123'
MTR=6'
MHD=2+ORDERS:9'
CLO=5000116001234:0100821'
ORD=LM82191329029::141123'
DIN=141130+++ANY PROBS CALL LISA 01234 123783:EMAIL?:...
OLD=1+::05050747002152++:4294588+5+400+++128MB USB FLASH MEMORY'

```

OLD=2+::05021839901684++:6293087+4+360++++HP56 BLACK INK'
OLD=3+::05021839901509++:6293093+4+480++++HP57 COLOUR INK'
OTR=3'
MTR=19'
MHD=4+ORDTLR:9'
OFT=3'
MTR=3'
MHD=5+RSGRSG:2'
RSG=358767+5013546110456'
MTR=3'
END=5'

- **VDA**

VDA znamená Verband der Automobilindustrie, což je německá asociace automobilového průmyslu. VDA udržuje řadu standardních formátů zpráv, které popisují obchodní dokumenty, které se obvykle vyměňují mezi výrobcí automobilů a dodavateli.

Všechny standardy jsou publikovány v němčině, protože při jejich vzniku nebyl vnímán mezinárodní provoz. Vzhledem k objemu a technické povaze materiálu může být interpretace německých obchodních termínů někdy obtížná. Na rozdíl od jiných EDI standardů neexistuje v rámci specifikací VDA žádná konvence pro pojmenování každého prvku. Je tedy nutné spoléhat se na německý text a na interpretaci v cizím jazyce, aby se prvky unikátně identifikovaly. Je pravděpodobné, že každý dodavatel/odběratel bude potřebovat vlastní vnitřní konvenci pojmenování, např. 4místný kód. Jeho pevný formát záznamu se nehodí pro snadnou konverzi do existujícího dialektu jako je EDIFACT nebo ANSI X12. [20]

Příklad VDA dokumentu

55101 10993 0009200093961122
5520221 000095053961021 8L0 880 202 A 60114A41 000006
55301000000952096112400160158961220000000560000I00000
55401841142 000000
560B961123 000000000 951025 000000000 951023 0000 011
55701H.MEERSBUSCH 01536/9981-100 FAX-401 K.LARSEVEEN
55701I
55901000000100000010000001000000100000000000020000001

- **Autogration**

Auto-gration (automotive integration) je projekt Evropské komise zaměřující se na lepší integraci malých a středních podniků do elektronické podoby dodavatelských řetězců v automobilovém průmyslu. Cílem je vytvořit jednotný e-business systém, který sníží náklady a zvýší konkurenceschopnost menších a středních organizací v dodavatelském řetězci. Projekt je založený na spolupráci s hlavními hráči v automobilovém průmyslu a zahrnuje vytváření architektury Auto-gration, která usnadní kooperaci při elektronické výměně dat. [5]

Implementací Auto-gration konektoru společnost nemusí řešit mapování nebo implementaci na straně EDI, protože tento konektor je kompatibilní se všemi většími ERP systémy a přijatá data v Auto-gration XML jsou automaticky přeložena do formátu, který je podporován ERP systémem. To znamená, že společnost nemusí investovat do složitých a nákladných procesů mapování a překladačů dat, a může se plně soustředit na své hlavní podnikání. [29]

- **EANCOM**

Standard EANCOM (EAN + Communication) byl vyvinut společností GS1 s pomocí GS1 UK a dalších národních členských organizací. EANCOM je součástí standardu UN/EDIFACT (United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) a pro vytvoření EAN+ byla vybrána specifická sada segmentů ze standardů zpráv EDIFACT.[6]

Zprávy EANCOM jsou digitálním ekvivalentem konvenčních papírových obchodních dokumentů, které zahrnují vytváření kmenových dat, provádění obchodních transakcí, zpracování finančních dokumentů a generování zpráv.[6]

EANCOM standard zahrnuje zprávy potřebné k pokrytí kompletní obchodní transakce:

- zprávy umožňující provedení obchodní transakce, například ceník, objednávka, faktura, dobropis atd.
- zprávy používané k instruování logistických služeb k přepravě zboží
- zprávy používané k vyřízení obchodních transakcí prostřednictvím bankovního systému

- **OAGIS**

OAGIS je standard interoperabilitní a datový model XML poskytovaný skupinou Open Access Group, který podporuje elektronickou výměnu dat, zejména obchodní dokumenty. Název pochází ze specifikace integrace skupiny Open Access.

Mezi významné uživatele OAGIS patří Ministerstvo obrany Spojeného království (MOD) pro zásobování dodavatelů a mnoho velkých dodavatelů obrany ve Velké Británii, USA a Evropě. [12]

- **HIPAA**

Zákon o přenositelnosti zdravotního pojištění a zodpovědnosti (HIPAA) byl schválen americkým kongresem v roce 1996. Hlavní součástí HIPAA je zavedení národních standardů pro elektronické zdravotnické transakce a národních identifikátorů pro poskytovatele, zdravotní pojišťovny a zaměstnavatele. Tyto standardy mají za cíl zlepšit efektivitu a účinnost severoamerického zdravotnického systému tím, že podporují rozšířené použití EDI v americkém zdravotnickém systému. Sady EDI transakcí v rámci HIPAA jsou založeny na X12 a klíčové typy zpráv jsou popsány níže. [17]

- **RosettaNet**

RosettaNet standard byl vyvíjen společenstvím předních výrobců počítačů, spotřební elektroniky, polovodičů, telekomunikací a logistických společností, které spolupracují na vytváření a implementaci standardů průmyslových e-business procesů na celosvětové úrovni. Tyto standardy vytvářejí společný e-business jazyk a sjednocují procesy mezi partnery v dodavatelském řetězci. Standard dokumentů RosettaNet je založen na XML a definuje směrnice pro zprávy, rozhraní obchodních procesů a rámce implementace pro interakce mezi společnostmi. S využitím RosettaNet Partner Interface Processes (PIPs) mohou obchodní partneři všech velikostí elektronicky propojit své dodavatelské řetězce, zpracovávat transakce a přenášet informace.[17]

- **SWIFT**

Společnost Worldwide Interbank Financial Telecommunication(SWIFT) byla založena v roce 1973 a sídlí v Bruselu. SWIFT provozuje celosvětovou síť finančních zpráv, která vyměňuje zprávy mezi bankami a finančními institucemi. SWIFT také nabízí software a služby finančním institucím z velké části pro použití v síti SWIFTNet. SWIFTNet je infrastruktura používaná k výměně finančních dokumentů a FIN.

InterAct a FileAct se používají k zakódování SWIFT dokumentů pro přenos. Většina mezibankovních zpráv používá síť SWIFT. V listopadu 2008 bylo připojeno k SWIFT 8740 finančních institucí z 209 zemí. SWIFT je dokumentový standard a je rozdělen do čtyř oblastí: Platby, Obchodní služby, Cenné papíry a Obchodování. [17]

- **VICS**

VICS EDI je standard využívaný v oblasti maloobchodního průmyslu se zbožím v Severní Americe. Jedná se o podmnožinu národního standardu ANSI ASC X12. VICS EDI využívají tisíce společností, obchodních domů, specializovaných maloobchodníků a jejich dodavatelů. V roce 1988 se GS1 US stalo správcem a správním orgánem pro VICS EDI. GS1 US také spravuje standard Uniform Communication Standard (UCS) odvozený z ASC X12 pro potravinářský průmysl a Industrial/Commercial Standard (I/C) pro průmyslový sektor. [17]

2.5.3 Formáty EDI dokumentů

EDI dokumenty mají kromě standardu také formát elektronického dokumentu. Tyto dokumenty mají přesně danou strukturu a obsah, aby bylo možné je snadno číst a automaticky zpracovávat bez zbytečných chyb. Některé standardy jsou pevně spjaty s konkrétními formáty elektronických dokumentů.

Nejznámější formáty EDI dokumentů:

- Plain text - Soubory typu plain text nemají pevně stanovenou strukturu. Označují se takto např. textové soubory, maily, pdf soubory.
- Delimited File - Soubory, které mají údaje od sebe odděleny specifickým oddělovačem. Příkladem je soubor CSV.
- Position File - Soubory, které mají údaje na pevně daných pozicích a údaje mají pevnou délku.
- JSON - Soubor, ve kterém jsou údaje zapisovány mezi závorky .
- XML - Soubor, ve kterém jsou údaje zapisovány mezi tzv. Tagy (<> </>).[29]

2.5.4 Obchodní a logistické transakce a opovídající typy EDI zpráv

Transakce a k nim příslušné standardy a typy		
Obchodní / logistická transakce	Standard	Typ
Objednávka (Order)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	ORDERS 4948 850 ORDERS Purchase order
Odvolávka (Calloff)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	DELFOR 4984 830 DELFOR Delivery instruction
Dodací list (ASN - Advanced shipment notice)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	DESADV 4987 856 DELVRY, SHPMNT Despatch advice
Faktura (Invoice)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	INVOIC 4938 810 INVOIC Invoice
Selfbilling faktura (Selfbilling invoice)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	INVOIC 4938 810 GSVERF Self-billing Invoice
Skladový report (Inventory Report)	EDIFACT VDA ANSI X12 Idoc Auto-gration	INVRPT 4990 846 INVRPT -

Tabulka 2.1: Transakce, standardy a jejich typy [29]

3 Analýza současného stavu ClouEDI

3.1 Aimtec.cloud EDI

Aimtec.cloudEDI je cloudové řešení(platforma) poskytovaná společností Aimtec a.s. pro elektronickou výměnu dat, která umožňuje firmám rychle a bezpečně vyměňovat obchodní dokumenty a informace mezi sebou.

Platforma zajišťuje automatizovanou výměnu dat mezi různými systémy a aplikacemi, což umožňuje firmám urychlit a zjednodušit své obchodní procesy a snížit náklady na ruční zpracování dokumentů. Toto řešení poskytuje také širokou škálu funkcí a výhod pro správu a monitorování EDI transakcí, včetně sledování stavu a doručení dokumentů, integraci s ERP systémy a další. Platforma je plně škálovatelná a přizpůsobitelná potřebám různých typů firem a obchodních operací.

Aimtec.cloudEDI řešení přináší:

- nezávislé rozhraní na používaném ERP
- pokročilé monitorovací a validační nástroje
- stovky předpřipravených konverzních map - Mapping Factory

3.2 Popis infrastruktury

Popis infrastruktury Aimtec.cloudEDI a přehled aplikací pracujících s již zmíněnými formáty.

3.2.1 Konektor

EDI konektor je nástroj, který slouží ke spojení různých informačních systémů a umožňuje přenos elektronických dat mezi nimi. EDI konektor může být hardwarový i softwarový a zajišťuje přenos informací v definovaném formátu mezi různými aplikacemi a systémy, například mezi ERP (Enterprise Resource Planning) systémy, systémy pro správu zásob nebo systémy pro fakturaci. Příkladem těchto konektorů jsou AS2, OFTP, HTTP a další.

3.2.2 Validační systém

Validační systém EDI zpráv je nástroj, který slouží k ověření, zda jsou EDI zprávy správně formátovány a obsahují všechny potřebné informace. Tyto systémy zajišťují dodržení standardů a formátů EDI zpráv, což pomáhá předejít chybám a problémům, které by mohly vzniknout při výměně dat mezi obchodními partnery.

Systém může být součástí EDI konektoru nebo může být poskytován jako samostatná služba. Validace obvykle umožňuje uživatelům ověřit správnost formátu EDI zpráv, například zkontrolovat, zda jsou všechna povinná pole vyplněna, zda jsou použity správné kódy a zda jsou dodrženy formální požadavky na formátování.

Používání validačního mechanismu je důležité pro efektivní výměnu dat mezi obchodními partnery a pomáhá předejít chybám, které by mohly vést k prodávám v obchodních procesech či pokutám za posílání nekonzistentních dat.

Validační systém se dělí na vstupní a výstupní. Vstupní validační systém kontroluje zprávy, které přicházejí od obchodního partnera, který data chce přeposlat. Výstupní validační systém kontroluje zda konverze (transformace) zprávy proběhla úspěšně, data zůstala v pořádku a změnil se pouze standard či formát zprávy.

3.2.3 Centrální systém

Centrální systém je softwarový nástroj, který slouží k řízení, koordinaci a směřování EDI zpráv mezi různými obchodními partnery. Tento systém umožňuje centrální správu a monitorování EDI procesů, což usnadňuje automatizaci obchodních procesů a zvyšuje efektivitu výměny dat.

Centrální systém může obsahovat různé funkce, například správa elektronických dokumentů, monitoring stavu výměny dat, řízení toku dokumentů a integrace s dalšími systémy, jako jsou ERP systémy. Systém také umožňuje nastavení různých pravidel a kontrol (validací) pro EDI procesy, což pomáhá předejít chybám a zabezpečuje dodržení stanovených standardů.

V cloudEDI se centrální systém chová vlastně jako **integrační hub**. Poskytuje centrální místo pro správu, monitorování a řízení integrace, což usnadňuje řešení problémů a zajišťuje konzistenci dat. Hub umožňuje vytvářet, spravovat a testovat integrace mezi různými aplikacemi a systémy a poskytuje funkce pro transformaci a převod dat mezi různými formáty.

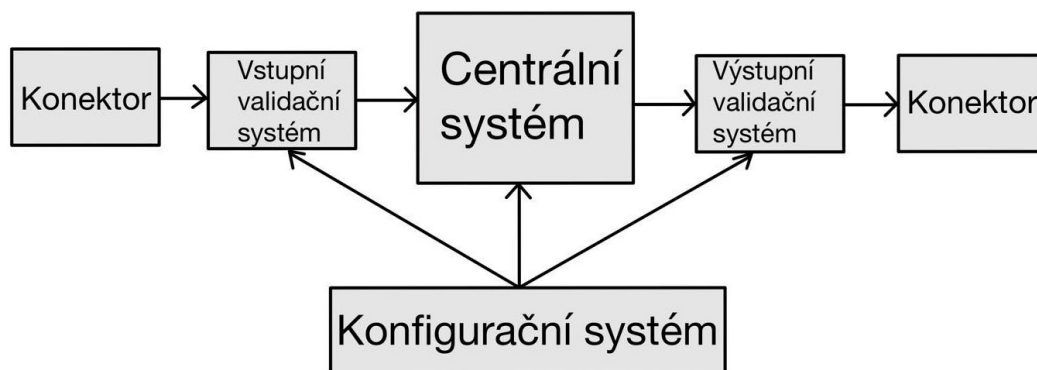
3.2.4 Konfigurační systém

EDI konfigurační systém (také známý jako EDI mapovací systém) je software, který slouží k mapování a transformaci elektronických dat z jednoho formátu na druhý formát. Tento nástroj umožňuje organizacím vytvářet, editovat a spravovat mapování dat pro výměnu dat s obchodními partnery pomocí EDI.

Systém dále umožňuje organizacím definovat mapování dat mezi různými formáty, například mezi XML, CSV, JSON nebo jinými formáty. Tento nástroj umožňuje organizacím vytvářet pravidla pro validaci a transformaci dat, což zajišťuje přesnost a konzistenci dat v rámci výměny dat.

Tento nástroj usnadňuje integraci s různými obchodními partnery a umožňuje organizacím rychle reagovat na změny v obchodních procesech a technologiích.

Konfigurační systém je tvořen databází, která obsahuje informace o veškerých EDI procesech, napojených obchodních partnerech a specifikaci vstupních a výstupních formátů zpráv, které se posílají na konkrétních spojeních.

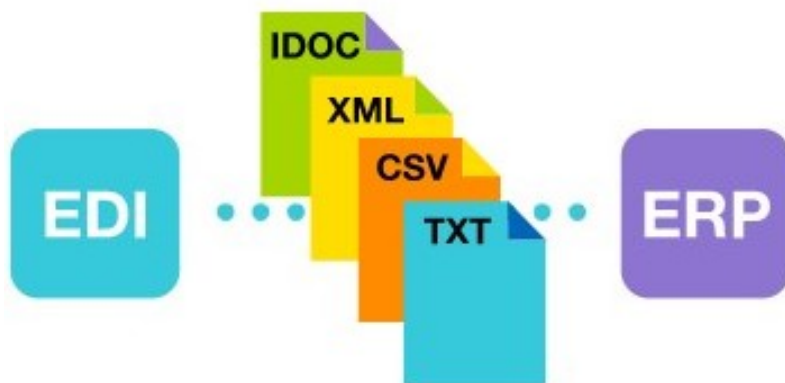


Obrázek 3.1: Systémový kontextový diagram

3.3 Mapping faktory (tvorba konverzních map)

Mapping factory je označení pro specializovaný tým lidí nebo oddělení věnující se tvorbě a úpravám konverzních map (mapování) pro EDI procesy. Tyto týmy se skládají z odborníků na EDI a programování, kteří mají zkušenosti s vytvářením, údržbou a optimalizací konverzí pro různé obchodní partnery a procesy a jejich zprávy.

Tyto konverzní mapy mají za úkol zachovat stejná data a převést zprávu z jednoho formátu do jiného, aniž by došlo ke ztrátě obchodních dat.



Obrázek 3.2: Konverze souborů [4]

3.4 Popis typů procesů v ClouEDI

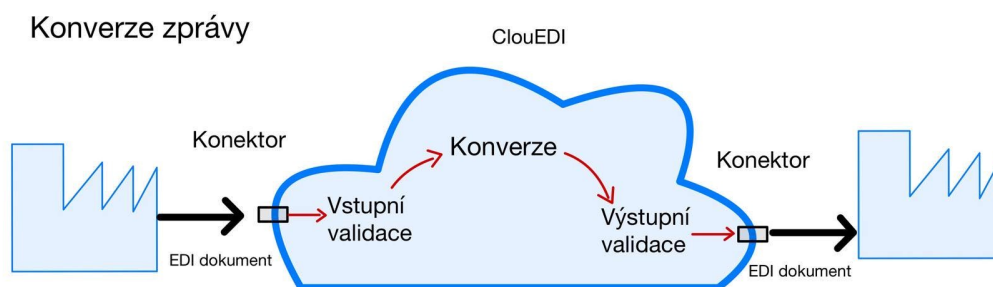
3.4.1 Transformační proces

Transformační proces zajišťuje převádění EDI zpráv z jednoho formátu na druhý. Tento proces je prováděn softwarovým nástrojem (transformační / konverzní mapou), která dokáže vzít zprávu v jednom formátu a transformovat ji do jiného formátu. Vstupní a výstupní formát zprávy musí být předem známý a nastavený, aby softwarový nástroj věděl jakou transformační mapu má na konkrétní zprávu použít. V transformaci EDI zpráv jsou pro převedení formátů EDI zpráv zásadní 4 parametry, a těmi jsou EDI standard, typ obchodní nebo logistické transakce, verze standardu, pokud je standard předepisuje a formát elektronického dokumentu.

Transformační proces se používá velice často, protože různí obchodní partneři používají různé formáty zpráv pro výměnu dat. Například jeden partner může používat formát EDIFACT, zatímco druhý partner používá formát X12. Transformace zpráv z jednoho formátu na druhý umožňuje obchodním partnerům komunikovat navzájem, aniž by bylo nutné ručně přepisovat data z jednoho formátu do druhého.

3.4.2 Forwardovací proces

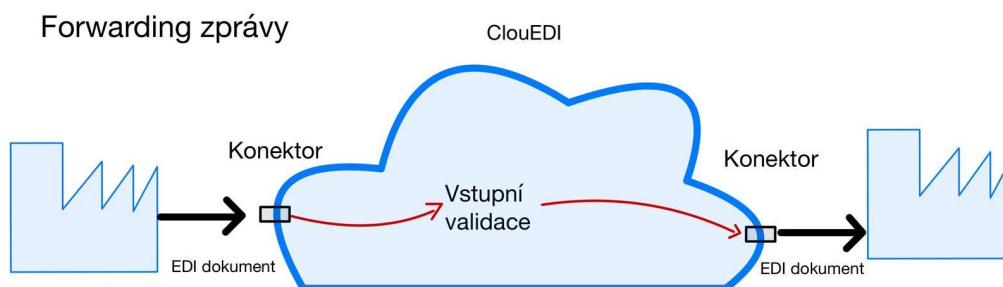
Forwardovací proces zajišťuje přenos EDI zpráv mezi obchodními partnery nebo mezi různými systémy a aplikacemi. Tento proces zahrnuje přenos zpráv od odesílatele k příjemci s použitím přenosových protokolů a sítí. Jedná se pouze o přeposlání zpráv. Forwardování zpráv může také zahrnovat kontrolu integrity zpráv a ověření identity odesílatele a příjemce, aby se zabránilo ztrátě nebo narušení dat během přenosu. To může být provádě-



Obrázek 3.3: Transformační proces

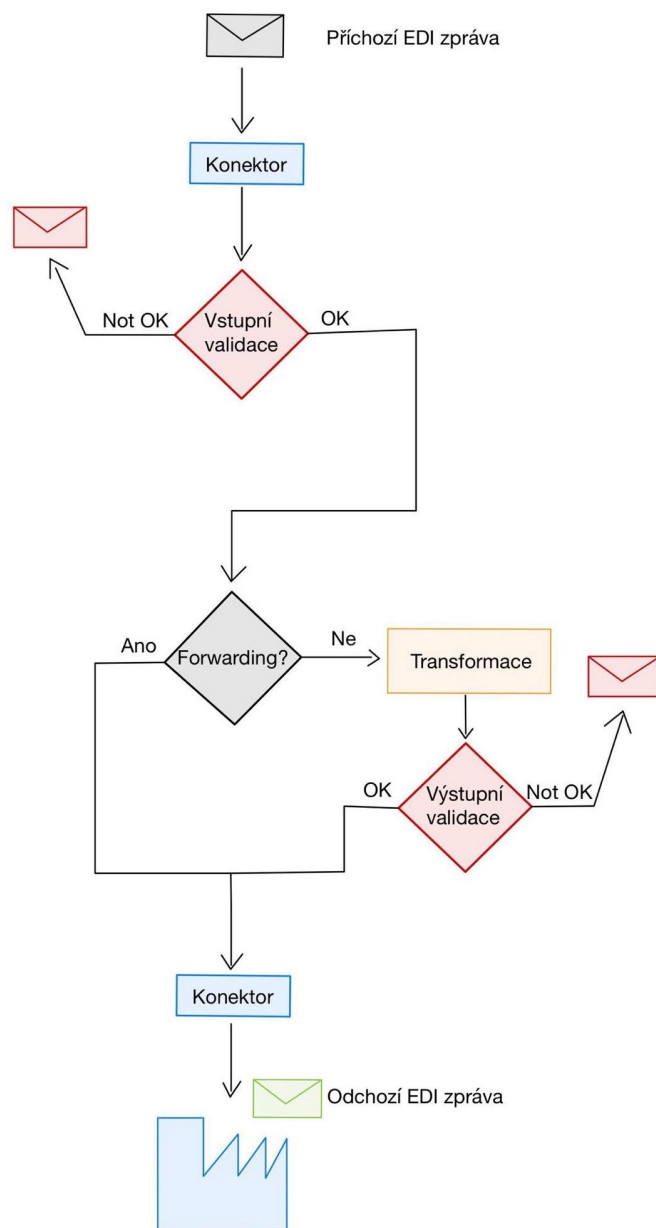
děno pomocí šifrování a digitálních podpisů, které zajišťují, že zprávy jsou bezpečně a spolehlivě přeneseny.

Forwardovací proces se v EDI využívá, protože různí obchodní partneři na sebe nemají přímé napojení, ale zprostředkovatel EDI služeb již ano. Společnosti tím ušetří náklady na vlastní implementaci spojení ke svým obchodním partnerům, protože jim stačí připojit se ke zprostředkovateli a ten jim přeposílání zpráv umožní.



Obrázek 3.4: Forwardovací proces

3.4.3 Proces workflow



Obrázek 3.5: Message workflow

3.5 Důvody popisu formátů dat

- použití správné mapy pro transformaci
- validace výstupního souboru oproti schématu daného formátu zprávy
- validace vstupního souboru oproti schématu daného formátu zprávy
- analýzy - správný popis nám umožní snadno zjistit počty nastavených standarů, typů, formátů, verzí

3.6 Další výhody plynoucí z popisu formátů dat

Správně popsané formáty dat mají mnoho výhod, zejména v oblasti výměny dat mezi různými systémy a aplikacemi. Některé z nejvýznamnějších výhod jsou:

- **Zajištění konzistence dat** - správně popsané formáty dat zajišťují, že data jsou strukturovaná a v souladu s předem definovanými pravidly, což zaručuje konzistenci a přesnost dat.
- **Snížení chybovosti** - když jsou data strukturovaná a správně popsaná, je menší pravděpodobnost, že dojde k chybám při výměně dat mezi různými systémy. To zlepšuje kvalitu dat a snižuje náklady spojené s opravou chyb.
- **Zvýšení rychlosti výměny dat** - díky správně popsaným formátům dat se zpracování a výměna dat mezi různými systémy stává rychlejší a efektivnější. To může zlepšit časové plánování a zvýšit produktivitu.
- **Zlepšení automatizace** - správně popsané formáty dat mohou být snadno zpracovávány a transformovány pomocí softwarových nástrojů, což umožňuje větší automatizaci výměny dat mezi různými systémy a aplikacemi. (př. nastavení automatické validace edi zpráv)

4 Návrh a implementace číselníku

4.1 Analýza výchozího stavu

EDI zprávy jsou v systému popisovány dvěma políčky, jedno je pro název vstupního formátu a druhé pro název výstupního formátu. Zapsané názvy nemají žádné předepsané pravidlo pro jejich pojmenování, tudíž při vytváření názvů vznikaly chyby různého druhu:

- pojmenování pouze podle typu zprávy, dochází pak k záměně standardu
- pojmenování pouze podle standardu zprávy, dochází pak k záměně typu
- pojmenování pouze podle formátu zprávy, není nijak specifikován standard nebo typ (př. CSV)
- více různých názvů pro stejné druhy zpráv
- v názvech se zaměňují verze
- v názvech nejsou vyplněné verze
- názvy jsou moc obecné a stejný název popisuje více druhů zpráv

4.2 Definice nového stavu

U EDI zpráv můžeme určit jejich standard (definuje jisté náležitosti např. segmenty), jejich typ (určuje obchodní transakci faktura, objednávka), formát (delimited, XML, JSON, text), dále je pak u některých standardů důležité rozlišovat od sebe verze. Tyto čtyři údaje popisují EDI dokument tak, aby bylo možné zprávu správně identifikovat, a dále s ním pracovat například nastavit automatické validace zpráv. Původní názvy zpráv tyto údaje také nesly, ale protože nebyly úplné, mohlo dojít k záměně formátů, typů a často i standardů mezi různými zprávami.

V systému se k popisu zprávy používá jedno textové pole pro vstupní formát a jedno pro výstupní formát. Pojmenování vstupního a výstupního

formátu nemá mezi sebou speciální rozdíl, proto lze pojmenování používat pro popis vstupu i výstupu. U nově vzniklých pravidel pojmenovávání je potřeba, aby název nesl 4 důležité údaje, a těmi jsou standard, typ, formát dokumentu a verze. Zároveň má mít název jasně stanovenou strukturu pro případné další zpracování.

4.2.1 Výhody nového názvosloví

Po zavedení jednotného názvosloví se různé názvy stejného druhu zpráv se sjednocují pod jeden konkrétní název a naopak příliš obecné názvy zpráv se rozpadají do více specifikovaných názvů. Nové názvosloví má jasně definovanou strukturu, takže je zřetelnější, co je standard, typ a formát zprávy. Při úpravě názvů pak dochází ke kontrole a opravě chyb vzniklých při zadávání původních názvů. Výsledkem tedy jsou strukturovaně pojmenované názvy zpráv a k nim tabulky použitých standardů, typů, verzí a formátů, které prochází systémem.

4.3 Návrh nového názvosloví

Název se tedy skládat ze 4 již zmíněných údajů (standard, typ, formát, verze) oddělených mezerami. Navrhovaná posloupnost je standard EDI zprávy, poté typ zprávy (specifikuje o jaký obchodní dokument jde), poté následuje verze (pouze pokud tento druh zprávy rozlišuje verze) a jako poslední formát zprávy. Formát se uvádí na konec, aby všechny zprávy stejného druhu byly například po řazení za sebou a lišily se jen ve formátu. Návrh nového popisu by pak mohl vypadat například takto - standard typ verze formát (EDIFACT DASADV D97A DELIMITED).

4.4 Návrhy implementace číselníku

V této části jsou popsány dva možné přístupy návrhu číselníku EDI zpráv. Jeden z přístupů je podle denormalizované formy a druhý podle normalizované formy.

4.4.1 Denormalizovaná forma

Denormalizovaný přístup je způsob organizace a prezentace dat v jedné tabulce. V tomto přístupu jsou data uložena v řádcích a sloupcích tabulky, kde každý řádek představuje jeden záznam, tedy jeden druh zprávy, a každý

sloupec reprezentuje jednu proměnnou nebo atribut, tedy standard, typ, verzi a formát.

Tento přístup umožňuje snadné řazení, filtrování a hledání dat v tabulce, což umožňuje efektivní vyhledávání a zpracování dat. Díky jednotnému formátu dat lze také snadno porovnávat data analýzu a vizualizaci dat. Tento způsob je také snadno pochopitelný a čitelný pro většinu uživatelů.

Výsledná tabulka by obsahovala 6 či více sloupců a to sloupce obsahující id, název zprávy, standard, typ, verzi a formát.

Výhody denormalizované formy

- Jednoduchost - tabulky jsou obvykle jednodušší na používání a konfiguraci než databáze
- Cena - tabulky jsou obvykle levnější než databázový software a jeho následné udržování
- Správa tabulky - je snadnější, protože nevyžaduje takovou údržbu a zálohování jako databáze
- udržování jedné snadné struktury
- lze pracovat pouze s jedním souborem různého typu csv, xlsx
- snadná implementace
- veškerá data v jedné tabulce
- uložená data jsou hned po otevření uživatelsky dobře čitelná

Nevýhody denormalizované formy

- redundance (nadbytečnost) uložených dat - snadná tvorba duplicitních záznamů
- omezená funkčnost - tabulky jsou omezeny v tom, co mohou udělat, a nemohou poskytovat stejnou úroveň zabezpečení, jako je to u databáze
- složitost - úprava hodnoty v tabulce znamená změnu všech řádků používajících tuto hodnotu
- tabulka neposkytuje kontrolu konzistence - snadná tvorba chyb v datech

- při smazání řádky tabulky hrozí ztráta hodnot uložených ve sloupcích v případě, pokud jsou hodnoty unikátní

Id	Name msg type	Standard	Type	Version	Format
1	EDIFACT DESADV D97A DELIMITED	EDIFACT	DESADV	D97A	DELIMITED
2	X12 810 2040 DELIMITED	X12	810	2040	DELIMITED
3	IDOC ORDERS 05 XML	IDOC	ORDERS	05	XML
4	VDA 4906 POSITIONAL	VDA	4906	no	POSITIONAL
5	Autogrations Invoice XML	Autogrations	Invoice	no	XML
6	ODETTE AVIEXP 3 DELIMITED	ODETTE	AVIEXP	3	DELIMITED
7	OAGIS OrderChange 2.0.2 XML	OAGIS	OrderChange	2.0.2	XML

Obrázek 4.1: Návrh denormalizovaný přístup

4.4.2 Normalizovaná forma

Normalizovaný přístup je způsob organizace, ukládání, správy a manipulace s daty v databázi. Databáze je strukturovaný soubor dat, který umožňuje ukládat informace do více tabulek, objektů nebo jiných datových struktur a umožňuje mezi nimi vytvářet relace. Tento přístup využívá speciální software pro správu dat, který umožňuje ukládání, správu a dotazování dat.

Databáze umožňuje ukládat velké objemy dat a umožňuje rychlý přístup k informacím prostřednictvím dotazů. Tento přístup také umožňuje udržovat konzistenci dat, což je důležité pro správnou funkci aplikací a pro zabezpečení integrity dat.

Pro práci s databází se používá SQL (Structured Query Language), což je speciální dotazovací jazyk navržený pro manipulaci s daty v relačních databázích. Tento jazyk se používá pro definici, manipulaci a dotazování dat v databázi. Relační databáze je založena na konceptu tabulek s řádky a sloupci, které jsou vzájemně propojené pomocí vazeb (relací). SQL umožňuje vytvářet databáze, tabulky a vztahy mezi nimi, definovat indexy pro zrychlení dotazování dat, vkládat, aktualizovat a mazat data v tabulkách a provádět různé pohledy na data. Dále pak umožňuje provádět mnoho různých operací s daty, jako je třídění, filtrování, agregace, sloučení a mnoho dalších.

SQL je standardizovaný jazyk, což znamená, že syntaxe a chování SQL příkazů jsou pevně definovány a nemění se v závislosti na použitém databázovém systému. Existuje několik variant SQL jazyka, jako je například MySQL, PostgreSQL, Oracle SQL, Microsoft SQL Server atd., ale syntaxe a základní koncepty jsou ve všech verzích velmi podobné.

Návrh číselníku EDI zpráv obsahuje v normalizované formě v relační databázi 5 tabulek. Tabulky standard, formát, typ, verze jsou samostatné číselníkové tabulky s indexy a konkrétními názvy. Nad těmito tabulkami je jedna společná, která obsahuje index a název druhu EDI zprávy a k ní jsou ve sloupečku přes cizí klíče připojeny hodnoty standardu, typu, verze a formátu. Každá řádka popisuje ve společné tabulce jeden druh EDI zprávy.

Návrh číselníku je tvořen tak, aby splňoval základní normální formy:

- První normální forma (1NF) - Vztah, kde všechny atributy tabulky musí být atomické, tedy dále nedělitelné. [32]
- Druhá normální forma (2NF) - Vztah, který je v první normální formě a každý neklíčový atribut musí být plně závislý na každém kandidátním klíči (neklíčovým atributem rozumíme atribut, který není součástí žádného kandidátního klíče). [32]
- Třetí normální forma (3NF) - Vztah, který je v první a druhé normální formě a ve kterém žádný atribut, který není primárním klíčem, není přechodně závislý na primární klíč. [32]

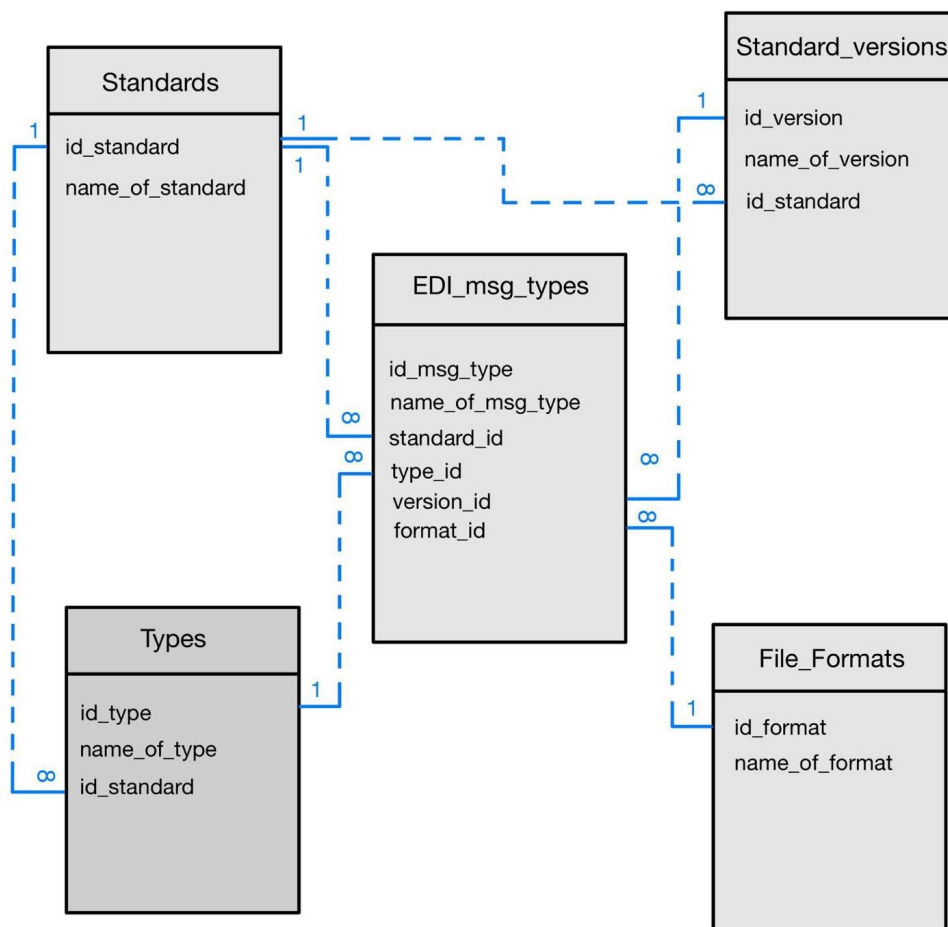
Výhody normalizované formy

- normalizovaný přístup umožňuje minimalizaci duplicitních záznamů
- jednotlivé atributy jsou rozčleněny do tabulek - změna hodnoty v jedné tabulce
- umožňuje vytvářet přehlednější strukturu
- vztahy mezi tabulkami lze pomocí grafických modelů vizualizovat
- databázový jazyk SQL dává možnost různých pohledů na uložená data
- databáze umožňují zpracování velkého množství dat
- bezpečnost - databáze umožňují mnoho úrovní zabezpečení, např. databázi lze chránit před neoprávněným přístupem a spravovat oprávnění uživatelů na její úpravy

- integrita dat - databáze umožňuje definovat pravidla, která zajišťují integritu dat, tzn. že data v tabulkách budou v souladu s definovanými omezeními
- konzistence dat - databáze umožňují spravovat data z více zdrojů a aplikací, což zajistí konzistenci dat a minimalizuje riziko duplicitních záznamů

Nevýhody normalizované formy

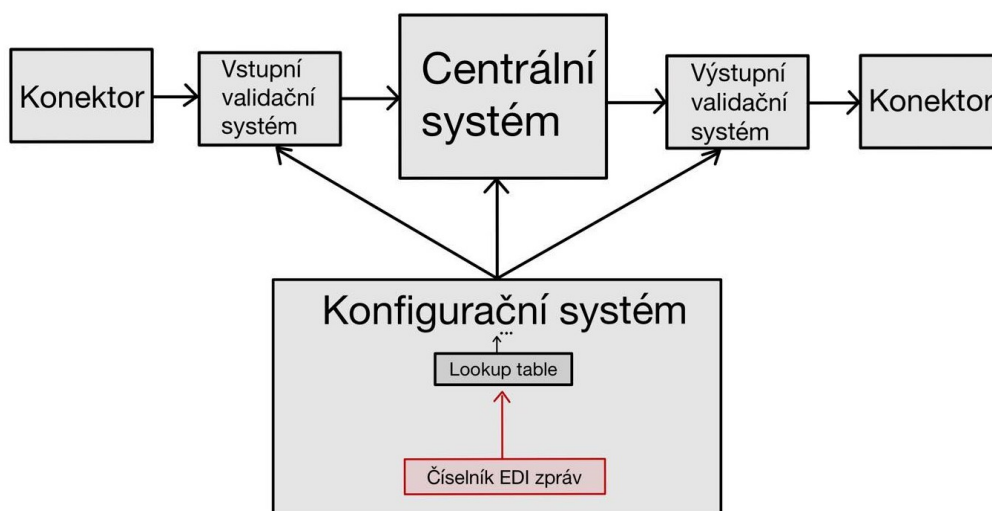
- udržování více datových struktur (tabulek)
- složitost - databáze jsou obvykle složitější na implementace, propojení dat a používání než tabulky
- Náklady - databáze mohou být nákladnější než tabulky, zejména pokud potřebujete zakoupit speciální databázový software a ten je potřeba spravovat a udržovat
- Správa databáze - vyžaduje větší úsilí na správu, údržbu a zálohování dat
- potřeba znalosti SQL jazyka
- složitější návrh a propojení datových struktur
- chyby v návrhu mají větší vliv na práci s daty než u tabulkového přístupu



Obrázek 4.2: E-R-A model EDI číselníku

4.5 Popis cesty k novému stavu

Nejprve je potřeba získat data aktuálních zpráv, která se v konfiguračním systému vyskytují a ty projít, správně identifikovat, doplnit a popsat. Následně se z těchto dat vyberou unikátní názvy všech standardů, typů, formátů a verzí a vytvoří se z nich tabulky. Mezi tabulkami se vytvoří relace a připraví se model, který umožňuje tyto záznamy mezi sebou kombinovat. Poté se vytvoří společná tabulka, která popíše aktuálně používané typy EDI zpráv a zajistí naplnění tabulek daty z excelovského souboru. Dále je potřeba naprogramovat datovou pumpu, která předává data do Lookup tabulky (Lookup Tabulka ležící v konfiguračním systému, ze které si validační a centrální systémy čerpají data o typech zpráv). Lookup tabulka je denormalizována a pouze na čtení. Veškeré úpravy se provádí v číselníku, který nám garantuje kardinalitu a správnost dat.



Obrázek 4.3: Kontextový diagram nového systému

4.6 Získání současných dat

Ze současného konfiguračního systému si pomocí SQL dotazu vybereme současném názvy vstupních a výstupních typů EDI zpráv. Tyto typy jsou v současném konfiguračním souboru popsány pouze jedním polem, které nemá konkrétní pravidla pro jeho pojmenování. Získané názvy typů se vloží do tabulkového procesoru pro další úpravu, zpracovávání a doplnění dat.

4.7 Úprava a doplnění dat

Podle návrhu relační databáze (číselníku) se získané názvy vloží do prvního sloupce a k němu vytvoří sloupce standard, typ, verze, formát. Postupným procházením těchto názvů se tyto čtyři sloupce naplní správnými daty. U standardních typů je přiřazení správných údajů jednoduché. Problémy nastávají u nestandardních zpráv. Pro nestandardní zprávy je potřeba zachovat unikátní název standardu, aby nedocházelo k záměně s jinými typy zpráv a už podle názvu je patrné, že se nejedná o běžný standardní typ EDI zprávy. U pojmenování standardu u nestandardních zpráv je snaha zjistit alespoň organizaci, která si takový typ zprávy vytvořila a standard pojmenovat podle této organizace.

Poté se pro údaje standard, typ, verze a formát vytvoří listy, které obsahují unikátní hodnoty. MS Excel umožňuje získání unikátních hodnot snadno pomocí funkce `remove duplicates`. Listy standard a formát obsahují unikátní hodnoty standardů a formátů. Listy typ a verze pak obsahují unikátní

dvojice typ a standard nebo verze a standard, protože typ a verze jsou spjaté se standardem. Tyto listy jsou zdrojem dat pro číselníkové tabulky (doménové tabulky) v databázi.

Po doplnění těchto údajů se ještě vytvoří sloupec, který bude správně a přesně pojmenovávat typ konkrétní EDI zprávy. Název je řetězec, který má přesně danou strukturu: standard, typ, verze standardu, formát a tyto údaje jsou odděleny mezerami. Po vytvoření nových názvů je tabulka připravená pro automatické načtení dat (import dat) do databáze.

4.8 Implementace relační databáze

Při implementaci relační databáze se lze řídit několika kroky. Zde je popsán postup, podle kterého je relační databáze tvořena:

1. **Vytvoření návrhu databáze (kapitola 4.4.2)** - schéma databáze popisuje strukturu a vztahy mezi jednotlivými tabulkami v databázi. Návrh umožňuje lepší vizualizaci tabulek, parametrů a jednotlivých vztahů.
2. **Výběr konkrétního systému řízeníází dat (SŘBD)** - výběr konkrétního SŘBD může ovlivnit výkon, bezpečnost, dostupnost atd. Relační databázi je implementována v PostgreSQL, což je systém pro správu relačních databází (RDBMS).
3. **Vytvoření tabulek** - na základě schématu a výběru SŘBD jsou vytvořeny SQL příkazy, které po spuštění vytvoří jednotlivé tabulky v databázi. Každá tabulka odpovídá jedné entitě, např. tabulka standardy, tabulka file formáty atd. Každá tabulka má primární klíč, který jednoznačně identifikuje každý záznam v tabulce.
4. **Definování vztahů mezi tabulkami** - vztahy mezi tabulkami se definují pomocí cizích klíčů, které odkazují na primární klíče v jiných tabulkách. Tyto vztahy jsou definovány již při tvorbě jednotlivých tabulek pomocí SQL příkazů.
5. **Naplnění databáze daty** - po vytvoření tabulek a definování vztahů mezi nimi lze do databáze vložit data. Pro vložení dat do databáze je použit speciální nástroj `DataImporter` (kapitola 4.10.2).

4.9 Vytvoření databázového schématu

V databázovém systému PostgreSQL je vytvořeno 5 tabulek, které jsou definovány pomocí DDL (Data Definition Language) SQL příkazů. Dále jsou pomocí DDL SQL příkazů vytvořeny vztahy mezi tabulkami a pro každou tabulku jsou vytvořeny sekvence pro nastavování indexů při zadávání záznamů. SQL příkazy vytvářející tabulky a sekvence jsou přiloženy v přílohách práce.

Vytvořené tabulky a jejich popis:

1. **Standards** - tabulka obsahuje názvy standardů a jejich id
2. **Types** - tabulka obsahuje názvy typů a jejich id, a k tomu id standardu, protože mezi typy a standardy existuje vazba.
3. **File_formats** - tabulka obsahuje názvy formátů a jejich id.
4. **Standard versions** - tabulka obsahuje názvy verzí a jejich id, a k tomu id standardu, protože mezi verzemi a standardy existuje vazba.
5. **EDI_msg_types** - tabulka obsahuje názvy EDI typů a id standardu, id typu, id formátu a id verze, protože z těchto údajů se celý typ EDI zprávy skládá.

4.10 Import dat do databáze

V této části je popsán zdrojový soubor se vstupními daty a způsob, jakým se data ze souboru uloží do databáze.

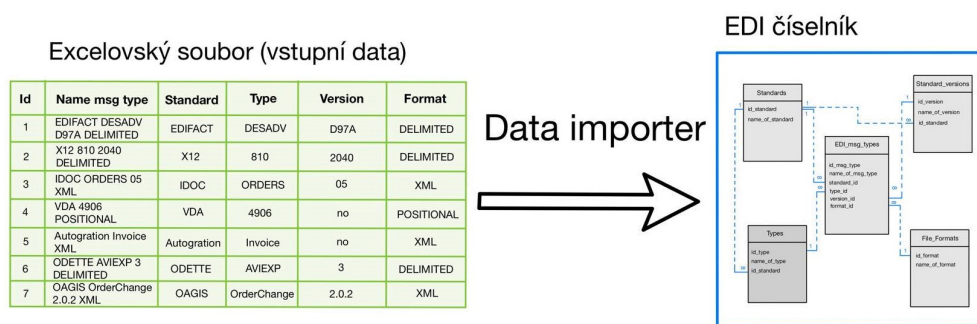
4.10.1 Zdroj dat

Zdrojem dat je excelovský soubor, který obsahuje několik listů. List **Standard** obsahuje unikátní názvy standardů. List **File_format** obsahuje unikátní názvy formátů. List **Type** obsahuje unikátní dvojice typ a standard. List **Version** obsahuje unikátní dvojice verze standardu a standard. Nejobsáhlejší list **EDI_msg** pak obsahuje unikátní pětice, které popisují typ EDI zprávy. V listu je tedy pět sloupců: název typu EDI zprávy, standard, typ, verze standardu a formát souboru. Data jsou očištěna a záznamy v ní jsou unikátní, aby nemohlo dojít k duplicitnímu záznamu.

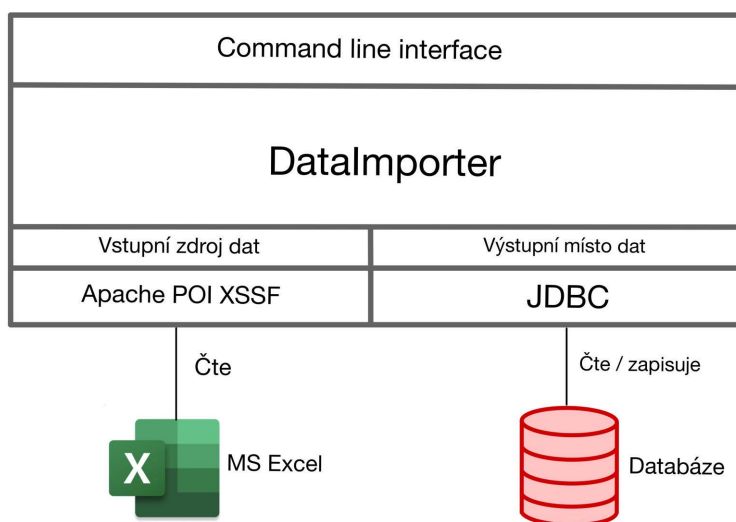
4.10.2 DataImporter

DataImporter je software, který umožňuje importovat data z různých zdrojů do databáze nebo jiného úložiště dat. Tento nástroj umožňuje uživatelům snadno přenášet data z jednoho formátu do jiného a současně zajistit konzistenci a validaci dat.

V mém případě je DataImporter program, který jsem naprogramoval v jazyce Java. DataImporter nejprve načte data z excelovského souboru do doménových tabulek (dictionary tables) Standards, File_formats a na základě hodnot ve sloupci id standardu naplní tabulky Standard_versions a Types, protože tabulky obsahují cizí klíč z tabulky Standards. Nakonec DataImporter naplní společnou tabulku EDI_msg_types, která obsahuje cizí klíče z tabulek Standards, Types, File_formats a Standard_versions.



Obrázek 4.4: Diagram DataImporteru



Obrázek 4.5: Komponentový diagram DataImporteru

4.11 Lookup table

Lookup table (vyhledávací / nahlížecí tabulka) je datová struktura používaná v programování a v databázích k efektivnímu vyhledávání informací. Skládá se z předem vypočítaných hodnot, které jsou uloženy v tabulce nebo poli a mohou být rychle získány pomocí indexu nebo klíčové hodnoty.

Tato tabulka leží v konfiguračním systému a je kvůli efektivitě a rychlosti vyhledávání denormalizována. Tabulka slouží k urychlení vyhledávání informací o příchozím a odchozím typu EDI zprávy. Tabulka neobsahuje cizí klíče ani indexy do jiných tabulek, ale všechny hodnoty má v řádcích textově vyplněny. To urychluje přístup ke konkrétním hodnotám, protože konkrétní typ EDI zprávy se vyhledává v jedné tabulce podle indexu. Po nalezení správného indexu jsou již všechny informace uloženy v příslušném řádku rozdělené po sloupcích.

Tato tabulka je pouze ke čtení (read-only přístup) a nedají se v tabulce ručně mazat, přidávat ani upravovat záznamy. Veškeré změny probíhají přes **synchronizaci** (datovou pumpu) z číselníku typů EDI zpráv, který umožňuje pomocí vazeb kontrolovat integritu dat.

Celkově se všechna data o EDI zprávách udržují v databázovém číselníku, který kontroluje správnost a integritu dat. Tato data se pravidelně přes **synchronizaci** a v denormalizované formě pravidelně aktualizují do **lookup tabulky**, která je optimalizovanější a rychlejší pro efektivní získávání konkrétních dat o typu EDI zprávy.

4.12 Aplikační rozhraní k databázi

V této části popisují, jakým způsobem se data budou v **Lookup tabulce** aktualizovat, jaká to přináší rizika a jak se proti těmto rizikům zabezpečit.

4.12.1 Synchronizace / datová pumpa

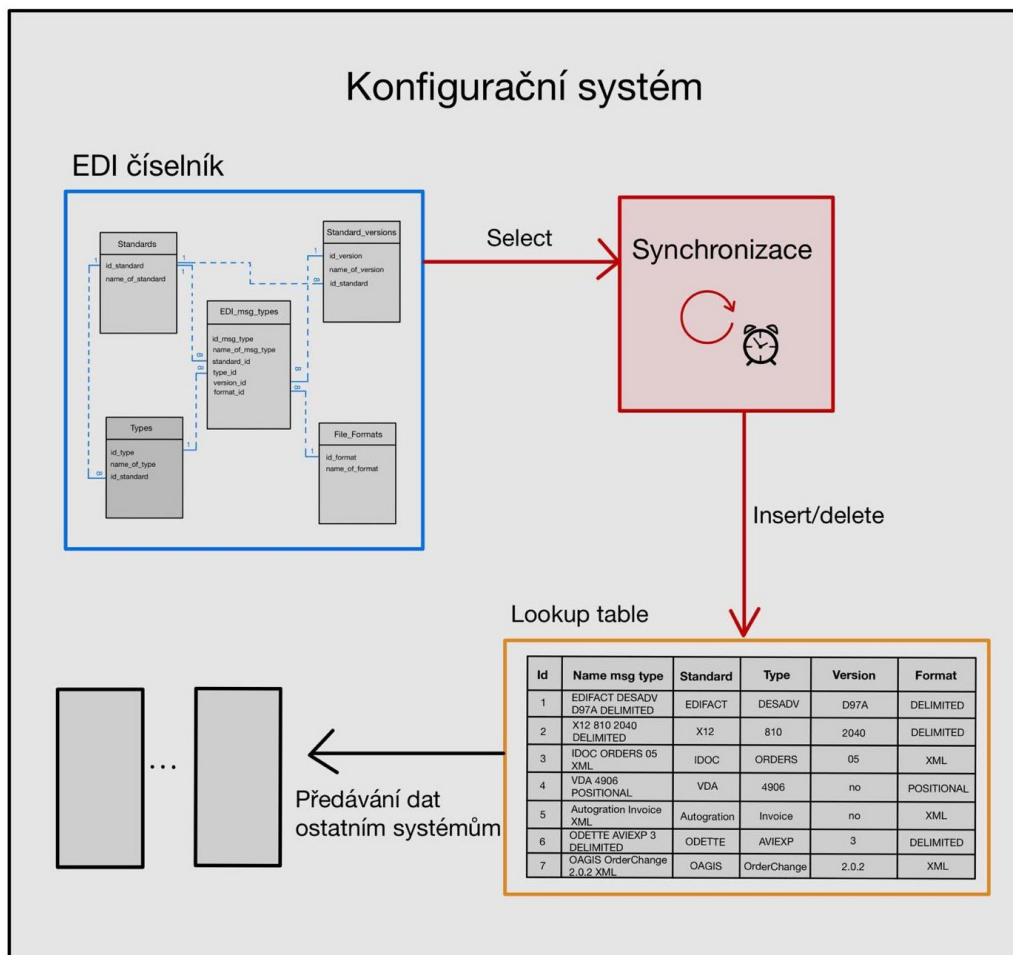
Synchronizace je software, který se stará o udržování konzistence dat mezi různými datovými strukturami. **Datová synchronizace** se používá v případě, že máme dvě struktury a chceme v obou ukládat stejná data. **Synchronizace** nám zajistí správnost dat a minimalizuje chyby při dvojitým zadávání.

V našem případě je potřeba, aby stejná data uložená v databázi (číselníku typů EDI zpráv) se v trochu jiné však logicky stejné podobě vyskytovala také v **Lookup tabulce**. **Lookup tabulka** je vlastně jen speciální databázový pohled nad tabulkou `EDI_msg_types` s tím rozdílem, že tabulka

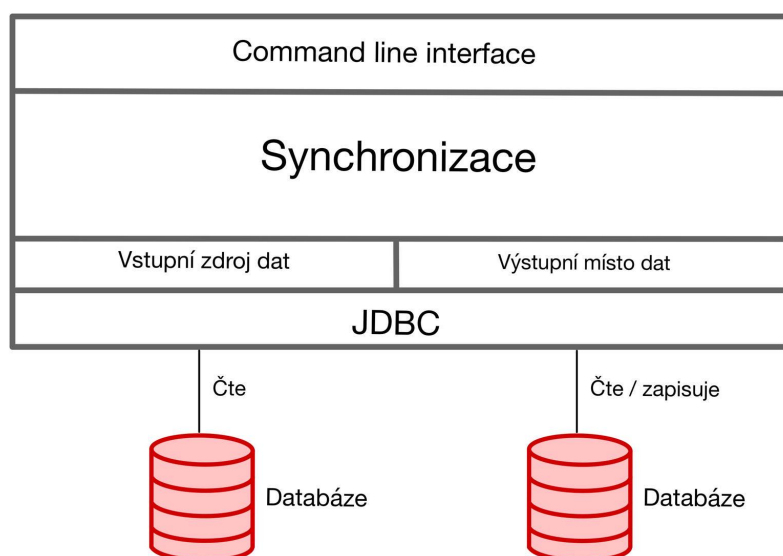
EDI_msg_types obsahuje indexy do jiných tabulek, kde jsou uloženy konkrétní hodnoty, zatímco lookup tabulka obsahuje ve svých sloupcích přímé hodnoty.

Synchronizace / Datová pumpa je program, který jsem naprogramoval v jazyce Java. Synchronizace si načte záznamy z Lookup tabulky do objektů reprezentujících typ EDI zprávy. Nad databází se vytvoří pohled a tyto záznamy se také uloží do objektů. Synchronizační algoritmus tyto objekty z databáze a z lookup tabulky porovná a zjistí, které záznamy jsou v lookup tabulce ke smazání, a které je nutné přidat. Tyto změny provede postupnými SQL příkazy INSERT a DELETE. Po skončení programu jsou záznamy sesynchronizovány. Tabulky EDI_msg_types a lookup tabulka jsou nositeli logicky stejných dat.

Synchronizace se může spouštět pravidelně za nějaký uplynutý čas, anebo po úpravě číselníku může zodpovědná osoba spustit synchronizaci ručně.



Obrázek 4.6: Diagram synchronizace



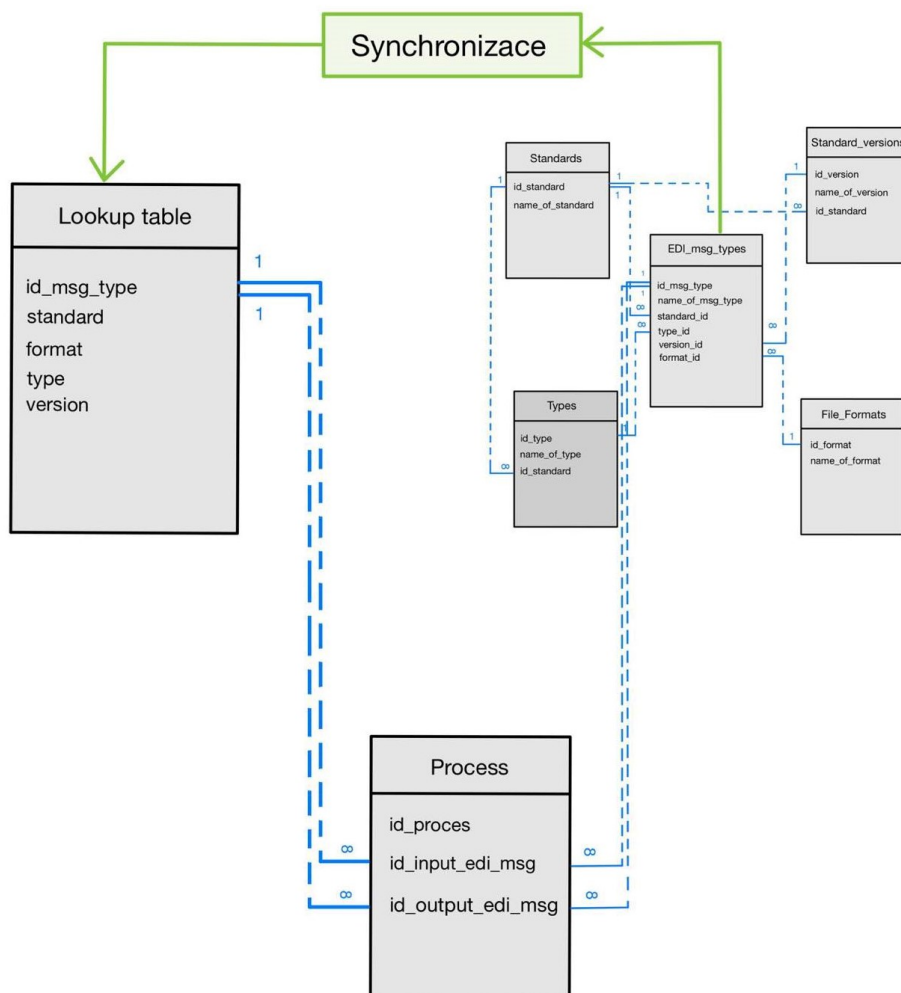
Obrázek 4.7: Komponentový diagram synchronizace

4.12.2 Synchronizační riziko - poskytování dat ostatním systémům

Synchronizace upravuje data v tabulce, ze které si neustále ostatní systémy čerpají data. Synchronizace jednoduše nesmaže záznamy a nenahradí novými, protože by mohla v tomto okamžiku tato data chybět a nastal by problém při zpracování příchozí zpravy, k čemuž by nemělo docházet. Proto si nejprve synchronizace načte aktuální data, porovná a případné rozdíly po jednotlivých příkazech doplní či smaže. Aktivní EDI typy jsou v Lookup tabulce stále a v jakékoliv chvíli zpracování zprávy tabulka může předat data.

4.12.3 Zabezpečení proti smazání aktivního typu zprávy

Riziko může nastat ve chvíli, kdy se zodpovědná osoba spletě a v číselníku smaže aktivní záznam. Tato chyba se však projeví až při další synchronizaci. To znamená po nějakém čase. Chyba by pak zapříčiňila neodesílání smazaných typů zpráv a v nastavení by přetrvávala až do opravy číselníku a opětovné synchronizace. To může způsobit zdržení odeslání kritických zpráv a uvalení zatíženky (peněžní pokuty od zákazníka). Proto lze propojit tabulku EDI_msg_types a tabulku process (tabulka, ve které jsou nastaveny aktivní procesy včetně vstupního a výstupního typu EDI zprávy) přes cizí klíče. Poté nám integrita sama bude hlídat aktivní záznamy, protože nám nedovolí smazat záznam z tabulky EDI_msg_types, aniž by byl stále používán v tabulce Process.

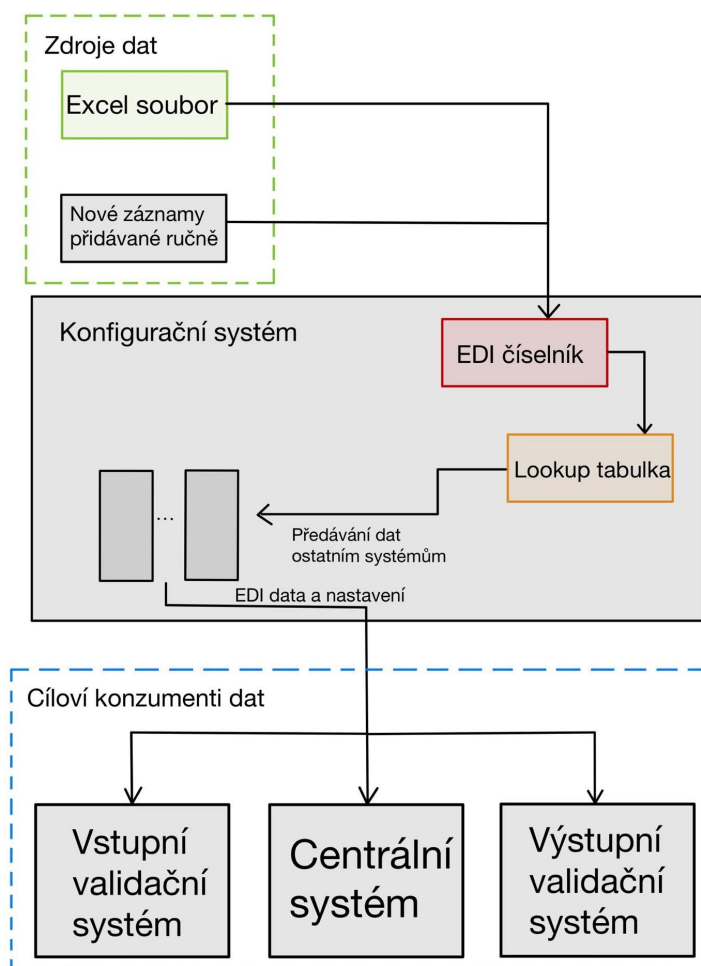


Obrázek 4.8: Zabezpečení aktivních záznamů

4.13 Cíloví konzumenti dat z číselníku

Konzumenty dat jsou v našem případě jiné aplikace, které jsou součástí služby ClouEDI. Tito konzumenti využívají data, která jsou poskytována jiným systémem nebo zdrojem dat například databází (číselníkem).

Konzumenti dostávají data z číselníku. Nejprve jsou data z číselníku synchronizována (přenášena) do **Lookup tabulky**, která je součástí konfiguračního systému. Zde tato data slouží k nastavení procesů a uchování daných nastavení. Ve chvíli, kdy je detekována příchozí zpráva na konektoru, předává konfigurační systém data o konkrétní EDI zprávě cílovým konzumentům, a těmi jsou vstupní validační systém, centrální (řídící) systém a výstupní validační systém. Validační systémy data potřebují pro použití správného validačního schématu a centrální systém data potřebuje pro řízení transformace zprávy a použití správné transformační mapy.



Obrázek 4.9: Zdroje a konzumenti dat z číselníku

5 Zhodnocení a závěr

V práci jsem se zabýval typy EDI zpráv. Součástí práce bylo zanalyzování dat, která jsou nezbytná pro správný popis typu EDI zprávy tak, aby na základě těchto dat byla možná automatická validace či vybrání správného transformačního procesu.

V rámci popisu byla navržena a vytvořena databázová struktura umožňující uložení těchto dat a jejich správu. Poté byla získána aktuální data z konfiguračního systému zadavatele. Data byla upravena, doplněna a popsána tak, aby bylo data možné automaticky vložit do databázové struktury.

Na závěr práce byla vytvořena datová synchronizace, která data z databázové struktury (číselníku) předá speciální tabulce, ze které se data předávají dále do validačních a řídicích systémů.

V rámci práce se při konzultaci se zadavatelem bralo v potaz, aby se celý číselník mohl ukládat v jedné tabulce. V tomto případě by se použila denormalizovaná forma. Po prokonzultování možností jsem se i na základě výhod a nevýhod denormalizovaného a normalizovaného přístupu rozhodl použít oba dva. Pro správu a údržbu je výhodnější mít data v relační databázi. V rámci rychlosti a přehlednosti je lepší mít všechna data v jedné spojené tabulce. Proto jsem naimplementoval databázový číselník, který pomocí synchronizace aktualizuje data v `Lookup` tabulce, ze které si ostatní systémy čerpají data.

V rámci celé práce se mi podařilo správně popsat data, navrhnout, naimplementovat číselník a naprogramovat `dataImporter` a `synchronizaci` s `Lookup` tabulkou. Tím jsem splnil všechny body bakalářské práce a zadavatel byl s tímto řešením spokojen.

Literatura

- [1] *ANSI X12 - Structure, Type and Standards*. [online]. SEEBURGER Business Integration Platform Accelerates Your Business, 2023. [cit. 2023/07/03]. Dostupné z: <https://www.seeburger.com/info/what-is-ansi-x12/>.
- [2] *ANSI X12 EDI Format* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/07/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/ansi-x12/>.
- [3] *Materiál bude. ASN poví, kdy a jaký* [online]. AIMTEC - Informační systémy pro výrobu a logistiku, 2016. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: https://www.aimtecglobal.com/material-bude-asn-povi-kdy-a-jaky/?utm_source=facebook&utm_medium=organic_post&utm_campaign=ClouEDI&utm_content=Material_bude&fbclid=IwAR0010R5ipMZugAVSHZWSelsYzbm5UXxJwLILyDVI8zuVA262AA9yQsQkAQ.
- [4] *aimtec.cloud EDI* [online]. IMTEC - Informační systémy pro výrobu a logistiku, 2023. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.aimtecglobal.com/aimtec-cloud-edi/>.
- [5] *Auto-gration usnadní EDI* [online]. Týdeník Ekonom, 2011. [cit. 2023/26/03]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-53211820-auto-gration-usnadni-edi>.
- [6] *EANCOM GS1 EDI* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/16/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/eancom/>.
- [7] *EDIFACT EDI format* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/edifact/>.
- [8] *KOLEKTIV AUTORŮ. Elektronický obchod a EDI*. UNIS publishing, s. r. o., 1996. ISBN 80-358-6843-5.
- [9] *XML format of IDOC* [online]. SAP Community, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://answers.sap.com/questions/10980869/xml-format-of-idoc.html>.
- [10] *IDOC (Intermediate document)* [online]. GRiT - Automatizace toku dokladů, zboží a peněz, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://www.grit.eu/slovnicek-pojmu/idoc-intermediate-document>.

- [11] *ClouEDI JIT pro dodavatele v automotive* [online]. AIMTEC - Informační systémy pro výrobu a logistiku, 2016. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.aimtecglobal.com/clouedi-jit-pro-dodavatele-v-automotive/>.
- [12] *OAGIS File format* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/16/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/oagis/>.
- [13] *SEG Automotive: starter motors, electrification components alternators* [online]. global supplier to the automotive industry, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: https://www.seg-automotive.com/file/editorial-content/purchasing-documents/purchase-order-response-message_ordrsp_d05b_en.pdf.
- [14] *EDI ODETTE Standard* [online]. EDICOM Global. International EDI, e-Invoicing and Electronic VAT Compliance Provider, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://edicomgroup.com/learning-center/edi/standards/odette>.
- [15] *ŠKODA AUTO Česká republika - Skodette - EDI* [online]. ŠKODA AUTO a. s, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <http://edi.skoda-auto.cz/soubor/Skorecadve.pdf>.
- [16] *CO JE TO SELF-BILLING?* [online]. ČEZ ESCO, a.s., 2023. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.cezesco.cz/cs/podpora/co-je-to-self-billing-89435>.
- [17] *EDI Document Standards* [online]. EDI Basics. Welcome to EDI Basics, 2023. [cit. 2023/16/03]. Dostupné z: <https://www.edibasics.com/edi-resources/document-standards/>.
- [18] *Přepravní a odesílací doklady TSB* [online]. SKODA AUTO a. s, 2010. [cit. 2023/07/03]. Dostupné z: http://edi.skoda-auto.cz/soubor/TSB_VDA4939_cz.pdf.
- [19] *Tradacoms EDI format* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/tradacoms/>.
- [20] *VDA file format* [online]. EDI PLUS. Hosted EDI services e-invoicing solutions by EDI PLUS, 2023. [cit. 2023/09/03]. Dostupné z: <https://www.edi-plus.com/resources/message-formats/vda/>.
- [21] *Stručný úvod do světa EDI* [online]. EDIZone, 2023. [cit. 2023/18/03]. Dostupné z: <https://www.edizone.cz/elektronicka-vymena-dat/co-je-edi/strucny-uvod-do-sveta-edi/>.

- [22] *Co je faktura a na co všechno je třeba dát si pozor?* [online]. Správa času, projektů a fakturace v 1 nástroji - Zistemo, 2014. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://zistemo.cz/blog/co-je-faktura/>.
- [23] *Nejste si jistí, jak napsat objednávku?* [online]. iDoklad online fakturace, 2022. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.idoklad.cz/blog/objednavky-a-vse-co-v-nich-musite-mit.>
- [24] *Vše, co potřebujete vědet o odvolávkách* [online]. AIMTEC - Informační systémy pro výrobu a logistiku, 2018. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.aimtecglobal.com/vse-co-potrebuje-vedet-o-odvolavkach/>.
- [25] *The Complete Guide to AS2 - CData Arc*. [online]. CData Arc- Secure Data Integration Managed File Transfer (MFT), 2023. [cit. 2023/02/09]. Dostupné z: <https://arc.cdata.com/resources/edi/as2.rst>.
- [26] *History of EDI* [online]. EDI Basics, 2023. [cit. 2023/01/18]. Dostupné z: <https://www.edibasics.com/edi-resources/history-of-edi/>.
- [27] *CO JE EDI?* [online]. editel, 2023. [cit. 2023/05/03]. Dostupné z: <https://www.editel.cz/co-je-edi/>.
- [28] *Co je průmysl 4.0?* [online]. SAP Insights. 301 Moved Permanently, 2023. [cit. 2023/05/03]. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/insights/what-is-industry-4-0.html>.
- [29] DRDA, B. M. *Datová analýza v dodavatelském řetězci* [online]. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI, 2019. [cit. 2023/18/03]. Dostupné z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/39515/1/DP_DRDA_K16N0001P.pdf.
- [30] *Historie EDI se začala psát už po druhé světové. A dodnes se vyvíjí* [online]. EDIZone - informační portál o digitalizaci a automatizaci firemních procesů (EDI, WMS, RPA a další), 2023. [cit. 2023/02/09]. Dostupné z: <https://www.edizone.cz/edi-komunikace/historie-edi-se-zacala-psat-uz-po-druhe-svetove-a-dodnes-se-vyviji/>.
- [31] STOČES, J. *EDI tady bylo už před internetem* [online]. SystemOnline.cz - ekonomické a informační systémy v praxi, 2001. [cit. 2023/02/09]. Dostupné z: <https://m.systemonline.cz/it-pro-logistiku/edi-tady-bylo-uz-pred-internetem.htm>.
- [32] THOMAS CONNOLLY, C. B. *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management SIXth edition*. PEARSON Education Limited, 2014. ISBN 1-292-06118-9.

- [33] VEČEŘA, M. *Ad hoc reportování: co to je a jaký je trend pro rok 2022?* [online]. Lumeer.io s.r.o., 2022. [cit. 2023/06/03]. Dostupné z: <https://www.lumeer.io/cs/ad-hoc-reportovani/>.

Seznam obrázků

3.1	Systémový kontextový diagram	31
3.2	Konverze souborů [4]	32
3.3	Transformační proces	33
3.4	Forwardovací proces	33
3.5	Message workflow	34
4.1	Návrh denormalizovaný přístup	39
4.2	E-R-A model EDI číselníku	42
4.3	Kontextový diagram nového systému	43
4.4	Diagram DataImporteru	46
4.5	Komponentový diagram DataImporteru	46
4.6	Diagram synchronizace	48
4.7	Komponentový diagram synchronizace	49
4.8	Zabezpečení aktivních záznamů	50
4.9	Zdroje a konzumenti dat z číselníku	51

Seznam tabulek

2.1	Transakce, standardy a jejich typy [29]	28
-----	---	----

Přílohy

A Obsah ZIP souboru

v následujícím seznamu je popsána struktura a obsah ZIP souboru.

- **Text_prace**
 - **zdroje.zip** - zdrojové kódy textu v LaTeXu a použité obrázky
 - **Bakalarska_prace.pdf** - plný text bakalářské práce
- **Aplikace**
 - **DataImporter.java** - třída Javy, která obsahuje metody pro čtení a nahrávání dat z Excelu do objektů
 - **DBConection.java** - třída Javy, která vytváří spojení do Data-báze
 - **EDIMsgType.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt EDIMsgType (EDIMsgType má indexy místo názvů)
 - **EDIMsgTypeString.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt EDIMsgType s celými textovými názvy
 - **FileFormat.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt FileFormat obsahuje index a název
 - **JavaSql.java** - třída Javy, obsahující metody pro obsluhu data-báze (využívá SQL příkazy DELETE, INSERT, SELECT, CREATE)
 - **Logger.java** - třída Javy, která obsahuje metody pro zápis do logovacích souborů
 - **Main.java** - hlavní třída Javy, která řídí a volá metody DataImporteru
 - **PairOfStringParams.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt se dvěma textovými parametry
 - **Process** - třída Javy, která reprezentuje nastavený EDI proces, obsahuje dva indexové parametry
 - **Standard.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt Standard obsahuje index a název

- **Synchronization.java** - hlavní třída Javy, která řídí synchronizaci
- **Type.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt Typ obsahuje index, název a index standardu
- **Version.java** - třída Javy, která reprezentuje objekt Version obsahuje index, název a index standardu
- **Vstupni_data**
 - **BC_data_20230421.xlsx** - Excelovský soubor se vstupními daty
- **Vysledky**
 - **DataImporterLogFile.txt** - logovací soubor DataImporteru
 - **SynchronizationLogFile.txt** - logovací soubor Synchronizace / datové pumpy
 - **DataImporter.jar** - spustitelný soubor DataImporteru
 - **Synchronization.jar** - spustitelný soubor Synchronizace
- **Readme.txt**

B Obsah souboru Readme

```
*****
**  Bakalářská práce - Praktická část                               **
**  Vytvoření číselníku typů a verzí elektronických                 **
**  zpráv pro použití v interních aplikacích                       **
**  Program 1:   DataImporter                                       **
**  Program 2:   Synchronizace                                       **
**  Autor:      Lukáš Hauzner                                       **
**  Datum:      02.05.2023                                           **
*****
```

1 DataImporter

1.1 Popis programu DataImporter

=====

DataImporter je program v Javě (vyvíjen ve verzi java 17 SDK). Program načte data z Excelovského souboru, který má předem stanovenou strukturu a tato data nahraje do databáze podle zadaných vstupních parametrů.

1.2 Instalace DataImporteru

=====

Program je vytvořen v jazyce Java a distribuuje se ve formátu archivované třídy *.jar. Vyžaduje tedy pro svůj běh prostředí Java Runtime Environment (JRE). Vývoj a testování bylo prováděno ve verzi JRE 1.8.0. Po instalaci JRE je nutné ověřit, že je správně nastavena proměnná prostředí PATH, která obsahuje cestu k Java Virtual Machine (JVM).

Program ve formátu *.jar je možné nakopírovat do libovolného adresáře a z něj pak spouštět.

1.3 Použití

=====

Program lze spustit v příkazové řádce pomocí

následujících příkazů:

Program očekává 5 vstupních argumentů:

Argument 1 -> cesta k excelovskému souboru, který obsahuje data

Argument 2 -> URL adresa databáze

Argument 3 -> jméno databáze

Argument 4 -> jméno uživatele

Argument 5 -> heslo

Příklad:

```
java -jar DataImporter.jar src/BC_data_20230421.xlsx
jdbc:postgresql://localhost:5432/ edimsgtable lukas pass
-> vytvoří logovací soubor DataImporterLogFile.txt
```

Skončí-li program úspěšně, vypíše hlášku:

```
"DATAIMPORT IS COMPLETED"
```

2 Synchronizace / datová pumpa

2.1 Popis programu synchronizace

=====

Synchronizace je program v Javě (vyvíjen ve verzi java 17 SDK). Program načte data z databázového číselníku a z Lookup tabulky. Načtené záznamy mezi sebou porovná a případně záznamy z Lookup tabulky smaže nebo přidá.

2.2 Instalace synchronizace

=====

Program je vytvořen v jazyce Java a distribuuje se ve formátu archvovné třídy *.jar. Vyžaduje tedy pro svůj běh prostředí Java Runtime Environment (JRE). Vývoj a testování bylo prováděno ve verzi JRE 1.8.0.

Po instalaci JRE je nutné ověřit, že je správně nastavena proměnná prostředí PATH, která obsahuje cestu k Java Virtual Machine (JVM).

Program ve formátu *.jar je možné nakopírovat do libovolného

adresáře a z něj pak spouštět.

2.3 Použití

=====

Program lze spustit v příkazové řádce pomocí následujících příkazů:

Program očekává 5 vstupních argumentů:

Argument 1 -> URL adresa zdrojové databáze

Argument 2 -> jméno zdrojové databáze

Argument 3 -> jméno uživatele zdrojové databáze

Argument 4 -> heslo zdrojové databáze

Argument 5 -> URL adresa cílové databáze

Argument 6 -> jméno cílové databáze

Argument 7 -> jméno uživatele cílové databáze

Argument 8 -> heslo cílové databáze

Příklad:

```
java -jar Synchronization.jar jdbc:postgresql://localhost:5432/  
edimsgtable lukas mypass jdbc:postgresql://localhost:5432/  
edimsgtable lukas mypass  
-> vytvoří logovací soubor DataImporterLogFile.txt
```

Skončí-li program úspěšně, vypíše hlášku:

```
"Synchronization COMPLETED IN TIME: dd/mm/yyyy hh:mm:ss"
```