Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

Rozšíření writeback ve vizualizačním nástroji Tableau

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Aplikovaná informatika

Studijní obor: Informační systémy a technologie

Autor: Bc. Phuong Quang Nguyen

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Pour, CSc.

Praha, listopad 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Rozšíření writeback ve vizualizačním nástroji Tableau vypracoval samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury.

V Praze dne 28. listopadu 2019 .....

Phuong Quang Nguyen

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Janu Pourovi, CSc., za ochotu, cenné rady a připomínky, které mi při tvorbě této práce pomohly.

Dále bych chtěl poděkovat svým kolegům ze společnosti Inekon Systems s.r.o. za vstřícnost, ochotu mi poskytnout své zkušenosti z práce a nápad pro téma diplomové práce.

V poslední řadě bych chtěl poděkovat svým rodičům za jejich podporu i pomoc při studiu na Vysoké škole ekonomické v Praze.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá použitím extension API pro vytvoření rozšíření writeback pro vizualizační Business intelligence nástroj Tableau. Rozšíření writeback umožní přímo zapisovat data a ukládat do databáze. Hlavním cílem práce je vytvoření funkční demoverze a nalezení reálného využití pro rozšíření writeback pro vizualizační nástroj Tableau. Pro dosažení tohoto cíle pojednává práce v teoretické části o základech plánování, forecastu a reportech, představuje vizualizační nástroj Tableau a následně popisuje funkcionality extension API. Praktická část bude věnována vytvoření funkční demoverze a návodu, jak rozšíření zprovoznit, následně je popsán use case pro rozšíření. Hlavním výstupem diplomové práce je funkční interaktivní report, ve kterém bude možné data zapisovat a následně vyčíst. V závěrečné části bude práce shrnuta a nastíněny možnosti a funkcionality, kterými se dá rozšíření v budoucnu vylepšit.

Klíčová slova

Business intelligence, Tableau, extension API, writeback, SSBI, plánování, forecast, report, dashboard.

Abstract

The aim of this master thesis is to describe the usage of extension API toolkit to create a functional extension writeback for the visualisation tool Tableau. The extension writeback enables to write and store data into a database where the user can access it and use it to create visualisations. The main aim of the work is to create a fully functional demo and to find possible ways, how the extension can be used. To achieve this aim, the thesis theoretical part of the work is about planning process in companies, forecasting, reports, describing of the visualisation tool Tableau and then lastly about the extension API. The pratical part of the work is related to the functional demo, its specifics how it was created, how to run the demo. The last part is about the suggestions and ideas, how the extension can be implemented and what are the use cases. The main output of the master thesis is a fully functional interactive report, where the data can be written and then loaded. In the final part of the master thesis, the work will be summerized and the work will be finalised with a word about the future development of the extension, what can be improved and implemented in the future versions of the extension writeback.

Keywords

Business intelligence, Tableau, extension API, writeback, SSBI, planning, forecast, report, dashboard.

Obsah

Úvod 14
Vymezení tématu práce a důvod výběru tématu 14
Charakteristika současného stavu problémové oblasti 14
Cíle práce 15
Metody dosažení cíle 15
Struktura práce 16
Očekávané přínosy práce 16
1 Rešerše informačních zdrojů 17
1.1 Odborná literatura a studie 17
1.2 Rešerše internetových zdrojů 17
1.3 Rešerše akademických prací 18
2 Plánování 19
2.1 Složky plánování 20
2.2 Plán 20
2.2.1 Členění plánů 21
2.2.2 Postup při sestavování plánů 22
2.3 Plánování v Business intelligence 23
3 Forecast 25
3.1 Metody forecastingu 25
3.1.1 Analýza trhu 26
3.1.2 Délka prodejního cyklu 27
3.1.3 Intuitivní forecasting 27
3.1.4 Historický forecasting 27
3.1.5 Pipeline forecasting 28
4 Reporting 30
4.1 Externí reporting 30
4.2 Interní reporting 31
4.3 Vztah reportingu a informačního systému 31
4.4 Rozvržení dashboardu 32
5 Tableau 34
5.1 Produkty společnosti Tableau 36
5.1.1 Tableau Desktop a Tableau Community Edition 37

5.1.2 Tableau Server a Tableau Online a Tableau Public 37
5.2 Technologie....38
5.3 Popis prostředí Tableau Desktop 39
5.3.1 Starting page....39
5.3.2 Data source page....40
5.3.3 Tableau Workspace 41
5.4 Funkcionality nástroje Tableau....42
5.4.1 Filtry 43
5.4.2 Parametry....44
5.4.3 Caculated Fields....44
5.4.4 Table Calculation 45
5.5 Level of detail....45
5.5.1 INCLUDE....47
5.5.2 EXCLUDE 48
5.5.3 FIXED....49
6 Extension API....52
6.1 Třídy 52
6.2 Registrace dashboard extensionu 53
6.3 Vlastnosti a metody ve třídě dashboard....54
6.4 Tableau extension manifest soubor....55
7 Představení a návrh řešení 58
7.1 Datový zdroj 59
7.2 Požadavky 60
8 Postup tvorby aplikace 61
8.1 Instalace prostředí extension API....61
8.1.1 Tableau extensions API SDK 61
8.1.2 Stažení dodatečných balíčků pomocí npm 62
8.2 Rozšíření writeback....63
8.2.1 Dashboardy 64
8.3 Prvky Dashboardu 67
8.3.1 Current Sale Numbers....67
8.3.2 Form Editor 68
8.3.3 Planning....68
8.3.4 Expected Revenue 69
8.3.5 WritebackList....70

8.4 Převod z localhost do cloudu 70
9 Spuštění aplikace na lokálním hostu 73
9.1 Zprovoznění XAMPP 73
9.2 Import databázové struktury 74
9.3 Inicializace rozšíření writeback 75
10 Uplatnění rozšíření writeback 78
10.1 Využití rozšíření writeback 78
10.2 Monetizace nápadu 80
10.2.1 Rozšíření udělané na míru 80
10.2.2 Rozšíření jako zakoupený produkt 81
10.3 Poznatky zákazníků 81
10.4 Budoucí vývoj 82
11 Závěr 83
Použitá literatura 84
Přílohy I
Příloha A: Writeback.zip I
Příloha B: Analyst.trex I
Příloha C: Writeback_mysql_backup I
Příloha D: GIF dashboardu sales pipeline I
Příloha E: GIF dashboardu profit and loss I
Příloha F: Kalkulace výběru hodnot II
Příloha G: Zobrazení přihlášeného uživatele II
Příloha H: Program Tableau snídaně III

Seznam obrázků

Obr. 2.1 Ilustrační schéma procesu řízení (2) 19
Obr. 2.2 Náplň plánu (1) 20
Obr. 2.3 Postup tvorby plánu (1) 22
Obr. 3.1 Graf Porterovy analýzy pěti sil (10) 26
Obr. 3.2 Příklad chování potencionálních zákazníků (11) 29
Obr. 5.1 Gartnerův magický kvadrant pro sektor BI (16) 35
Obr. 5.2 Magický kvadrant společnosti G2 (17) 36
Obr. 5.3 Domácí obrazovka programu Tableau Desktop (Zdroj: autor) 40
Obr. 5.4 Popis Data source page (20) 40
Obr. 5.5 Nastavení vztahu mezi datovými zdroji (Zdroj: autor) 41
Obr. 5.6 Popis Tableau workspace (21) 42
Obr. 5.7 Editace filtru pro dimenze (Zdroj: autor) 43
Obr. 5.8 Editace filtru pro ukazatele (Zdroj: autor) 43
Obr. 5.9 Změna operace u ukazatelů (Zdroj: autor) 44
Obr. 5.10 Ukázka tabulkové kalkulace (Zdroj: autor) 45
Obr. 5.11 Místa, která mění úroveň granulity (22) 46
Obr. 5.12 Místa, která úroveň granulity nemění (22) 46
Obr. 5.13 Ilustrace úrovní filtrů (22) 47
Obr. 5.14 Graf agregace a granulity pro INCLUDE (22) 47
Obr. 5.15 Grafické znázornění syntaxu INCLUDE na tržbách (Zdroj: autor) 48
Obr. 5.16 Graf agregace a granulity pro EXCLUDE (22) 48
Obr. 5.17 Grafické znázornění syntaxu EXCLUDE na tržbách (Zdroj: autor) 49
Obr. 5.18 Grafické znázornění kohorty pomocí syntaxu FIXED (Zdroj: autor) 51
Obr. 6.1 Hierarchie použitých tříd pro inicializace metody initializeAsync() (24) 53
Obr. 6.2 Hierarchie použitých tříd pro načtení worksheetu (23) 54
Obr. 6.3 Popup okno po aktivaci a spuštění rozšíření (Zdroj: autor) 55
Obr. 7.1 Diagram databázového řešení (Zdroj: autor) 58
Obr. 7.2 Datová struktura writeback databáze (Zdroj: autor) 60
Obr. 8.1 Klonování složky prostřednictvím git příkazu (Zdroj: autor) 61
Obr. 8.2 Vkládání příkazů do konzole (Zdroj: autor) 62
Obr. 8.3 Seznam příkladů ve složce extension API (Zdroj: autor) 63
Obr. 8.4 Struktura složek a souborů pro rozšíření writeback (Zdroj: autor) 64

Obr. 8.5 Dashboard sales pipeline (Zdroj: autor) 65
Obr. 8.6 Dashboard profit and loss (Zdroj: autor) 66
Obr. 8.7 Přihlášené uživatelské jméno (Zdroj: autor) 67
Obr. 8.8 Status připojené databáze (Zdroj: autor) 67
Obr. 8.9 Sloupcový graf Current Sales Numbers (Zdroj: autor) 67
Obr. 8.10 Tabulka Form Editor (Zdroj: autor) 68
Obr. 8.11 Sloupcový graf Planning (Zdroj: autor) 68
Obr. 8.12 Tlačítko pro filtrování plánů (Zdroj: autor) 69
Obr. 8.13 Sloupcový graf Expected Revenue (Zdroj: autor) 69
Obr. 8.14 Tabulka s historií zápisů (Zdroj: autor) 70
Obr. 8.15 Alternativní způsob nalezení odkazu k rozšíření 71
Obr. 8.16 Povolení přístupu k datům na cloudu - Tableau Server a Online (Zdroj: autor) .71
Obr. 8.17 Seznam upozornění (Zdroj: autor) 72
Obr. 9.1 Kontrolní panel XAMPP (Zdroj: autor) 73
Obr. 9.2 Prostředí PhpMyAdmin pro import zálohy (Zdroj: autor) 74
Obr. 9.3 Zpráva o úspěšném importu (Zdroj: autor) 74
Obr. 9.4 Prostředí PhpMyAdmin pro tvorbu nového uživatele (Zdroj: autor) 75
Obr. 9.5 Dialog pro výběr rozšíření (Zdroj: autor) 76
Obr. 9.6 Ozubená ikona instalačního okna v dashboardu sales pipeline (Zdroj: autor) 76
Obr. 9.7 Ozubená ikona instalačního okna v dashboardu profit and loss (Zdroj: autor) 76
Obr. 9.8 Dialog pro Instalaci rozšíření writeback (Zdroj: autor) 77
Obr. 10.1 Rozšíření ke grafům v Tableau Gallery, seznam komentářů (26) 79
Obr. 10.2 Rozšíření ke grafům v Tableau Gallery, vkládání nového komentáře (26) 79

Seznam tabulek

Tab. 6.1 Seznam tříd 53
Tab. 6.2 Prvky manifest souboru 56
Tab. 7.1 Datová struktura databáze getdataandwriteback 59

Seznam výpisů programového kódu

Výpis 5.1 Obecný syntax pro INCLUDE 47
Výpis 5.2 Syntax pro ukazatel tržby, seskupených dle čísla objednávky 48
Výpis 5.3 Obecný syntax pro EXCLUDE 49
Výpis 5.4 Syntax pro tržby celkové 49
Výpis 5.5 Obecný syntax pro FIXED 50
Výpis 5.6 Syntax FIXED pro nalezení nejstarší objednávky na zákazníka 50
Výpis 6.1 Vložení event listeneru do zdrojového kódu (23) 55
Výpis 6.2 Příklad manifest souboru 57
Výpis 8.1 Calculated field pro výběr nejnovější zapsané hodnoty 69

Seznam zkratek

API	Application programming interface
BI	Business intelligence
BNS	Business navigation
CAFIN	Česká asociace pro finanční řízení
CMD	Command
CSS	Cascading style sheets
CTRL	Control
ERP	Enterprise resource planning
ETL	Extract – Transform – Load
IT	Information technology
KPI	Key performance indicator
LOD	Level of detail
MS SQL	Microsoft structured query language
MySQL	My structured query language
Npm	Node package manager
OLAP	Online analytical processing
PHP	Hypertext preprocessor
REST API	Representational state transfer Application programming interface
SQL	Structured query language
SSBI	Self-Service business intelligence
TWB	Tableau workbook
UI	User interface
url	Uniform resource locator
VizQL	Visual query language
XML	Extensible markup language
XSD	XML schema definition

Úvod

Business intelligence (BI) jsou důležitým nástrojem pro společnosti mnoha různých odvětví. Pomáhají jim při tvorbě plánu, odhalení problémů, případně při identifikaci trendů a různých obchodních příležitostí. BI nástroje umožní data pouze načíst a zpracovat formou reportů pro koncové konzumenty. Lepší systémy umožňují tzv. writeback funkcionalitu, kdy data lze zapisovat zpět do BI systému. Tato funkcionalita může pomoct při tvorbě plánu, kdy si lze „nanečisto“ vyzkoušet, jak by se změny hodnot mohly promítnout v plánu. Tuto funkcionalitu nástroj Tableau neumožňuje v základu, což umožnilo doprogramovat rozšíření, které chybějící schopnosti programu rozšiřují. Toho je docíleno pomocí rozhraní extension API, které je psáno v Javascriptu.

Vymezení tématu práce a důvod výběru tématu

Během svého magisterského kurzu jsem měl tu možnost zúčastnit se mimosemestrálního kurzu Business intelligence & Data science Academy, kde jsem se seznámil s Tableau. Absolvování kurzu mi pomohlo osvojit si znalosti, které mi scházely, dále se rozvíjet a zdokonalovat se v oblasti dat. BI mi umožnila práci v Inekon Systems s.r.o., kde stále pracuji na pozici Tableau konzultanta. Zde jsem také poprvé narazil na termín writeback. Na jednom školení jsem se setkal se zákazníkem, kterého zajímalo, zda by bylo možné zapisovat přímo do Tableau. Jelikož pracoval často s programem Excel, zvykl si na to, že lze do tabulek dopisovat, případně si vytvořit nový sloupec, kam by si mohl zapisovat nové hodnoty. To bohužel z principu BI není možné. Na základě této příhody jsem začal hledat možnosti, jak by bylo možné toto zrealizovat. Shodou okolností jsem měl možnost se zúčastnit workshopu pořádané společností Tableau pro své partnery na téma extension API a Embedded analytics. Zde jsem byl obeznámen s principy tohoto rozhraní a s možnostmi, jak provádět implementaci. Tato funkcionalita mě, díky stálému hledání materiálů na dané téma, natolik nadchla, že jsem se rozhodl si ji zvolit jako téma pro diplomovou práci.

Charakteristika současného stavu problémové oblasti

Writeback jako pojem samotný tu už určitou existuje, využívá se pro zápis do OLAP kostky. Jedná se ovšem o jiný typ writebacku, než kterém pojednává tato diplomová práce. V BI nástroji Tableau se ovšem jedná stále o poměrně novou neprozkoumanou oblast. Podobný writeback existuje na jiných BI nástrojích, například na platformě Qlick od společnosti Jedox, který byl vydán v roce 2017, případně od firmy K4 analytics z roku 2018. Se začátkem writebacku v Tableau se pojí 13. duben 2018, kdy společnost Tableau vydala rozhrání nazvané extension API (viz https://tableau.github.io/extensions-api/docs/trex_release-notes.html#developer-preview-060). Díky extension API bylo možné do Tableau doprogramovat rozšíření, které funguje na programovacím jazyku Javascript. Jedná se tedy o velice nové téma a trh s rozšířením je stále neprozkoumaný.

V oficiálním obchodě s rozšířením zvané Tableau Gallery lze nalézt jedno od firmy Xpand IT zvané Write-Back. Kromě toho existuje ještě jedno rozšíření, které je dostupné na stránce Tableaufans.com vytvořené zaměstnancem Tableau, panem Timo Tautenhahnem. Jedná se ovšem o demoverzi, která demonstruje schopnosti extension API, nejedná se tedy o finální produkt, který by bylo možné nasadit. Pan Timo Tautenhahn reagoval na emailovou komunikaci a při oslovení se žádostí o spolupráci souhlasil. Pozdější konverzace probíhaly přes Linkedin portál, kde docházelo k průběžným konverzacím ohledně této problematiky. Taktéž díky jeho svolení bylo možno pokračovat v jeho demu pro vytvoření vlastního funkčního dema pro společnost Inekon Systems s.r.o., o kterém se může čtenář této diplomové práce dočíst v praktické části.

Cíle práce

Cílem diplomové práce je vytvoření funkční rozšíření writeback v BI nástroji Tableau. Pro dosažení hlavního cíle je potřeba splnit několik dílčích cílů, konkrétně se jedná o tyto:

- Popsat, na jakém principu rozšíření funguje;
- Jak rozšíření nainstalovat a zprovoznit;
- Příklady možných využití pro rozšíření writeback;
- Feedbacky od zákazníků;
- Jakým směrem se mohou budoucí verze writebacku vydávat.

Výsledkem práce je funkční dashboard, který používá rozšíření writeback v programu Tableau, ale také příklady využití.

Metody dosažení cíle

Základem pro dosažení cíle je nastudování potřebné teorie k plánování ve firmách. Ve firmě Inekon Systems s.r.o. jsou využity znalosti s plánováním v programu Business navigation, část teorie ohledně plánování byla nastudována z knih dle doporučení. Tyto znalosti se ukázaly být jako užitečné, neboť writeback v Tableau by mohl posloužit jako odlehčená verze toho, co dokáže Business navigation, aby si oba produkty navzájem nekonkurovaly. Základní principy Business intelligence autor práce obdržel studováním materiálů pro školení, které firma nabízí svým zákazníkům, ale také pomocí knih, které byly povinnou četbou při studiu magisterského studia na Vysoké škole ekonomické v Praze. Je třeba také mít neméně pokročilé znalosti o nástroji Tableau, bez nichž by nebylo možné navrhnout a sestrojit grafy, které využívají data z rozšíření writeback. Všechny tyto znalosti poté posloužily pro zpracování teoretické části diplomové práce.

Dále je potřeba se naučit číst a pochopit programový jazyk Javascript pro backend a frontend rozšíření, markovací jazyk XML a základní znalosti CSS a HTML pro design rozšíření. Zde se hodila dlouholetá zkušenost autora s tvorbou webových stránek. V případě složitějších úloh posloužily konzultace s kolegy ve vývoji, kteří využívají Javascript k vývoji prostředí Business navigation.

Pro nalezení use case, pro doplněk, je nutné analyzovat potřeby potencionálních zákazníků, vyslyšet jejich nápady a feedbacky. To proběhlo formou konzultací, vystoupení na konferencích a ukázkou rozšíření na různých workshopech. Na základě těchto konzultací vznikly návrhy použití, které reflektují reálné potřeby zákazníků.

Struktura práce

Diplomová práce se skládá z teoretické a praktické části. V teoretické části budou popsány základní principy plánování, především obecně a také z pohledu Business intelligence. Část práce bude věnovaná forecastu, tvorbě sales pipeline a reportingu. Poté bude část práce věnovaná popisu BI nástroji Tableau, bude představen nástroj a jeho součásti, které byly použity při tvorbě rozšíření a reportů. Poslední část teoretické práce bude věnovaná extension API, což je rozhraní, které umožňuje vytvářet a propojit rozšíření s Tableau. V praktické části budou popsány požadavky na rozšíření writeback pro plánování v nástroji Tableau, vysvětlená tvorba aplikace a použití. Další kapitola práce je věnována představení návrhu řešení firmy Inekon Systems s.r.o. Tento návrh reportu představuje řešení, které odpovídá požadavkům zákazníků, a bude zařazen mezi nabízenými produkty. Také zde budou zmíněna možná vylepšení, které by šlo v následující verzi rozšíření očekávat. V závěrečné části práce jsou zhodnoceny dosažené cíle, interpretovány poznatky a výhled do budoucna ohledně rozvinutí rozšíření.

Očekávané přínosy práce

Přínosy práce spočívají především ve funkčním rozšíření writeback, které umožňuje uživatelům Tableau zapisovat a použít data pro jejich vizualizace bez toho, aby byla porušena historická data. Oproti stávajícím řešením se jedná o inovaci v mnoha aspektech. Mnoho funkcionalit, které rozšíření obsahuje, aktuálně neobsahuje jiné rozšíření writeback pro Tableau.

Tato práce také řeší jeden aktuální problém, a to je využití této funkcionality v praxi. Ačkoliv je zápis v Tableau velice vítanou funkcí, je těžké najít reálné využití pro tuto funkcionalitu. Díky spolupráci a vystoupení na různých firemních akcích je možné sesbírat požadavky na funkcionalitu, nápady a výtky přímo od potencionálních zákazníků.

Diplomová práce může být přínosná i pro čtenáře, neboť se mohou dozvědět, jak jsou řešena rozšíření v Tableau, a také si pročíst reálné poznatky z praxe.

1 Rešerše informačních zdrojů

Zdrojem informací pro teoretickou část této diplomové byly publikace českých a zahraničních autorů zabývajících se plánováním, sales forecastem a reportingem. Pro vyhledávání publikací byla využita především data z katalogu univerzitní knihovny Vysoké školy ekonomické v Praze, ale také Ústřední knihovny Českého vysokého učení technického v Praze.

Na téma Tableau a Tableau extension mnoho informací v českých publikacích nebylo, a proto byla na toto téma využita firemní knihovna, knowledge base a řada školících materiálů, ke kterým má autor práce přístup. Jelikož je Tableau extension poměrně novou oblastí, neexistovaly proto, kromě oficiálních dokumentací a keynote, žádné věrohodné informační zdroje, kterých by bylo možné využít.

1.1 Odborná literatura a studie

Hlavním zdrojem pro teoretickou část byla kniha „Management: základy, prosperita, globalizace“, ve které jsou velmi detailně popsány základy plánování, postup při tvorbě plánu a jejich členění. Jedná se o literaturu, která je povinná při absolvování kurzu Management na bakalářském studiu.

Za velmi přínosnou lze označit knihu „Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace“, která byla doporučena od samotného autora knihy, pana doc. Jana Poura. Díky ní se podařilo odborně specifikovat teoretickou část, která pojednává o vizualizačním nástroji Tableau.

Během vypracování práce bylo mnohokrát využito informací z knihy „Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech“, která byla užitečná při validaci principů Business intelligence. Při tvorbě rozšíření někdy panovala nejistota, zda nejsou porušovány principy Business intelligence, neboť plánování je především doménou podnikových informačních systémů. I zde bylo místo k čerpání informací a příkladů využití.

1.2 Rešerše internetových zdrojů

Pro vypracování diplomové práce bylo využito mnoho internetových zdrojů. Při výběru zdrojů bylo dbáno na úroveň odbornosti psaných článků. Pro verifikaci informací ke všem českým zdrojům byla snahou najít české zdroje. Při vybírání internetových zdrojů byly taktéž vyhledávány i informace o tom, čím se stránky zabývají a zda je lze považovat za věrohodný zdroj informací. Nejdůležitější internetové zdroje jsou proto vyjmenovány v této části rešerše.

Stránky SystémOnLine (systemonline.cz) posloužily k pochopení vymezení pojmu reporting a formulování definice reportingu a také rozdílu mezi interním a externím. Stránky SytemOnLine publikují hodně často zajímavé články ze světa informačních systémů. Stránky vynikají především svou odborností a také tím, že do nich přispívá mnoho lidí z praxe. Zbylé informace ohledně reportingu a dashboardů byly nalezeny na stránkách e-clanky.cz, například článek od firmy Smart-Reporting-Solutions, kde jsou popsány základní principy pro tvorbu dashboardu.

Pro vypracování teoretické části na téma forecast byly využity webové stránky České asociace pro finanční řízení – CAFIN (cafin.cz) a za přispění webových stránek AccountingTools (Accountingtools.com) se podařilo formulovat základy forecastu. Shodou okolností mohlo být autorem práce prezentováno rozšíření writeback právě na konferenci pořádanou asociací CAFIN, kde také získal možnost osobně poděkovat asociaci za vypracování článku o forecastu.

Vzhledem k podstatě práce bylo nutné hodně spoléhat na internetové zdroje především v anglickém jazyce. Produkt Tableau extension je relativně novým tématem. Za hlavní zdrojem informací proto posloužila oficiální dokumentace produktu. Mnoho informací bylo získáno sledováním Tableau konferencí s názvem Tableau Day, které se každoročně konají ve Spojených státech amerických a jejich nahraná videa jsou dostupná na oficiálním kanálu Tableau na platformě Youtube.

Při tvorbě rozšíření writeback byl využit i osobní blog pana Timo Tautenhana jménem Tableaufans (tableaufans.com). Pan Timo pracuje pro firmu Tableau a na svém blogu sdílí své osobní nápady a poznatky, na které během své práce přišel. Jeho návod posloužil jako základ pro sestavování rozšíření writeback a jak vytvořit konektor pro napojení na lokální databázi.

1.3 Rešerše akademických prací

V průběhu psaní diplomové práce se autor inspiroval u několika diplomových prací. Diplomové práce posloužily především jako zdroj pro doplňující informace, které nebylo možné najít studiem odborné literatury.

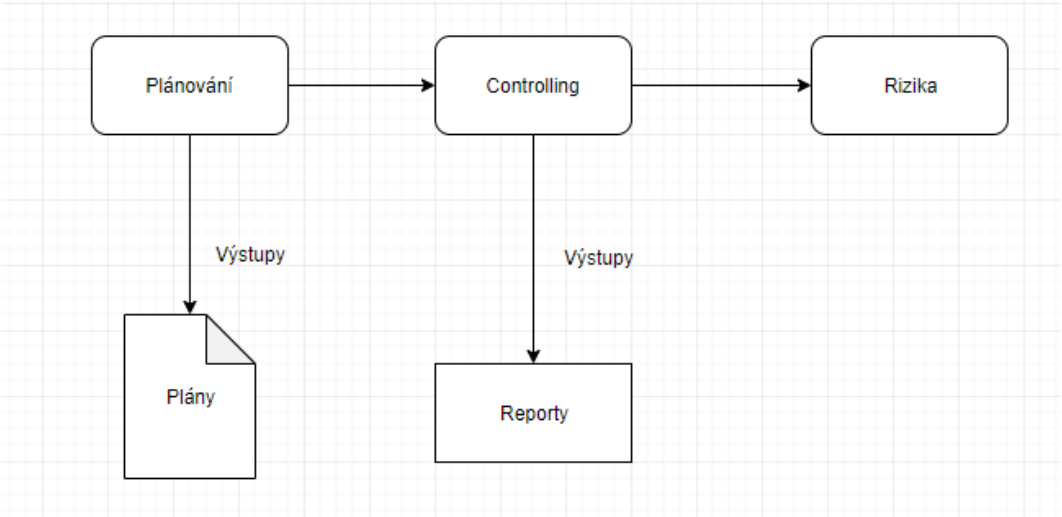
První takovou prací je práce „Návrh plánovacího a reportovacího modulu pro oddělení prodeje v e-commerce podniku“ od Alexeye Makovijčuka. Ve své diplomové práci autor detailně popisuje systém Business navigation od firmy Inekon Systems s.r.o., rozhraní systému a jeho charakteristiky. Autor taktéž popisuje postup plánování v systému.

Diplomová práce „Porovnání analytických nástrojů pro tvorbu reportů Microsoft Power BI a Tableau“, jejímž autorem je Iana Rotman, se věnuje porovnání rozdílů mezi PowerBI a Tableau. Poznatky této práce byly využity při výběru tématu diplomové práce a pro srovnání funkcionalit Tableau a PowerBI v oblasti self-service nástrojů.

2 Plánování

Kniha Management: Základy, Prosperita, Globalizace od Jaromíra Vebera popisuje plánování jako výchozí bod pro všechny ostatní manažerské činnosti, neboť během plánování dochází k vymezení cílů a naznačení cest, jak lze stanovených cílů dosáhnout. Pro dosažení cílů je potřeba i jiných manažerských činností, jde konkrétně o vedení, koordinaci, organizování, komunikaci a kontrolu. Struktura sestavovaných plánů není striktně určena, každá organizace ve své praxi zavádí soustavu plánů, které považuje za nejvhodnější. (1)

Plánování může taktéž být považováno jako jeden z procesů, který společně s kontrolou a řízením rizik tvoří klíčový proces efektivního řízení firmy. Pokud si lze představit celý proces řízení ve firmě, stojí plánování na začátku tohoto procesu, pak následuje controlling a vše končí řízením rizik. Výstupem plánování je plán, plán se zase skládá z cílů. Controlling má jako výstup reporting. Vzhledem k tomu, že bude potřeba v Tableau vytvořit report, bez kterého by jinak ztrácelo smysl vytvářet writeback, je nutné se zmínit o reportech v následující kapitole. Pro účely této diplomové práce se nebude práce zabírat teorií o řízení rizik, neboť cílem není tvorba Tableau rozšíření pro řízení rizik. (2)



Obr. 2.1 Ilustrační schéma procesu řízení (2)

Během plánování je také nutné brát v úvahu faktory, které mohou ovlivnit úspěšné dosažení cílů nebo cílových hodnot. Faktory se dělí na vnitřní a vnější, kdy za vnitřní faktor je považováno například chybějící dostatečné technické vybavení a za vnější například rozhodnutí dodavatele o zvýšení ceny následující dodávky polotovarů. Ačkoliv má plán přesně dané cíle a metriky, kterými lze měřit pokrok v plánu, je možno jej postupem času měnit, kdy cílů může přibývat, případně ubývat. Je také typické, že společnosti vytváří více plánů nanečisto. Pro tyto účely je dobré mít schopnost si pomocí Tableau writebacku ve svém reportu pohodlně měnit hodnoty ukazatelů, případně si vytvářet průsečíky mezi hodnotami v grafu a v případě potřeby pročistit hodnoty a začít od znova. (3)

2.1 Složky plánování

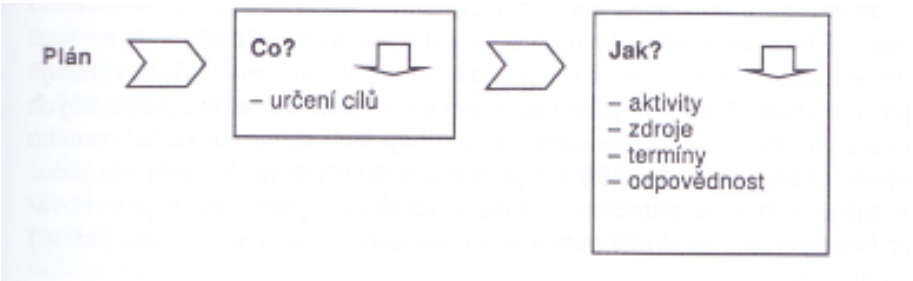
Většina plánování je záležitostí systematického myšlení a používání zdravého rozumu. Každý plán obsahuje čtyři klíčové složky: (2)

- Cíl – čeho má být dosaženo;
- Program činnosti – specifikuje kroky potřebné k dosažení cíle;
- Potřebné zdroje – jaké zdroje jsou zapotřebí (finanční prostředky, lidské zdroje, vybavení a čas);
- Dopad – dopad splnění plánů pro organizaci (náklady vs. přínosy).

2.2 Plán

Pod pojmem plán se rozumí sada zamýšlených aktivit, které jsou vynaloženy pro dosažení nějakého cíle (například plán projektu), nebo zamýšlení cílových hodnot nějakých ukazatelů výkonnosti (například finanční plán). Důležité je, že plán obsahuje cílové hodnoty nebo cílový stav, kterého je nutno dosáhnout. (4)

Podoba plánu se může lišit, ale každý plán by měl svým obsahem dát odpověď na dvě otázky: Čeho se má dosáhnout? Jak se toho má dosáhnout?



Obr. 2.2 Náplň plánu (1)

Bez jasných cílů se z plánu stává nahodilý proces. Je proto nutné, aby byl stanoven jasný cíl. **Cíl** je konkretizovaná představa budoucího stavu, resp. výsledku, kterého má dosáhnout příslušný objekt, pro nějž je plán sestavován. (1)

Při určování cílů plánu je potřeba: (1)

- Priorit – potřeba upřednostnit takové cíle, které mají rozhodující význam pro daný objekt plánování;
- Měřitelnosti – je potřeba, aby specifikace cílů byla co nejsrozumitelnější. Je potřeba jednoznačnosti (vyvarovat se slov typu: „mělo by se“, „naskýtá se možnost“), naopak není nutné použití kvantifikovaných veličin za každou cenu;
- Přiměřenosti – nutnost určit počet dílčích cílů, zda jich není příliš mnoho, čím víc je dílčích cílů, tím je větší šance, že může dojít k rozporu při plnění cílů;
- Aktivity – představují obecný pojem pro opatření, činnosti, procesy, pokud se uskuteční, dojde k naplnění požadovaných cílů.

2.2.1 Členění plánů

Plány, které mohou organizace sestavovat, se dají členit podle různých hledisek: (1)

- Časového hlediska;
- Úrovně rozhodovacího (řídícího) procesu;
- Věcné náplně plánu;
- Účelu, kterému plány slouží apod.

Z hlediska časového horizontu lze rozlišovat tři základní úrovně plánování: (1)

- Dlouhodobé – většinou prováděné na více než pětileté období;
- Střednědobé – pohybující se obvykle v rozsahu jednoho roku až pěti let;
- Krátkodobé – pokrývají obvykle roční období, popř. i kratší období.

Plány s ohledem na charakter rozhodovacího procesu rozlišujeme: (1)

- Strategické;
- Taktické plánování;
- Operativní plánování.

Strategické plány jsou o konkretizování strategických záměrů organizace. Jsou vypracovány top managementem. Časový horizont bývá delší.

Taktické plány směřují k uskutečnění plánů strategických. Úkoly vyplývající ze strategických plánů pro konkrétní období, bývají většinou roční. Taktické plány se obvykle sestavují ve věcné struktuře odpovídající funkční nebo útvarové podobě organizace. Taktické plány jsou schváleny top managementem. Příprava taktického plánu je náplní středního managementu.

Operativní plány jsou ze všech nejkratší, většinou bývají čtvrtletní, měsíční, případně i kratší. Vychází z konkrétních podmínek, známých informací o zdrojích, zodpovědnost za sestavování je určena na konkrétní zaměstnance. Vypracování operativních plánů je záležitostí středního managementu, v případě denních i směnových plánů pak managementu první linie.

Věcná náplň plánů souvisí do značné míry s předmětem činnosti organizace. Vedle standardního okruhu plánů, mezi něž patří plány finanční, personální, investiční, marketingové, popř. výzkumu a vývoje, jsou v organizacích sestavovány plány, které korespondují s náplní činností organizace. Půjde-li o výrobní podnik, významná úloha ve struktuře plánů bude příslušet plánu odbytu, výroby, zásobování, pro zdravotnické zařízení bude mít dominantní úlohu ve struktuře plánů plán zdravotních výkonů. (1)

Plány mohou sloužit k různým účelům, například řídící články organizace mohou nalézt využití plánu jako přímý nástroj pro řízení firmy. Během potřeby investic lze využít plán pro přesvědčení investičních firem a bankovních institutů. V takovém případě se plány dopracují do podoby tzv. podnikatelských plánů. (1)

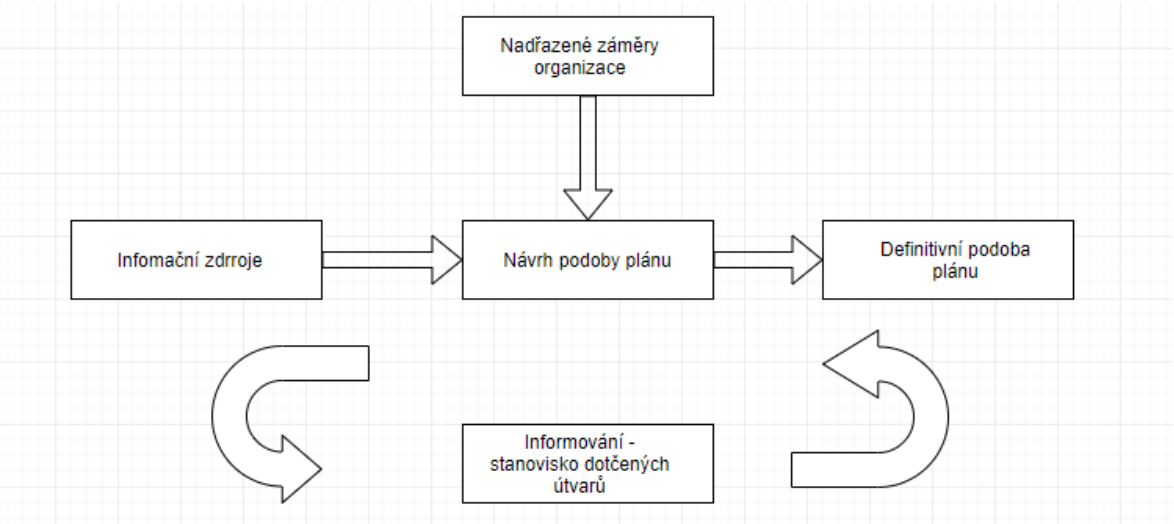
Všechny tři plány se dle originality dělí na **rutinní a jedinečné**. Rutinní plány mají krátký časový horizont, obvykle sem spadají taktické a operativní. Jde o plány, které společnosti často, případně pravidelně sestavují a mají s nimi mnoho zkušeností, připravené podklady, standardy. Jedinečné plány jsou opakem, společnosti mají minimální zkušenosti s jejich realizací, existuje nedostatek informací. U rutinních plánů bývá většinou vymezení požadavků na zdroje přesné, u jedinečných plánů se při určování rozsahu zdrojů počítá s určitými rezervami. (1)

2.2.2 Postup při sestavování plánů

Pro tvorbu plánu nelze použít žádný přesný postup, kterým se lze řídit. Lze ovšem využít předešlých znalostí a na základě nich vytvořit obecný postup, kterým bychom se mohli řídit. Tento obecný přístup se skládá z následujících kroků: (1)

- Konkretizace záměrů vyplývajících pro danou oblast plánování z nadřazených záměrů organizace;
- Zabezpečení nezbytných informačních zdrojů pro tvorbu plánu;
- Vypracování návrhu plánu;
- Seznámení nezbytných informačních zdrojů pro tvorbu plánu;
- Stanovisko dotčených útvarů k návrhu plánu;
- Korekce návrhu plánu v souladu s připomínkami dotčených útvarů;
- Schválení a vydání definitivní podoby plánu.

Postup lze tedy formulovat obecně formou kroků, které je ještě nutné přizpůsobit na konkrétní organizaci, kdy v případě potřeby lze určité kroky vynechat, případně poupravit.



Obr. 2.3 Postup tvorby plánu (1)

„Východiskem pro sestavení plánu je znalost nadřazených záměrů organizace, které se týkají dané oblasti plánování. Například pro oblast sestavení strategických plánů jsou nadřazenými zájmy záměry uvedené v poslání či vizi, v etickém kodexu apod. Pokud

sestavujeme roční plán, měli bychom respektovat závěry pro danou oblast plánování, určené ve strategických plánech a jiné.“ (1)

Pokud chceme využít plán jako nástroj pro formování budoucího vývoje organizace, je nutné, aby plán dokázal co nejlépe předvídat budoucí vývoj. To je možné jen tehdy, pokud organizace disponuje vhodnými informacemi, případně správnými daty. Aby tohle bylo možné, je nutné mít k dispozici vhodné informace, případně správná data. Data jsou výstupem z mnoha informačních a řídicích systémů organizace. Dále je potřeba umět tato data zpracovat, najít v nich hodnotu, souvislosti. A právě proto by mělo být Business intelligence součástí plánování, neboť na základě historických dat se vytváří plány. V následující části diplomové práce jsou data ještě zmiňována, rozebírá se zde Business intelligence a jeho role v plánování.

„Plánovací činnost spočívá ve vypracování návrhu plánu. Ten tvoří základ, který je předmětem diskuze, připomínek, stanovisek, projednání, úprav, na jejichž konci je definitivní podoba plánu. Postupy a techniky tvorby plánu se mohou lišit v závislosti na druhu a charakteru plánu. Je nutné přihlédnout k nadřazeným plánům, mít na základě informačních zdrojů přehled o situaci týkající se řízené reality, disponovat co nejpřesnějšími podklady o zdrojích a dle toho vypracovat návrh či několik variant plánů.“ (1)

Je taktéž s plánem třeba seznámit všechny dotčené útvary organizace. Jedná se o útvary, které realizují plán, a plán se jich tedy plně dotýká. Je nutné dbát na feedbacky, na základě kterých se dělá optimalizace plánu.

2.3 Plánování v Business intelligence

Jelikož se plánování odvíjí hodně od historických dat a ta se využívají jako vstupní data, hodí se proto zakomponovat Business intelligence řešení. Tato data se uchovávají v datových skladech, z kterých se pak vytváří analytická databáze, jež obsahuje jen ty potřebné věci v nutně stanoveném formátu. To, že se data uchovávají v datových skladech, znamená, že lze částečně eliminovat chybu v historických datech, která se použijí při plánování. Pro plánování lze pak použít tedy historické snímky z analytické databáze, jež obsahuje jen ta data, která jsou nutná, včetně dodatečných pomocných kalkulací. Dle potřeb se určí potřebná granulita, případně tam, kde je to možné, lze i data agregovat. Například zaměstnanci určitých divizí, příp. sekcí podniku budou potřebovat určitá data detailnější, naopak data celkové firmy budou spíše agregovaná. U managementu bude potřeba vidět všechna data. Z těch lze zase v případě potřeby vytvořit dril-down (rozpad) na detailnější data. Pokud ovšem bude třeba použít data z analytické databáze, je nutné, aby byla vstupní data aktualizovaná v určitém intervalu. Pokud se bude pracovat s odhady pro příští rok, nebude to tak nutné, ale v případě tvorby krátkodobých plánů na základě kvartálů, nebo při měsíčním plánování pro hodnocení zaměstnanců, je nutné mít vždycky nejnovější data. (5)

Business intelligence ukazuje, proč určité věci nastaly a co lze udělat, aby se zvýšila efektivita podniku. Tím, že dokáže propojit data z různých zdrojů, lze nalézt určité

návaznosti, které by se obyčejně přehlédly při analýze každého datového zdroje zvlášť. Například spokojenost zákazníka bude záviset na tom, kolik trvá průměrná objednávka od objednání do doručení. Všechny tyto informace mohou hrát velkou roli při plánování. Jako silnou výhodu lze považovat vyškolení managementu k používání interaktivních dashboardů. Díky rychlému rozvoji v oblasti self-service BI nástrojů dokážou sami manažeři a analytici vytvářet vlastní reporty bez nutnosti se obracet na IT oddělení. Díky těmto nástrojům si dokáží vytvářet jednoduché ad hoc reporty, které mohou ovlivnit určité rozhodnutí.

3 Forecast

Predikce jsou využívány v mnoha odvětvích. Během plánování je potřeba počítat s budoucím vývojem, na základě dat prodeje z minulých let, nepotvrzených úniků informací, benchmarků v odvětví, ekonomických trendů mohou společnosti vytvářet předpovědi prodeje. Slouží také k tomu, aby společnosti zjistili, jaké výsledky hospodaření mohou v budoucnu očekávat. Na základě nich si společnosti stanoví, jaká rozhodnutí, opatření mají učinit, aby zlepšili své krátkodobé a dlouhodobé výsledky. Předpovědi prodeje jsou také důležité pro firmy, které potřebují získat kapitálovou investici. Díky předpovědi mohou prokázat potencionálním investorům ekonomickou efektivitu firmy. Již etablované společnosti mají předpověď prodejů jednoduší, protože mohou spoléhat na data z předchozích let. Nové společnosti své předpovědi musí zakládat s větší váhou na průzkumy trhů a nepotvrzené informace.

3.1 Metody forecastingu

Kvalitativní metoda je založená na úsudku expertů, kdy jsou k dispozici historická data vývoje. Tato metoda vyžaduje většinou znalosti vysoce zkušených zaměstnanců a konzultantů, kteří poskytují svou představu o budoucnosti. Typicky ji lze použít na střednědobé plánování např. vývoje trhu, pokud jiné informace nejsou k dispozici, nebo se interní odhad liší od externího. Průzkum trhu a preference zákazníků je jednou z metod, která se používá běžně pro zjištění budoucích hodnot, případně je možné použít analogii historického cyklu vývoje, a to v mnoha směrech použití. (6)

Kvantitativní metoda je založena na použití matematických modelů pro analýzu dat. Používá se v případě, kdy historická data existují. Pokud je odhadován prodej produktu, který se již prodává určitou dobu, je možné vysledovat vliv různých skutečností na poptávku. Co se týče odborných používaných metod, používá se například regresní analýza. (7)

Časové řady jsou založeny na principu, že se historie opakuje. Vychází se z předpokladu, že pokud se srovnají stejně ohraničené časové intervaly, naleznou se určité podobnosti v datech, které se budou opakovat v budoucnosti. Kromě uvedených metod exponenciální linie se také používá vážený průměr rolujícího období, extrapolace, lineární predikce nebo empirický model růstové křivky. (8)

Sales forecast je důležitým dokumentem každé organizace pro predikce prodeje. Predikovat prodejní výkonnosti mohou nejen organizace, ale také firmy, týmy, případně individuální zaměstnanci. Časové ohraničení predikce prodeje může být týdenní, měsíční, kvartální, případně roční. Díky predikcím prodejů je možné odhadnout potenciální hrozby s předstihem, než je příliš pozdě. Zjistit problémy předtím než nastanou, může hrát velkou roli pro mnoho firem, neboť se výrazně podílí na snížení nákladů firmy. Taktéž mohou hrát velkou roli při rozhodnutích, jako je například kontrola cílů organizace, budgeting.

Používá se i jako motivační nástroj pro zaměstnance. Při tvorbě predikce prodeje je nutné počítat s tím, že nebudou úplně přesné a mohou se lišit od výsledků. Je nutné tedy použít správná historická data a taktéž metody. Diplomová práce se zaměřuje především na tento typ metody, neboť její části teorie budou použity při tvorbě rozšíření. (8)

Mezi často používané metody pro tvorbu predikcí prodejů patří: (9)

- Intuitivní forecasting;
- Analýza trhu;
- Pipeline forecasting;
- Délka prodejního cyklu;
- Historický forecasting.

V následující kapitole budou tyto metody popsány a bude vymezeno, k čemu se používají.

3.1.1 Analýza trhu

Metoda je založena na uvádění malého množství produktů na trh pro zkoumání reakce zákazníků. Taktéž lze metodu využít při uvádění nových produktů, kdy na trh je umístěno malé množství kusů, na kterých se podrobně analyzuje reakce a zpětná vazba zákazníků. Hodně často se jedná o produkty v raném stádiu, které se postupně vylepšují na základě toho, zda je o produkt zájem nebo ne. Často se stává, že společnosti klamou své zákazníky tvrzením, že je produkt hotový, přitom doopravdy není a společnost o těchto nedostatcích ví. Jelikož prakticky neexistují žádná historická data, je kladen větší důraz na průzkum trhu a segmentu. Je nutné vědět, jaká je konkurence. Tato metoda využívá Porterovu analýzu pěti sil.

Obr. 3.1 Graf Porterovy analýzy pěti sil (10)

3.1.2 Délka prodejního cyklu

Tato metoda využívá znalostí individuálních příležitostí při evaluaci, v jakém stádiu se právě nachází zakázka. Pokud například je průměrný cyklus zakázky půl roku, lze si odvodit, že v případě tří měsíční zakázky je více než 50% šance, že zakázka bude úspěšná a bude dokončena.

Oproti intuitivní předpovědi se výhradně vychází z historických dat. Při kombinaci s jinou metodou lze určit, zda se například intuice manažera pro prodej hodně liší od toho, co předešlá data říkají. Většina těchto dat pochází z CRM systémů, které jsou integrované s marketingovým softwarem a vytváří logy všech aktivit se zákazníkem. Obchodní manažer pak už jen vyhodnocuje zakázky dle jejich délky trvání. Pokud organizace nedisponují CRM systémem, je nutné, aby obchodníci firmy ručně zapisovali a aktualizovali data o zakázkách. Kromě toho, že to může zabrat mnoho času, také existuje pravděpodobnost, že dojde k chybování, a tím k nepřesným datům.

Pro přesnější určení, v jakém cyklu se zakázka právě nachází, je možné vytvořit více různých cyklů. Například na základě leadů (potencionální zákazník), odkud přišla zakázka, lze dané zakázce přiřadit různý cyklus. Normálnímu leadu přiřadíme například půl rok, leadu z veletrhů rok, ale například u doporučení může být měsíční. Takto lze členit zakázky na základě průměrných trvání předešlých zakázek, z kterých již je známo, odkud pochází.

3.1.3 Intuitivní forecasting

V této metodě se hodně spoléhá na intuice manažera pro prodej. Jelikož manažer nemůže provádět všechny hovory se zákazníky, být na všech setkáních, případně číst všechny emaily, spoléhá tedy na své zaměstnance, kteří mu informace předávají. Neexistují přesně daná pravidla a hodnoty pro tuto metodu, tudíž nelze tedy přesně určit, v jaké fázi se zakázka momentálně nachází, případně jaká je pravděpodobnost jejího úspěchu. Problémem této metody může být příliš velký optimismus a nadhodnocení.

I přesto má tato metoda své opodstatnění, především se hodí na raná stádia organizace, produktu, kdy neexistují žádná historická data a je potřeba expertních odhadů, které mohou organizaci posloužit jako vodítko pro budoucí plánování.

3.1.4 Historický forecasting

Metoda vychází z historických dat pro vytvoření předpovědi. Jde o jednu z nejoblíbenějších metod díky své jednoduchosti. Porovnává se období předešlého roku pro projekci nadcházejícího období. Pokud tedy v lednu prodeje dosáhli 100 000 Kč, leden v příštím roce lze tudíž očekávat stejnou hodnotu pro prodej. Taktéž lze pracovat s koeficientem růstu v procentech, který se vynásobí hodnotou.

Problém této metody je, že nezahrnuje ostatní faktory, jako jsou například tržní změny, možná krize napříč celým odvětvím atd. Jakákoliv sebemenší změna může predikci znehodnotit. I tak ovšem tato metoda má své opodstatnění, například pro odvětví s ustáleným charakterem, případně pro srovnávací účely.

3.1.5 Pipeline forecasting

Stejně jako ostatní metody slouží k plánování a předpovědi prodeje pro příští období. Jak již název udává, je možné si představit celý proces jako potrubí, které graficky znázorňuje celý proces prodeje, jako vstup jsou všichni potencionální zákazníci, obchodní příležitosti a výstupem jsou nové zakázky, objednávky, kontrakty. Obchodníci poté dokáží předpovídat tržby na základě určení toho, v jakém stádiu se právě nachází aktuální zakázky.

Dochází k vyhodnocení potencionálních zakázek dle historických dat, stupně důležitosti. Tato metoda také vyžaduje hodně kvalitní historická data, je potřeba mít hlavně přesná čísla, v opačném případě mohou vyjít špatné předpovědi. Data, která se zapisují do CRM nástrojů, by měla být včas vložená a je potřeba dát hodně pozor na ta numerická.

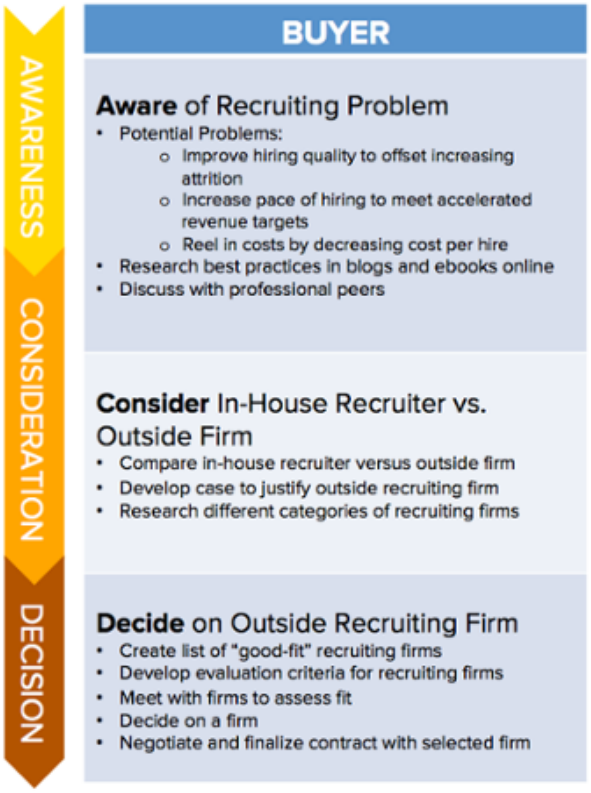
Pod tuto metodu spadají další dvě metody: sales pipeline a sales funnel. Často se stává, že si tyto metody lidé zamění a nedokáží je rozlišit.

Obě metody, jak sales pipeline, tak sales funnel, se zabývají prodejními cykly. U sales funnelu počet perspektů klesá, když se prodejní proces chýlí ke konci. Není ovšem dobré se řídit určitým pravidlem, kdy z 300 příležitostí bude 100 obchodů, a taková čísla monitorovat více než jiné. Dle Jeffa si lze představit širokou skleničku se šampaňským. Za dobrý se považuje poměr 1,25, případně 1,5 (na 100 zakázek připadá 125, případně 150 prodejních příležitostí).

Postup pro vytvoření sales pipeline: (11)

1. Definice stádií prodejního cyklu;
2. Určení počtu příležitostí, které většinou pokračují do dalšího stádia;
3. Spočítat, kolik příležitostí je nutné v každém stádiu pro naplnění prodejních cílů;
4. Stanovení nejčastějších charakteristik pro příležitosti, které jsou typické při přechodu mezi stádii, jako jsou aktivity, které obchodník udělal (např. poslání emailu) a potencionálních zákazníků (např. schůzka);
5. Vytvoření sales procesu na základě nových poznatků a čísel.

Na internetu se nachází mnoho šablon, kde jsou již stádia sales pipeliny předem vytvořená. Existují však stádia, kterými si každý potencionální zákazník prochází. Na těchto stádiích lze vytvořit sales pipelinu a přiřadit každému stádiu procenta úspěšnosti na základě historických dat. Počet stádií není finální a je to jen na firmě, jak si je určí.



Obr. 3.2 Příklad chování potencionálních zákazníků (11)

Na základě těchto stádií lze vytvořit pro sales pipelinu například následující stádia: (11)

- Spojení – Potencionální zákazník poprvé učinil aktivitu, která umožnila organizaci získat nějaké kontaktní údaje, a dal najevo, že má zájem o produkt. Například přes webinář, kontaktoval firmu pomocí formuláře, případně stáhnul demo produktu;
- Domluvená schůzka – Potencionální zákazník souhlasí se schůzkou a už je určen termín schůzky, kde bude s organizací řešit své problémy;
- Schůzka uskutečněna – Potencionální zákazník souhlasí s následujícími potřebnými kroky;
- Poptávka řešení – Zákazník vidí potřebu produktu, který by mu umožnil řešení problémů;
- Nabídka řešení – Zákazníkovi je poslána závazná objednávka.

4 Reporting

Reportingem je obvykle chápáno podnikové výkaznictví a zpravodajství, které umožňuje zainteresovaným stranám získat informace o aktivitách podniku. Reporting pomáhá ke kontrole a vyhodnocování dosavadního vývoje hospodaření, taktéž lze použít pro plánování a rozhodování o opatření ke zlepšení výkonnosti podniku. Jeho postavení v informačním systému je důležité, dá se považovat jako subsystémem controllingu v podniku. (12)

Počátky reportingu jsou spojeny se začátkem devadesátých let 20. století. Nejde však o nic nového, za předchůdce reportingu se považují v České republice různé výkazy a hlášení o plnění plánů. Obsahově si prodělal změnu, kdy reporting neslouží jenom interně především manažerům a vlastníkům firmy, ale taktéž se rozšířilo na externě zainteresované příjemce. Na základě toho lze uživatele reportingu rozdělit do dvou skupin: interní a externí.

4.1 Externí reporting

Externí reporting je určen pro zaměstnance podniku, ale také i pro zainteresované strany, které nejsou součástí podniku, jako je například dodavatel. Může také být pro širokou veřejnost, takový report pak obsahuje veřejná data, například výroční zpráva firmy může být umístěna na webové stránky, kde se jejich čtenář může dozvědět o tom, jak se firmě daří, čísla jsou více agregovaná a některé informace jsou pouze slovní ve větách, nikoliv v číslech. Externí reportingy tedy neobsahují tolik citlivých dat jako interní. Další adresáti externího reportingu se liší od zájmových skupin, na které jsou reporty adresované. Například to jsou: (12)

- Zaměstnanci podniku, kteří tvoří vnitřně kontrární zájmovou skupinu – na jedné straně mají zájem na prosperitě a dobrém jménu podniku, což je řadí z hlediska zájmu k interním uživatelům, na druhé straně mají zájem na maximalizaci svých mezd, což může zvyšovat náklady a zhoršovat hospodářské výsledky – v podobném postavení jsou i drobní akcionáři;
- Spolupracující podniky, dodavatelé, odběratelé, banky jako věřitelé apod.;
- Státní orgány, které jsou pověřeny výkonem určitých kontrolních funkcí ve vztahu k činnostem podniku, např. finanční úřad, pracovní úřad, hygienická služba, inspekce životního prostředí atd.;
- Orgány veřejné správy, krajské úřady, zastupitelské orgány obcí a měst atd., které mají zájem na oboustranně prospěšném vztahu podniku a daného regionu;
- Široká veřejnost, společenské organizace a různé občanské aktivity například v oblasti ochrany životního prostředí apod.

Cílem podniku je uspokojit tyto zájmové skupiny o jejich potřebu ohledně informací. Informace musí být přizpůsobené těmto skupinám, určité informace lze vynechat, naopak

některé přidat na základě potřeby. Reporting v tomto ohledu se stává nástrojem propagace, který pomáhá posílení postavení podniku díky tomu, že některé informace zprůhlední.

4.2 Interní reporting

Jedná se o reporty především pro majitele a management, v případě pro oprávněné kontrolní orgány a pro věřitele. Obsah a úprava se liší dle toho, komu je určen. Z hlediska frekvence a pravidelnosti lze členit reporting na: (12)

- Standardní – vypracovaný v pravidelných intervalech a v předem stanovené struktuře;
- Mimořádný – vypracovaný ad hoc, na požádání. Může se ovšem jednat o zprávu ve standardní struktuře v mimořádném termínu. Případně se může jednat o obsahově specifickou zprávu nebo analýzu.

„Standardní reporting hlavních finančních výkazů prováděný v měsíčních intervalech je významným nástrojem kontroly a řízení podniku. Ve své struktuře se většinou skládá ze základní souhrnné zprávy a několika dílčích zpráv podle jednotlivých oblastí podnikových činností, případně u velkých podniků také podle vnitropodnikových organizačních jednotek (divizí, hospodářských středisek apod.) V souhrnné zprávě bývají uvedeny základní finanční ukazatele o hospodaření podniku jako celku za dané období, jejich srovnání s plánovanými hodnotami a případně srovnání s hodnotami ukazatelů za srovnatelné období minulého roku. Zpráva by měla být doplněna komentářem, který upozorňuje na mimořádné odchylky od plánovaných záměrů a analyzuje jejich příčiny.

Obzvlášť na operativní úrovni musí být reporty dobře členěné. I když zde už není kladen takový důraz na formální stránku, jejich struktura by měla vycházet ze specifik daných oblastí, pro jejichž manažery je určena.“ (12)

4.3 Vztah reportingu a informačního systému

Plánování je zásadní doménou informačních systémů. Pro pochopení a rozlišení mezi BI a informačními systémy je potřeba uvést, jak funguje reporting v informačních systémech. Jak již bylo zmíněno, reporting lze považovat za subsystém podnikového informačního systému. To je dáno tím, že mnoho procesů je vedeno v mnoha informačních systémech, většinou každý podnik vede určitý informační systém, ať už se jedná o účetní, případně ERP (Enterprise Resource Planning).

Tím, že existuje mnoho dat, nabízí se možnost tato využít a vytvořit výstupy formou reportů. Pokud jsou systémy dobře propojeny, může se zpracování reportů stát rutinní záležitostí. Tím dochází k zvýšení rychlosti a aktuálnosti podávaných reportů, což zvýší efektivitu celé organizace.

Existují ovšem zásady, kterých by se při implementaci systému podnikového reportingu měl podnikový management držet: (12)

- Identifikovat uživatele zpráv a analyzovat jejich požadavky a potřeby z hlediska obsahu, formy i času poskytovaných zpráv;
- Diferencovat obsah zpráv podle potřeb uživatelů interních i externích;
- Zvolit vhodnou formu poskytovaných reportů, a to buď v tištěné, nebo elektronické podobě, případně v jejich kombinaci;
- Navrhnout a používat jednotný design zpráv a příliš často jej neměnit;
- Zvolit vhodný způsob distribuce zpráv, oddělit důvěrné informace od ostatních a zajistit jejich ochranu;
- Využívat zpětnou vazbu na adresáty, zjišťovat, jak využívají předkládané zprávy, a zjišťovat jejich připomínky a náměty ke zlepšování systému reportingu.

Tyto zásady lze použít v případě, kdy podobné zásady budou nutné pro vytvoření reportu pro writeback extension pro Tableau.

4.4 Rozvržení dashboardu

Velký posun nastal, když byly vytvořeny interaktivní dashboardy. Původně vycházely reporty v tištěné podobě, postupem času formou digitálních souborů formátu jako je pdf. Ještě dodnes můžeme v nějakých společnostech narazit na reporty v pdf, které nejsou interaktivní. Další pokrok nastal představením dashboardu, reporty se staly interaktivní. Nejnovější dashboardy nyní jsou v cloudu a díky tomu je možné je číst z jakéhokoliv zařízení. Každý online dashboard má sadu oprávnění, tím se staly daleko bezpečnějšími. Data v nich jsou častěji aktualizovaná. Dashboardy slouží jako nástroj pro podporu rozhodovacího managementu, řízení procesů a společností ve všech oblastech. Manažeři si mohou zvolit, jaké metriky a ukazatele vyžadují víc, naopak kterých není potřeba, pokud vyžadují, mohou okamžitě filtrovat data dle toho, co potřebují. Dashboardy jsou výstupem většiny nástrojů BI.

Co by měl obsahovat, jak by měl fungovat a jak by měl vypadat dobře navržený dashboard pro řízení podniku nebo procesu: (13)

- Metriky (KPI – key performace indicators) – Kvalitní a komplexní dashboard by měl obsahovat správně zvolené metriky (metrika = měřitelná veličina reprezentující část podnikových dat). Výběr metrik závisí na způsobení řízení managementu, ale také na strategii společnosti. Je nutné dbát taktéž na data, jejichž kvalita a kvantita závisí na kvalitě produktů a služeb, které firma svým zákazníkům nabízí;
- Aktualizace dat – Je nutné si stanovit časový interval, který je pro dashboard zásadní. Intervaly bývají denní, týdenní, měsíční, kvartální, či roční. Velikost intervalu určuje, jak budou často data aktualizovaná, a tím informace aktuální. Některé činnosti nevyžadují denní aktualizaci dat, kdežto pro management na nižší úrovni, především pro denní operace je nutné mít data co nejaktuálnější. Mnoho Business intelligence nástrojů obsahuje pokročilé plánování a automatickou

aktualizaci dat přímo ze serverů, kdy si lze aktualizace dat naplánovat a v případě chyb přijde notifikace například do emailové schránky;

- Vizualizace – Při tvorbě dashboardu zvýrazňujeme věci, které jsou nejdůležitější, a chceme uživatelům usnadnit jejich hledání. Existují Gestaltovy principy vizuálního vnímání, kterým bychom se měli řídit, např. že se čte zleva doprava, případně to, že se uživatelé nejčastěji zaměřují na horní část dashboardu, a poté jedou očima dolů a zaměří se na věci, které jsou úplně dole;
- Srozumitelnost – Je nutné ve vizualizaci mít srozumitelnou legendu barev a dimenzí. Případně u os mít správný popis hodnot. Je nutné, aby se uživatel dokázal během krátké chvilky zorientovat v metrikách dashboardu;
- Upozornění – Dashboardy mohou mít zakomponované notifikace, které se aktivují v případě změny hodnot ukazatelů. Takový dashboard by měl mít funkcionalitu, která při poklesu nebo navýšení ukazatelů pošle notifikaci formou emailu, případně sms zprávy s informací. Tyto notifikace by měly vyvolat určitou reakci ze strany managementu;
- Dynamičnost – Při spuštění dashboardu by měla být vždy zobrazena aktuální data z datových zdrojů. Dashboard by měl také umožňovat dynamické zobrazení dat dle požadavku uživatele (dle zadaných parametrů uživatele – např. období, typ produktu atd.). Dashboardy by měly umožnit dynamické filtrování mezi grafy, kdy se kliknutím na určitý grafický prvek vytvoří průnik grafů;
- Flexibilita – Jednou z důležitých vlastností kvalitního reportovacího softwaru je schopnost přizpůsobit se typům dat, zdrojům dat a taktéž odlišným datovým strukturám, které pochází z různých systémů;
- Jednoduchost – reportingový nástroj by měl být jednoduše ovladatelný a parametrizovatelný;
- Modularita – Dashboard by měl jít dále rozšiřovat, aby se daly vytvořit moduly a rozšíření pro jiné reportovací systémy, ERP systémy, případně pro doinstalování chybějících vizualizací.

Často si lidé pletou a zaměňují slova report a dashboard. Nejedná se ovšem o to samé a oba tyto pojmy znamenají něco jiného. V reportu se prezentují data za určitý proces nebo sledovanou oblast, kdežto v dashboardu se prezentuje komplexní sada dat a metrik, které reprezentují všechny podstatné atributy vybrané společnosti (KPI). Dashboardy bývají většinou stručnější a přehlednější, kdežto reporty jsou podrobnější.

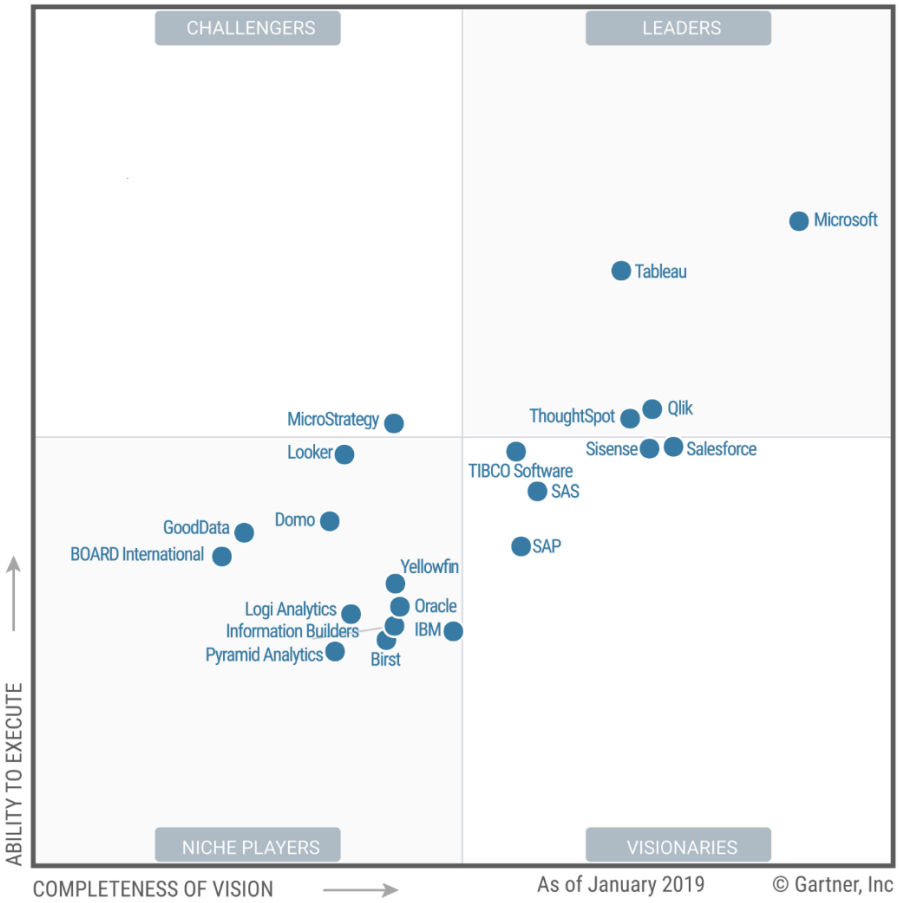
Rozdíl lze nalézt také ve využití, kdy dashboard slouží hlavně pro management, který potřebuje přehledné a efektivní nástroje, kdežto report se užívá pro detailní sledování společnosti převážně na operativní úrovni řízení.

5 Tableau

Americká společnost Tableau Software byla založena v roce 2003 Christianem Chabotem, Patem Hanrahanem a Chrisem Stolte v Mountain Dew, ve státě Kalifornia. Chabot a Harnrahan jako výzkumníci fakulty informatiky na Stanfordské univerzitě se specializovali na vizualizační techniky pro průzkum a analýzu relačních databází a datových kostek. V té době Pat Hanrahan nějakou dobu pracoval v Pixar Animation Studios, kde byl architektem pro RenderMan Specification a RenderMan Shading Language. Byla to právě zkušenost v Pixaru, která ho inspirovala k tvorbě Tableau. V roce 2018 společnost vykázala rekordní tržby 841 milionů dolarů a připravovala se na akvizici společnosti Salesforce, jež byla úspěšně dovršená v roce 2019. Aktuálně má společnost zastoupení v celém světě. Její síť poboček a autorizovaných partnerů každoročně narůstá. V České republice aktuálně sice neexistuje pobočka, má zde ovšem 5 autorizovaných partnerů, kteří zajišťují prodej a správu licencí, školení, workshopy a asistenční podporu. (14)

V době, kdy Tableau vstoupilo na trh Business intelligence, to neměla lehké. V této době dominoval trh společnostmi IBM, Microsoft, Oracle a SAP. Pro takovou malou firmu jako Tableau byly počátky těžké, neboť IT profesionálové nástrojem opovrhovali, protože Tableau nesplňovalo jejich požadavky, mnoho funkcí chybělo a celkově jim připadal nástroj pro své potřeby příliš jednoduchý. Pak, se vzestupem digitalizace, kdy se začalo generovat velké množství dat, které bylo potřeba analyzovat, se Tableau dostalo uznání u analytiků, kteří volali po změně. Právě na těchto analyticích postavilo Tableau svou firemní strategii, představovali jej ve firmách analytikům, kteří museli sjednocovat data ze všech firemních systémů, vyčistit je a transformovat (ETL). Svůj produkt představovali jako jednoduchý vizualizační nástroj, který umožňuje self-service bez příliš velké závislosti na IT. Program umožňuje i nejméně technicky zdatným uživatelům pochopit data vizuálně. (15)

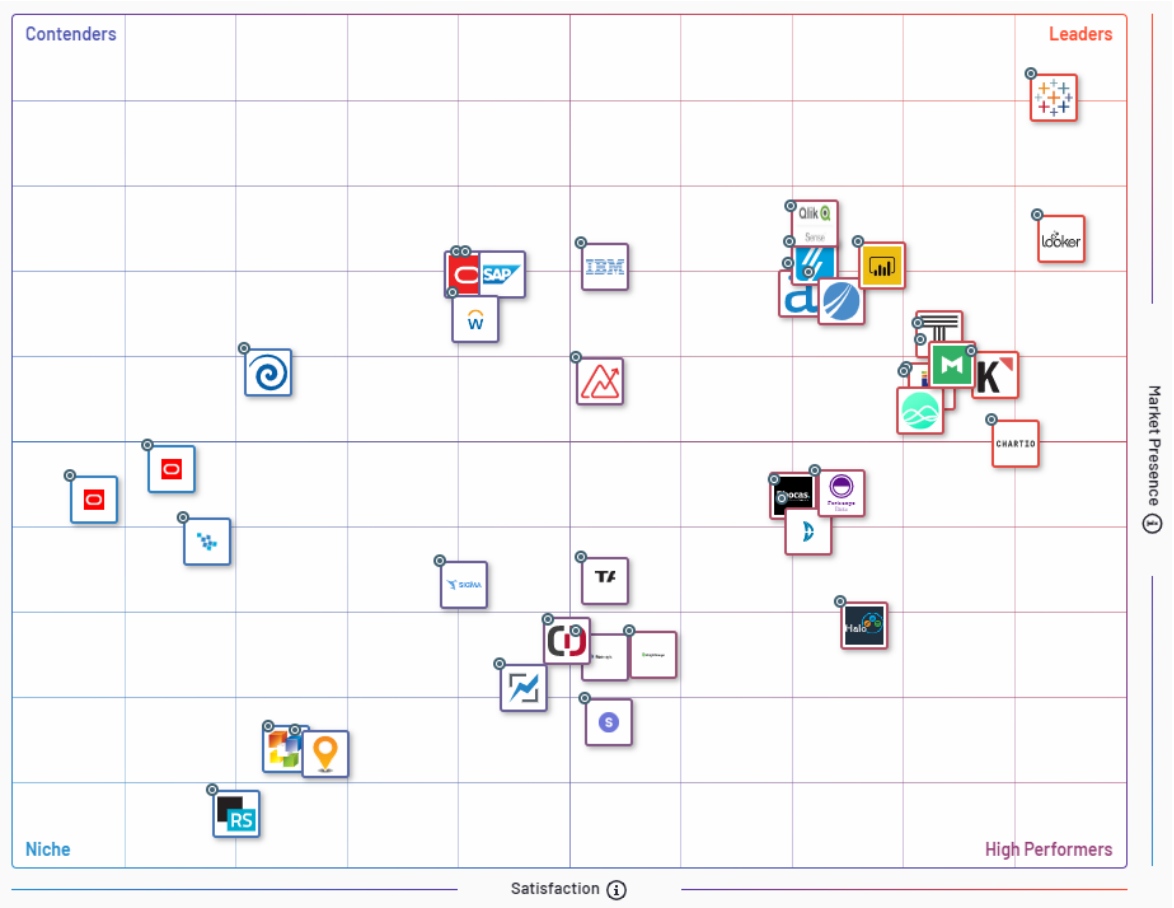
Aktuálně je považováno Tableau za jednoho z lídrů na poli Business intelligence nástrojů. Ještě před rokem 2019 jednoznačně firma dominovala na tomto trhu a neměla přímou konkurenci. Zlom nastal až letos, kdy firmu předběhla společnost Microsoft se svým produktem PowerBI. Ačkoliv Tableau svou pozici jako globální lídr ztratila, stále vlastní významný podíl na trhu s vizualizačními nástroji. Spojením se společností Salesforce lze očekávat od firmy Tableau změny, které by mohly zlepšit postavení firmy. Naopak trend naznačuje, že bývalí lídři trhu, jako je IBM se svým produktem Cognos a SAP, Oracle, jsou na ústupu a jejich tržní podíl klesá, nebo stagnuje.



Obr. 5.1 Gartnerův magický kvadrant pro sektor BI (16)

Každý rok vydává analytická společnost Gartner, Inc. magický kvadrant pro různá odvětví IT. Kvadrant znázorňuje různé firmy v daném odvětví, kde na ose x je znázorněna úplnost vize (completeness of vision), na ose y zase schopnost realizace (ability to execute). Tableau patří do kvadrantu lídři. Sem se řadí firmy, které mají velký podíl na trhu, diktují a formují trend na poli BI nástrojů. Oproti předešlému roku došlo k rozdílu, kdy společnost Microsoft je řazena výš než Tableau. V roce 2018 ještě byly obě firmy na stejné úrovni.

Opačný názor na situaci zastává kvadrant od firmy G2, která slouží jako informační platforma pro vyhledávání softwarových řešení pro mnoho odvětví. Na této platformě si mohou firmy založit účet a uvést informace ke svému produktu. Naopak běžní uživatelé zde mohou sdílet své zkušenosti se softwarem, napsat recenzi a ohodnotit produkt. Na základě hodnocení, agregovaných dat ze sociálních platforem a zdrojů pak firma vytváří kvadrant, který reprezentuje řešení od firem v daném odvětví. Je zajímavé, že jsou uživatelé softwaru Tableau více spokojeni se stávajícím nástrojem než s řešením PowerBI od společnosti Microsoft. Tableau vede oproti ostatním řešením i ve velikosti tržního podílu, kdy je jeho podíl o jedno pole dál, než má jak powerBI, tak Qlick.



Obr. 5.2 Magický kvadrant společnosti G2 (17)

5.1 Produkty společnosti Tableau

Produktové portfolio společnosti Tableau se skládá ze sedmi produktů, z toho jsou čtyři placené (na měsíční bázi) a zbylé jsou zdarma volně dostupné. Licence jsou placené na bázi měsíčního předplatného. Tableau Prep, Desktop a Server nebo Online tvoří jeden balíček. Uživatel obdrží tyto produkty, pokud si předplatí balíček Tableau Creator. Ten aktuálně činí 840$ ročně. Kromě toho nabízí společnost Tableau ještě Tableau Public Edition, což je v podstatě Tableau Desktop omezený o možnost využití připojení na databáze, lze jen využít CSV soubory a Excel jako zdroj dat. Exportování lze jen do Tableau Public Serveru, kde je volně dostupný všem lidem na internetu. V praktické části se bude práce věnovat nejvíce Tableau Desktop, tedy placené verzi, neboť rozšíření lze zprovoznit jen v ní. Bylo potřeba představit seznam produktů pro lepší ilustraci celého ekosystému Tableau. (18)

Workflow s produkty Tableau:

1. Příprava dat v Prep Builder;
2. Tvorba grafů a dashboardu v Tableau Desktop;
3. Sdílení insightů na Tableau Server nebo Tableau Online.

5.1.1 Tableau Desktop a Tableau Community Edition

Tableau Desktop byl prvním produktem společnosti Tableau. Jedná se taktéž o jejich hlavní produkt. Produkt je určen pro firemní analytiky, controller a kohokoliv, kdo potřebuje vytvářet interaktivní grafy. Pro tvorbu dashboardu je potřeba si vytvořit sešity (tzv. sheety), které se pak uspořádají do dashboardu. Operace s dimenzemi a ukazateli probíhají přes drag & drop, případně dvojím kliknutím. Program už má předem přichystanou sadu grafů, které lze použít. Taktéž obsahuje sadu analytických a statistických funkcí, které dělají výpočty. Výstup těchto výpočtů lze detailně zobrazit. Výstupní soubory mají koncovku .twb a .twbx. Formát .twb obsahuje jen dashboard, nikoliv data. Naopak formát .twbx si vytvoří ze zdrojových dat extrakt, a ten se zakomprimuje s dashboardem twb jako soubor formátu .twbx. Twbx obsahuje tedy jak extrat, tak samotný dashboard. To je vhodné v případech, kdy je dashboard potřeba sdílet s jinými uživateli. Posílat zvlášť dashboard a zvlášť zdrojové soubory se jeví jako nepraktické a zároveň zde může vzniknout riziko toho, že se něco zkazí. Při publikaci online je nutné extrakt vytvářet. Program na toto upozorní předtím, než si vytvoří extrakt a převede dashboard do formátu .twbx.

Tableau Community Edition je zdarma. Liší se především tím, že neobsahuje katalog nativních konektorů, které lze použít pro vstupní data. Lze zde použít jen Excel a CSV soubory. Napojení na databáze je zcela vynecháno. Taktéž se liší tím, že nahrávání finálního výstupu (dashboardů) lze pouze online na Tableau public, nelze ale dashboard uložit offline. Placená verze Desktop dokáže výstup uložit ve formátu .twb, případně .twbx, Tableau Creator dokáže dashboardy online nahrát na Tableau Server nebo Online.

5.1.2 Tableau Server a Tableau Online a Tableau Public

Tableau Server slouží jako online platforma, kde se ukládají jak dashboardy (ve formátu .twbx), tak extrakty. Taktéž je možné použít online editor pro úpravu dashboardů. Slouží jako místo pro správu uživatelů a licencí, pravomocí. Při koupi licence je možné zvolit požadovaný typ Tableau Server nebo Tableau Online. Server umožňuje si hostovat vlastní server, je nutné tedy mít již funkční server, na kterém poběží Tableau Server. Při výběru Tableau Online se využívá hostování přímo v cloudu od Tableau. Výhodou je, že tímto se ušetří na investici do serveru, a taktéž nejsou poplatky spojené s chodem serveru a údržbou. Obě varianty mají své výhody a nevýhody. Například státní firmy, finanční úřady a některé velké firmy mají přímo zakázáno využití cloudu z důvodu bezpečnosti. Pro takové firmy je právě Tableau Server jedinou možnou variantou. Výměnou za vyšší náklady mají svá data u sebe.

Tableau Public je veřejným bezplatným cloudem, který mohou všichni uživatelé Tableau využívat. Při nahrávání lze určit, jaké operace je možné provádět u svého dashboardu. To je ovšem vše. Kdokoliv, kdo zná název dashboardu, případně má odkaz, může dashboard vidět. I tak se Tableau Public stalo populárním místem, především pro nalezení inspirací a k demonstraci nových funkcionalit.

Tableau Prep Builder

Tableau Prep je nástroj pro čištění dat. Řadí se do kategorie self ETL nástrojů, jejichž cílem je zjednodušení procesu čištění dat. Nástroj se snaží umožnit i méně IT znalým zákazníkům z řady analytiků a manažerů si dokázat svá data připravit. Nástroj byl představen v roce 2018 pod názvem Tableau Prep. K přejmenování došlo v roce 2019 s verzí 2019.2. Ačkoliv, co se týče funkcionalit, stále zaostává nad jinými ETL nástroji, dochází k pravidelným aktualizacím, které nástroj zdokonalují, upravují chyby a přidávají mnoho nových funkcionalit a konektorů. Tableau Prep lze použít jako dodatečný ETL nástroj pro ad hoc analýzy. Například v mnoha společnostech je celý proces zdlouhavý, je nutno počkat na IT oddělení až data zpracuje, díky Prepu si může datový analytik vyčistit data sám. Nástroj tedy umožňuje analytikům být flexibilnější. I když se nástroj snaží celý proces ETL zjednodušit, je stále nutné aspoň mít SQL základy a mít zkušenosti s BI nástroji. Pro pokročilejší lze přidávat do Tableau Prep přímo skripty psané v programovacích jazycích Python, či R. Tableau Prep Builder nejde objednat samostatně, je již v ceně při placení měsíčního předplatné pro Tableau Desktop.

Tableau Reader

Tableau Reader slouží pro otevírání souborů ve formátu .twbx. Program je zdarma ke stažení a kromě čtení dashboardů nedokáže nic jiného. Jedná se o podobný nástroj jako je Adobe Reader pro čtení pdf. Nevýhodou tohoto nástroje je, že není nijak řešena bezpečnost a správa oprávnění, tudíž je odcizení dat velice jednoduché.

5.2 Technologie

Tableau Desktop používá dvě klíčové technologie, které jsou patentované. První zásadní technologií, které Tableau využívá je **VizQL.** VizQL byla vytvořena na Stanfordově univerzitě v roce 2003. Tradiční analytické nástroje organizují data do řádků a sloupců. Poté je nutné definovat časový interval, organizovat data do tabulek a následně šlo z tabulky vytvořit grafy. VizQL ve své době přišlo s jiným pracovním postupem. Umožnilo všechny předtím zmíněné kroky přeskočit. Stačilo navolit dimenze a ukazatele a zvolit typ grafu. VizQL transformoval požadavky do databázových dotazů (query), jehož výstupem byla grafická vizualizace. Výhodou tohoto přístupu bylo, že změny šly vidět okamžitě a nebylo nutné čekat. To umožnilo analytikům rychleji pochopit podstatu dat a vytvářet rychleji dashboardy. (19)

V roce 2016 došlo k akvizici HyPer. Jednalo se o databázový systém, který byl vyvinut na Mnichovské technické univerzitě. Tuto technologii Tableau využívá pro tvorbu extraktů ze zdrojových dat. **Hyper** využívá dynamickou generaci kódu a paralelních technik pro zrychlení načítání a zápisu při spuštění dotazů. Při spuštění dotazů využívá dynamická generace kódu just-in-time kompilace, kdežto ostatní systémy využívají tradiční query (dotazy), které nemohou vyžít všech výhod moderních více jádrových počítačových systémů. Při spuštění query si Hyper automaticky vytváří strom, který si sám logicky optimalizuje dle své potřeby. Na základě vzniklého stromu si mapuje data pro tvorbu unikátního programu, který je pak spuštěn. Hyper byl vytvářen v době, kdy začínal boom

počítačů s více jádry. Na toto se při tvorbě architektury bral ohled. Paralelní model si umí práci rozkouskovat a pak práci přerozdělí všem dostupným jádrům. (19)

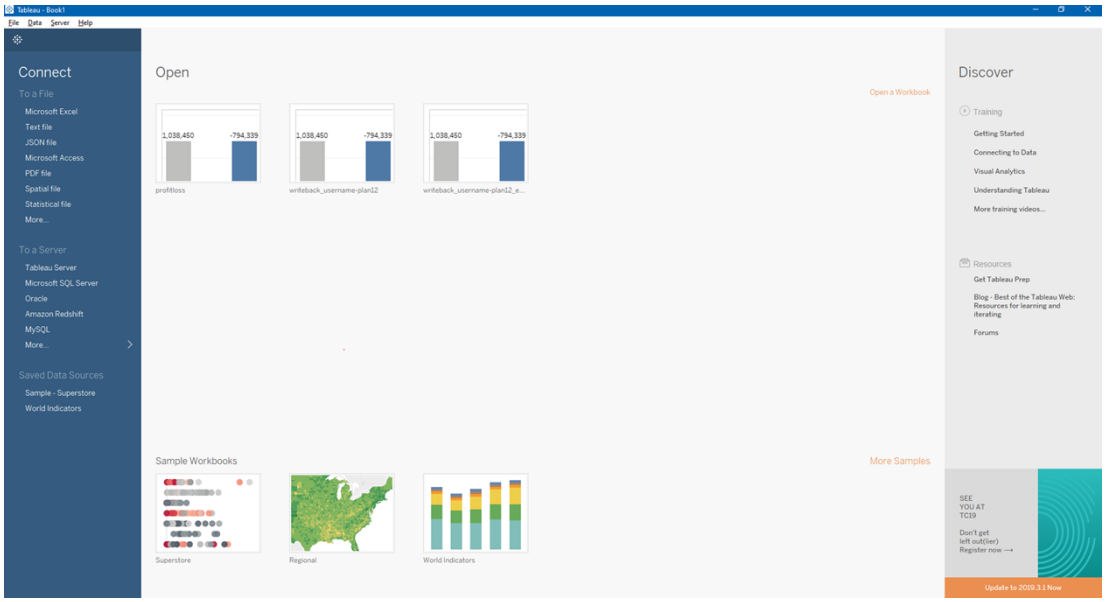
Jiné datové a analytické databáze zrychlují dotazy tím, že využívají samplování a seskupování. Výměnou za zrychlené dotazy je pomalejší zápis. To je ovšem důležité pro tvorbu extraktů a při znovu načítání dat. Pomalý zápis dat může často způsobit výpadky a pomalé načítání dat. Hyper nerozlišuje transakční a analytické dotazy, taktéž nedochází k žádnému post-processingu při zpracování dat. Hyper si dokáže sám měnit dle potřeby rychlost čtení nebo zápisu.

5.3 Popis prostředí Tableau Desktop

Jak již bylo zmíněno v sekci technologie, Tableau využívá Visual Query Language (VizQL) pro definování databázového dotazu. Uživatel Tableau Desktopu využívá intuitivní drag and drop nebo dvojité kliknutí levým tlačítkem myši pro generování dotazu. Pro rychlé zkopírování prvku dimenze ukazatele stačí podržet CTRL a vložit prvek na stejné místo, případně držením shift zase lze označit více prvků. Tím, že se jedná o podobné operace jako v programech, které známe, si nový uživatel na prostředí rychle zvykne.

5.3.1 Starting page

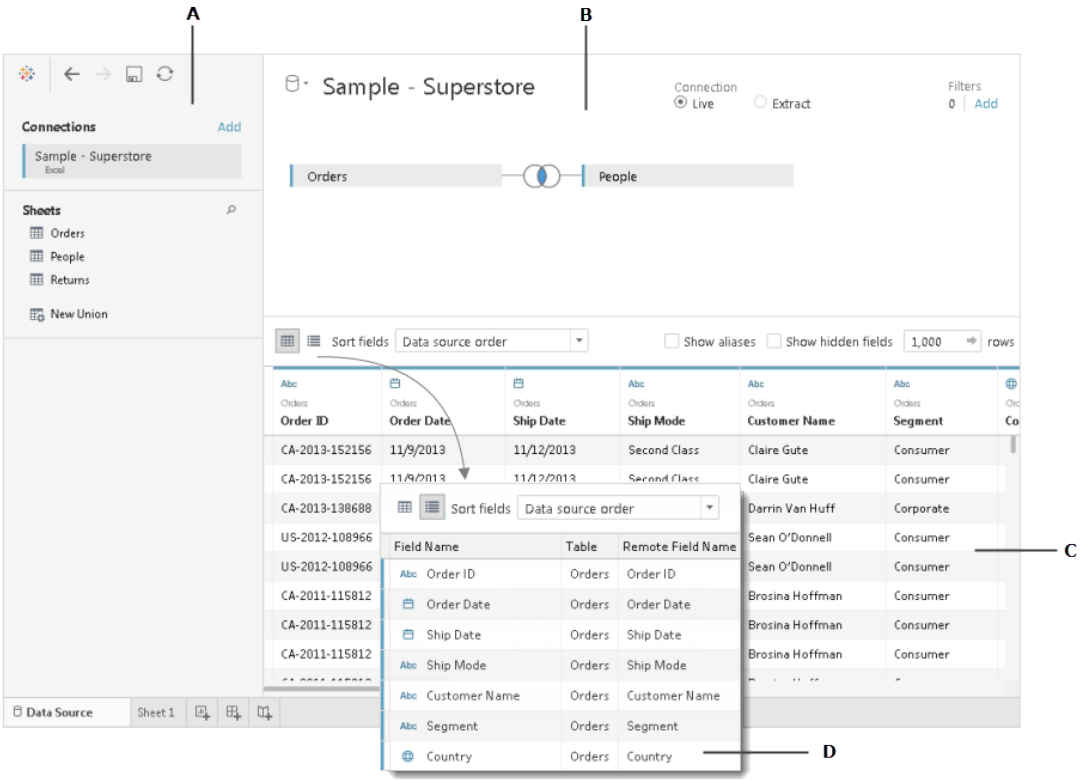
Na domácí obrazovce programu se lze připojit na datové zdroje. Vlevo jsou znázorněné jak připojení na soubory, tak na server. Zvolením v nabídce More se ukáží všechny možné konektory. Uprostřed obrazovky jsou zobrazeny nedávno otevřené workbooky řazené časově od nedávno otevřeného. V případě potřeby lze workbooky i kliknutím na špendlík uložit, aby se vždycky zde ukazovaly. Pod historií otevřených workbooků se nachází funkční dema workbooků, které lze použít pro tvorbu vlastních dashboardů nad demo daty, nebo když je třeba znovu rychle projít všechno, co lze v Tableau udělat. Především Superstore obsahuje dobrý datový zdroj, který demonstruje všechny možnosti, které lze v Tableau dělat. Na základě toho, zda je licence zakoupená v Evropě nebo v Americe, obdrží uživatel datový set přímo pro daný kontinent.



Obr. 5.3 Domácí obrazovka programu Tableau Desktop (Zdroj: autor)

5.3.2 Data source page

Slouží jako stránka pro práci s napojenými datovými zdroji. Z datových zdrojů Tableau vygeneruje tabulky. Datová relace mezi tabulkami se vytvoří pomocí operace drag & drop. Tableau vyhledává cizí klíče samo a pak provede propojení. Pokud Tableau nenabídlo ty správné, můžeme je manuálně změnit.



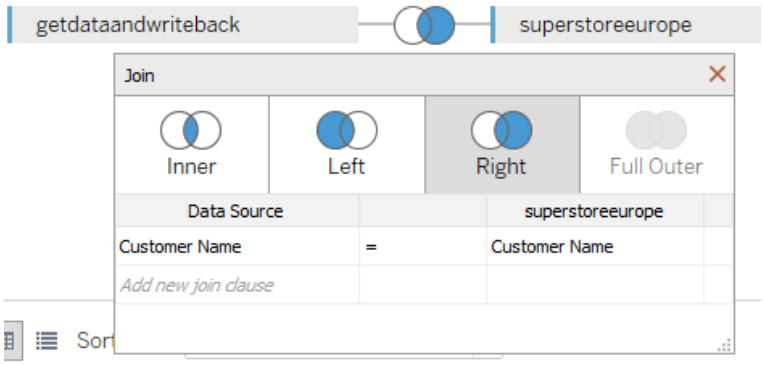
Obr. 5.4 Popis Data source page (20)

Popis stránky datových zdrojů: (20)

- **A. Left pane** – zobrazuje připojení a o jaký typ připojení se jedná;
- **B. Canvas** – zde se nastavuje vztah mezi tabulkami. Kliknutím na jednotlivé grafické prvky zobrazuje možnosti;
- **C. Data grid** – zde jsou zobrazená data připojení;
- **D. Metadata grid** – klinutím na tlačítko metagrid se zobrazí všechny dostupné sloupce, který datový zdroj obsahuje a metadata pro každý zdroj – jaký je jeho datový typ, pokud byl přejmenován sloupec, ukáže se zde jeho původní název.

Při kliknutím na jakýkoliv grafický prvek v oblasti B (Canvas) lze nastavit vztah mezi tabulkami.

- Inner – použijí se jen ty hodnoty, které jsou obsažené v obou tabulkách;
- Left – použijí se všechny hodnoty v levé tabulce a pouze takové hodnoty v pravé tabulce, které jim odpovídají;
- Right – použijí se všechny hodnoty v pravé tabulce a pouze takové hodnoty v levé tabulce, které jim odpovídají;
- Full Outer – použijí se všechny hodnoty, které jsou v obou tabulkách. V případě, že nejsou na obou stranách unikátní hodnoty, dochází ke kartézskému součinu.



Obr. 5.5 Nastavení vztahu mezi datovými zdroji (Zdroj: autor)

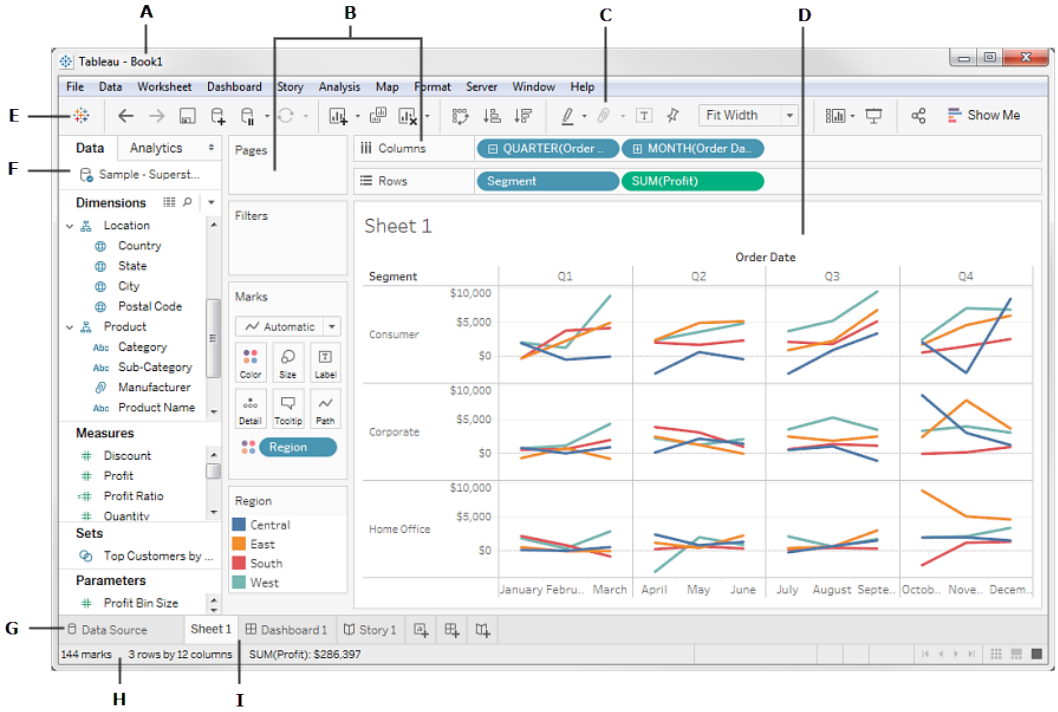
5.3.3 Tableau Workspace

Workspace je editorem, kde se vytváří grafy. Ve spodní liště se lze přepnout do editoru dashboardu, kde se vytváří dashboard, případně lze se přepnout zpět do data source pro změny v datovém zdroji.

Popis Workspace: (21)

- **A. Jméno workbooku** – Workbook obsahuje sešity. Za sešit je považován worksheet, dashboard, nebo story;
- **B. Cards a shelves** –Pomocí drag & drop operace se přidávají pole z dimenzí, nebo ukazatelů;
- **C. Toolbar** – V toolbaru lze nalézt zkratky pro použití analytických a navigačních nástrojů, jako je např. přidání popisků, řazení a přetočení os x a y;

- **D. View** – View je místo, kde se generuje vizualizace. Vizualizace jsou interaktivní a všechny změny vytvořené zde se promítnou do vlastnosti vizualizace, která pak je promítnuta i do dashboardu;
- **E. Ikona Tableau** – Kliknutím na ikonu se uživatel vrátí zpět na domácí obrazovku s přehledem konektorů a historií otevřených workbooků;
- **F. Side Bar** – Sidebar ukazuje seznam datových zdrojů. Při práci s více zdroji indikuje, s jakým zdrojem se aktuálně pracuje. Při tvorbě nového sešitu je potřeba zvolit primární zdroj a ostatní jsou poté považovány za sekundární;
- **G. Záložka data source** – Slouží pro rychlý přechod na správu datových zdrojů;
- **H. Status bar** – Status bar zobrazuje informace o aktuálně otevřeném sešitu;
- **I. Sheet tabs** – Zde jsou zobrazené všechny lišty ve workbooku. Pravým kliknutím lze zobrazit nabídku pro jednotlivý sešit. U dashboardu je zde navíc možnost pro skrytí všech sheetů, které jsou obsaženy v dashboardu.



Obr. 5.6 Popis Tableau workspace (21)

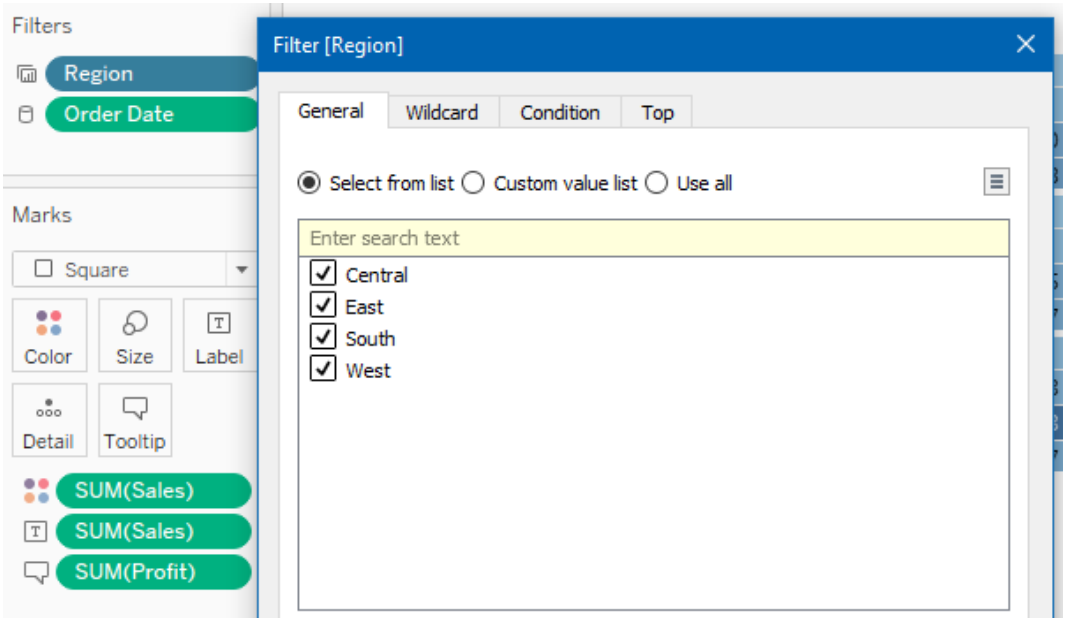
5.4 Funkcionality nástroje Tableau

Nástroj Tableau obsahuje mnoho užitečných funkcionalit. Pro potřebu diplomové práce v praktické části ovšem bude potřeba vyjmenovat určité klíčové funkcionality, bez kterých by nešlo sestrojit dashboard s writeback extensionem. Mnoho operací umí udělat program sám. V takovém případě operaci vykoná a sám doplní workspace o potřebné dimenze a ukazatele do daných míst. To zefektivňuje práci a šetří čas.

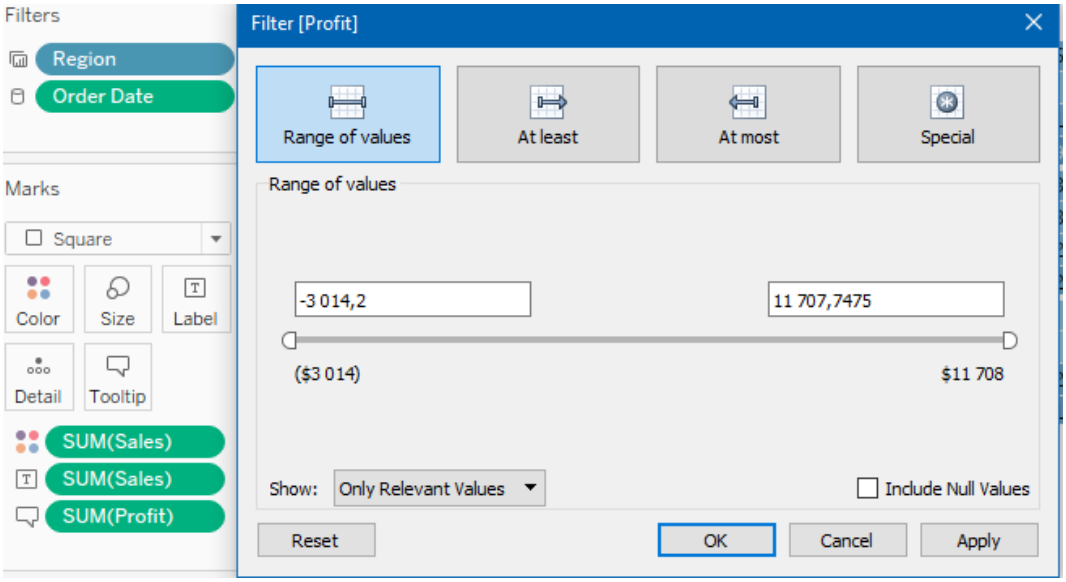
Tableau podporuje hierarchii v dimenzích, dokáže taktéž vytvořit z ukazatele dimenzi. Kromě podpory hierarchie podporuje nástroj Tableau řadu užitečných funkcí, které pomáhají s tvorbou vizualizací.

5.4.1 Filtry

Pokud je třeba vybrat jen specifické členy určitého prvku, poslouží k tomu filtry. Filtr se vytvoří přetáhnutím jakéhokoliv prvku do karty s názvem Filters. Z prvků dimenze umožní označení/odznačení konkrétních členů, v případě filtrace ukazatele nabídne interval hodnot. Pokud je nutné kombinovat filtrace, poslouží k tomu tvorba a **kombinace setů**.



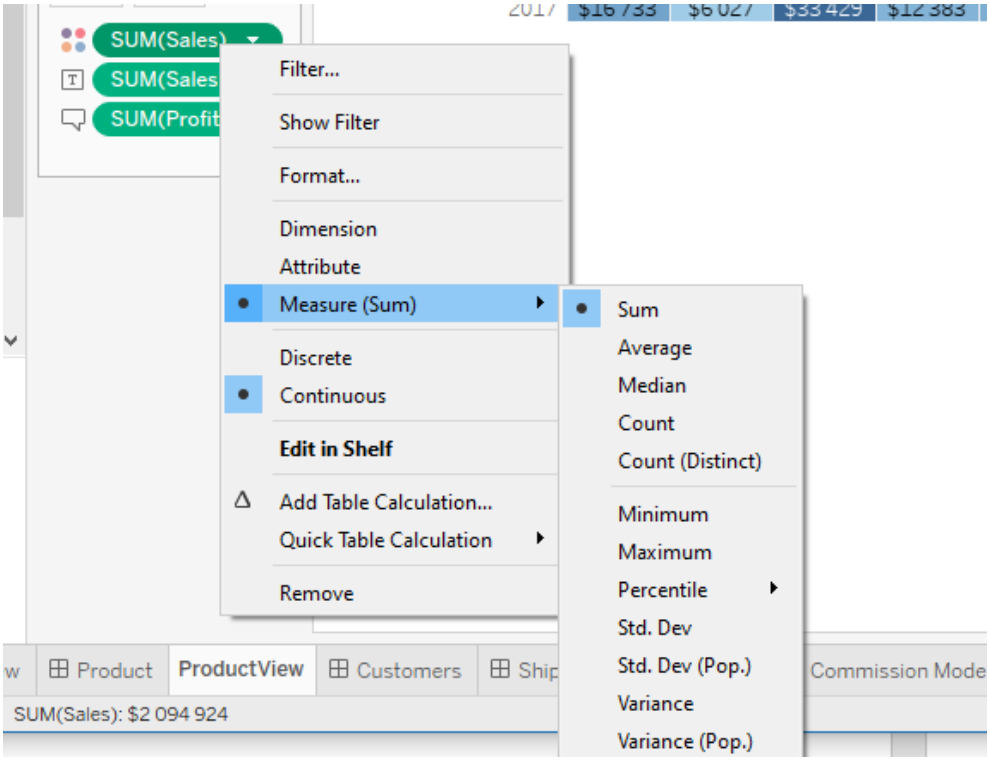
Obr. 5.7 Editace filtru pro dimenze (Zdroj: autor)



Obr. 5.8 Editace filtru pro ukazatele (Zdroj: autor)

Pro ukazatele Tableau nabízí řadu operací. Pravým kliknutím na prvek ukazatele lze vybrat, požadovanou operaci. Podporovány jsou základní operace: Sum, Average, Median,

Count, Count (Distinct), případně pak Minimum, Maximum, Percentile, Std. Dev., Std. Dev. (Pop.), Variance, Variance (Pop.).



Obr. 5.9 Změna operace u ukazatelů (Zdroj: autor)

5.4.2 Parametry

Parametry jsou dynamické hodnoty, které mohou nahradit hodnoty v kalkulacích a filtrech. Lze si zvolit, které hodnoty jsou přípustné. Mohou mít jako datový typ integer, float, string date, date and time. Hodnoty jsou pak definované intervalem, případně konkrétním vypsáním dílčích přípustných hodnot. Taktéž lze využít ukazatele, případně dimenze pro doplnění přípustných hodnot.

5.4.3 Caculated Fields

Kalkulované pole vytváří nová data z původních dat, která již existovala v datovém zdroji. Při takové operaci dojde k vytvoření nového sloupce v tabulce dat. Hodnoty řádků vychází z výpočetního výrazu, který je zadán. Při této operaci jsou původní data zachovaná a neproběhla u nich žádná změna. Kalkulované pole lze použít například pro segmentování dat, změnu datového typu ze string na date, agregaci dat a jiné. Nástroj podporuje predikci psaných funkcí a taktéž kontroluje psaný syntax.

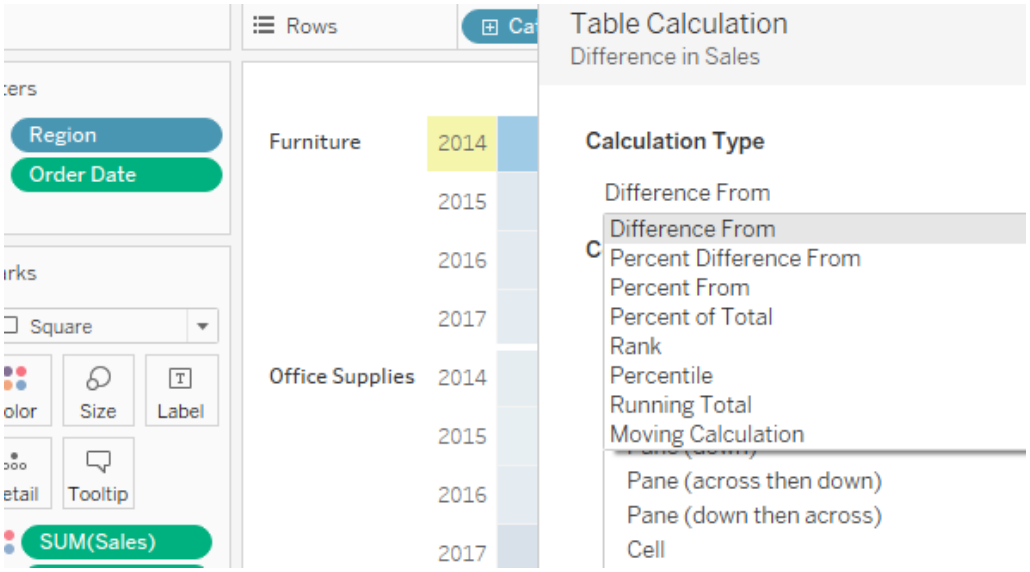
Tableau definuje tři typy kalkulací:

- Základní kalkulace – Jakýkoliv výpočetní výraz, který transformuje hodnoty na úrovni datového zdroje nebo na úrovni vizualizace;

- Level of Detail (LOD) – Stejné jako u základní kalkulace, avšak umožní větší kontrolu, kde lze i měnit úroveň granulity (INCLUDE, EXCLUDE, FIXED);
- Tabulkové kalkulace – Výpočetní výraz, který transformuje hodnoty na úrovni pouze vizualizace.

5.4.4 Table Calculation

K ukazatelům lze také vytvořit tabulkové kalkulace tzv. Table Calculation. Prostřednictvím malého trojúhelníku u ukazatele program indikuje, že je vložena kalkulace do daného ukazatele. Tyto přidané kalkulace jsou vhodné například pro rychlý výpočet procent z celku, rozdílu, případně pro tvorbu kumulativního součtu. Taktéž lze vybrat, jak bude program procházet členy a provádět zvolenou kalkulaci. Pokud je zaškrtnuta možnost asistence, bude program graficky ukazovat, jakých členů se zvolená operace dotkne. Využití této funkce není pouze limitováno na kontingenční tabulky, ale také poslouží při tvorbě grafů, které nejsou standardní a je potřeba je dotvořit využitím možností, které nástroj nabízí.

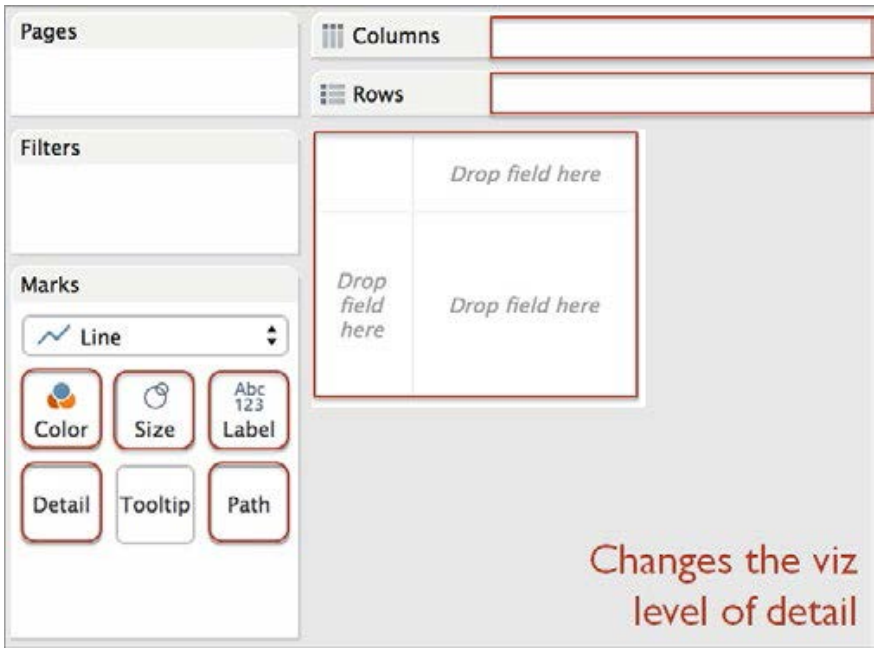


Obr. 5.10 Ukázka tabulkové kalkulace (Zdroj: autor)

5.5 Level of detail

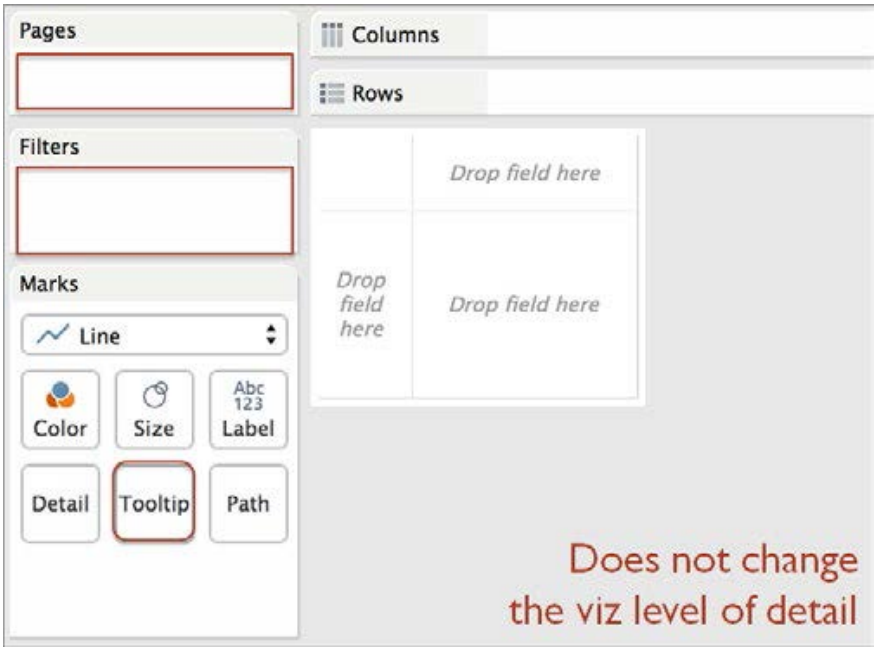
S verzí 9.0 Tableau představilo syntax zvanou Level of detail – LOD (úroveň detailu, resp. granulity). Tato syntax zjednodušuje a taktéž rozšiřuje kalkulace v Tableau o možnosti, jak řešit problémy s granulitou dat. Typickým příkladem je graf kohorty, který zobrazuje všechny zákazníky na základě toho, kdy poprvé zakoupili něco v obchodě, pak je seskupí do tržeb. Dá se tedy říci, že LOD **umožňuje zobrazit více úrovní granulity** ve stejném grafu.

Příkladem je dataset s restauracemi, který má dimenze PSČ, město, kraj a stát. Tyto sloupce se dají považovat za různé úrovně granulity. Na základě toho, které dimenze jsou vloženy do následujících míst (viz následující obrázek) ve workspacu, dojde k agregaci dat.



Obr. 5.11 Místa, která mění úroveň granulity (22)

Naopak vložením dimenzí do filtrů, tooltipu, stránek nedojde k agregaci dat. Tato pole pouze modifikují data.

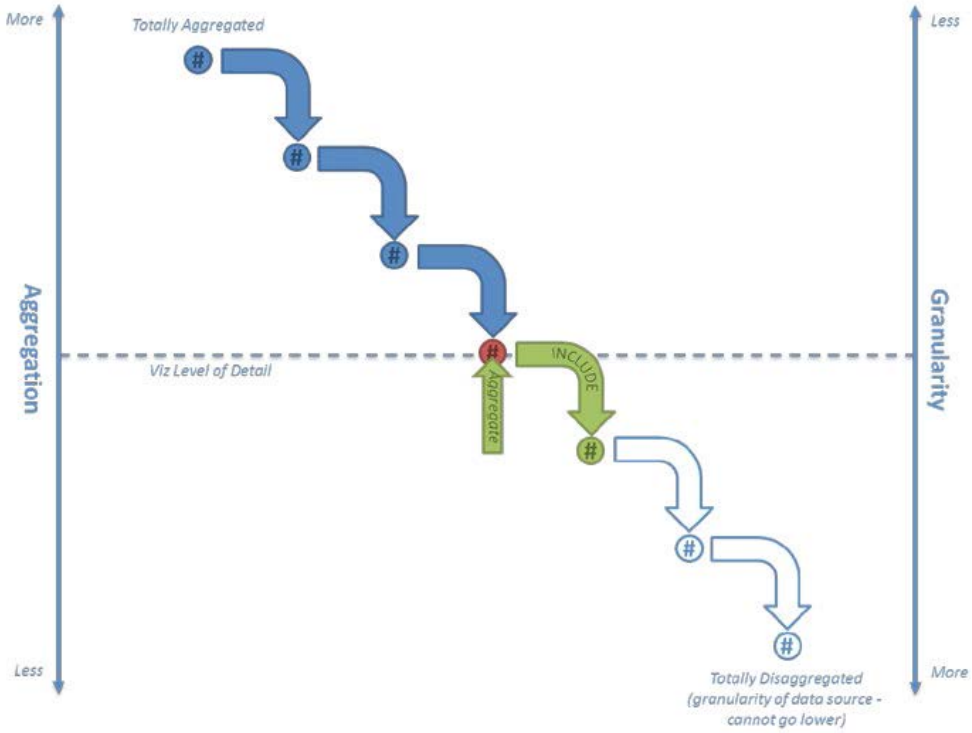


Obr. 5.12 Místa, která úroveň granulity nemění (22)

Použitím LOD v kalkulaci lze ovšem zobrazit data na požadované úrovni bez toho, aby bylo nutné přetahovat nějaké dimenze do polí, která agregují data. Celkem existují tři výrazy, které toto umožňují, jedná se o **EXCLUDE, INCLUDE a FIXED**. Výrazy se liší především v hierarchii filtrace. Kalkulace s FIXED se počítají ještě před dimenzemi, které jsou ve filtru, kdežto INCLUDE/EXCLUDE se vytváří po nich. Následující obrázek ilustruje rozdíl v hierarchii toho, jak jsou výpočty řešeny.

Obr. 5.13 Ilustrace úrovní filtrů (22)

5.5.1 INCLUDE



Obr. 5.14 Graf agregace a granulity pro INCLUDE (22)

INCLUDE se využívá v případech, kdy je třeba přidat dimenzi do vizualizace. Dá se říci, že INCLUDE je využíván, když jsou požadována data více granulární, než jsou již vložené dimenze v grafu. Syntax vypadá následovně:

Výpis 5.1 Obecný syntax pro INCLUDE

```
INCLUDE [dimenze] : operace([ukazatel])}
```

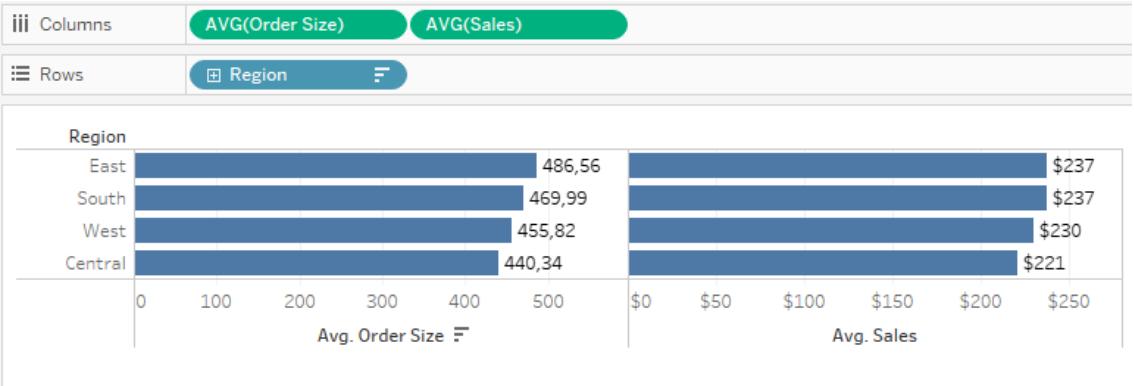
Nejdříve je deklarován typ použitého LOD, následuje dimenze, na kterou se ukazatel váže. V závěru je uveden typ operace a na jakém ukazateli bude výpočet učiněn.

Pokud jsou dosazeny za syntax dimenze a ukazatele z příkladového datasetu Superstore, který se dodává standardně s nástrojem, vypadá kalkulace následovně:

Výpis 5.2 Syntax pro ukazatel tržby, seskupených dle čísla objednávky

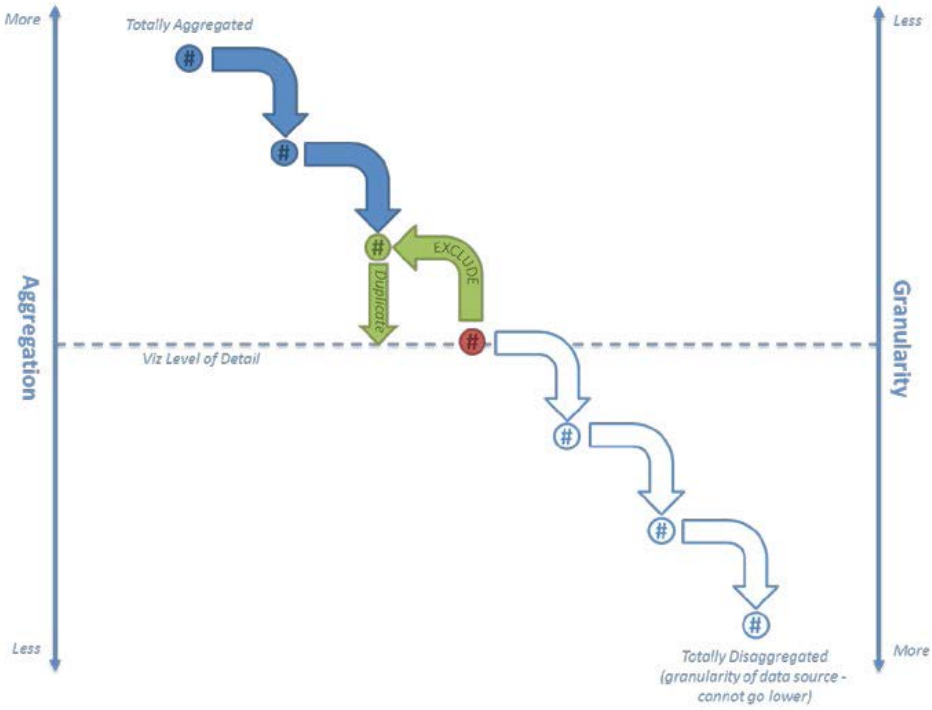
```
{INCLUDE [Order ID] : SUM([Sales])}
```

Použitím tohoto výrazu v kalkulaci se vypočítá suma všech tržeb, které se vážou na ID objednávky. Při použití INCLUDE ve vizualizaci (obrázek č. 5.15) nejsou vidět rozdílné výsledky při zprůměrování tržeb. Lze tedy v jedné vizualizaci zobrazit dva grafy s rozdílnou úrovní granulity dat, ačkoliv se číslo objednávky nezobrazuje ve vizualizaci.



Obr. 5.15 Grafické znázornění syntaxu INCLUDE na tržbách (Zdroj: autor)

5.5.2 EXCLUDE



Obr. 5.16 Graf agregace a granulity pro EXCLUDE (22)

EXCLUDE je využíván v případě, kdy je nutné odstranit určitou dimenzi z vizualizace. Dá se říci, že je EXCLUDE využíván, když jsou požadována více agregovaná data. Syntax vypadá následovně:

Výpis 5.3 Obecný syntax pro EXCLUDE

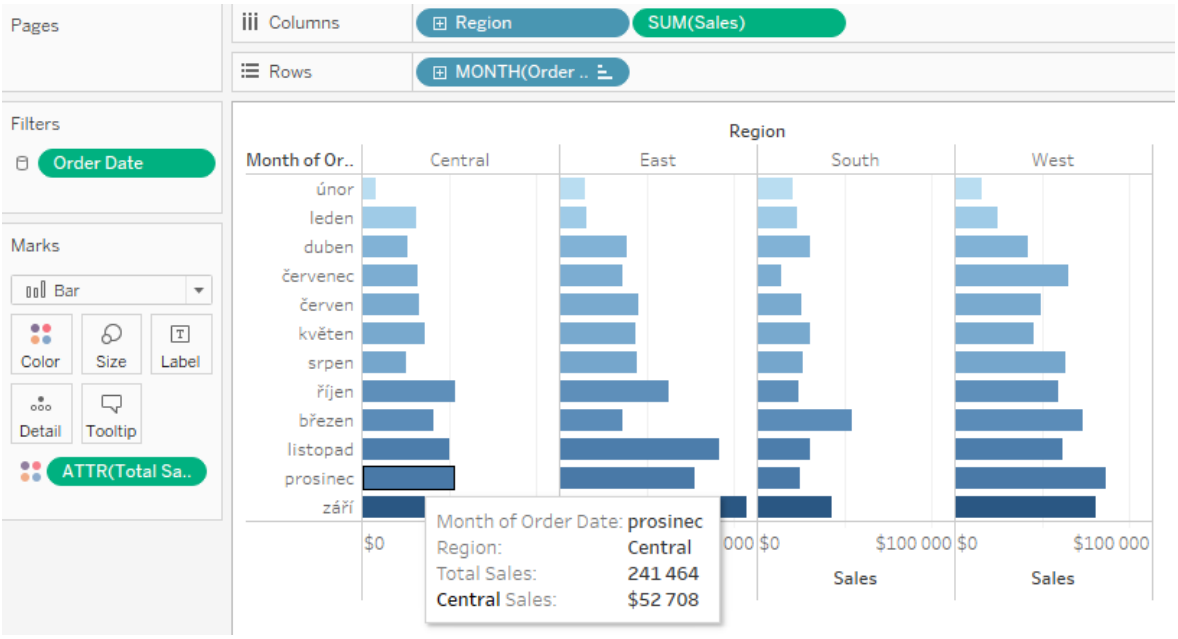
```
1        {EXCLUDE [dimenze] : operace([ukazatel])}
```

Stejně jako u EXCLUDE je nejprve deklarován typ použitého LOD, následuje dimenze, na kterou se ukazatel neváže. V závěru je uveden typ operace a na jakém ukazateli bude výpočet učiněn. Pokud je dosazena za syntax dimenze a ukazatele z příkladového datasetu Superstore, který dodává standardně, vypadá kalkulace následovně:

Výpis 5.4 Syntax pro tržby celkové

```
1        {EXCLUDE [Region] : SUM([Sales])}
```

Použitím tohoto výrazu v kalkulaci lze vypočítat sumu všech tržeb, které se nevážou na region. Tato suma bude zobrazena zároveň s tržbami měsíčně pro regiony. Kalkulace s EXCLUDE je pojmenována Total Sales a vložena do barev. Velikost sloupcového grafu zobrazuje hodnoty tržeb pro region měsíčně, kdežto barvy znázorňují celkovou sumu tržeb za region. Při přejetí myší nad sloupcem (Labels) se zobrazí dvě různé hodnoty.



Obr. 5.17 Grafické znázornění syntaxu EXCLUDE na tržbách (Zdroj: autor)

5.5.3 FIXED

FIXED je využíván v případě, kdy je požadováno vytvořit granulární úroveň dat kompletně nezávislých na tom, co právě graf obsahuje za dimenze. Dá se říci, že je FIXED využíván v případě potřeby fixovat data na dané dimenze. Předtím toto nebylo možné a bylo nutno psát SQL dotaz. Protože kalkulace s FIXED se vytváří před filtry, tak na dimenze vložené

do řádků a sloupců (columms a rows) je kalkulace FIXED úplně nezávislá na všem, co je v grafu. Syntax vypadá následovně:

Výpis 5.5 Obecný syntax pro FIXED

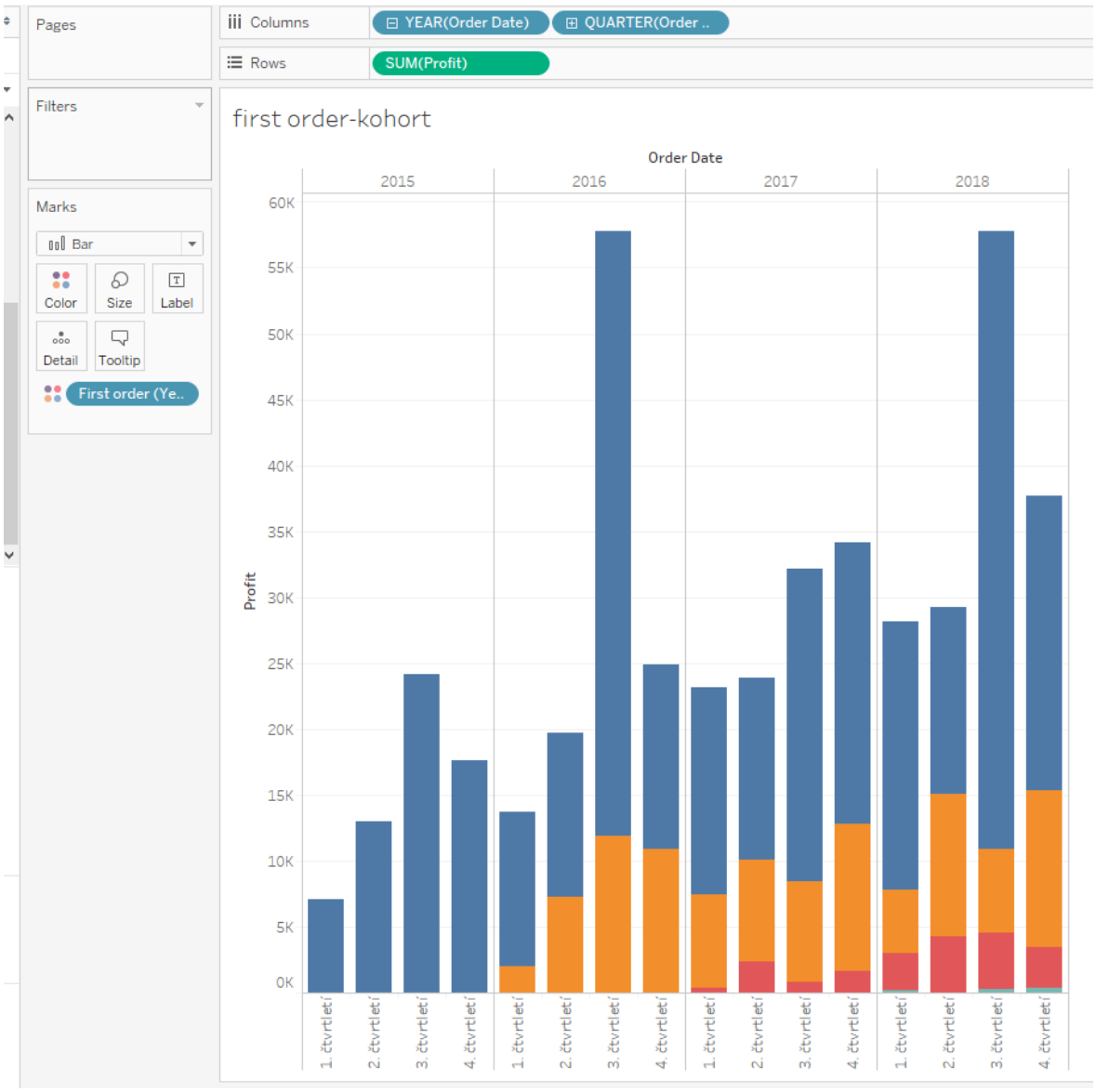
```
1        { FIXED [dimenze]: operace([ukazatel])}
```

Nejprve je deklarován typ použitého LOD, následuje dimenze, na kterou se ukazatel váže. V závěru je uváděn typ operace a na jakém ukazateli bude výpočet učiněn. Pokud je dosazena za syntax dimenze a ukazatele z příkladového datasetu Superstore, které se dodává standardně s nástrojem, vypadá kalkulace následovně:

Výpis 5.6 Syntax FIXED pro nalezení nejstarší objednávky na zákazníka

```
1        ({ FIXED [Customer Name]: MIN(YEAR([Order Date]))}
```

Použitím tohoto výrazu v kalkulaci lze nalézt nejstarší rok objednávky. Dále byla tato kalkulaci přetáhnutím změněna na dimenzi. Tím bylo Tableau řečeno, že každý rok je jako jedinečná entita, která není stejného typu, a je požadováno ji zobrazit zvlášť. Přetáhnutím této entity na barvu se zvýrazní ve sloupcovém grafu roky první objednávky. Tímto vznikla kohorta, která ukazuje, jak jsou stálí zákazníci spokojeni a kterým zákazníkům je potřeba se věnovat.



Obr. 5.18 Grafické znázornění kohorty pomocí syntaxu FIXED (Zdroj: autor)

6 Extension API

Tableau extension API umožňuje rozšířit funkcionality vizualizačního nástroje Tableau. Tato rozšíření jsou naprogramovaná a fungují na bázi webových aplikací, které jsou provázané s Tableau. Rozšíření lze vložit do dashboardu stejně jako jiné objekty, které jsou známé (sheet, prázdný objekt, text, obrázek a webová stránka). Tableau extension se skládá z manifest souboru ve formátu .trex, webové stránky, která využívá Javascript knihovny od Tableau, Javascript souborů, které obsahují naprogramovanou logiku rozšíření. Dashboardy s doplňky jsou podporovány na produktech Tableau Desktop, Tableau Server a Tableau Online.

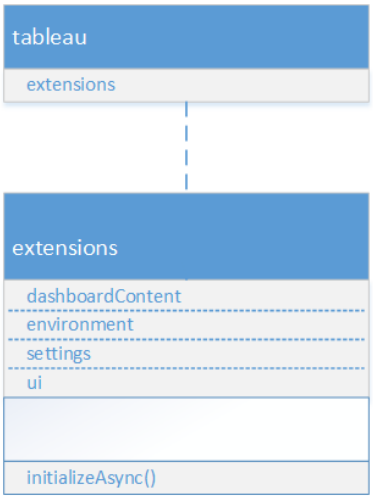
Oprávnění k přístupu k informacím se uděluje rozšířením pomocí tříd. Pokud například je požadováno vytvořit rozšíření a umožnit interakci rozšíření v dashboardu s ostatními objekty, jakými jsou vizualizace a filtry, využije se třída dashboardContent, která uděluje přístupová práva pro objekty v dashboardu. Díky tomu dokáže rozšíření pracovat s worksheety, filtry, parametry a všemi datovými zdroji, které obsahuje dashboard, do kterého bylo vloženo rozšíření. Když se přidá rozšíření do dashboardu, načte si Tableau extension manifest soubor koncovky .trex. Pokud nenastala žádná chyba v manifest souboru, zaregistruje nástroj Tableau rozšíření, načte webovou stránku, která je v manifestovém souboru. Informace o rozšíření jsou cachované, jako například URL, jméno rozšíření, verze. Po načtení stránky proběhne inicializace části kódu tableau.extensions.initializeAsync(), která inicializuje extension API a načte všechny Javascripty v kódu.

Pokud již došlo k načtení rozšíření a manifest soubor byl pozměněn, je nutné rozšíření odebrat a znovu přidat. Bez tohoto kroku nedojde k aktualizaci dashboardu. Při změně části kódu na webové stránce stačí jen znovu načíst extension kliknutím na tlačítko reload. Při každé takové aktualizaci je nutné resetovat debugovací konzoli. Je to dáno tím, že embednutý nativní prohlížeč obsahuje bug a nelze session token znovu obnovit. To se jeví jako hlavní nedostatek při tvorbě rozšíření, protože při jakékoliv změně kódu je nutné celý prohlížeč chrome vypnout a zapnout, případně otevřenou kartu zavřít a otevřít novou kartu prohlížeče.

6.1 Třídy

Dle dokumentace extension API obsahují v sobě třídy a metody pro komunikaci s komponenty Tableau. Za nejvyšší třídu je považována třída se jménem **Tableau,** která neobsahuje žádné konstruktory, ale obsahuje v sobě třídu se jménem extensions. Třída Tableau slouží primárně jako všeobecná globální třída, která se vždy využívá pro přístup k rozšířením. Třída **extension** je rezervovaná právě pouze pro rozšíření. Kromě dashboard rozšíření ještě existuje mnoho jiných rozšíření. Podle toho, který typ rozšíření je zaregistrován, budou dostupné příslušné třídy. Některé třídy ale obsahují všechny typy rozšíření, jedná se konkrétně o **settings, environment a ui**. (23)

Třída extensions používá metodu initializeAsync() pro inicializaci rozšíření. Při volání této metody dojde ke spuštění konfigurace extension API v Tableau. Stejně jako Tableau JavaScript API, dodržuje extension API standard CommonJS Promises/A pro asynchronní volání metody. Na obrázku č. 6.1 je znázorněna hierarchie použitých tříd pro inicializaci metody initializeAsync().



Obr. 6.1 Hierarchie použitých tříd pro inicializace metody initializeAsync() (24)

Tab. 6.1 Seznam tříd

Název třídy	**Popis**
Tableau	Globální jmenný prostor, který neobsahuje žádné konstruktory.
Extensions	Třída, která se používá pro Tableau rozšíření. Dashboard extension je jedním z mnoha jiných typů rozšíření, které lze v Tableau použít.
DashboardContent	Třída DashboardContent se používá pro získání přístupu k Dashboard objektům. Přístup k Dashboard objektům umožní práci se vším, co vizualizace vložená v dashboardu používá. Jako je například worksheet, filtry, parametry a datové zdroje.
Settings	Třída Settings obsahuje metody, které se používají pro get/set hodnot, které se ukládají a lze je použít pro jiné rozšíření.
Environment	Třída Environment obsahuje metody, které sbírají informace o prostředí, ve kterém rozšíření běží.
UI	Třída UI obsahuje metodu, díky které může rozšíření zobrazovat popup window ve vizualizačním nástroji Tableau.

6.2 Registrace dashboard extensionu

Dashboard extension je jedním z mnoha Tableau rozšíření, které využívá třídu tableau.extension. Pro jeho registraci je nutno deklarace typu rozšíření v manifest souboru s příponou .trex. Deklarace pro dashboard rozšíření má následující syntaxi: (25)

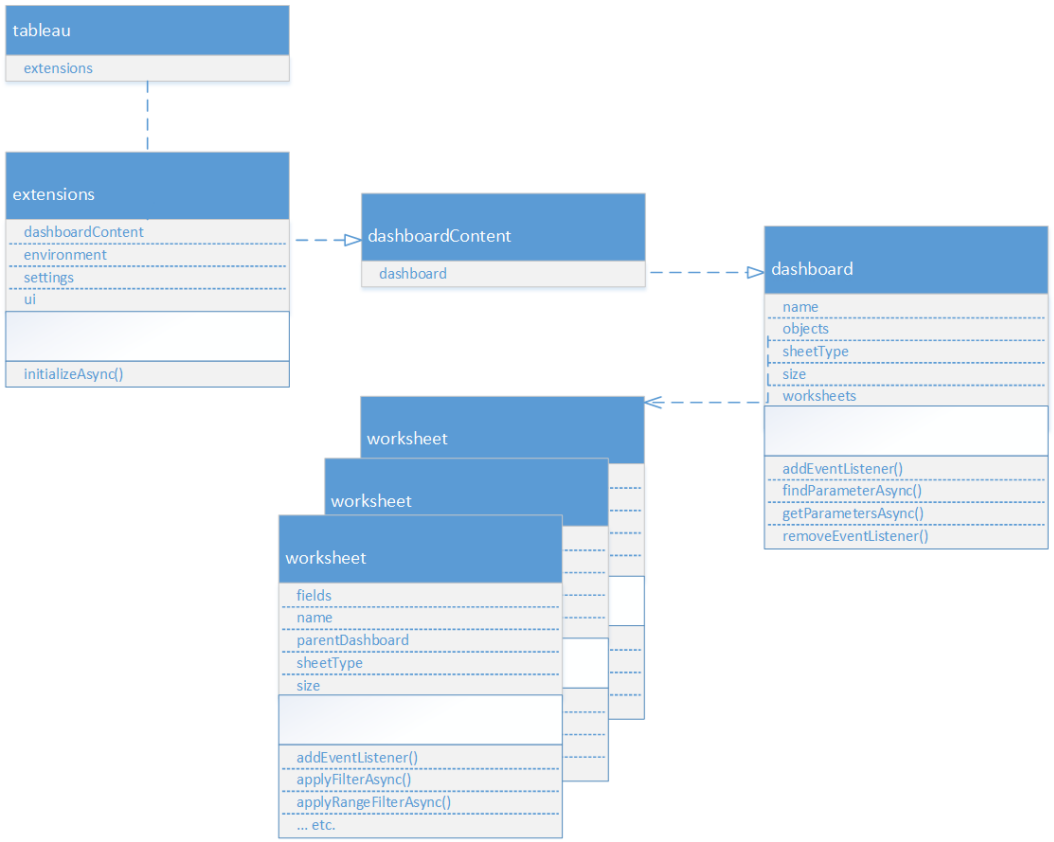
```
1        <dashboard-extension id="com.example.extensions.name" extension-version="0.1.0">
```

Po inicializaci rozšíření j umožněn přístup k objektům v dashboardu. Například tableau.extensions.environment se používá pro metody, které sbírají informace o prostředí, ve kterém běží rozšíření, tableau.extension.settings se zase používá pro přepsání nebo získání hodnot spojených s konfigurací rozšíření. Všechny tyto konfigurace nastavení jsou uloženy do workbooku Tableau a při otevření workbooku se opět načtou i na jiných počítačích, které workbook obsahují.

Pro práci s daty v dashboardu je nutné vytvořit konstantu, do které se vloží třída dashboard extension. Následující část kódu vytvoří array z worksheetů, které jsou v dashboardu obsaženy.

```
1        const worksheets = tableau.extensions.dashboardContent.dashboard.worksheets ;
```

Následující obrázek zobrazuje hierarchii všech tříd, které byly použity pro vytvoření array se jmény všech worksheetů.



Obr. 6.2 Hierarchie použitých tříd pro načtení worksheetu (23)

6.3 Vlastnosti a metody ve třídě dashboard

Třída dashboard dědí z abstraktní třídy sheet. Například lze zvolit metodu, která vrací worksheet, ze kterého lze pak vybrat metodu pro získání a nastavení hodnot filtrů daného worksheetu, přidání a odstranění event listenerů.

Níže je uveden příklad kódu, který přidává event listener, který se volá, kdykoliv jsou na daném worksheetu uživatelem vybraná data.

Výpis 6.1 Vložení event listeneru do zdrojového kódu (23)

```
1            // Add an event listener for the selection changed event on this sheet.
2     unregisterEventHandlerFunction = worksheet.addEventListener('mark-selection-
3       changed', myfunctionHandleSelectionEvent);
```

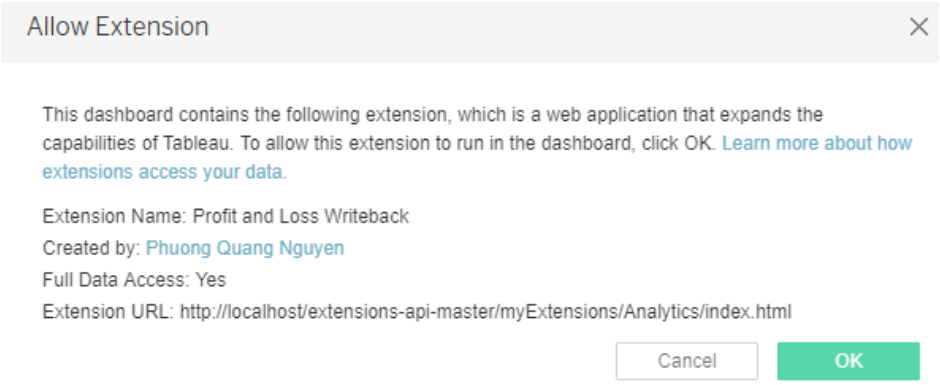
V dokumentaci extension API jsou popsané všechny vlastnosti a metody, které jsou dostupné pro objekty dashboard.

6.4 Tableau extension manifest soubor

Rozšíření se registruje v manifest souboru koncovkou .trex. Manifest soubor obsahuje metadata pro rozšíření. Manifest soubor je psán ve značkovacím jazyku XML. Pro jeho validaci se používá XSD schéma, který lze nalézt v dokumentaci pro extension API. Před spuštěním manifest souboru je doporučeno kód nechat validátorem zkontrolovat. V manifest souboru platí omezení pro některá pole, pro stringové pole je maximum povolených znaků 1 000, pro pole s textovým řetězcem URI je povoleno maximum 2 048 znaků a pole pro ikonu může mít maximální rozlišení 70 x 70.

Při startu rozšíření zkontroluje nástroj Tableau manifest soubor. Pokud najde nějaké errory, vypíše nástroj errory v log.txt. Ten se nachází v My Tableau Repository ve složce dokumenty počítače. Pokud je uložen workbook, který obsahuje rozšíření, a poté je spuštěn workbook na počítači, který nemá nainstalované rozšíření, bude nástroj Tableau varovat prostřednictvím upozornění, které se nachází na místě, kde by se normálně nacházelo rozšíření.

Do manifest souboru je možní vložit údaje jako je například jméno, odkaz na webovou stránku a ikonu. Tyto informace se zobrazí, kdykoliv někdo spustí rozšíření v nástroji Tableau. Taktéž se zde deklarují přístupová práva, která data může rozšíření číst. Při spuštění workbooku s rozšířením se vždy žádá o povolení, zda může rozšíření číst data z dashboardu. Tuto možnost lze při používání Tableau Server vypnout.



Obr. 6.3 Popup okno po aktivaci a spuštění rozšíření (Zdroj: autor)

Tab. 6.2 Prvky manifest souboru

Název prvku	Popis
Manifest	Nejvyšší prvek v hierarchii prvků, smí být pouze jeden.
Manifest-version	Verze manifestu. Nejaktuálnější je verze 0.1.
Dashboard-extension	Prvek, který obsahuje možnosti pro rozšíření. Obsahuje atribut id, který je ve formátu com.example.extension a dále číselný atribut extension-version. Tyto atributy jsou povinné.
Extension-version	Verze daného rozšíření. Například extension-version="0.2.0".
Default-locale	Slouží k určení jazyka lokalizovaného textu. Defaultní jazyk je ten, který je podporovaný vizualizačním nástrojem Tableau, například pro angličtinu lze použít en a en_US pro Ameriku. V případě, že je jazyk nepodporovaný, je defaultně nastavena angličtina.
Name	Název rozšíření. Tento název se taktéž objeví při úspěšném vložení rozšíření do dashboardu. Je možné vytvořit více názvů a přiřadit je jazykům.
Description	Popis rozšíření.
Author	Využívá se pro metadata autora rozšíření. Obsahuje v sobě jméno autora, emailovou adresu, organizaci a odkaz na webovou stránku. Jméno autora a webová stránka jsou povinné. Webová stránka musí používat https. Odkaz na webovou stránku může uživatel najít, když klikne na „About“.
Source-location	Obsahuje v sobě odkaz na server, kde je hostovaná webová stránka, která hostuje důležité soubory a knihovny extension API.
URL	Využívá se pro vložení odkazu na webovou stránku, případně port. Odkazy musí použít https, http je povolen jen pro localhost. Příklad: http://localhost:8080.
Icon	Tento prvek se používá pro vložení odkazu na ikonu, která se pak zobrazí v dialogovém okně, kdykoliv se zapne workbook s doplňkem. Ikona musí mít přesně rozlišení 70 x 70 a ve formátu PNG, který využívá kódování Base64.
Permissions	Prvek pro deklaraci oprávnění, které rozšíření potřebuje. Full data oprávnění je nutné, pokud rozšíření využívá jedno z těchto API: Worksheet.getUnderlyingDataAsync(), Datasource.getUnderlyingDataAsync(), Datasource.getActiveTablesAsync(), Datasource.getConnectionSummariesAsync. V případě, že rozšíření tyto API nevyužívá, není potřeba tento prvek deklarovat.
Context-menu	Přidá do kontextového menu položku. Díky tomu lze zaregistrovat vlastní Javascript callback funkci a tu spojit s položkou v kontextovém menu. Jediným prvkem, který je v tomto prvku povolen je <configure-context-menu-item />. Položka v menu společně callback funkcí se mapuje ve funkci initializeAsync(). Tato funkce se zapne, kdykoliv se zapne rozšíření. Kdykoliv uživatel klikne na položku v kontextovém menu pro rozšíření, tak proběhne callback funkce.
Resources	Prvek slouží ke specifikaci zdrojů, které lze přeložit.
Min-api-version	Prvek slouží k definování toho, jaká nejstarší verze extension API je rozšířením podporovaná.

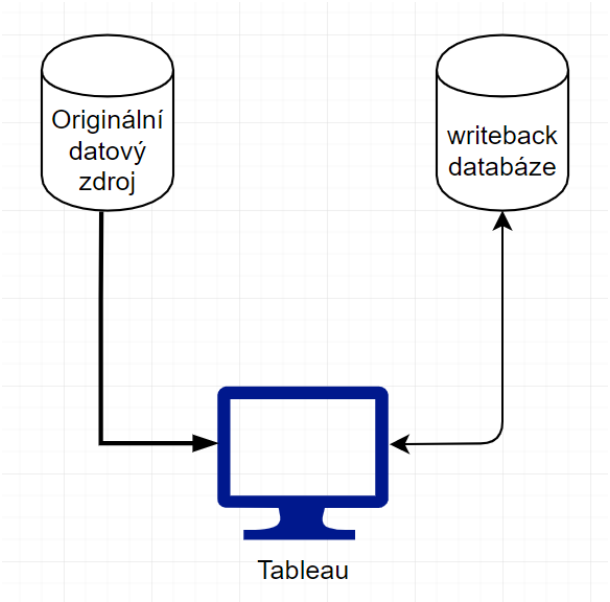
Příklad struktury manifest souboru je uveden níže. (25)

Výpis 6.2 Příklad manifest souboru

```
1       <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2       <manifest manifest-version="0.1"
3       xmlns="http://www.tableau.com/xml/extension_manifest">
4         <dashboard-extension id="com.example.extensions.name" extension-version="0.1.0">
5           <default-locale>en_US</default-locale>
6           <name resource-id="name"/>
7           <description>Extension Description</description>
8           <author name="USERNAME" email="USER@example.com" organization="My Company"
9       website="https://www.example.com"/>
10          <min-api-version>1.0</min-api-version>
11          <source-location>
12            <url>SCHEME://SERVER[:PORT][/PATH]</url>
13          </source-location>
14          <icon>Base64-Encoded ICON</icon>
15          <permissions>
16             <permission>full data</permission>
17          </permissions>
18          <context-menu>
19            <configure-context-menu-item />
20          </context-menu>
21        </dashboard-extension>
22        <resources>
23          <resource id="name">
24            <text locale="en_US">name in English</text>
25            <text locale="fr_BE">name in French</text>
26            <text locale="de_DE">name in German</text>
27          </resource>
28        </resources>
29       </manifest>
```

7 Představení a návrh řešení

Tableau jako vizualizační nástroj sám o sobě nepodporuje možnosti writebacku. Jedná se o možnost zápisu a editace historických dat přímo v samotném nástroji, aniž by bylo potřeba externích programů, které by zápis vykonávaly. Vzhledem k principům BI je nutné, aby zápis neměnil historická data a ta zůstala nedotčena. Je nutné tedy vytvořit takové řešení, které se dokáže napojit na originální datový zdroj a k tomu se vytvoří nová databáze, která se prostřednictvím klauzule join propojí s originálním datasetem. Nová data, která jsou zapsána prostřednictvím writebacku budou uložena v nové databázi a původní datový zdroj bude oddělen. Při vizualizaci budou použita data z obou datových zdrojů. Je nutné tedy pak prostřednictvím logiky v nástroji Tableau vyřešit, která data se mají použít, aby nedošlo k chybovým výpočtům, jako je například duplikace dat, zohlednění časové dimenze a jiné chybné výpočty. Celé řešení je ilustrované prostřednictvím diagramu.



Obr. 7.1 Diagram databázového řešení (Zdroj: autor)

Stejně jako ostatní self-service BI nástroje (PowerBI, Qlick), je nutné tuto funkcionalitu ručně přidat a doprogramovat, neexistuje vestavěný writeback, který by toto pro Tableau přímo umožňoval. Při vyhledávání bylo nalezeno pár funkčních řešení. Jedním z těchto řešení bylo řešení Write-Back od firmy Xpand IT. Analýzou toho řešení vznikl požadavek pro tvorbu vlastního rozšíření, které by eliminovalo nedostatky tohoto rozšíření. Jedním z nevýhod rozšíření Write-Back tkví v použití Google Drive Sheets jako úložného místa. Dále zde chybí možnost zásahu a vlastní editace rozšíření na základě požadavků od zákazníků. Při zkoumání možností bylo rozhodnuto, že může být obdobné řešení postavené na knihovnách extension API, které jsou přímo od dodavatele Tableau k dispozici. Podkladem pro tvorbu vlastního writeback rozšíření byly materiály dostupné na stránkách tableaufans.com od samotného tvůrce těchto návodů – Timo Tautenhahna. Po obdržení povolení přímo od pana Tautenhahnem začala práce na vlastním verzi

writebacku, který staví na základech, které pan Tautenhahn vytvořil. Celý projekt se datuje od začátku dubna, kdy se zrodil nápad, pak začalo vyhledávání zdrojů. Studium syntaxe a kódu zabralo zhruba celý květen a první dema začala vznikat v červnu a červenci. První funkční demo bylo zhotoveno v červenci a od té doby dochází k neustálému vylepšování na základě feedbacků, které byly obdrženy od zákazníků, a představením rozšíření zákazníkům na veletrhu IT pro Finance organizované asociací CAFIN. Zde bylo rozšíření writeback představeno v rámci workshopu Tableau firmy Inekon Systems s.r.o. a dále si mohli zákazníci rozšíření vyzkoušet přímo u stánku firmy.

7.1 Datový zdroj

Jak již bylo na obrázku č. 7.1 zmíněno, původní datový zdroj zůstává neměnný. Pro vlastní demo poslouží jako datový zdroj mysql databáze jménem superstoreeurope a writeback databáze ponese název getdataandwriteback. Originální datový zdroj byl vytvořen z excelového souboru, který je dodáván s instalací Tableau nástroje. Obsahuje celkem 31 sloupců a 8 705 záznamů. Z originálního datového zdroje se pracuje s hodnotami sloupců Sales (float) a Customer Name (string).

Databáze getdataandwriteback obsahuje celkem 9 sloupců, z toho SelectedMeasure a ClusterName se prozatím pro nic nevyužívají, byly ponechány pro případ, že v budoucnu bude rozšíření vylepšeno o nové funkce.

Tab. 7.1 Datová struktura databáze getdataandwriteback

Jméno sloupce	**Datový typ**	**Popis**
Id	int	AUTO_INCREMENT, id záznamu.
ClusterName	string	Nevyužitý pro nic.
CustomerName	string	Jméno zákazníka, které je totožné s tím v originálním datovém zdroji
Plan1	string	Pokud uživatel označí plán 1, vloží se hodnota do sloupce.
Plan2	string	Pokud uživatel označí plán 2, vloží se hodnota do sloupce.
UserInput	string	Uživatelem vložená hodnota.
Timestamp	date	CURRENT_TIMESTAMP, automaticky se generuje a vloží čas serveru.
SelectedMeasure	string	Nevyužitý pro nic.
Tableauname	string	Do sloupce se vloží jméno uživatele, který záznam uložil do databáze.

Celou datovou strukturu dokládá pořízený snímek, který obsahuje zapsaná data. Do sloupce SelectedMeasure se zapisují stále stejné hodnoty, které nejsou nikde využité.

		Id	ClusterName	CustomerName	Plan1	Plan2	UserInput	timestamp	SelectedMeasure	tableauname
Edit	Copy Delete	26		Neal Wolfe	false	false	4000	2019-09-09 13:20:41	9999	Quang
Edit	Copy Delete	27		Leigh Burnette Hurley	false	false	42525	2019-09-09 13:21:38	9999	Quang
Edit	Copy Delete	28		Amanda Kay	false	false	4255	2019-09-09 13:21:38	9999	Quang
Edit	Copy Delete	29		Neal Wolfe	false	false	4444	2019-09-09 13:21:38	9999	Quang
Edit	Copy Delete	30		Kim Weiss	false	false	4444	2019-09-09 13:21:38	9999	Quang
Edit	Copy Delete	31		Neal Wolfe	false	false	4000	2019-09-09 13:22:34	9999	Quang
Edit	Copy Delete	32		Neal Wolfe	false	false	4000	2019-09-09 13:27:31	9999	Quang
Edit	Copy Delete	33		Glen Caldwell	false	false		2019-09-09 13:27:31	9999	Quang
Edit	Copy Delete	34		Nina Horne Kelly	false	false		2019-09-09 13:27:31	9999	Quang
Edit	Copy Delete	35		Dana Teague	false	false		2019-09-09 13:27:31	9999	Quang
Edit	Copy Delete	36		Ruth McConnell Young	false	false	4050	2019-09-09 13:29:33	9999	Quang
Edit	Copy Delete	37		Toni Swanson	false	false	4000	2019-09-09 13:32:26	9999	Quang
Edit	Copy Delete	38		Dana Teague	false	false	4000	2019-09-09 13:33:27	9999	Quang
Edit	Copy Delete	39		Harold Albright	false	false	454545	2019-09-17 11:06:58	9999	Quang
Edit	Copy Delete	40		Hazel Jennings	false	false	454545	2019-09-17 11:06:58	9999	Quang
Edit	Copy Delete	41		Scott Bunn	false	false	4000	2019-09-17 11:06:58	9999	Quang
Edit	Copy Delete	42		Harold Albright	false	false	454	2019-09-17 11:07:08	9999	Quang
Edit	Copy Delete	43		Hazel Jennings	false	false	454	2019-09-17 11:07:08	9999	Quang
Edit	Copy Delete	44		Scott Bunn	false	false	4000	2019-09-17 11:07:08	9999	Quang
Edit	Copy Delete	45		Glen Caldwell	false	false		2019-09-18 14:01:54	9999	Quang
Edit	Copy Delete	46		Neal Wolfe	false	false	210202	2019-09-18 14:01:54	9999	Quang
Edit	Copy Delete	47		Nina Horne Kelly	false	false	2000	2019-09-18 14:01:54	9999	Quang
Edit	Copy Delete	48		Dana Teague	false	false		2019-09-18 14:01:54	9999	Quang
Edit	Copy Delete	49		Kim Weiss	false	false	52050	2019-09-18 14:01:54	9999	Quang
Edit	Copy Delete	50		Kristine Connolly	false	false		2019-09-18 14:01:54	9999	Quang

Obr. 7.2 Datová struktura writeback databáze (Zdroj: autor)

7.2 Požadavky

Výsledné writeback rozšíření by mělo splňovat následující požadavky. Ty byly vytvořeny na základě úvodního zadání stanovené tvůrcem rozšíření obohacené o požadavky ze strany vedení firmy Inekon Systems s.r.o. Určité požadavky byly splněny, některé byly odloženy pro následující verzi rozšíření. Důvodem je především časová náročnost a mnoho dalších jiných nákladů spojený s tvorbou a vyladěním rozšíření. Editace libovolných ukazatelů.

- Filtrace ukazatelů na základě dimenzí;
- Časová dimenze;
- MySQL jako databáze pro uložení dat;
- MS SQL jako alternativní databáze pro uložení dat;
- Možnost rozšířit seznam podporovaných databází o jiné architektury SQL;
- Historie změn;
- Komentáře;
- Možnost vytvoření více plánů;
- Možnost vyprázdnit data;
- Při ukládání změn dojde i k uložení uživatelského jména toho, kdo změnu provedl;
- Funkční řešení jak na Tableau Online / Server, tak na Tableau Desktop.

List s požadavky přibydou postupně s tím, pokud vznikne poptávka po rozšíření. Taková poptávka od zákazníků by dokázala pokrýt a odůvodnit čas strávený vývojem a vylepšením rozšíření. Tableau rozšíření writeback bylo prezentováno na akcích IT pro Finance, Snídaně s Tableau a na mnoha dalších workshopech partnerů Inekon Systems s.r.o.

8 Postup tvorby aplikace

Postup tvorby aplikace je rozdělena do čtyř částí diplomové práce. V první části bude popsána instalace prostředí extension API, druhá část se bude zabývat popisem vytvoření rozšíření writeback, třetí část bude věnována workbooku jako takovému, jsou zde popsány grafy, tabulky a postup, jak byl vyřešen výběr správných dat. Poslední část bude věnována převodu rozšíření z localhostu na cloud Tableau Server. Vzhledem k podstatě práce nebude popsána do detailu logika zdrojového kódu.

8.1 Instalace prostředí extension API

Pro instalaci prostředí extension API je potřeba stáhnout program XAMPP, Git a Node.js a npm jako package controller, který je standardně dodávaný s Node.js. Cloudové řešení už tyto kroky nevyžaduje, neboť jsou webové stránky hostované na serveru. Pro koncového uživatele pak tedy stačí mít funkční .trex soubor, který si vloží do složky a má funkční rozšíření.

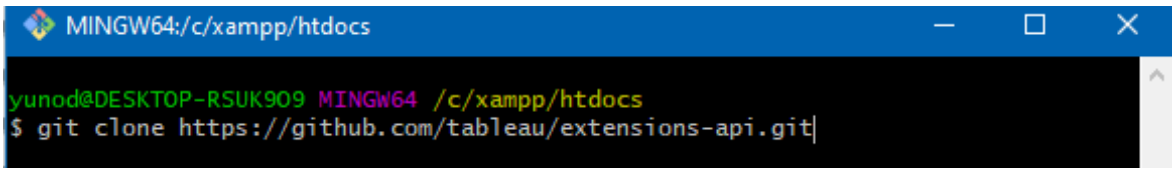
Tento návod popisuje instalaci pro zprovoznění rozšíření na localhostu, kde je webová stránka hostovaná pomocí aplikace xamp. Tento návod se používá, pokud by si uživatel chtěl sám prohlédnout zdrojový kód rozšíření writebacku, případně by si chtěl vytvořit vlastní verzi writebacku. Anglický návod je dostupný přímo na stránkách tableaufans.com, kde je dostupná jiná verze writebacku, která se výrazně liší od verze, kterou se diplomová práce zabývá.

8.1.1 Tableau extensions API SDK

Tableau extension API SDK je nezbytné pro běh rozšíření na serveru. Lze jej získat pomocí terminálu CMD, kdy do konzole je vložena instrukce:

```
git clone https://github.com/tableau/extensions-api.git
```

Je nutné ovšem předem definovat, kam klonovat. Složka s extension API SDK by měla být vložena do složky htdocs, která se nachází v instalační složce xamp. Pokud nedošlo ke změně cílové složky během instalace programu xamp, měla by mít následující cestu: C:\xamp\htdocs.



Obr. 8.1 Klonování složky prostřednictvím git příkazu (Zdroj: autor)

Druhým alternativním způsobem je stáhnutí zipového souboru a extrahování do složky htdocs, která se nachází v instalační složce xamp. Stejně jako v předchozím kroku je adresa složky ve formátu C:\xampp\htdocs.

8.1.2 Stažení dodatečných balíčků pomocí npm

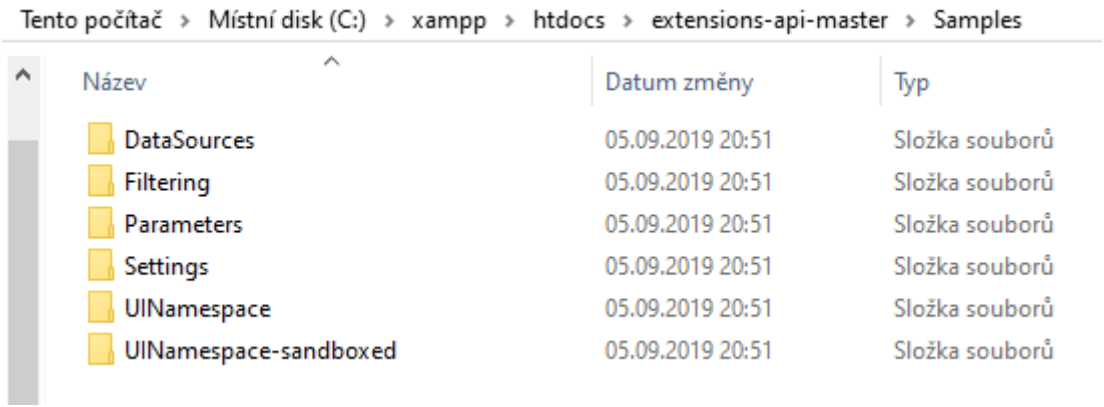
Dalším krokem je potřeba stažení dodatečných balíčků pomocí npm. Do konzole se tedy vloží příkazy **npm install** a poté **npm run build**. Pokud je požadováno nastartovat server, je nutné zadat příkaz **npm start**.

Při postupném zadávání příkazů se vždycky zobrazí informace, zda byla instalace úspěšná, nebo se vyskytly nějaké problémy. Při startování serveru se v konzoli vypíše, na které adrese se nachází server. Pro zrušení běhu serveru stačí stisknout klávesovou kombinaci CTRL+C.

```
yunod@DESKTOP-RSUK9O9 MINGW64 /c/xampp/htdocs/extensions-api-master
$ npm install
npm WARN deprecated fsevents@1.2.9: One of your dependencies needs to upgrade to
 fsevents v2: 1) Proper nodejs v10+ support 2) No more fetching binaries from AW
S, smaller package size
npm WARN deprecated circular-json@0.3.3: CircularJSON is in maintenance only, fl
atted is its successor.
npm notice created a lockfile as package-lock.json. You should commit this file.
npm WARN ajv-errors@1.0.1 requires a peer of ajv@>=5.0.0 but none is installed. You must inst
all peer dependencies yourself.
npm WARN optional SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: fsevents@1.2.9 (node_modules\fsevents):
npm WARN notsup SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: Unsupported platform for fsevents@1.2.9: wanted
 {"os":"darwin","arch":"any"} (current: {"os":"win32","arch":"x64"})

added 693 packages from 474 contributors and audited 7138 packages in 29.097s
found 0 vulnerabilities


yunod@DESKTOP-RSUK9O9 MINGW64 /c/xampp/htdocs/extensions-api-master
$ npm run build

> extensions-api-sdk@0.1.0 build C:\xampp\htdocs\extensions-api-master
> yarn tslint && webpack --config webpack.config.js --display-error-details

yarn run v1.10.1
$ ./node_modules/.bin/tslint --config ./tslint.json ./Samples-Typescript/*/*.ts
Done in 1.30s.
sHash: 7c3dafc373a0572fb26c
Version: webpack 4.41.2
Time: 4049ms
Built at: 2019-11-11 00:11:50
         Asset      Size  Chunks             Chunk Names
datasources.js  2.84 KiB       0  [emitted]  datasources
  filtering.js  3.48 KiB       1  [emitted]  filtering
 parameters.js  2.93 KiB       2  [emitted]  parameters
Entrypoint datasources = datasources.js
Entrypoint filtering = filtering.js
Entrypoint parameters = parameters.js
[0] ./Samples-Typescript/DataSources/datasources.ts 6.02 KiB {0} [built]
[1] ./Samples-Typescript/Filtering/filtering.ts 7.88 KiB {1} [built]
[2] ./Samples-Typescript/Parameters/parameters.ts 5.31 KiB {2} [built]

yunod@DESKTOP-RSUK9O9 MINGW64 /c/xampp/htdocs/extensions-api-master
$ npm start

> extensions-api-sdk@0.1.0 start C:\xampp\htdocs\extensions-api-master
> node node_modules/http-server/bin/http-server -p 8765

Starting up http-server, serving ./
Available on:
  http://192.168.0.16:8765
  http://127.0.0.1:8765
Hit CTRL-C to stop the server
```

Obr. 8.2 Vkládání příkazů do konzole (Zdroj: autor)

Nyní bylo vytvořeno funkční prostředí serveru. Vznikem nové složky se začne vytvářet rozšíření. Při instalaci se stáhnou rovnou příklady, které jsou součástí instalace. Ty se nachází pod složkou Samples.



Obr. 8.3 Seznam příkladů ve složce extension API (Zdroj: autor)

Každá z těchto složek je jedno rozšíření. Ve složce lze nalézt HTML soubor, javaskriptový soubor a .trex soubor, který je nutný vložit do složky extensions. Cesta k této složce je: C:\Users\uzivatelskeJmeno\Documents\My Tableau Repository\Extensions.

Pokud je požadováno vytvoření vlastního rozšíření, stačí vytvořit složku a v té začít vytvářet vlastní html soubor a javascript soubor. Jako poslední krok je potřeba vytvořit .trex souboru, který se vybere pod tlačítkem extensions v dashboardu.

8.2 Rozšíření writeback

Rozšíření writeback má v kořenovém adresáři tři složky – CSS, lib a php. Ve složce CSS jsou kaskádové soubory, které upravují vzhled rozšíření. Soubory v této složce jsou použité pro dodatečné úpravy vzhledu, který vychází z volně stažitelné sady nástrojů Bootstrap. Ta obsahuje návrhářské šablony založené na HTML a CSS.

Dále je zde složka lib, která obsahuje potřebné knihovny tableau-extensions. Pokud je požadováno publikovat rozšíření na webový hosting, stačí poté tedy složku s rozšířením celou nahrát na hosting, bez vývojářské extension-api-master.

Ve složce php jsou soubory php, které zajišťují připojení na MySQL databázi. Pro tvorbu konektoru k databázi byl zvolen php, protože je nativně podporován mnoha webovými hostingy a taktéž ho nativně používá XAMPP. Kromě toho, že se zde nachází informace o databázi, jsou zde SQL dotazy, které se využívají v logice rozšíření. Jedná se o dotaz vymazání tabulky (truncate), výběr dat (select) a vkládání nových hodnot (insert).

V poslední řadě se zde nachází index.html, který slouží jako view pro rozšíření writeback a MarksSelection.js, který obsahuje logiku pro rozšíření.

css	03.07.2019 10:20	Složka souborů	
lib	03.07.2019 10:20	Složka souborů	
php	28.08.2019 14:10	Složka souborů	
index.html	17.09.2019 10:27	Soubor HTML	4 kB
MarksSelection.css	02.09.2019 13:21	Šablona stylů CSS	1 kB
MarksSelection.js	18.09.2019 12:08	Soubor JS	19 kB

Obr. 8.4 Struktura složek a souborů pro rozšíření writeback (Zdroj: autor)

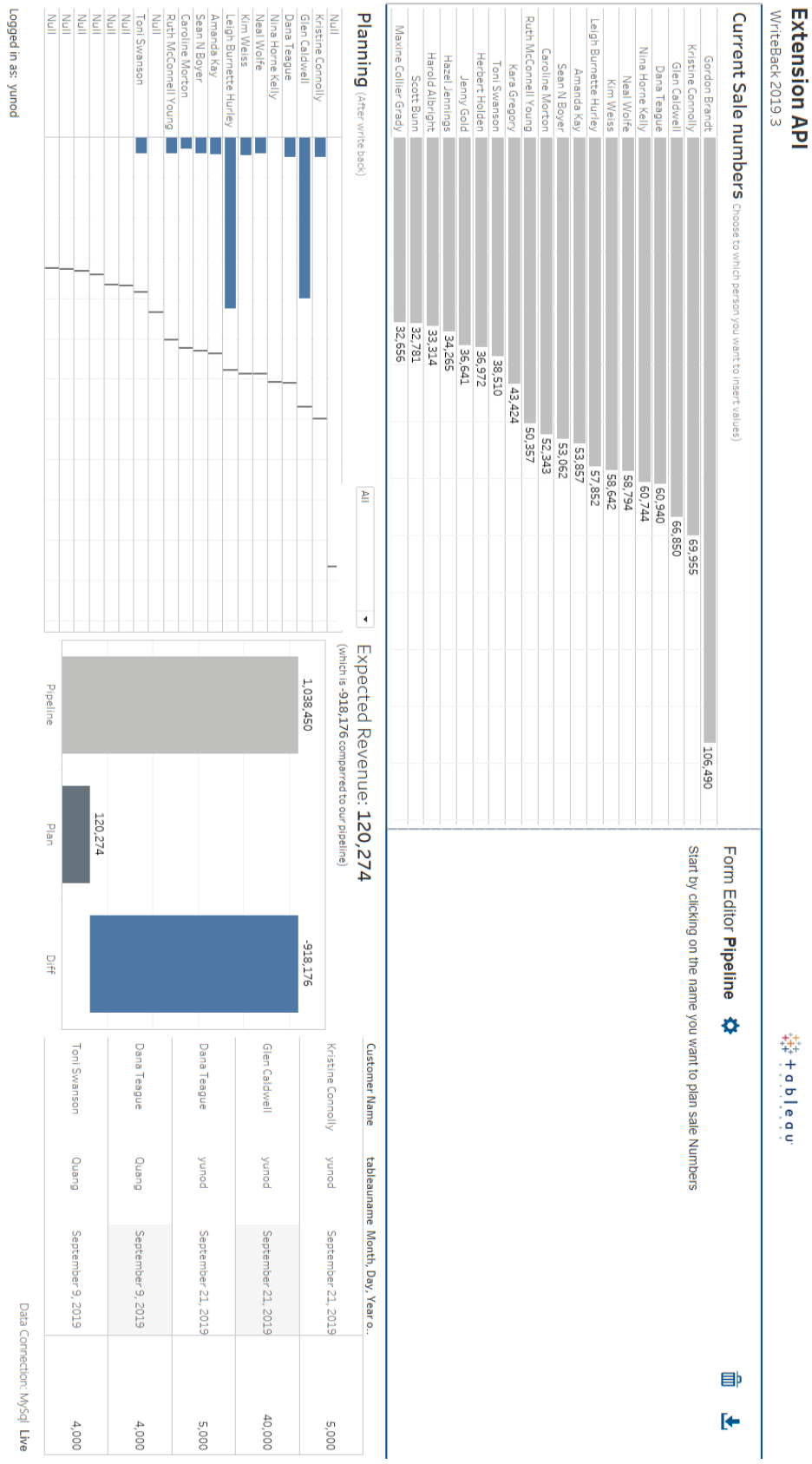
Při spuštění dashboardu se začne inicializovat rozšíření. Rozšíření si prohledá názvy všech grafů, které jsou obsaženy v dashboardu a snaží se najít ten, který byl definován v souboru. Pokud se název shoduje, nastaví se na graf event listener, který vyčkává a snímá změny v grafu. Pokud uživatel zvolí sloupec, případně vybere část grafu, automaticky dojde k vygenerování tabulky s názvy členů s prázdným textovým řádkem pro zápis hodnot. V případě zápisu se data uloží v array listu a jsou vložená přes SQL dotaz a uložená v MySQL databázi. Poté dojde k aktualizaci všech grafů v dashboardu. Pokud je aktualizace neúspěšná, nedojde k aktualizaci grafů a není vložen nový řádek v grafu WritebackList.

8.2.1 Dashboardy

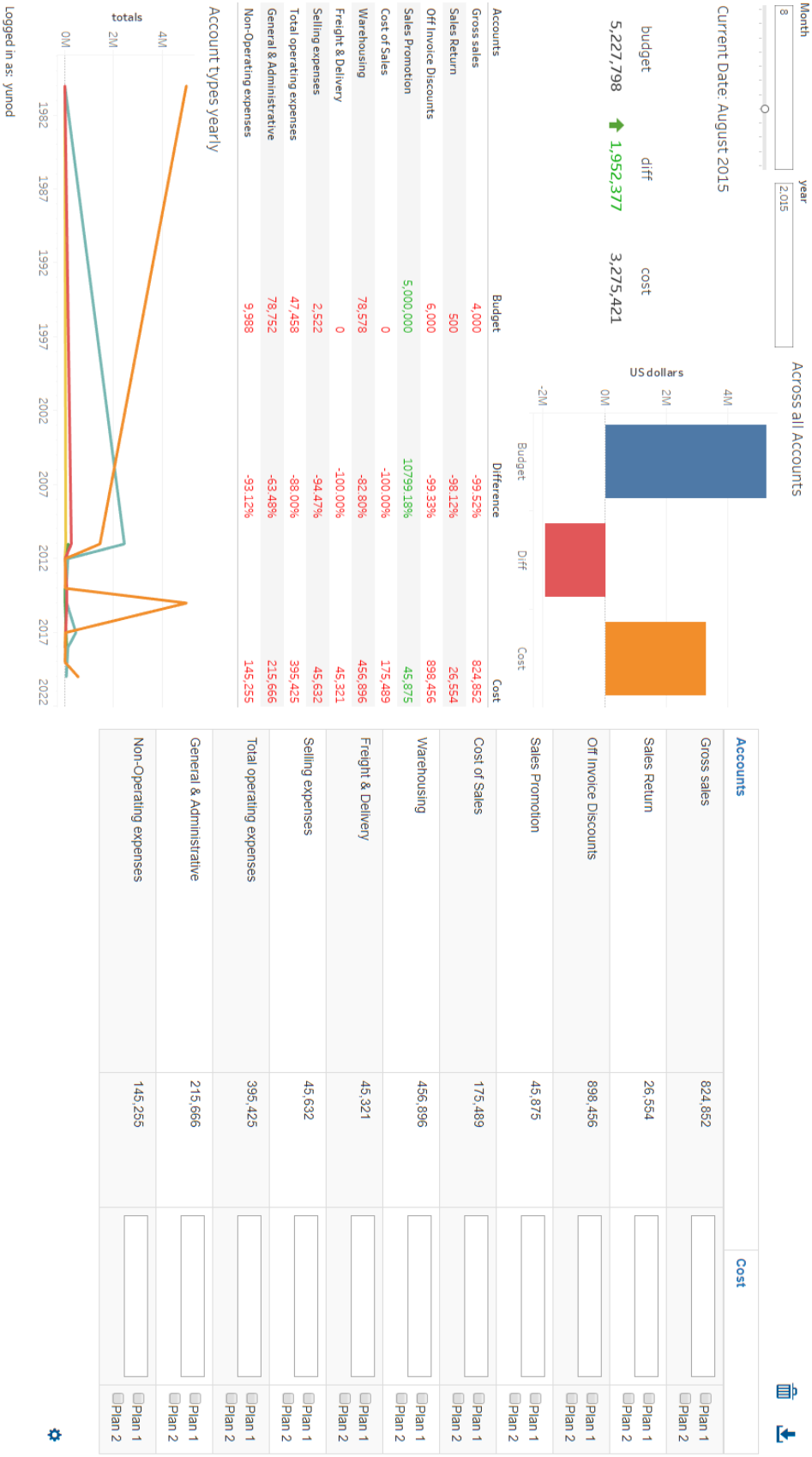
Celkem byly vytvořeny dvě verze dashboardu. První verze byla inspirována původním dashboardem, ze kterého vychází. Druhý dashboard byl vytvořen od začátku na novém kódu, oproti předešlému má přepracovanou logiku, byl optimalizovaný kód pro rychlejší zápis dat. První dashboard nese název **sales pipeline** (viz obrázek 8.5), druhý nese název **profit and loss** (viz obrázek 8.6).

Dashboard sales pipeline slouží k plánování prodeje na základě skutečných čísel, které každý zákazník vykazuje za určité časové období. Porovnává se pipeline s plánem a jaká je diference plánu a skutečnosti. Při potřebě lze čísla libovolně měnit a ukládat a verzovat. Díky filtru lze pak zobrazit jen danou verzi plánu.

Dashboard profit and loss operuje už s konkrétními typy účtu, kdy se sleduje plnění budgetového plánu. Oproti předešlému dashboardu dokáže tento dashboard pracovat s časovou dimenzí, která je pro takový typ plánování velmi důležitá. Časový interval je roční, začíná 1. 1. a končí 31. 12. pro každý rok. Hodnoty pro budget a náklady v horní levé straně dashboardu ukazují roční hodnoty, na základě toho, zda je záporný nebo kladný rozdíl, se zobrazuje šipka směrem dolů nebo nahoru. Budget je již definován a zapisují se náklady. Pro každý typ účtu se zobrazují budgety, náklady a jejich procentuální rozdíl. Pro přehlednost jsou pak hodnoty odlišené barevně, kdy červená je přiřazená případu, kdy náklady převyšují budget, zelená značí případy, kdy je budget vyšší než náklad.



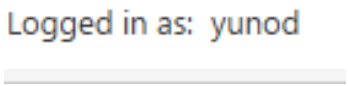
Obr. 8.5 Dashboard sales pipeline (Zdroj: autor)



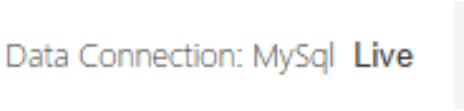
Obr. 8.6 Dashboard profit and loss (Zdroj: autor)

8.3 Prvky Dashboardu

Dashboard je tvořen ze tří sloupcových grafů a dvou tabulek. V pravém rohu se nachází informace, že je nástroj připojen k databázi MySQL a připojení je aktivní. V levém rohu se nachází uživatelské jméno, které momentálně upravuje dashboard. Jedná se o jméno, kterým se přihlašuje uživatel na Tableau Server. V případě, že není přihlášený na žádný server, se zobrazuje jméno počítače.

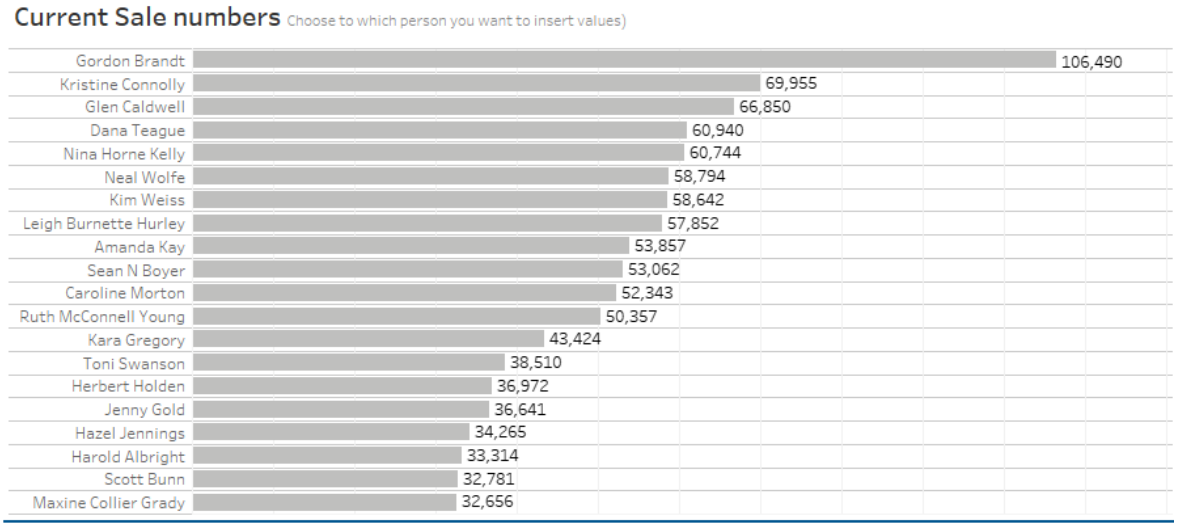


Obr. 8.7 Přihlášené uživatelské jméno (Zdroj: autor)



Obr. 8.8 Status připojené databáze (Zdroj: autor)

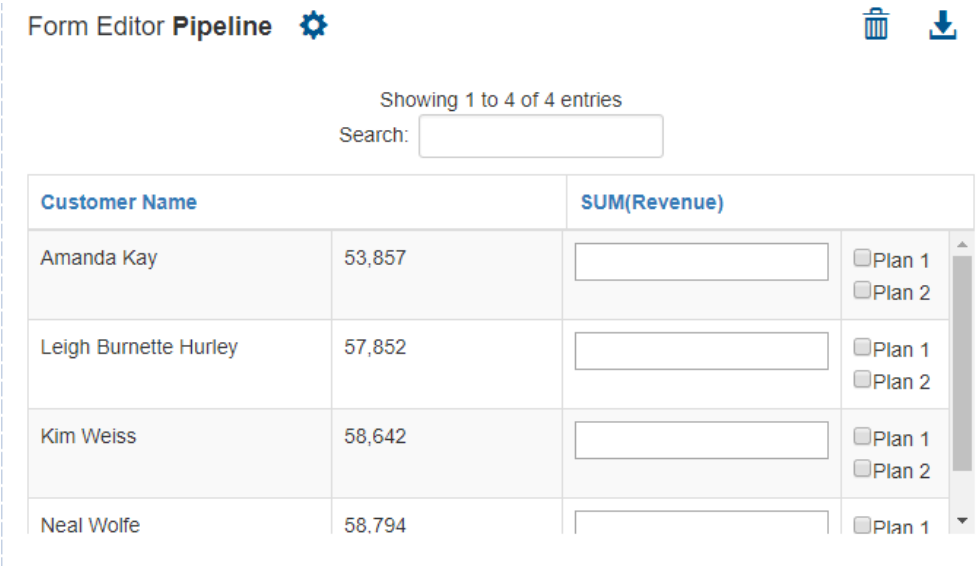
8.3.1 Current Sale Numbers



Obr. 8.9 Sloupcový graf Current Sales Numbers (Zdroj: autor)

Sloupcový graf obsahuje zákazníky a jejich prodejní čísla. Při označení jakýkoliv grafů, případně jmen se vygeneruje tabulka, do které lze zapisovat prodejní čísla. Grafy jsou řazeny od nejvyšších prodejních čísel k nejnižším. Hodnoty z tohoto sloupce pochází pouze z originálního datového zdroje a při zápisu nových dat nedojde k aktualizaci grafu.

8.3.2 Form Editor

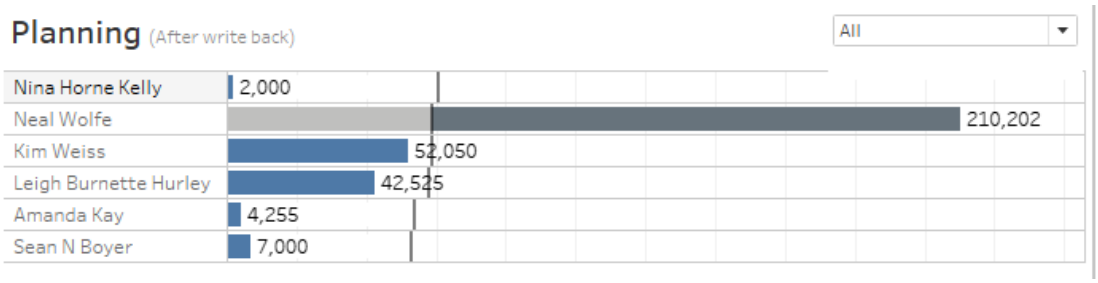


Obr. 8.10 Tabulka Form Editor (Zdroj: autor)

Form editor obsahuje tabulku, která se generuje automaticky podle toho, co uživatel označil za sloupce v grafu Current Sale Numbers. Kromě toho zde jsou tři tlačítka. Ozubené kolečko slouží k inicializaci a k zobrazení nastavení, tlačítko koš je pro vyčištění writeback databáze od všech dat, kliknutím na tlačítko se šipkou dolů dojde k nahrání dat do databáze. V případě, že jsou některé sloupce prázdné, nebude k nim vytvořený nový záznam.

Oproti ostatním grafům v dashboardu běží na webovém hostingu. Liší se také fontem a grafickým designem prvků. V budoucnu je plánována unifikace vzhledu pomocí nově vydaných Tableau UI komponentů, které lze aplikovat na webové stránky, aby vypadaly stejně jako nativní design v nástroji Tableau.

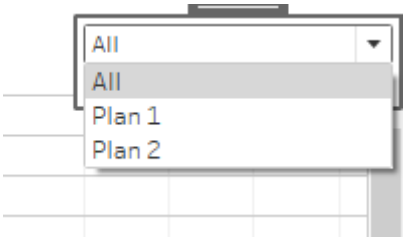
8.3.3 Planning



Obr. 8.11 Sloupcový graf Planning (Zdroj: autor)

Graf Planning ukazuje zapsané hodnoty pro plán. Velikost sloupce závisí na tom, jak velká je hodnota plánovaných prodejních čísel. Pokud jsou plánované hodnoty vyšší než skutečné, jsou plánované hodnoty znázorněné horizontální čarou. Když jsou plánované hodnoty přesaženy skutečnými prodejními čísly, změní sloupec barvu z modrého na šedý.

V pravém horním rohu grafu se nachází tlačítko pro filtrování prodejních čísel na základě verze plánu.



Obr. 8.12 Tlačítko pro filtrování plánů (Zdroj: autor)

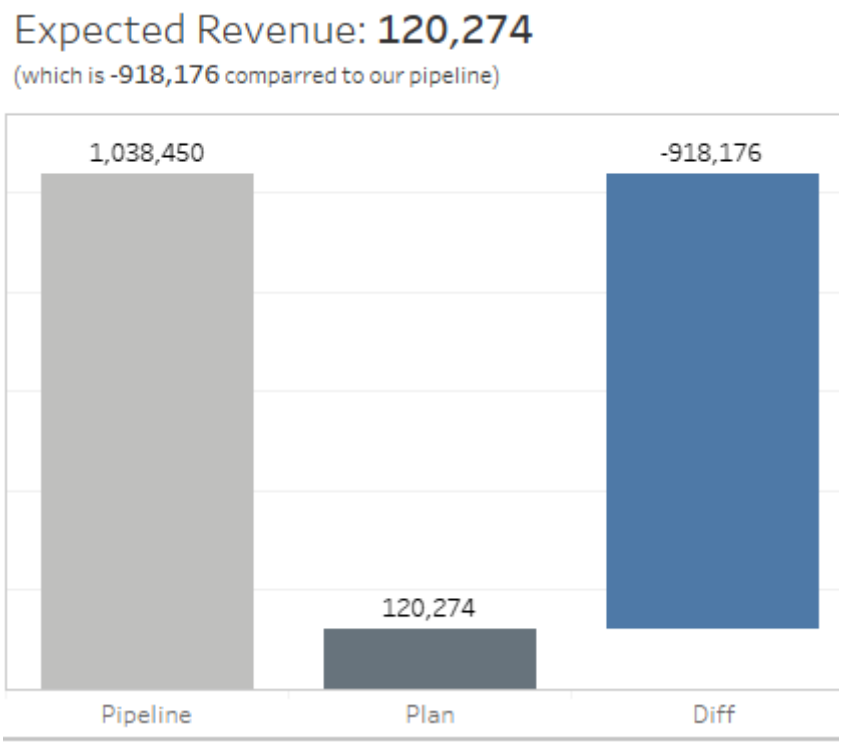
Aby nedocházelo k duplikaci hodnot, je využita kalkulace, která využívá FIXED

Výpis 8.1 Calculated field pro výběr nejnovější zapsané hodnoty

```
1.      if { FIXED [Customer Name]: MAX([Id])} = [Id] then [UserInput]
2.      else 0
3.      end
```

Je vytvořena podmínka if, pomocí FIXED je vyhledán každý zákazník s nejvyšším ID. Poté je hodnota UserInput pro daná ID zobrazena. Tímto jsou eliminovány duplikované hodnoty tím, že je vždycky vrácena hodnota pro nejnovější zápis.

8.3.4 Expected Revenue



Obr. 8.13 Sloupcový graf Expected Revenue (Zdroj: autor)

Graf Expected Revenue se skládá ze dvou částí. V horní části se nachází textové pole, které zvýrazňuje celkovou hodnotu plánu, pod ním je menším písmem napsán rozdíl plánu a skutečných čísel pro prodej. Druhá dolní část obsahuje tři sloupcové grafy, kdy světle šedý sloupec znázorňuje velikost skutečných prodejních čísel, tmavě šedý sloupec plán. Rozdíl těchto dvou sloupců je v barvě modré. Sloupec Diff se liší od jiných tím, že začíná od shora, i kdyby byly hodnoty sloupce kladné. To bylo provedeno záměrně pro lepší přehlednost a rychlejší orientaci v grafu.

Stejně jako v předešlé vizualizaci Planning je využita kalkulace s FIXED pro zajištění správných hodnot.

8.3.5 WritebackList

Customer Name	tableauname	Month, Day, Year o..	
Kristine Connolly	yunod	September 21, 2019	5,000
Glen Caldwell	yunod	September 21, 2019	40,000
Dana Teague	yunod	September 21, 2019	5,000
Dana Teague	Quang	September 9, 2019	4,000
Toni Swanson	Quang	September 9, 2019	4,000

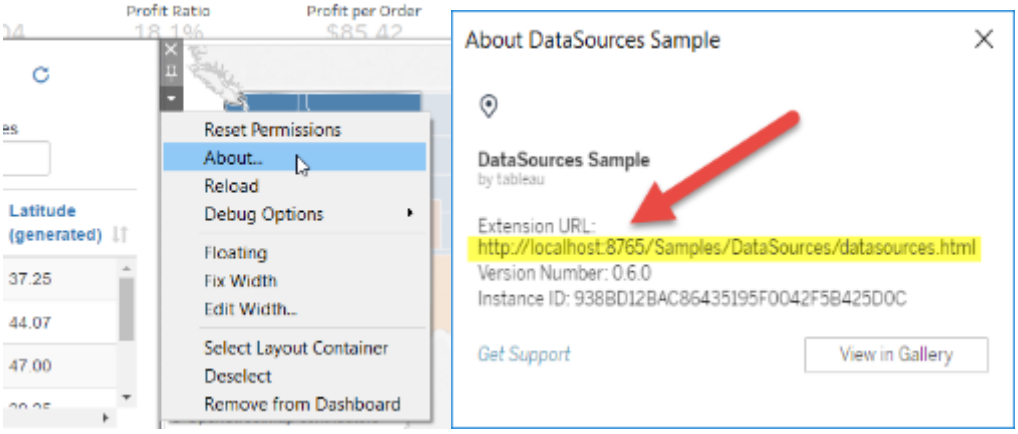
Obr. 8.14 Tabulka s historií zápisů (Zdroj: autor)

Poslední vizualizace tabulky znázorňuje historii provedených zápisů. Z tabulky lze vyčíst, na jakém zákazníkovi byl proveden zápis, kdo zápis provedl, kdy a jaká byla poslední hodnota zápisu. Pokud někdy v budoucnu bude workbook nahrán na Tableau Server, bude moci každý nahrávat nový hodnoty do dashboardu a může dojít ke ztrátě přehlednosti, kdy a kdo provedl zápis hodnot. Jelikož jsou tyto informace uložené v databázi, není problém zpětně tyto informace dohledat.

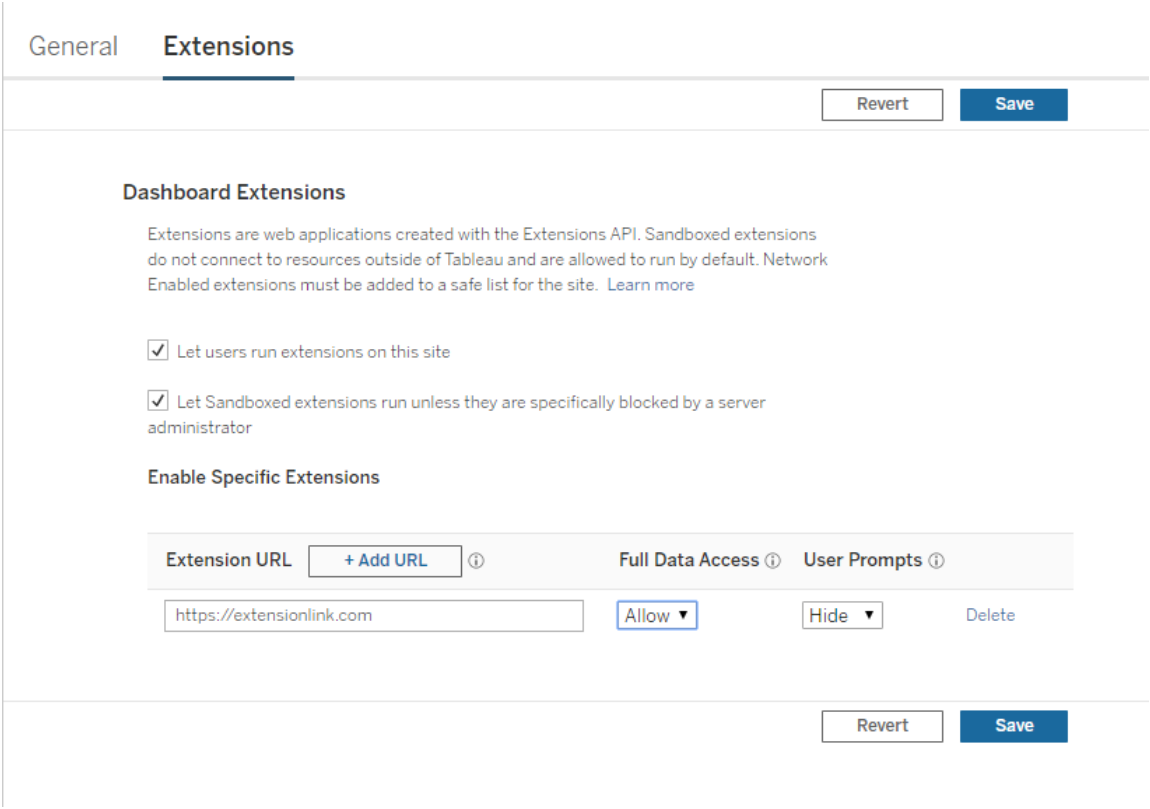
8.4 Převod z localhost do cloudu

Při převodu z do cloudu je nutné mít funkční Tableau Server (případně online), funkční přístupnou mysql databázi a webové stránky hostované na webovém hostingu. Poté stačí nahrát workbook do cloudového uložiště a přidat rozšíření na server. Nastavení

pro rozšíření lze nalézt pod položkou Settings, pak pod záložkou extensions. Kliknutím na +Add URL lze vložit odkaz na rozšíření. Jedná se o stejný odkaz, který se nachází v .trex souboru pod tagem <url></url>. Také lze najít přímo v Tableau nástroji kliknutím na kontextovou nabídku rozšíření a kliknutím na položku About.



Obr. 8.15 Alternativní způsob nalezení odkazu k rozšíření

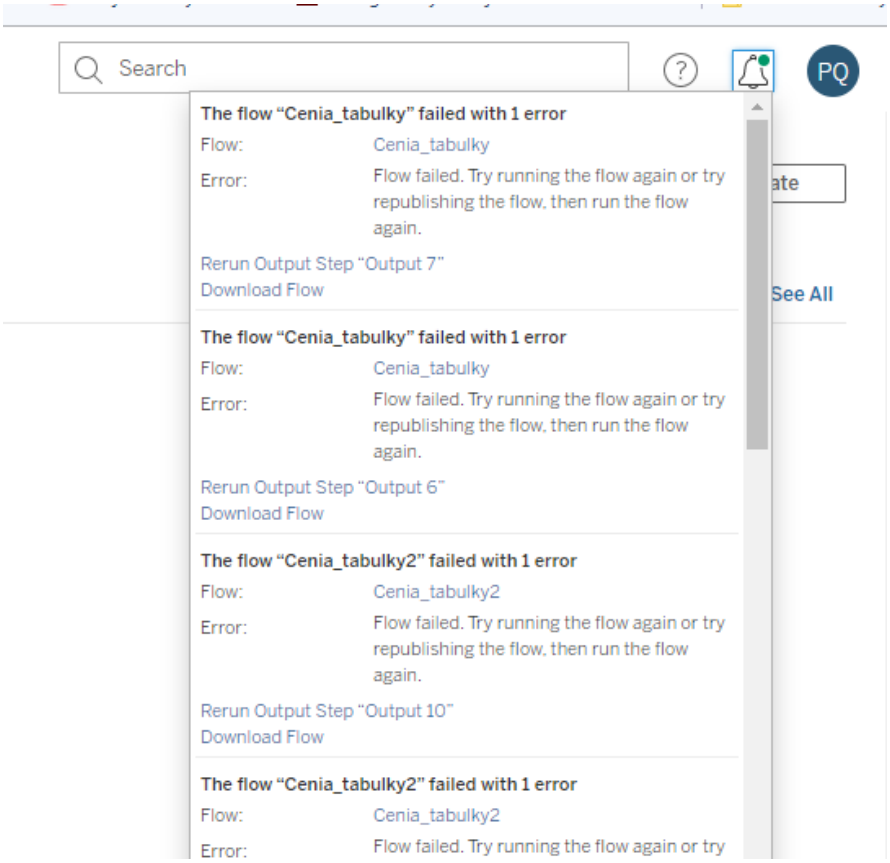


Obr. 8.16 Povolení přístupu k datům na cloudu - Tableau Server a Online (Zdroj: autor)

Dále je nutné k rozšíření povolit plný přístup k datům. Při spouštění lokálního workbooku se také vždy povoluje v rozšíření přístup k datům kliknutím na dialogové okno, u cloudové verze stačí povolit v nastavení jednou a poté se může schovat vyskakovací okno. S příchodem nejnovější verze Tableau lze nechat rozšíření běžet v sandboxovém režimu, tím je server lépe zabezpečen a předchází se tím potencionálním bezpečnostním hrozbám.

Po provedení nastavení je také nutné zkontrolovat, zda se změny aplikovaly. V pravém rohu webového rozhraní Tableau Server se nachází ikonka zvonku. Některé akce je nutné ještě jednou potvrdit v menu notifikací. Může se tedy stát, že server vyžaduje ještě jedno potvrzení, než bude rozšíření zprovozněno. V případě chyb se zde nachází upozornění na chyby.

Nespornou výhodou cloudového řešení je možnost sdílení přímo odkazu na workbook a uživatelé mohou zapisovat data bez nutnosti mít workbook ve formátu .twbx. Tento dashboard pak lze i otevřít na mobilních telefonech a tabletech. Další nespornou výhodou je garance nejaktuálnější verze, kdy stačí zaktualizovat centrálně jen workbook na serveru, oproti tomu desktopová verze vyžaduje, aby každý z uživatelů udržoval sám svou verzi workbooku. Z toho mohou plynout i bezpečnostní hrozby, protože se ve workbooku ukládá offline extrakt vytvořený z původního. Tím může útočník získat přístup ke všem datům.



Obr. 8.17 Seznam upozornění (Zdroj: autor)

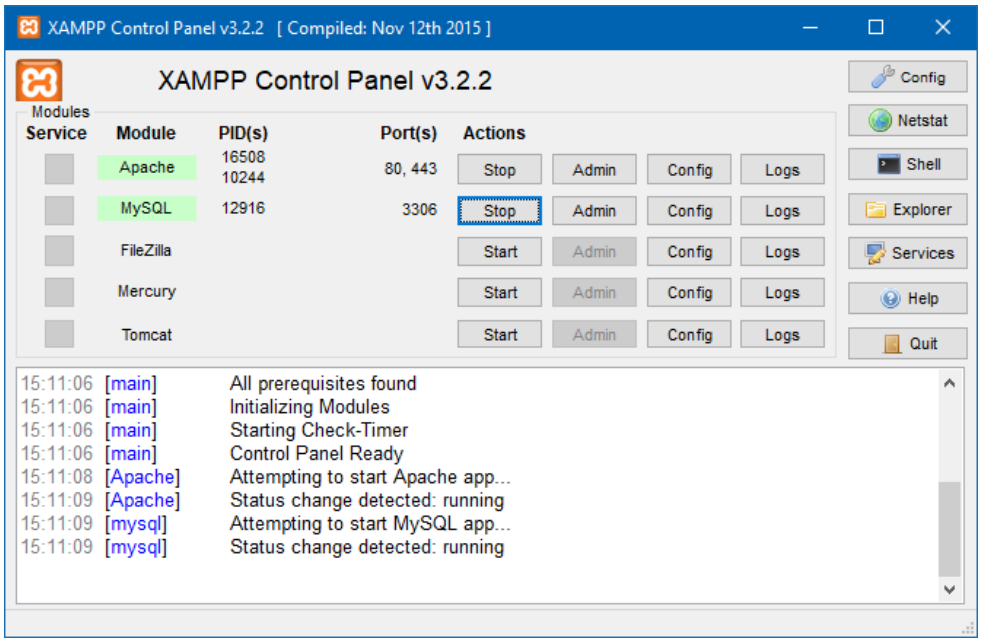
9 Spuštění aplikace na lokálním hostu

Tato praktická část je věnovaná spuštění a zprovoznění rozšíření z pohledu uživatele. V případě, že je rozšíření hostované v cloudu, je spuštění jednoduché. Uživateli stačí jen mít uživatelský účet. Pokud jsou databáze hostované na internetu, tak stačí mít jen funkční manifest soubor .trex a workbook uložený na místním disku. Jelikož ale databáze je stále ve fázi vývoje a je potřeba před ostrým nasazením otestovat a na míru doprogramovat, aby bylo možné ji napojit na originální datový zdroj, bude většina zákazníků rozšíření writeback spouštět na lokální databázi.

9.1 Zprovoznění XAMPP

Je nutné mít funkční instalaci programu XAMPP. Jedná se o multiplatformní softwarový balíček vyvinutý firmou Apache Friend. Jméno XAMPP je zkratkou pro X jako Cross Platform, A pro Apache, M pro MySQL, P pro PHP a P pro programovací jazyk Perl. Po úspěšné instalaci se vloží složka obsahující vlastní soubory a složky do adresáře C:\xampp\htdocs.

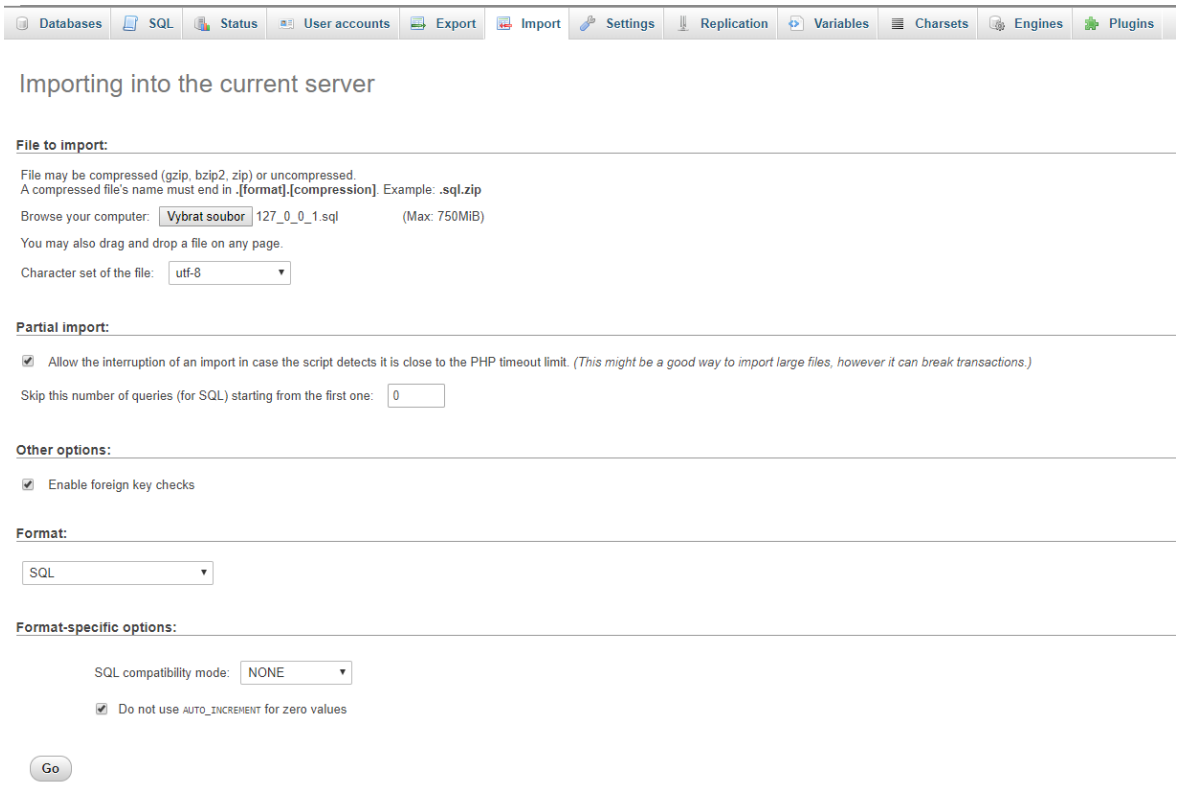
Dalším krokem bude zprovozněn virtuální server pomocí ovládacího panelu XAMPP. Kliknutím na start se zapnou moduly Apache a MySQL. V případě, že se moduly nenastartují, bude barva modulu červená nebo žlutá. To může nastat, pokud je XAMPP blokován firewallem. Je nutné pak tedy přidat XAMPP do seznamu výjimek. Může taky nastat případ, kdy je zvolený port blokovaný jiným programem, stejný port je také často využíván komunikačním programem Skype. V tom případě by bylo nutné v nastavení Skype zvolit jiný port.



Obr. 9.1 Kontrolní panel XAMPP (Zdroj: autor)

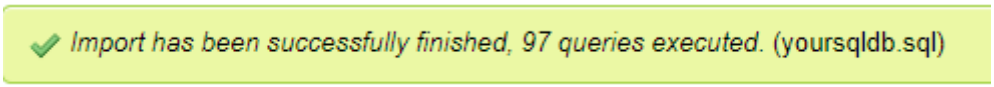
9.2 Import databázové struktury

Databázovou strukturu není potřeba vytvořit, stačí pouze importovat již vytvořenou. Kliknutím na tlačítko Admin v kontrolním panelu pro XAMPP se spustí phpMyAdmin, což je webová verze pro správu databází. Uživatelské jméno je pro všechny instalace XAMPP root a heslo je prázdné. Zde je pak zvolena záložka import a provede se import databázové struktury. Jedná se o soubor ve formátu .sql, jehož odkaz ke stažení se nachází v sekci přílohy této diplomové práce. Pro import je zvolen char set utf-8 a na konci je zvolena možnost „Do not use AUTO_INCREMENT for zero values“.



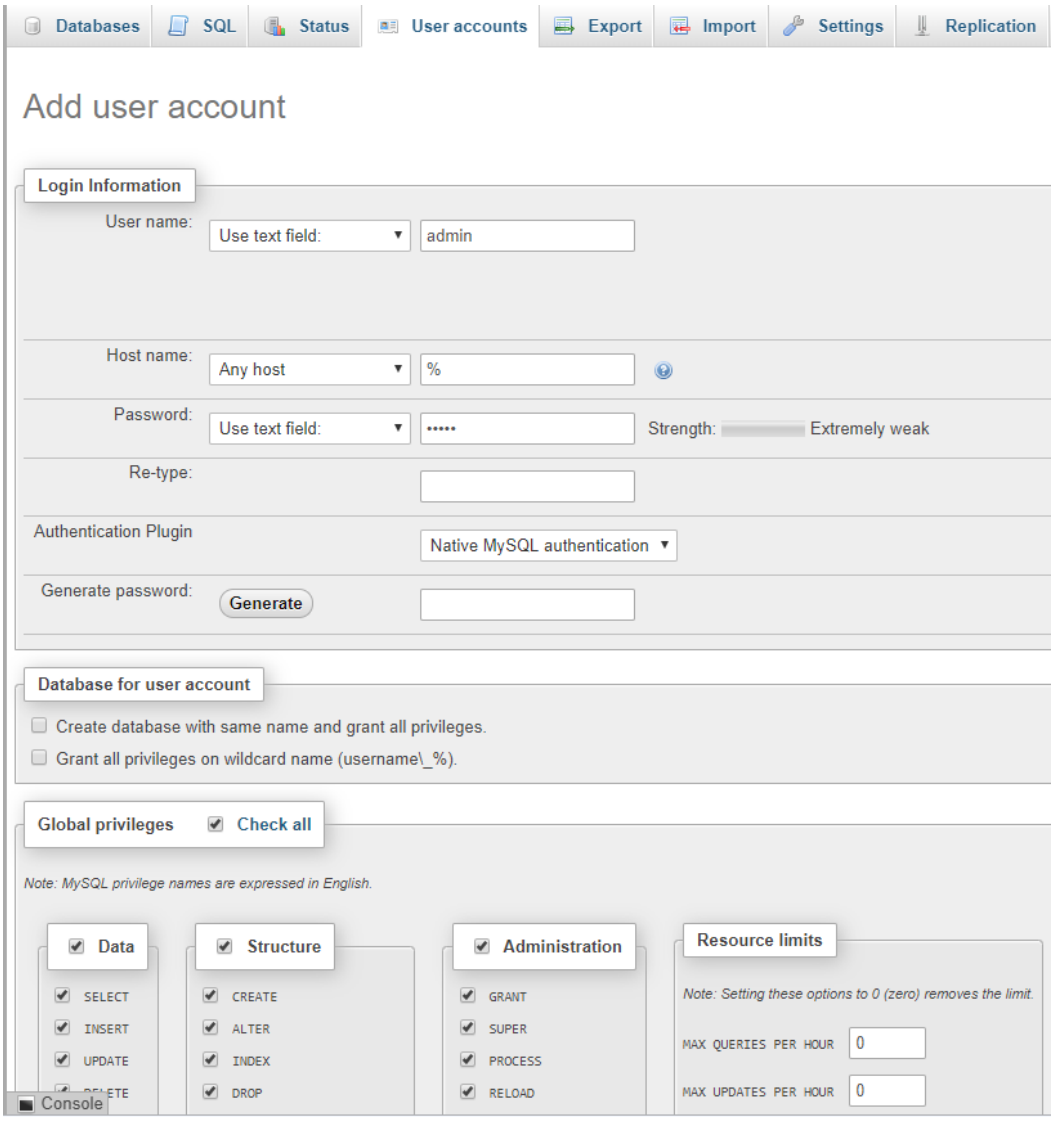
Obr. 9.2 Prostředí PhpMyAdmin pro import zálohy (Zdroj: autor)

Po úspěšném importu by měli být k dispozici plně funkční databáze se všemi potřebnými databázemi. V případě, že byl import neúspěšný, je možné, že je soubor příliš velký a je nutné zvýšit povolený limit pro velikost souboru. Jedná se o konfigurační soubor, který je ve stejné složce, jako je instalace programu XAMPP.



Obr. 9.3 Zpráva o úspěšném importu (Zdroj: autor)

Dále následuje vytvoření uživatelského jména admin s heslem admin. Pod záložkou User Accounts je zvolena možnost Add user account a uživatel je vytvořen. Jedná se o stejné přihlašovací údaje, které bude využívat konektor vytvořený v php pro zápis do databáze. Je nutné tedy, aby získal všechna dostupná práva.

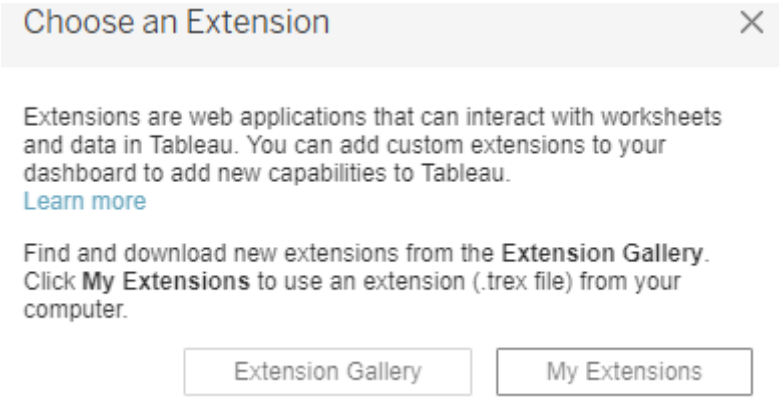


Obr. 9.4 Prostředí PhpMyAdmin pro tvorbu nového uživatele (Zdroj: autor)

9.3 Inicializace rozšíření writeback

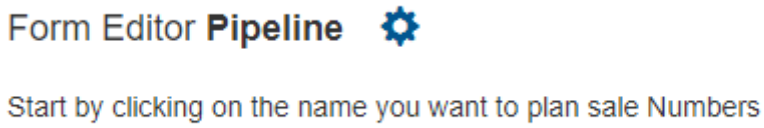
Při prvním spouštění se Tableau zeptá na heslo do databáze, kam je požadováno připojení. Pokud se přihlašovací údaje neměnili, je uživatelské jméno admin a heslo také admin. Ačkoliv se adresa serveru nemění, heslo je vždy nutné zadávat při spuštění workbooku. To je dáno tím, že Tableau z důvodu bezpečnosti nikdy nevkládá přihlašovací údaje do workbooku. V případě cloudového řešení není nutno zadávat vždycky údaje k databázi.

Dále je nutné ručně vložit rozšíření do workbooku. Je třeba také specifikovat adresu, kde se nachází soubor ve formátu .trex. To se provede zvolením objektu extension v levé části dashboardu. Přetáhnutím myši na uvedené místo vyskočí okno, kde Tableau vyzve uživatele k výběru typu rozšíření, které chce vložit. Zvolením možnosti My extension uživatel vyhledá soubor .trex. Je doporučeno si ukládat všechny .trex soubory do složky My Tableau Repository\Extensions.



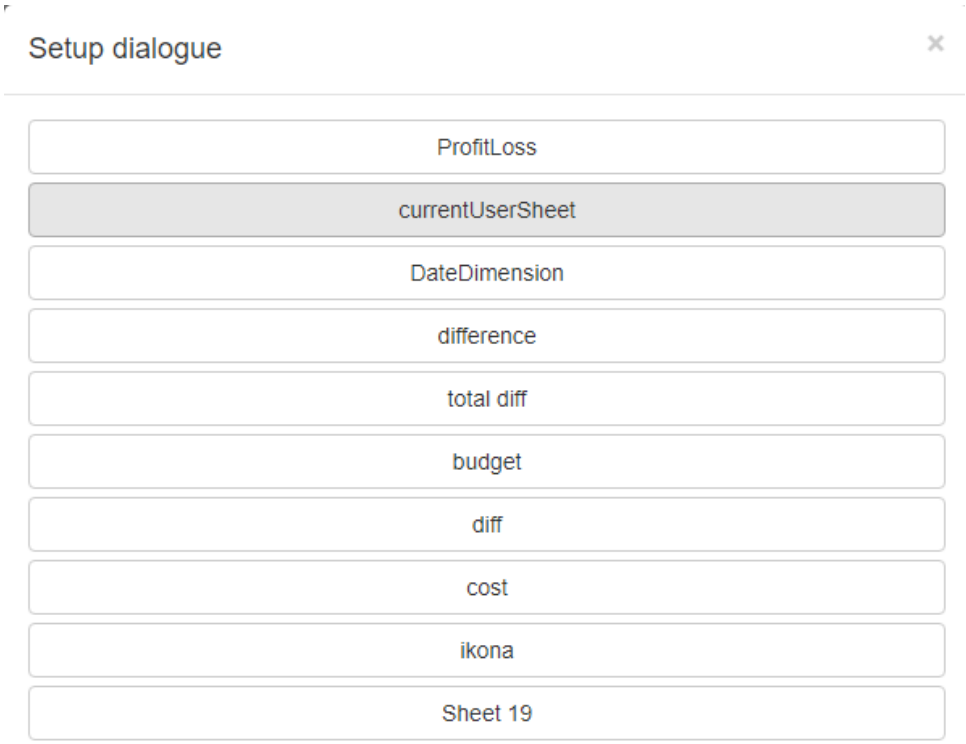
Obr. 9.5 Dialog pro výběr rozšíření (Zdroj: autor)

Po úspěšném vložení manifest souboru vyskočí Instalační okno, které vypsalo seznam všech grafů, které se nacházejí v dashboardu. Je třeba zvolit první možnost jménem ProfitLoss. Toto nastavení je nutné provést jednou, pak už po uložení workbooku je nastavení uložené přímo ve workbooku formátu .twbx a není nutné tedy writeback nastavovat. V případě problémů se nachází setup dialogue okno pod ikonou ozubeného kolečka. Pokud by byla podmínka zrušena přímo ve zdroji rozšíření, které se nachází v javaskriptovém souboru, dalo by se toto okno využít k přepínání se mezi grafy a šlo by tedy zapisovat do více grafů najednou. Tato možnost je ale ponechána na následující verze rozšíření.



Obr. 9.6 Ozubená ikona instalačního okna v dashboardu sales pipeline (Zdroj: autor)

Obr. 9.7 Ozubená ikona instalačního okna v dashboardu profit and loss (Zdroj: autor)



Obr. 9.8 Dialog pro Instalaci rozšíření writeback (Zdroj: autor)

Pokud vyly všechny kroky úspěšně provedeny, mělo by být aktivováno funkční demo Tableau rozšíření writebacku na lokální databázi. Pokud bude uživatel chtít příště spustit rozšíření, stačí jen zprovoznit server XAMPP a spustit workbook.

10 Uplatnění rozšíření writeback

Dokázat vytvářet všechno v jednom nástroji je jedním z hlavních „taháků“, proč by mohlo rozšíření writeback zaujmout zákazníky. Mít takovou komfortní možnost právě ve vizualizaci Tableau chybí. Odstranila by se potřeba mít dodatečný nástroj, který by data zapisoval a editoval.

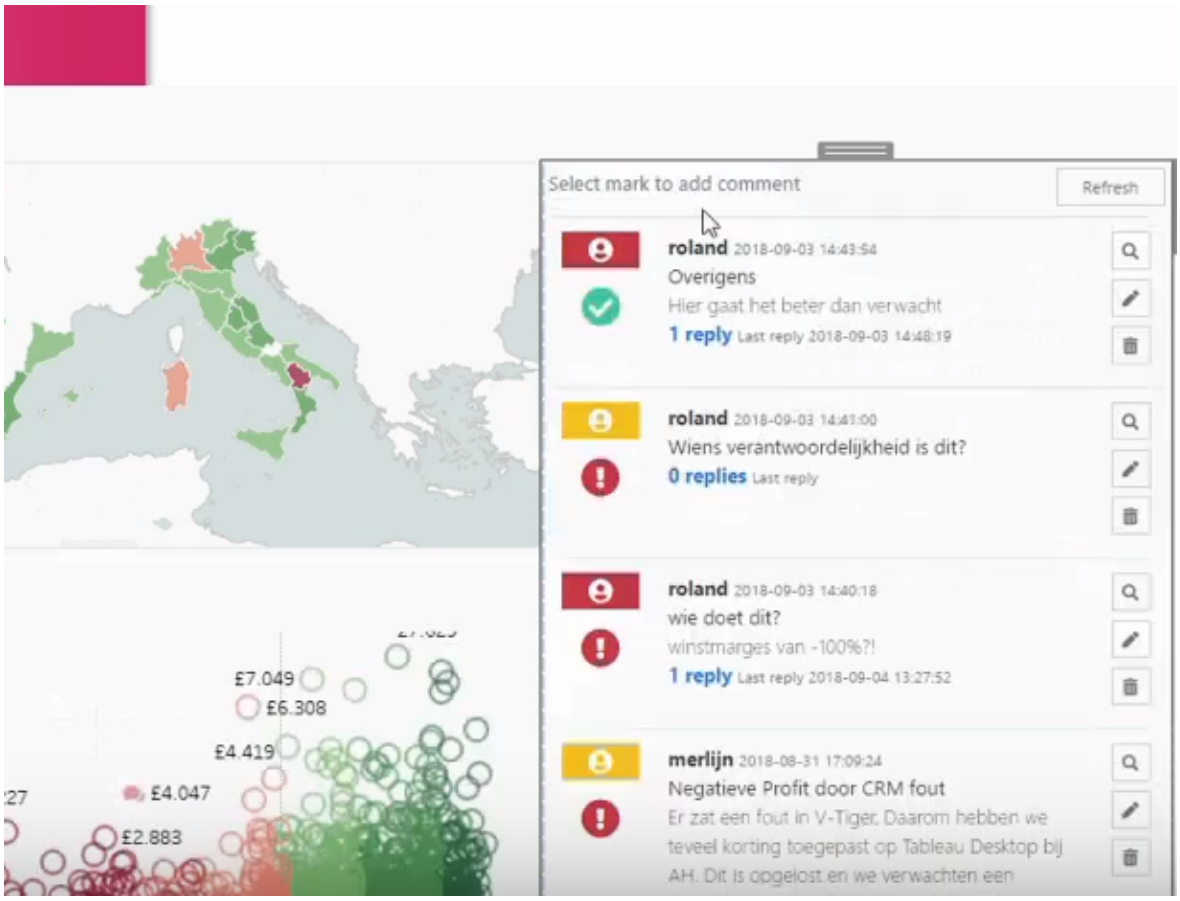
Tableau rozšíření writeback lze uplatnit v jakékoliv společnosti, která vytváří dashboardy a plánuje. Nespornou výhodou writebacku je možnost ihned plánovat a vytvářet okamžité výhledy na datech, která se ukládají při zápisu. Největší výhodou writebacku je, že lze okamžitě měnit čísla a poté je znovu vyvolat a využít pro případné budoucí vizualizace. Například během porady by bylo možné přímo na místě zaznamenávat plán, připsat komentáře do vizualizace.

10.1 Využití rozšíření writeback

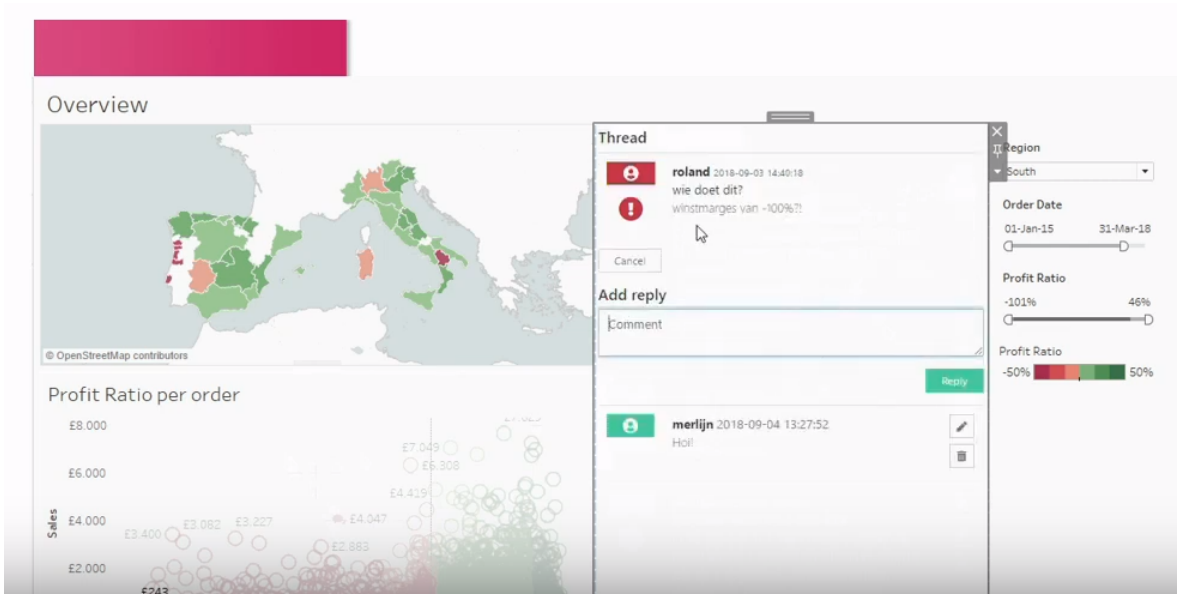
Jak již bylo ve funkčním demu demonstrováno, lze writeback využít jako sales pipeline, plánování nákladů. Své využití by určitě mělo i například v plánování zásob. Writeback by mohl sloužit i pro automatické verzování rozšíření, kdy by automaticky zapisovala verze dashboardu, kdykoliv by byly provedeny změny v jakékoliv vizualizaci. Verzování by mohlo ukládat informaci o tom, kdo změny prováděl, kdy a na čem.

Writeback by mohl mít své použití v projektovém řízení, kde přes Ganttův diagram by se zapisovaly náklady, případně délky etap a pracovní balíčky.

Writeback, který by zapisoval komentáře k ukazatelům, by mohl posloužit pro pracovní týmy, které spolu pracují vzdáleně. To by mohlo zvýšit produktivitu týmu a mohlo tím nahradit nutnost vytvářet snapshoty grafů a psaní komentářů do fotek a dokumentů. Jedno takové rozšíření bylo ukázáno na Tableau konferenci. Další use case pro writebacku budou vytvářeny společně v rámci brainstormingových akcích společně se zákazníky. Příklad funkčního dema je znázorněn na obrázcích č. 10.1 a č. 10.2. Toto funkční demo bylo prezentováno na Tableau summitu v USA, ale od té doby stále nevyšel na trh a nejspíš se bude jednat pouze o ukázkové demo.



Obr. 10.1 Rozšíření ke grafům v Tableau Gallery, seznam komentářů (26)



Obr. 10.2 Rozšíření ke grafům v Tableau Gallery, vkládání nového komentáře (26)

10.2 Monetizace nápadu

Existuje mnoho směrů, kterým by mohlo být rozšíření nabídnuto zákazníkům. Cílovou skupinou by byla především stávající skupina zákazníků společnosti Inekon Systems s.r.o., případně potenciálním zájemcům, kteří již nějakou dobu produkty od firmy Tableau používají. Jelikož pracuji jako konzultant pro Tableau, přicházím do styku se zákazníky v rámci workshopů, školení, veletrhů, případně skrz organizované akce, jako je například Tableau Snídaně, Tableau kavárna a jiné Tableau eventy. Skrz tyto komunikační kanály se podařilo shromáždit mnoho feedbacků, na kterém by šlo vytvořit business model pro toto rozšíření.

Společnost Inekon Systems s.r.o. v současné době nabízí produkty Tableau, tak svůj vlastní manažerský informační systém Business navigation (BNS), který obsahuje sadu modulů. Jedním z modulů nabízených je i modul plánovací. Ten dokáže vytvářet sofistikované plány nad daty společností, které jsou uloženy v datovém skladu. Díky tomu, že BNS systém využívá technologii OLAP kostku jako způsob pro ukládání dat, lze v systému vytvářet pokročilé analytické kalkulace přímo na serveru. Práce v OLAP kostce umožňuje vytvářet některé pohledy na data, které nejsou možné na běžné relační databázi. Implementace systému kvůli své komplexnosti vyžaduje vysoké počáteční náklady, které jsou pro systémy vytvářené na míru obvyklé. BNS systém je tedy spíše cílen na větší společnosti, které si vysoké počáteční náklady mohou dovolit. Některé firmy mohou vysoké počáteční investice odradit. A právě pro ně by mohlo rozšíření writeback pro vizualizační nástroj být zajímavou alternativou, na které by si mohly začít zkoušet plánovat. Po určité době by jim rozšíření nemuselo stačit a pak by mohly uvažovat o BNS jako pokročilejším nástroji. Tímto by Tableau writeback doplnil portfolio nabízených produktů firmou Inekon Systems s.r.o. Bylo by potřeba ovšem dát pozor na to, aby si produkty navzájem nekanibalizovaly potenciální zákazníky, kteří by si chtěli původně koupit BNS a nakonec se rozhodli pro volbu rozšíření writeback pro Tableau.

Tomu by se dalo předejít tím, že rozšíření by scházelo mnoho pokročilých funkcí, které jsou jen na systému BNS. Nešlo by tak ani o umělé omezení, ale především o vysoké náklady, které by byly spojené s vývojem rozšíření writeback. Systém BNS byl vyvíjen léta a už pokročil do nejnovější verze 4.0, rozšíření writeback by jen stěží dokázalo dohnat takový vývoj v rozumném časovém horizontu.

10.2.1 Rozšíření udělané na míru

Rozšíření by mohlo být nabízeno formou tvorby na míru, kdy by si zákazník zaplatil hodiny strávené tvorbou writebacku, aby rozšíření dokázalo číst a zapisovat nad daty zákazníků. Takové řešení by bylo unikátní a šité na míru potřebám a požadavkům ze strany zákazníka. Kromě toho by mohly být nabídnuty zákazníkům předplacené hodiny formou kreditu, které by se čerpaly, kdykoliv by zákazník potřeboval asistenci. Jednalo by se tak o individuální jedinečné řešení, které by každý zákazník objednával zvlášť na zakázku. Výhodou této varianty by bylo, že by zákazník měl plnou kontrolu nad tím, které funkce chce, aby jeho writeback měl. Tím, že je řešení udělané na míru, je zde jistota, že writeback bude fungovat lépe a má garanci, že je rozšíření vyladěné.

Za nevýhodu lze považovat fakt, že tvorbu takového writebacku trvá mnoho času, tudíž by takové řešení mohlo být velmi drahé a nákladné na vývoj a implementaci. Kromě toho by bylo potřeba rozšíření aktualizovat, aby byla zajištěna bezpečnost a bezchybnost.

Naopak za výhodu výběru tohoto řešení by se dalo považovat to, že by vzniklo unikátní rozšíření, jehož určité části by se daly použít pro budoucí zákazníky. Tím by rozšíření dokázaly přenášet jisté best practices, které jsou osvědčené. Postupem času by došlo také ke snížení nákladů na vývoj, neboť by se daly eliminovat nutnosti znovu vyvíjet ty samé věci.

10.2.2 Rozšíření jako zakoupený produkt

Další variantou by mohlo být vytvořit standardní verzi writebacku, kterou by si zákazníci mohli vkládat do libovolného dashboardu. Takový produkt by si zákazníci mohli implementovat sami do svých dashboardů. Rozšíření by si generovalo svoje zisky formou zakoupení produktu, ale také tím, že by si zákazníci objednávali školení a workshopy, na kterých by se naučili rozšíření instalovat a programovat. Oproti předešlému řešení by rozšíření writeback nebylo tvořené a spravované dodavatelem, ale zákazníkem. Tímto by odpadlo mnoho nákladů spojených s vývojem a zároveň by dal použít writeback jako téma pro školení. Kromě toho by si mohli zákazníci objednávat asistenční hodiny, kdy by se problémy řešili jednotlivě, účtovaly by se pak hodiny strávené nad řešením problémů. Nevýhodou tohoto je, že by takové asistenční hodiny nemusely být velice efektivní ze strany zákazníka, neboť dodavatel produktu musí strávit čas analýzou struktury kódu. Rozšíření writeback by taktéž vyžadovalo dodatečné doprogramování určitých funkcionalit, aby bylo použitelné i bez nutnosti přílišného zásahu do zdrojového kódu.

10.3 Poznatky zákazníků

Poprvé bylo rozšíření writeback představeno na vzájemné schůzce s panem Karlem Štaudem z Komerční pojišťovny. V rámci tohoto setkání proběhlo představení rozšíření. Feedback z tohoto setkání byl velice pozitivní a na základě brainstormingové hodiny byly sepsány nápady, které by mohly být implementovány v budoucí verzi writebacku. Snahou bylo také najít pro rozšíření writeback reálné využití. Jedním z takových využití by dle pana Štauda mohlo být použití pro tvorbu a plánování kampaní, kde by se writeback osvědčil. Co se týče funkcionalit, společně byl vytvořen způsob, jakým by se mohli limitovat položky bez toho, aby bylo nutné zasahovat do zdrojového kódu rozšíření. Dále zde byly námitky k tomu, že rozšíření dokáže zobrazit maximálně 10 položek, chyběl zde číslovač stránek (paginátor). Poslední funkcí, která by mohla být implementována v budoucnu, je možnost zapisovat do writebacku procentuální hodnoty místo absolutních. To by pomohlo při plánování, kdy by se zapisovaly procentuální hodnoty a do writebacku by se zapisovaly již absolutní hodnoty navýšené či snížené o procento zvolené v dashboardu.

Podruhé bylo rozšíření představeno na konferenci IT pro finance organizované Českou asociací pro finanční řízení (CAFIN). Zde bylo rozšíření writeback prezentováno v rámci

jednoho Tableau workshopu. I zde převládaly především pozitivní reakce na rozšíření. Zákazníky zajímala cena a způsob, jak by se takové rozšíření mohlo implementovat. Taktéž se hodně ptali na to, zda je rozšíření bezpečné a zda nemůže dojít k „hacknutí“ dat.

Naposledy bylo rozšíření writeback představeno na Tableau snídani, což je akce pořádaná firmou Inekon Systems s.r.o. pro vlastní zákazníky. Všichni zúčastnění obdrželi dotazník, ve kterém mohli uvést, co je nejvíc zaujalo, a naopak, co se jim příliš nelíbilo. Writeback rozšíření zde zaujalo většinu zúčastněných a většina jej zmínila mezi produkty, o které má zájem. Na konci akce si několik zákazníků domluvilo už předem termín na workshop, kde bude rozšíření prezentováno a vyzkoušeno nad daty zákazníků. Byla to právě Tableau snídaně, kde proběhla debata ohledně způsobu distribuce, jak by mohlo být rozšíření implementováno. Jeden z dotazů směřoval k podpoře více dimenzí, zda je dokáže rozšíření zapisovat. Padl také dotaz ohledně toho, zda by rozšíření šlo zobrazovat na mobilních zařízeních. Jako nejzajímavější považuje autor práce dotaz ohledně toho, zda by bylo možné spravovat práva uživatelů, kdy některým by bylo rozšíření povoleno, naopak některým zakázáno. Vzhledem k tomu, že nezbylo příliš mnoho času, byly domluveny schůzky, kdy si mohou zákazníci vyzkoušet rozšíření živě a sami.

10.4 Budoucí vývoj

Rozšíření je aktuálně ve své rané fázi a chybí ještě spousta funkcionalit, které by šly doprogramovat. Z hlediska funkcionalit by určitě bylo dobré implementovat, na základě feedbacku od zákazníků, podporu více dimenzí a zápis v procentuálních hodnotách. Následující vývoj by byl věnován pročištění kódu a zrychlení zápisu. Další záležitostí, které by bylo dobré dodělat, jsou konektory a podpora více typů databází. Prioritou číslo jedna je vytvořit konektor, který by dokázal zapisovat do databází Microsoft SQL, dále PostgreSQL a Oracle DB. Bylo by dobré vytvořit i možnost uložení hodnot do cloudových uložišť typu Google Drive, Dropbox a One Drive.

Bude potřeba vytvořit více typů grafů, které dokáží pracovat s hodnotami uloženými do databáze pomocí rozšíření writeback. Díky tomu, že writeback obsahuje funkční časovou dimenzi, je možné vytvořit sofistikované časové přímky. V tomto jsou právě neomezené možnosti.

Jednou z možností by bylo využití Tableau Embedded Analytics, což je implementace dashboardu přímo do webové stránky, kdy přímo webová stránka komunikuje s dashboardem a využívá REST API pro komunikaci s dashboardem. Díky tomu, že se stará Tableau i o správu uživatelských jmen a přihlašování, je možné se přihlásit přes webové stránky, nemusí uživatel ani tušit, že jsou grafy vytvořené v nástroji Tableau. Určité věci by tím byly daleko více integrovány. Díky možnosti se zúčastnit workshopu Embedded Analytics organizované přímo společností Tableau pro své partnery měl autor práce možnost si vytvořit vlastní embedded analytics stránku.

11 Závěr

Tématem diplomové práce bylo vytvoření Rozšíření writeback pro vizualizační nástroj Tableau. Cílem diplomové práce bylo vytvořit funkční demo, popsat jeho funkcionalitu a najít využití pro toto řešení. Rozšíření bylo úspěšně dokončené a představené zákazníkům na řadě firemních akcí. Na základě feedbacku od zákazníků byly poté vytvořeny podklady, které posloužily k nalezení využití pro writebacku.

Momentálně na trhu už existuje writeback vytvořený pro nástroje PowerBI a Qlik sense. Existuje i řada rozšíření writeback pro Tableau, ovšem co se týče funkcionalit, stále ještě za konkurencí z jiných platforem pokulhává. Věřím, že za pár let přijdou ještě lepší rozšíření pro Tableau, které dokáží řešit funkcionalitu writeback pro nástroj Tableau jednodušeji a elegantněji. Aktuálně neexistuje příliš mnoho firem v České republice, které se mohou pyšnit tím, že mohou nabídnout writeback v Selfservice BI nástroji svým zákazníkům. Pokud jde o writeback v nástroji Tableau, nejsem si vědom žádné jiné firmy.

Aby byly všechny části srozumitelné, snažil jsem se zprvu seznámit čtenáře diplomové práce s teorií, která byla použitá pro tvorbu dashboardu, krátce byla představena firma Tableau, její produktová řada a poté byl systematicky popsán vizualizační nástroj a v poslední řadě rozšíření zvané Tableau extensions stavěné na Tableau extension API. V praktické části byl kladen důraz na dva pohledy – pohled konzumenta, kde byly popsány grafy a způsob, jak zprovoznit writeback, tak pohled analytika či developera, který se snaží použít writeback a pracovat se zdrojovým kódem. Při psaní diplomové práce jsem se snažil vycházet i z osobní zkušenosti díky své práci. Věřím, že i velmi pokročilí čtenáři dokážou v práci nalézt něco nového.

Na rozšíření, jako vedlejším projektu, se pracovalo celkem čtyři měsíce ve volném čase. Během projektu jsem obdržel mnoho cenných rad a pomoci, jak od přátel, tak od kolegů, kteří mi pomohli rozšíření writeback dokončit. Některé části kódu byly v práci záměrně vynechány, jelikož se jedná o firemní tajemství. I tak jsem se snažil v rámci svých možností popsat toho co nejvíce, aby si kdokoliv, kdo tuto diplomovou práci čte, mohl sám zkusit rozšíření vytvořit.

Ačkoliv se jedná jen o funkční demo, je možné rozšíření writeback implementovat do jakéhokoliv dashboardu a bude fungovat. Jen je nutné přijít ještě s více sofistikovanějšími vizualizacemi, které by plně využily potenciál, který rozšíření writeback nabízí.

Použitá literatura

1. VEBER, Jaromír a kol. *Management: základy, prosperita, globalizace*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-029-5.

2. PLEVOVÁ, Petra. Řízení rizik. Ing. Petra Plevová. – PDF Free Download. *DOCPLAYER*. [Online] 2015. [Citace: 5. 10. 2019.] https://docplayer.cz/3608092-Rizeni-rizik-ing-petra-plevova-plevova-petra-klikni-cz-http-plevovapetra-wbs-cz.html.

3. MAKOVIJČUK, Alexey. *Návrh plánovacího a reportovacího modulu pro oddělení prodeje*. [Diplomová práce]. Praha: autor neznámý, 2018.

4. Plán (Plan). *Management Mania*. [Online] Wilmington (DE), 10. 8 2018. [Citace: 9. 10. 2019.] https://managementmania.com/cs/plan.

5. NOVOTNÝ, Ota, POUR, Jan a SLÁNSKÝ, David. *Business Intelligence, Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada, 2005. ISBN 978-80-247-6685-0.

6. BRAGG, Steven. Qualitative forecasting. *AccountingTools*. [Online] 15. 9. 2019. [Citace: 29. 9. 2019.] https://www.accountingtools.com/articles/what-is-qualitative-forecasting.html.

7. —. Quantitative analysis. *AccountingTools*. [Online] 11. 5. 2018. [Citace: 29. 9. 2019.] https://www.accountingtools.com/articles/what-is-quantitative-analysis.html.

8. SOSÍK, Petr. FORECASTING - 1. ČÁST. *CAFINews*. [Online] eská asociace pro finanční řízení, 9. 9. 2013. [Citace: 8. 10. 2019.] https://news.cafin.cz/clanek/forecasting---1-cast.

9. FROST, Aja. The Ultimate Guide to Sales Forecasting. *HubSpot Blog* . [Online] HubSpot, 2 2018. [Citace: 28. 9. 2019.] https://blog.hubspot.com/sales/sales-forecasting.

10. SOUČEK, Martin. JAK UDĚLAT PRŮZKUM TRHU A ANALÝZU KONKURENCE. *Ecommerce Bridge Česko*. [Online] 26. 4. 2019. [Citace: 15. 10. 2019.] https://www.ecommercebridge.cz/jak-provest-pruzkum-trhu-a-analyzu-konkurence/.

11. Sales pipelines: A Comprehensive Guide for Sales Leaders and Reps. *HubSpot Blog*. [Online] HubSpot, 2019. [Citace: 5. 10. 2019.] https://blog.hubspot.com/sales/sales-pipeline.

12. MACHAČ, Otakar. Reporting jako součást informačního podniku. *SystemOnLine - S přehledem ve světě informačních technologií*. [Online] CCB spol. s.r.o., 12 2003. [Citace: 18. 10. 2019.] https://www.systemonline.cz/clanky/reporting.htm.

13. Smart-Reporting-Solution. Dashboard (dynamický a efektivní reporting). *e-články.cz*. [Online] 9. 4. 2013. [Citace: 25. 09. 2019.] http://www.e-clanky.cz/detail/10790-dashboard-dynamicky-a-efektivni-reporting/.

14. Pat Hanrahan - Tableau Research. *Tableau Research*. [Online] Tableau Software, 2003. [Citace: 29. 10. 2019.] https://research.tableau.com/user/pat-hanrahan.

15. Taylor, Dwight. Power BI vs. Tableau - Data visualization platforms battle to be 'king of the hill'. *Analytics Magazine*. [Online] 3 2017. [Citace: 19. 10. 2019] http://analytics-magazine.org/power-bi-vs-tableau/.

16. 2019 Gartner Magic Quadrant for BI and Analytics. *Business Intelligence (BI) Software & Analytics Platform | Sisense*. [Online] Sisense, 2019. [Citace: 18. 11. 2019.] https://www.sisense.com/gartner-magic-quadrant-business-intelligence/.

17. Best Self-Service Business Intelligence Software. *G2*. [Online] G2 Software Solutions, 2019. [Citace: 5. 11. 2019.] https://www.g2.com/categories/self-service-business-intelligence.

18. Tableau Products. *Tableau*. [Online] Tableau Software, 2019. [Citace: 25. 10. 2019.] https://www.tableau.com/products.

19. Tableau Technology. *Tableau*. [Online] Tableau Software, 2019. [Citace: 5. 11. 2019.] https://www.tableau.com/products/technology.

20. Data Source Page - Tableau Online Help . [Online] Tableau Software, 2003. [Citace: 10. 11. 2019.] https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/environment_datasource_page.htm.

21. The Tableau Workspace - Tableau Online Help. [Online] Tableau Software, 2003. [Citace: 10. 11. 2019.] https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/environment_workspace.htm.

22. Understanding Level of Detail (LOD) Expressions with Tableau. *Business Intelligence and Analytics Software*. [Online] Tableau Software, 2003. [Citace: 5. 11. 2019.] https://www.tableau.com/learn/whitepapers/understanding-lod-expressions.

23. Tableau extensions API Basics. . *Tableau extensions API* . [Online] Tableau Open Source, 2018. [Citace: 8. 11. 2019.] https://tableau.github.io/extensions-api/docs/trex_api_about.html.

24. Tableau Dashboard extensions API. *Dashboard extensions*. [Online] Tableau Open Source, 2018. [Citace: 10. 11. 2019.] https://tableau.github.io/extensions-api/docs/index.html.

25. Tableau extension Manifest File. *Tableau extensions API Basics*. [Online] Tableau Open Source, 2018. [Citace: 6. 11. 2019.] https://tableau.github.io/extensions-api/docs/trex_manifest.html.

26. Software, Tableau. Tableau extZENtions | The What, Why and How's of Extensions for Tableau. *Youtube.com*. [Online] 20. 6. 2019. [Citace: 10. 11. 2019.] https://www.youtube.com/watch?v=AYfLt7AIOro.

27. Start Page - Tableau Online Help. [Online] Tableau Software, 2003. [Citace: 5. 11. 2019.] https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/environment_startpage.htm.

28. CHLOPECKÝ, Jakub. *PROCESNÍ A PROJEKTOVÝ MANAGEMENT*. [Dokument] Olomouc : Moravská vysoká škola Olomouc, 2018.

29. What Happens When you Reload an Extension. *Tableau Extension API*. [Online] Tableau Open Source , 2018. [Citace: 7. 11. 2019.] https://tableau.github.io/extensions-api/docs/trex_reload.html.

30. BRAGG, Steven. Financial forecasting methods. *AccountingTools*. [Online] 25. 6. 2019. [Citace: 29. 9. 2019.] https://www.accountingtools.com/articles/financial-forecasting-methods.html?rq=quantitative%20forecasting.

31. Extensions-api/README.md at master tableau/extensions-api. *GitHub*. [Online] Tableau Software, 18. 9. 2019. [Citace: 15. 11. 2019.] https://github.com/tableau/extensions-api/blob/master/README.md.

32. POUR, Jan a kol. *Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. Praha: Grada, 2018. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-271-0616-5.

33. NOVOTNÝ, Ota a kol. *Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada., 2011. ISBN 978-80-247-6685-0.

Přílohy

Příloha A: Writeback.zip

https://drive.google.com/file/d/1bETUiBLKpFHDZ6fmIRPjlO9rdCK9mY8o/view?usp=sharing

Příloha B: Analyst.trex

https://drive.google.com/file/d/1REgaitQcHUQMhHV9MdYnnCDVUfJ4wrVp/view?usp=sharing

Příloha C: Writeback_mysql_backup

https://drive.google.com/file/d/10xQ86E7bBx-Z9SM18nrDMm--aJLkbpBh/view?usp=sharing

Příloha D: GIF dashboardu sales pipeline

https://drive.google.com/file/d/1W0OSNJxRtQ-CBu4KABBk1qVzcoHB7Wu5/view?usp=sharing

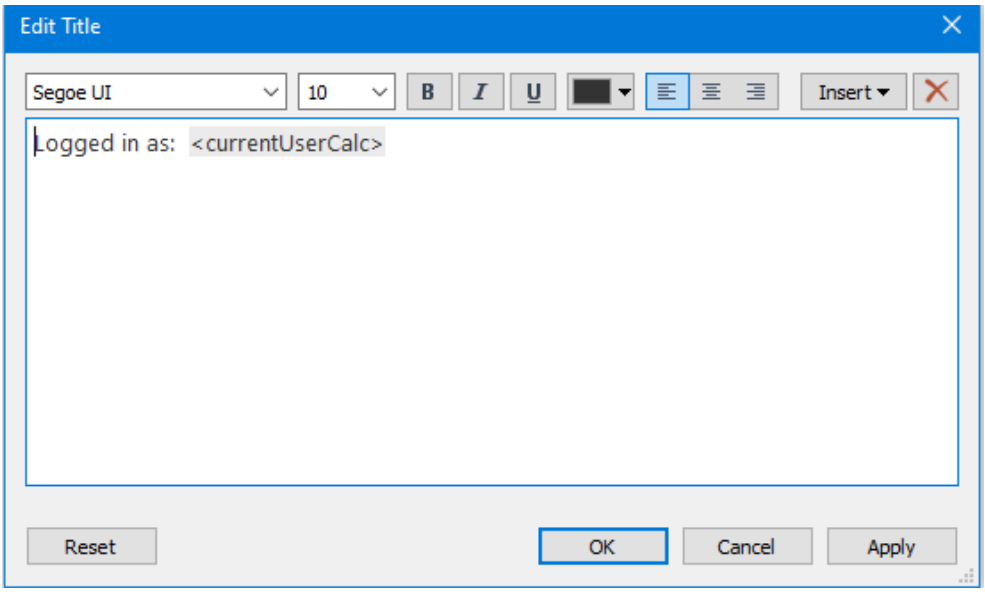
Příloha E: GIF dashboardu profit and loss

https://drive.google.com/file/d/1_4uCJp-B5j6lIMT_lmmXrWMRRAJeViyF/view?usp=sharing

Příloha F: Kalkulace výběru hodnot

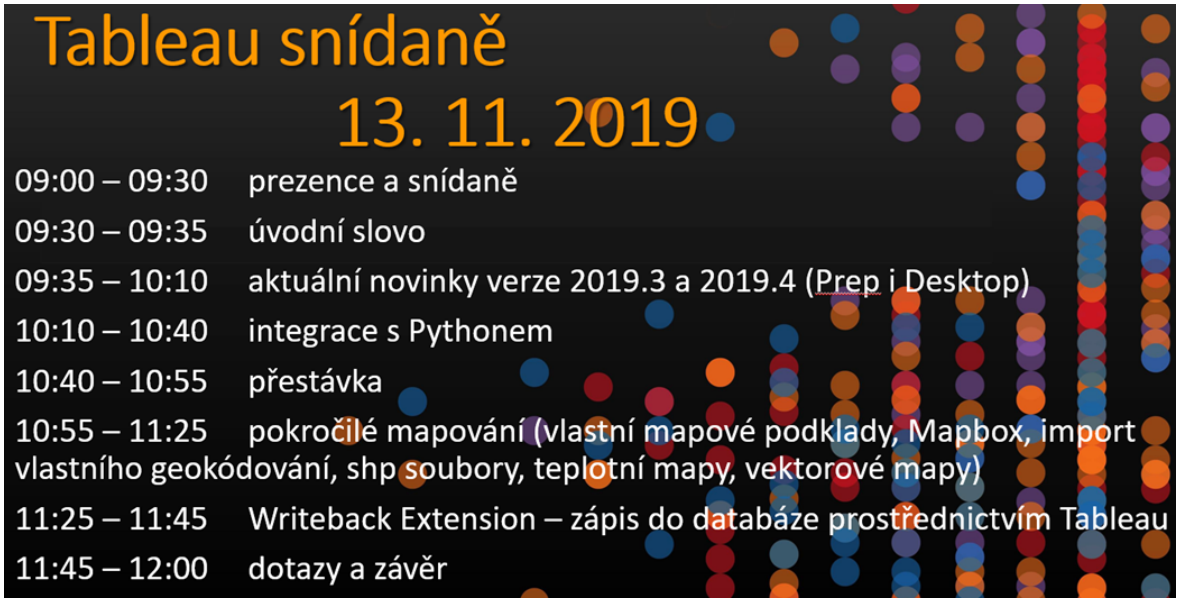
Obr. Kalkulace pro výběr posledních hodnot (Zdroj: autor)

Příloha G: Zobrazení přihlášeného uživatele



Obr. Zobrazení přihlášeného uživatele

Příloha H: Program Tableau snídaně



Obr. Program Tableau snídaně (Zdroj: autor)