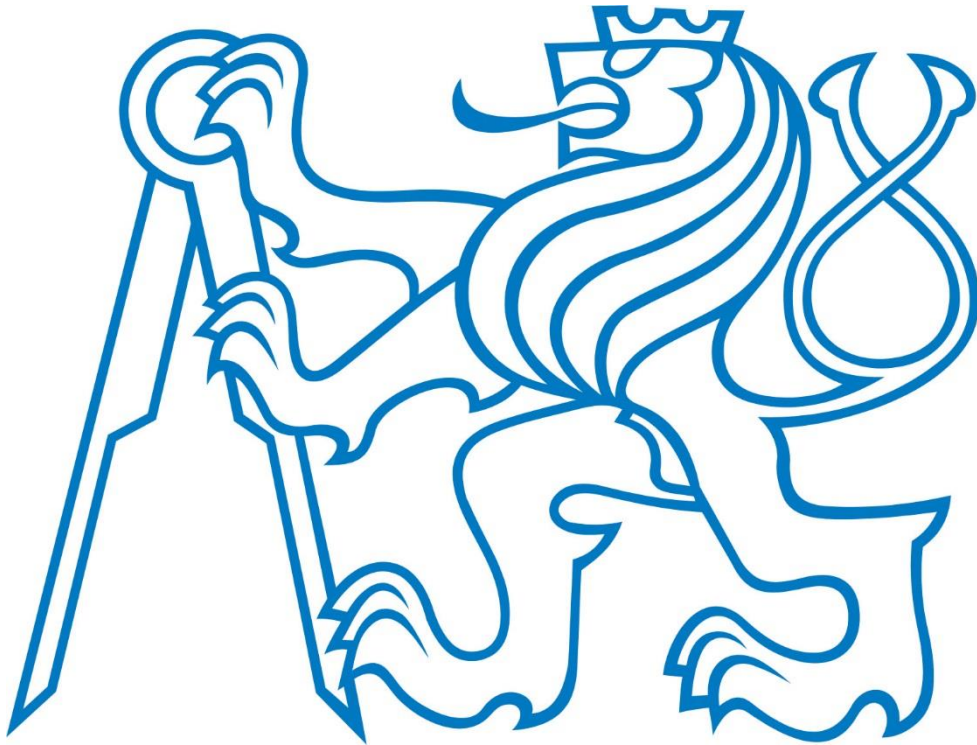


ČVUT Fakulta elektrotechnická



Bakalářská práce – Použití frameworku Broadleaf Commerce

Česká vysoká učení technická v Praze
Fakulta elektrotechnická

katedra počítačů

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Michal Kouřik**

Studijní program: Softwarové technologie a management
Obor: Softwarové inženýrství

Název tématu: **Použití frameworku Broadleaf Commerce**

Pokyny pro vypracování:

Seznamte se s frameworkem Broadleaf Commerce, který se specializuje na elektronické obchodování. Prostudujte technologie, které tento framework používá a analyzujte jeho přednosti a nedostatky. Analyzujte i základní moduly realizované v rámci systémů e-Commerce.

Na základě získaných znalostí navrhnete a implementujete konkrétní e-shop s využitím frameworku Broadleaf Commerce. Určete procesy, které jsou pro tvorbu e-shopu klíčové a které jsou důležité pro úspěch výsledné aplikace. Navrhnete architekturu e-shopu, která je pro daný framework nejvhodnější.

Otestujte výsledný produkt včetně uživatelských testů.

Seznam odborné literatury:

Pressman, R.S., Maxim, B.: Software Engineering a Practitioner's Approach, McGraw-Hill, 2014, ISBN-13: 978-0078022128 ISBN-10: 0078022126

Documentation: Broadleaf Commerce on <http://www.broadleafcommerce.org>

Vedoucí: Ing. Božena Mannová, Ph.D.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2015/2016



doc. Ing. Filip Železný, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
děkan

V Praze dne 17. 4. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 22. 5. 2015

.....

Abstrakt

V této práci je detailněji představen framework Broadleaf Commerce, sloužící k rychlejší a kvalitnější výstavbě e-shopů. Hlavním cílem je čtenáře uvést do architektury celé platformy, včetně Java Enterprise technologií, na kterých je postaven, a analyzovat jeho přednosti a nedostatky. Analýza je založena především na reálných zkušenostech při výstavbě e-shopu na této platformě, která v rámci této práce probíhala. V práci jsou představeny i základní moduly realizované v rámci systémů pro elektronické obchodování.

Abstrakt

The purpose of this bachelor's work is to describe the framework Broadleaf Commerce in more details. The framework is used for faster and more efficient e-shop construction, also in much better quality. The main goal of this document is to introduce the reader into the architecture of the whole platform, including the Java technologies it's build on, and to analyse its pros and cons. The analysis is mainly based on real experience obtained during the e-shop construction using this platform, which was also a part of this work. The work also presents elementary modules in the electronic trading systems.

Obsah

1. Svět eCommerce	8
1.1 Broadleaf Commerce ve zkratce	8
1.2 Moduly světa e-shopů	9
2. Broadleaf detailněji	13
2.1 Webová prezentace.....	13
2.2 Podpora	13
2.3 Edice	13
2.4 Informovanost a zdroje informací.....	14
3. E-shopové moduly v Broadleaf Commerce	16
3.1 Nákupní košík	16
3.2 Platební brána	16
3.3 Nabídky a propagace výrobků	16
3.4 Hledání a prohlížení obsahu	16
3.5 Registrace a vlastní účet.....	17
3.6 Content management aneb správa obsahu	17
3.7 Správa produktů	17
3.8 Management objednávek	18
3.9 Management zákazníků.....	18
3.10 Aktuality a newslettery.....	18
3.11 Propojení s externími ekonomickými systémy.....	19
3.12 SEO.....	19
4. Technologický pohled na Broadleaf Commerce.....	20
4.1 Java	20
4.2 Spring.....	20
4.3 Thymeleaf.....	20
4.4 Hibernate.....	21
4.5 Solr.....	21

4.6	Jersey.....	21
4.7	Maven.....	21
5.	Hodnocení platforem	22
5.1	Kritéria hodnocení platforem	22
5.2	Porovnání platforem	25
5.2.1	Broadleaf Commerce.....	25
5.2.2	KonaKart	28
5.2.3	Magento	32
5.3	Výsledky hodnocení.....	34
6.	Návrh a architektura e-shopu s využitím Broadleaf Commerce.....	38
6.1	Moduly.....	38
6.2	Architektura frontendové části	39
6.3	Architektura backendové části	39
7.	Implementace a klíčové procesy pro tvorbu e-shopu	42
7.1	Vlastní zkušenosti s frameworkem.....	43
7.2	Klíčové procesy pro tvorbu e-shopu.....	43
7.3	Výsledky.....	44
8.	Závěr	46
	Seznam použitých zdrojů.....	47

1. Svět eCommerce

Elektronické obchodování, neboli eCommerce, je široký pojem, označující veškeré obchodní machinace prováděné přes síť internet nebo jinými elektronickými formami. Mezi eCommerce můžeme například zařadit i marketing na internetu, v případě této práce se zajímáme především o svět e-shopů, tedy webových aplikací, pomocí kterých obchodníci nabízejí svým zákazníkům produkty či služby. Internetové obchody jsou bezpochyby hlavní formou, přes kterou jsou transakce v elektronickém světě prováděny.

1.1 Broadleaf Commerce ve zkratce

Broadleaf Commerce je framework, který se specializuje na elektronické obchodování. Není to však pouze framework zjednodušující vystavění webového e-shopu, jedná se o kompletní open-source platformu obsahující nástroje pro marketing, platby, management produktů, správu uživatelů a další části pro efektivní řešení elektronického obchodování. Samozřejmě součástí je i administrační sekce, díky které zvládneme spravovat celý web bez nutnosti úpravy zdrojových kódů a následného složitého procesu nasazení celé nové verze aplikace, čímž bychom způsobili nutný výpadek našeho obchodu.

Zajímavý je však i po stránce využitých technologií. Lehce se odstiňuje od ostatních, které jsou nejčastěji postaveny na PHP technologiích jako je například framework OpenCart nebo Magento. Ty využívají klasickou kombinaci HTML, CSS, Javascript a PHP, které je základním stavebním kamenem těchto e-shopových frameworků. Můžeme si však jistě klást otázku, zdali je kombinace těchto technologií stále tím nejmodernějším a nejvhodnějším přístupem a zdali pro opravdu velká robustní řešení, která potřebují být dobře škálovatelná, udržovatelná a případně rozšiřitelná, není tato kombinace technologií již zastaralou. Bavíme se však o řešeních, které by měly být připraveny na desítky produktových kategorií, miliony produktů a tisíce online zákazníků.

Dnešní moderní technologie, na kterých jsou velká portálová řešení stavěna, nejčastěji bývají naprogramovány s využitím technologií založených na jazycích C# a/nebo Java. To je případ i frameworku Broadleaf Commerce, který je postaven právě s pomocí technologií založených na programovacím jazyku Java, který se pohybuje na nejvyšších příčkách oblíbenosti programovacích jazyků. Jedná se technologie, jakými jsou například Spring, včetně technologie Thymeleaf pro přípravu frontendové části aplikace formou šablon, Hibernate pro pokrytí objektově-relačního mapování a tedy hlavního nástroje pro zajištění databázové komunikace. Dále můžeme mezi základními stavebními kameny frameworku najít i Jersey, referenční implementaci standardu JAX-RS, či Apache Solr. Ten slouží k rychlému vyhledávání včetně fulltextu v produktech. Zajišťuje tedy rychlou orientaci a vyhledávání ve velkém množství produktů, které e-shop obsahuje.

1.2 Moduly světa e-shopů

Co bychom si vlastně měli konkrétně představit pod pojmem webový e-shop? Internetové obchody po celém světě obsahují velmi podobné moduly, které určují základní strukturu e-shopu. Každý uživatel tak od obchodu očekává základní funkcionalitu, kterou může využívat. Rychlým příkladem takové funkcionality může být například vytvoření objednávky na určité produkty, které si v katalogu e-shopu vybere. Svět internetových obchodů ale obsahuje modulů o hodně více, a to nejen z uživatelského hlediska, ale taktéž z neméně důležitého hlediska administrátora obchodu. Administrátorské moduly se typicky nacházejí v oddělené části internetového obchodu. Pojdme si je nyní detailněji představit.

Nákupní košík

Nákupní košík a provedení objednávky na obsah košíku je bezpochyby alfou a omegou každého e-shopu. Uživatel očekává možnost si vybrané produkty přidat do nákupního košíku, který si následně může objednat. Typicky po projití průvodce objednávkou, na jejímž konci dojde k závaznému objednání zboží. Součástí průvodce objednávkou je v moderních obchodech přímo propojení s platební bránou a to buď přímo integrovanou v prostředí e-shopu, nebo externě zprostředkovanou provozovatelem systému platební brány. Pro zákazníka je taktéž velmi důležité, aby mu byl nákup umožněn i bez předchozí registrace, která v dnešní době doprovází valnou většinu stránek. Pokud je u nás zákazník prvně, málokdy se chce ihned vázat registrací a určitě se mu nebude líbit, pokud ho do registrace budeme nutit.

Platební brána

Pakliže uživatel preferuje platbu online pomocí své platební karty, po vyplnění nezbytných údajů k objednávce mu je nabídnuto přesměrování na platební bránu, kde platbu provede. Platební brány jsou univerzálním systémem pro platbu na internetu, kde je samozřejmě kladen velký důraz na bezpečnost. Proto jsou tyto brány realizovány velkými společnostmi typu bankovních institucí a do e-shopů jsou dodávány buď formou samostatných modulů, nebo je zákazník z daného e-shopu na platební bránu přesměrován. Avšak u moderních velkých obchodů můžeme najít velmi užitečnou funkcionalitu, která platbu urychlí. Údaje o kartě si obchod uloží a zákazník platbu potvrdí pouze stiskem jednoho tlačítka, případně zadá mobilní kód, pokud to zabezpečení jeho internetových transakcí vyžaduje. Ostatní již e-shop dodá sám na základě informací z minulé platby. Držet si však údaje o kartách je z bezpečnostního hlediska poměrně nebezpečné, proto je to možné pouze u opravdu velkých robustních řešení, které si mohou dovolit investovat do velkého zabezpečení. Investice do propojení s platební bránou se typicky nevyšplhá do horentních sum a provozovatelé bran si pouze si účtují poplatky z každé platby. Poplatky jsou většinou buď procentuální, kolem jednoho nebo dvou

procent, nebo ve formě individuální fixní částky v řádech korun za platbu a k tomu měsíční poplatek za vedení účtu.

Nabídky a propagace výrobků

Jako v každém jiném retailovém prodeji je velmi důležité cílení na zákazníky. Pod tím si můžeme představit například různé bannery či slevové akce cílené na zákazníky podle jejich polohy, věku, případně minulých nákupů. Nabízeny mohou být například formou slevových kupónů a to buď přímo v rámci prostředí obchodu, což může být implementačně náročné, nebo tou nejjednodušší možnou cestou – emailem. Tato funkcionality je cílena přímo na uživatele e-shopu, ale je velmi důležité, aby nad ní měl administrátor obchodu jednoduchou kontrolu a mohl akce často měnit na základě právě nabízeného sortimentu či služeb.

Hledání a prohlížení obsahu

Samozřejmostí je zákazníkovi nabídnout možnost si zboží vybrat na základě stanovených atributů zboží, či jenom jednoduše na základě jména nebo pomocí fulltextového vyhledávání v popisu, jméně nebo attributech produktu. I v případě velkého množství produktů musí vyhledávání proběhnout v rámci několika sekund. Pokud by trvalo delší dobu, může se to teoreticky zdát zákazníkovi moc a stránku opustí, což může ve výsledku znamenat ztraceného zákazníka. Tato zákonitost ale připadá obecně k době odezvy stránky. Každá stránka by měla být rychlá v odezvě. Pokud dostatečně rychlá není, měla by alespoň uživatele informovat o tom, že stránka stále na něčem pracuje a že se jeho požadavek nikam neztratil.

Registrace a vlastní účet

Se zákazníkem v našem světě internetových obchodů vše začíná i padá. Vše, co děláme, děláme výhradně pro zákazníky, protože bez nich není zisk a bez něj pozbývá naše podnikání hlubšího smyslu. Proto zákazníkovi musíme zaručit co možná největší komfort na našich stránkách. Tím je určitě i sledování vlastních objednávek a transakcí, hodnocení zakoupeného zboží, případně i nastavení vlastního účtu. V rámci velkých e-shopů můžeme po přihlášení kooperovat i s reklamacemi. Zkrátka registraci si zákazníka určitým způsobem uvážeme, a můžeme sledovat jeho spokojenost, využívat jeho email k propagaci, zasílání newsletterů s novinkami o dění v našem obchodě a podobně.

Content management aneb správa obsahu

Content managementem je myšleno spravování textů nebo modifikování bannerů administrátorem bez nutnosti kontaktovat programátora. Velké množství internetových obchodů nepracuje s velkými obraty, a tak pokud by každou malou změnu musel implementovat programátor e-shopu, mohlo by to pro menší e-shopy znamenat i riziko likvidace celého obchodu, protože by

modifikování webu vyšlo na peníze, které si e-shop nemůže dovolit. Nehledě na časovou náročnost každé takové úpravy. Proto by měl být content management součástí každého internetového obchodu.

Správa produktů

Nejenom content management, ale i správa celého sortimentu je pro život internetového obchodu neméně důležitá. Administrátor obchodu musí být schopen jednoduše odebírat, přidávat a modifikovat nabízené produkty, včetně jejich možností (například barva, velikost a tak dále) přes uživatelsky přívětivé rozhraní. Ideálně přímo v rámci prostředí e-shopu. Rychlá reakce na poptávku zákazníků totiž bezpochyby může rozhodovat o úspěchu či neúspěchu obchodu.

Management objednávek

Management objednávek je ve světě internetových prodejí stejným standardem, jakým je například nákupní košík. Očekávanou funkcí je prohlížení objednávky, tedy kdy, co a za kolik peněz, nebo zobrazení aktuálního statusu objednávky. Statusem objednávky rozumíme, zdali je objednávka již vyřízena, zda se vyřizuje, nebo zdali ještě vůbec nebyla zpracována. Mimo prohlížení je samozřejmě očekávaná i libovolná interakce s objednávkami, tedy manuální vyřizování, přidávání, mazání apod.

Management zákazníků

Pro správné cílení reklam či slev musíme o zákazníkovi znát co možná nejvíce informací, včetně jeho posledních nákupů na našem e-shopu. Případně pokud má zákazník s čímkoli problém, měli bychom být schopni rychle zareagovat, aniž bychom se vyptávali na veškeré informace, které k řešení problému potřebujeme. Proto bychom v rámci naší administrační sekce mimo managementu objednávek měli být schopni spravovat i naše zákazníky a dozvědět se o nich v co možná nejkratším čase co možná nejvíce informací.

Aktuality a newslettery

Pohybujeme se v prostředí elektronického obchodování, to nemůže znamenat nic jiného, než že se musíme velmi značně snažit o propagaci našeho obchodu pro získání nových a udržení stávajících zákazníků. Zaslání newsletterů na emaily nakupujících, respektive těm, kteří s jejich zasláním souhlasí, je jedna z možných cest, kudy se vydat. Kvůli své jednoduchosti je také hojně využívána, samozřejmě v kombinaci s jinými formami propagace. Zaslání veškerých pravidelných emailů, včetně newsletterů, je ale nutné automatizovat. Využívají se k tomu sice specializované programy, které dokáží zasílat emaily na mnoho adres najednou, ale naprosto ideální cestou je zasílat emaily se slevovými kupóny zákazníkům individuálně. Zde již je nutná integrace s e-shopovým systémem, jeho administrační část je tak ideální pro další modul přímo na zaslání emailů.

Propojení s externími ekonomickými systémy

V rámci účetnictví je ideální propojit systém objednávek a zákazníků přímo s externím systémem pro správu účetnictví. Ovšem vzhledem k velkému množství různých platform a e-shopových systémů, stejně tak jako se stovkami účetních systémů, určitě nemůžeme počítat s jednotným propojováním. Tento modul můžeme najít spíše u specializovaných e-shopů, které nabízejí propojení s jimi spřízněnými ekonomickými systémy.

SEO

Marketing je velmi důležitou částí eCommerce, čili aby si náš obchod získal svoje zákazníky, je marketingová práce nutností. Jednou z možností, jak se k nám může v dnešní době zákazník dostat, je pomocí vyhledávače. S tím souvisí takzvané SEO, v překladu *Search Engine Optimization*, což znamená optimalizaci stránek tak, aby ji uživatel ve světě internetu zvládl bezproblémově objevit právě pomocí vyhledávače. Tedy aby se v žebříčcích vyhledávání objevovala na prvních pozicích. Metod a technik jak provádět SEO je několik včetně kvalitního a unikátního obsahu, správného kódování HTML, krátkých a neměnných URL adres, a dalších triků.

Součástí SEO je i soubor sitemap. *Soubor Sitemap je soubor, ve kterém můžete uvést webové stránky svého webu a informovat tak Google a další vyhledávače o uspořádání jeho obsahu. Roboty webových vyhledávačů, jako je například Googlebot, po přečtení tohoto souboru mohou váš web procházet inteligentněji.*¹

¹ Google, [online] [cit 2015-04-19] Informace o souborech Sitemap, Dostupné z WWW:

<<https://support.google.com/webmasters/answer/156184?hl=cs>>

2. Broadleaf detailněji

Broadleaf Commerce není pouze o moderních technologiích. Zajímavý je oproti jiným variantám řešení i například ve webové prezentaci, možnosti profesionálního vzdělávání či nevšední funkcionalitou, kterou uživatelům nabízí.

2.1 Webová prezentace

Webová prezentace je dostatečně přehledná a zároveň neobsahuje velké množství neužitečných informací. Najdeme zde propagační videa, přehledné krátké články s hlavními informacemi, vhodné pro první seznámení s frameworkem. Pokud však nad Broadleafem teprve uvažujeme, můžeme si pročíst jednotlivé reference řešení, která platformu využívají. A pakliže náš projekt vyžaduje detailnější prozkoumání funkčnosti, čekají zde na nás návody, dokumentace, či fórum, kde aktivně reagují samotní vývojáři produktu. Marketingovou stránku projektu má tedy tato americká společnost vyřešenou opravdu na jedničku.

2.2 Podpora

Framework má aktivní podporu i od členů vývojářského teamu. Pokud si tak člověk neví rady s používáním některé části technologie, může kontaktovat vývojářský team buď přes email s využitím kontaktního formuláře, který můžeme najít téměř na každé stránce webové prezentace, či pomocí fóra. Fórum samotné je poměrně dobře členěné, ačkoli aktivita na něm není extra veliká. Avšak pokud přijde dotaz ze strany uživatele, někdo z členů vývojářského teamu Broadleaf se vždy ozve s radou do několika hodin.

Zajímavá je taktéž možnost placeného školení na tuto platformu, která jsou bohužel poměrně špatně dostupná vzhledem k lokalitě společnosti v USA. Pohybují se navíc pro mnoho společností v nedostupných finančních relacích. Školení na přibližně 3-4 dny pro vývojáře či pro administrátory vyjde podle webových stránek na 12 000 dolarů², což je při kurzu 22 korun za dolar 264 000 korun. I tato částka jasně ukazuje, že řešení platformou Broadleaf není pro malé projekty, je to robustní řešení pro velké prodejní portály. Další zajímavostí je ale i fakt, že team nabízí i možnost profesionálního konzultantského přístupu přímo od vývojářů, kteří pomohou řešit konkrétní implementační problémy na daném projektu.

2.3 Edice

Uživatelům platformy jsou nabízené dvě edice, z toho jedna zdarma a druhá za poplatek. Edice zdarma se nazývá Community Edition a je doporučována především projektům, které mají již nyní

² *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-10-24] Features, Dostupné z WWW: <<http://www.broadleafcommerce.com/features>>

poměrně hodně webových transakcí a očekávají jejich další nárůst. Ideální je tedy již pro existující společnosti, které se chtějí technologicky posunout na vyšší úroveň a třeba i do budoucna využít možnosti druhé nabízené edice.

Druhá edice je placená, můžeme ji najít pod jménem Enterprise Edition a nabízí support vývojářů a profesionálů 24 hodin, 7 dnů v týdnu, spolu například s ověřováním editovaného obsahu vyšší autoritou, čímž je dvojitou kontrolou zaručeno, že se na web nedostane nepatřičný obsah. Další výhodou jsou takzvané Sandbox Environments, které zaručí správu více verzí stránky pod jednou administrací. Enterprise edice taktéž nabízí větší výkonnost, stejně tak jako možnost rozšiřování funkčnosti produktů či zákazníků pouze pomocí administračního rozhraní. Mezi další velmi zajímavé možnosti edice Enterprise patří například možnost specifikovat jiné ceny pro zákazníky na základě geografické lokace, segmentace zákazníků či podle jakéhokoli jiného atributu, který je v databázi uložen. Enterprise edice rozšiřuje i možnosti placení, lze využívat například dárkové karty, platit přes platební brány nebo aplikovat slevu na vybrané zboží.³

Konkrétní cena za edici Enterprise není nikde ve webové prezentaci zmíněna. Obchodní zástupce nám ji však bez velkého vyptávání rád sdělil a je to částka téměř astronomická – 60 000 dolarů ročně. A to je cena pouze startovací, pokud budeme chtít využívat více funkčnosti, dostaneme se na částky ještě vyšší.

2.4 Informovanost a zdroje informací

Samozřejmě ne každému vyhovuje nejnovější změny ve frameworku vyhledávat pomocí webových stránek. Ty, i přes svou přehlednost a rozumné množství informací, může být náročné pravidelně sledovat a o to více v nich hledat nové informace.

Kanály pro automatickou komunikaci je tu ze strany Broadleaf Commerce poměrně velké množství, což nám dává možnost si vybrat námi preferovanou formu. Patří mezi ně hlavní sociální sítě, kterými jsou Facebook, Twitter, Google Plus či LinkedIn. Nemusí k nám však putovat pouze informace o platformě. Na těchto kanálech se můžeme dočíst novinky ze světa eCommerce či IT obecně včetně článků týkajících se moderního IT světa, a to až do událostí, zajímavých poznatků z vývoje software, nebo v neposlední řadě technologií. Pro zájemce o emailové notifikace tu tato možnost taktéž existuje, svůj email je možné zaregistrovat na konci každé jednotlivé stránky webové prezentace. V emailech je ovšem proud informací o něco menší, obsahují především informace o novinkách a změnách v platformě.

³ *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-10-24] Features, Dostupné z WWW:

<<http://www.broadleafcommerce.com/features>>

O těch se ale můžeme přesvědčit sami i na vlastní oči. Broadleaf na svém webu nabízí demo verzi, která je přístupná jak přes webové rozhraní, tak i přes repozitář, čili si můžeme demo rozjet i v lokálním prostředí. Demo simuluje reálný e-shop nabízející produkty, čili ukázkové použití frameworku Broadleaf Commerce. Toto demo je neustále aktualizováno, například před upgradem na nejnovější verzi frameworku si tak můžeme novinky nejprve jednoduše otestovat na demu předtím, než budeme složitě provádět upgrade vlastní implementace.

Mimo stránek s dokumentací Broadleaf nabízí i svůj vlastní blog, kde publikuje články s podrobnějšími informacemi o nově přidávaných modulech, které se do dokumentace příliš nehodí.

3. E-shopové moduly v Broadleaf Commerce

3.1 Nákupní košík

Jako rozšířenou funkčnost oproti té standardní zde můžeme najít i možnost propojování reklam v rámci marketingu s obsahem košíku. Dobře využitelnou funkčností je i možnost upravovat workflow objednávky, tedy pro příklad přidání emailové notifikace dalšímu subjektu v objednávce, například dopravce. Stejně tak lze i upravovat workflow operací s košíkem. V Enterprise edici je modul nákupního košíku v části placení navíc rozšířen o možnosti placení pomocí nabitého kreditu, virtuální měny či speciálních dárkových poukazů. Případně celá část objednávkového procesu a košíku může být rozšířena o reklamy a marketing celkově.

3.2 Platební brána

Ve free edici se jednoduché implementace či přidání platební brány nedočkáme. Avšak vzorová aplikace je na doprogramování této části připravena, čili s její integrací není žádný problém krom nutné programátorské síly, kterou je třeba do vývoje vložit. Oproti tomu pro Enterprise edici je modul placení rozšířen o platební brány.

3.3 Nabídky a propagace výrobků

Broadleaf pokrývá i propagaci určitých výrobků. Můžeme tak na zákazníky cílit pomocí jejich polohy, objednávek či dalších informací, které je platforma schopná o zákazníkovi zjistit. Celý systém je založen na systému pravidel, čili je zde velká možnost pro škálování a změny za běhu. Navíc, cílit můžeme jak na zákazníky jako podmnožinu vybraných zákazníků, tak i na jednotlivce. Součástí je i možnost nabídek zvýhodněných produktů po určité časové období pomocí slevových poukazů, které může zákazník využít při objednávání zboží. Veškerou funkčnost nabídek a propagace výrobků nabízí free edice, v Enterprise edici můžeme dle webových stránek navíc najít různá rozšíření, ta ale nejsou nijak konkrétně zmíněna⁴.

3.4 Hledání a prohlížení obsahu

Protože, jak bylo již výše naznačeno, Broadleaf Commerce očekává opravdu velká řešení s velkým portfoliem produktů, rychlé vyhledávání by tak s využitím standardních technik mohlo trvat delší dobu, než by se zákazníkům zdálo adekvátní. K tomu využívá přední vyhledávací technologii Apache Solr. Ta poskytuje vyhledávání ve fulltextu, pomocí speciálního dotazovacího jazyka, nebo klasické rychlé vyhledávání ve velkém množství produktů. Rychlost je v tomto modulu klíčová a

⁴ *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-10-24] Features, Dostupné z WWW: <<http://www.broadleafcommerce.com/features>>

nemuseli bychom ji dostat, pokud bychom využili klasické vyhledávání například s využitím jazyka SQL a dotazů do databáze.

3.5 Registrace a vlastní účet

Tato běžná součást internetových obchodů je připravena i přímo v demo verzi celého frameworku. Jako rozšíření standardní funkčnosti typu zobrazení objednávek, změny základních informací typu emailu a jména či adresy, je ve frameworku připravena logika pro implementaci modulu na spravování takzvaného wishlistu. Wishlistem můžeme rozumět seznam produktů, které bychom si rádi zakoupili, ale nemůžeme, a to třeba z důvodu aktuální absence produktu na skladu. V případě opětovného doplnění skladových zásob je nám poté zaslán upozorňující email, že bylo zboží dodáno do skladu.

3.6 Content management aneb správa obsahu

V administrační části nás čeká celý WYSIWYG editor, kterým máme možnost stránky e-shopu editovat. Nejedná se bohužel o kompletní editaci stránky, pouze o úpravu té části, kterou v kódu označíme jako editovatelnou. Typicky to bývá textová část stránky. Enterprise edice nabízí i možnost schvalování veškerých změn v obsahu webu, či jakýkoli dalších změn například ve workflow, vyšším administrátorem. To je poměrně silný nástroj, kdy časově náročnou práci můžeme přenechat někomu jinému a změny v našem obchodě pouze následně projít a potvrdit. Jednak více očí více vidí, čímž můžeme odhalit případné chyby, a taktéž snížíme riziko zneužití. V Enterprise edici můžeme taktéž najít takzvané *Sandbox Environments*, čímž je myšlena možnost přípravy naprosto různých stránek přes jedno administrační prostředí. Pro příklad si můžeme představit přípravy různých verzí stránky pro období Vánoc a pro období léta. Pokaždé by stránka z hlediska marketingu jistě měla obsahovat jiné prvky, tento modul nabízí jejich jednoduchou přípravu a správu přes jedno administrační rozhraní.

3.7 Správa produktů

Přidávání produktu je jednoduše pokryto pomocí formuláře, kde specifikujeme všechny důležité atributy produktu, kterými jsou jméno, popis, obrázek či cena, a systém ho přidá mezi ostatní nabízené produkty. Jak již jsme si mohli všimnout z aktuálně popsané funkcionality, Broadleaf není malým řešením a počítá s velkým zapřáhnutím celé platformy. Proto tu máme i možnost specifikování ceny produktu ve více měnách, navíc s nezávislým kurzem.

V dnešní době je velmi moderní přistupovat k objednávkám zákazníků jednotlivě, to znamená nenabízet jeden druh zboží jedné barvy a jedné velikosti, ale nechat na zákazníkovi zvolení jednotlivých atributů zboží. Pro tento přístup je modul správy produktů také připravený, můžeme jednoduše nastavit, aby před vybráním zboží zákazník nejprve zvolil barvu, velikost či text produktu. Veškeré

zákazníkem nastavitelné atributy zboží jsou taktéž specifikovatelné v administrační části produktů, tedy jsou volně editovatelné administrátorem.

Veškerá správa produktů probíhá přes jedno přehledné administrační rozhraní a je nabízena ve všech edicích frameworku. V této oblasti bohužel opět nejsou zmíněna konkrétní vylepšení, která framework ve verzi Enterprise nabízí.

3.8 Management objednávek

Management objednávek umí jít i do větších detailů, které již nemusíme najít v každém e-shopu. Jedním z nich je například sledování objednávky nejenom ve stavech *Připravujeme objednávku* či *Objedávka odeslána*, ale přímo sledování, kde se aktuálně objednávka nachází. Tuto funkčnost můžeme využít především, pokud si necháváme posílat zboží ze zahraničí a objednávka ke svému konečnému uživateli putuje přes velká překladiště. Díky tomu se nevyhnutelně musí setkat s více dopravci a to je místo pro potenciální problém. Taktéž se můžeme chtít nechat informovat o aktuální pozici námi preferovaným informačním kanálem. Tuto funkcionalitu můžeme s Broadleaf Commerce bezproblémově využívat, ovšem pouze v edici Enterprise.

Objednávky ale určitě budeme chtít sledovat i v čase, tedy kdy konkrétně jsme jakou objednávku provedli, což může být dobře využitelné například při reklamacích. Platforma Broadleaf nabízí možnost nejenom sledovat objednávky v čase, ale sledovat je i včetně provedených plateb. Tyto informace také nabízí dále ke zpracování administrátorem, který je může využít pro marketingové či sales záležitosti.

3.9 Management zákazníků

Zákazníky můžeme sledovat jak ty řádně registrované, tak můžeme i manuálně přidávat nové a libovolně je editovat. Oproti standardním informacím o zákazníkovi, jako jsou jeho adresy, telefony apod., máme možnost si ukládat i zvláštní atributy ve formě klíč – hodnota. Pokud náš obchod potřebuje nějakou další hodnotu, kterou si k zákazníkovi potřebujeme jednoduše uložit, a nechceme kvůli tomu zbytečně rozšiřovat databázi, je možné si to uložit do těchto zákaznickových atributů.

3.10 Aktuality a newslettery

Pro zasílání aktualit a newsletterů je vytvořen speciální konfigurovatelný modul, který dokáže zasílat jak obyčejné textové emaily, tak i emaily odpovídající šabloně, kterou si zvolíme či vytvoříme, a to i včetně příloh. Emaily mohou být zasílány v rámci workflow objednávky, využít je můžeme ale i formou týdenního newsletteru. Emailový systém taktéž umožňuje zasílat emaily synchronně i asynchronně dle potřeby našeho obchodu.

3.11 Propojení s externími ekonomickými systémy

Defaultně Broadleaf nic podobného jednoduše neumožňuje. Avšak jak se dočteme níže v této práci, rozšiřování Broadleafu o vlastní moduly není vůbec žádný problém, čímž se případná implementace určitě zdá reálnou.

3.12 SEO

Platforma využívá hned několik klasických SEO technik. Mezi ně patří krátké a srozumitelné URL adresy, které jsou volně editovatelné přes administrační rozhraní. Další využitou technikou je generátor souboru sitemap. Tento modul je připravený v administrační části a dá se konfigurovat několika směry, navíc jak je v Broadleaf zvykem, není vůbec žádným problémem jeho funkčnost celou využít a obohatit ji o nějakou vlastní. V administrační části můžeme spravovat i soubor *robots.txt*, díky kterému můžeme robotům, které skenují webové stránky pro vyhledávače, zakázat vstup na naše stránky, nebo je pustit pouze do určitých částí našeho webu. V samotném Broadleaf frameworku však žádnou speciální funkčnost pro tento soubor nenajdeme. V demo verzi alespoň můžeme najít základní implementaci, která ale není využita. Je tak na nás ji do administrace přiřadit a libovolně modifikovat či využít.

4. Technologický pohled na Broadleaf Commerce

Z inženýrského hlediska bezpochyby nejzajímavější částí jsou využití technologie, tedy jak je vlastně možné, že veškerou funkčnost zmíněnou v kapitole 3 můžeme využívat a jak je možné, že funguje právě tak, jak funguje.

4.1 Java

Java je programovací jazyk, v dnešní době bezpochyby patřící mezi nejoblíbenější programovací jazyky na světě. Mezi jeho hlavní přednosti patří přenositelnost mezi platformami, protože se jedná o interpretovaný programovací jazyk. O spuštění programů se stará takzvaný Java Virtual Machine. Díky němu máme zaručeno, že na daném počítači půjdou všechny programy napsané v Javě spustit.

Java reflektuje nejmodernější trendy v oblasti programování, včetně funkcionálního přístupu, který se v nejnovější verzi Java 8 velmi dobře používá. Bohužel Broadleaf Commerce zatím nebyl na Javě 8 testován, celý kód je ale napsán v Javě 7.

Platforma Javy se během svých již téměř 20 let stala nejoblíbenější platformou pro vývoj enterprise aplikací a portálů. Java je základem i pro ostatní technologie, které Broadleaf používá.

4.2 Spring

Spring Framework se za dobu svého používání vyhoupl de facto mezi standardní technologie používané v moderních aplikacích. Poskytuje podporu pro dependency injection, management transakcí, přístup k datům, lokalizaci, testování, implementaci webových služeb a další.

BroadLeaf Commerce využíval pro frontendovou část technologii Google Web Toolkit, kterou se ale ve verzi 3.0 rozhodl nahradit pomocí Spring MVC, tedy implementaci přístupu Model-View-Controller frameworkem Spring s využitím šablonové technologie Thymeleaf.

4.3 Thymeleaf

Thymeleaf je Java knihovna poskytující silný engine pro vytváření šablon v XML, XHTML nebo HTML5. Nejčastěji je využíván pro výstavbu frontendové části aplikace a nabízí volitelný modul pro integraci s technologií Spring MVC.

Hlavní výhodou Thymeleafu je především přímo psaní HTML kódu, který modifikujeme speciálními atributy jednotlivých tagů. Aktuálně nejpoužívanějším standardem při vývoji webových aplikací je HTML5, který je v Broadleaf Commerce taktéž použit k vývoji šablon s využitím právě technologie Thymeleaf. Mezi další výhody Thymeleafu patří například fakt, že vzhledem k psaní HTML kódu, který je modifikovaný speciálními atributy, lze docílit situace, že se stránka zobrazí, i pokud

nedojde ke zpracování speciálních tagů na serveru. To může být velkou výhodou oproti technologiím jako je například JSP, kde se bez zpracování šablony nezobrazí uživateli vůbec nic.

4.4 Hibernate

Obdobně jako Spring, i technologie Hibernate se stala víceméně standardem využívaným v enterprise aplikacích napsaných v Javě. Jedná se o framework využívající přístup ORM, tedy objektivě relačního mapování, kdy objekty v Javě mapujeme přímo na databázové tabulky. Každá instance objektu poté odpovídá jednomu řádku v databázi, díky čemuž nemusíme zdlouhavě vytvářet databázové dotazy a komunikovat tak s databází přes JDBC. Výrazně zjednodušuje práci s databází, navíc podporuje mapování na všechny hlavní databázové stroje, kterými jsou Oracle, MySQL nebo PostgreSQL.

4.5 Solr

Solr je technologie od světoznámé firmy Apache, která je považována za vedoucí technologii v oblasti vyhledávání ve velkých množstvích dat a fulltextovém vyhledávání. Jak již bylo zmíněno v kapitole číslo 3, Broadleaf Commerce tuto technologii využívá k vyhledávání jednotlivých produktů a celkově listování v kategoriích produktů. Pro představu, Solr je schopen v několikamilionovém katalogu vyhledávat produkty v rámci několika sekund. Solr samotný je nadstavbou nad technologií Lucene, opensource knihovnou pro práci s fulltextovým vyhledáváním, která je jádrem celé technologie.

4.6 Jersey

Jersey se v Broadleaf Commerce stará o implementaci webových služeb standardu REST a je její vzorovou implementací.

4.7 Maven

Maven je nástroj pro správu celého projektu a jeho rozdělení do případných subprojektů. Stará se o správný build, reporting, či dokumentaci a to vše v rámci XML souborů s názvem pom.xml, ve kterých definujeme strukturu projektu, závislosti na knihovnách, případně další moduly či nástroje, které mají být při buildu využity. Velkou výhodou Mavenu je jeho řešení knihoven, které jsou potřeba pro správný build projektu. Není třeba je mít přímo v projektu uloženy, protože je Maven dokáže stáhnout z takzvaných repozitářů, tedy uložišť, která obsahují veškeré volně dostupné knihovny. Díky tomu tak stačí mít v pom.xml souborech deklarovány knihovny, které projekt použije a Maven si je sám stáhne a dodá do buildu.

5. Hodnocení platformem

Aby byl pohled na technologii Broadleaf Commerce co možná nejvíce objektivní, je nejlepší možnou cestou srovnání s dalšími platformami na trhu. eCommerce je v dnešní době značně rozšířená forma obchodování, což potvrzuje i citace ze článku na serveru ihned.cz z roku 2014: *Obrat české eCommerce loni pokořil hranici 70 miliard korun. Česko je e-shopovou velmocí*⁵. Za rok 2014 to již bylo přes 80 miliard korun. Velký a bohatý trh je jistě i důvodem pro značnou rozšířenost technologií. Například článek ze serveru *capterra.com* s hodnocením eCommerce technologií čítá až několik stovek různých frameworků a řešení.⁶ A tak je samozřejmě nutné nejen provést zběžný průzkum v technologiích, ale taktéž prostudovat frameworky, které by se mohly Broadleaf Commerce blížit či rovnat. Ten je specifický již jenom faktem, že je postavený na Java technologiích, které jsou ve světě eCommerce zaručeně menšinou, protože většina platformem běží na technologiích postavených na programovacím jazyku PHP.

Vybraná řešení patří do skupiny platformem, které jsou přístupné vlastnímu přeprogramování. Vedle těchto řešení můžeme ve světě nabídky e-shopových systémů objevit i systémy, do kterých uživatel pouze dokupuje moduly a o celý systém se stará dodavatel, čímž se vyhneme shánění vlastního programovacího teamu. Bohužel jsme pak ale plně závislí na dodavateli. To však závisí na každém e-shopovém teamu, jakou strategii vzhledem k vlastní situaci zvolí. Každopádně vzhledem k faktu, že Broadleaf Commerce do této kategorie nepatří, jsou vybrány plně, nebo alespoň částečně, přeprogramovatelné technologie.

Oba vybrané frameworky se od sebe poměrně značně liší. První z nich je naprogramován s využitím řešení postavených na programovacím jazyku Java a je jím framework Konakart. Ovšem vzhledem k faktu, že hned v několika hodnoceních se nejvýše umístil i framework Magento, postavený již na PHP, je taktéž do hodnocení zařazen.

5.1 Kritéria hodnocení platformem

Stanovme si nyní základní kritéria, která budeme u zvolených frameworků studovat a která budou klíčová pro jejich výsledné hodnocení respektive porovnání s technologií Broadleaf Commerce.

⁵ *Ihned.cz*, [online] [cit 2015-04-21] Obrat české eCommerce loni pokořil hranici 70 miliard korun, Dostupné z WWW: <<http://probyznysinfo.ihned.cz/c1-62388420-obrat-ceske-eCommerce-loni-pokoril-hranici-70-miliard-korun-cesko-je-e-shopovou-velmoci>>

⁶ *Capterra*, [online] [cit 2015-04-21] Best eCommerce Software, Dostupné z WWW: <<http://www.capterra.com/ecommerce-software/>>

Instalace platformy

Vzhledem k velké vyrovnanosti všech e-shopových platform na trhu je instalace platformy jistě jedním z hledisek, které je třeba při hodnocení platformy sledovat. Instalací platformy rozumíme stáhnutí celého frameworku a veškeré úkony, které programátor musí udělat ještě předtím, než na dané platformě začne stavět nový internetový obchod. Valná většina platform má ale tuto fázi zvládnutou naprosto na jedničku. Pro rozjetí celé platformy je opravdu třeba nakonfigurovat jen základní infrastrukturu v podobě databáze, aplikačního respektive webového serveru, a samozřejmě kód, ze kterého je e-shop vytvořený. Důvodem může být určitě i to, že pokud by bylo rozpočítání platformy náročné a pro vývojáře nepříjemné, mohl by programátor ztratit o technologii zájem a využít raději konkurenční produkty.

Pohled na platformu z hlediska eCommerce modulů

E-shopovou technologii bezpochyby určuje i počet eCommerce modulů, které jsou v technologii již implementovány a jsou plně připravené na provoz v rámci e-shopu. Díky co možná největšímu počtu modulů a jejich možné parametrizaci se výrazně zkracuje čas, který programátor musí u technologie strávit vývojem nových modulů, či úpravou těch stávajících tak, aby splňovaly veškeré požadavky e-shopu. Tento ušetřený čas se tak dá využít například pro vývoj naprosto vlastní funkcionality, která může e-shop pro zákazníka udělat jedinečným, nebo zkrátka k úspoře v počáteční investici do vystavění obchodu.

Rychlost a kvalita vývoje

Zásah do platformou předpřipraveného řešení je však nevyhnutelný. Minimálně vzhled celé webové stránky je jistojistě první věcí, kterou je třeba změnit. Avšak ať již se jedná pouze o vzhled klientské části aplikace, nebo i o změny v samotných modulech v serverové části, je potřeba vědět, jak rychle půjdou požadavky na změny realizovat. Případně jaká je šance, že se programátor dostane do zbytečných nesnází způsobených špatnou architekturou, nebo zkrátka nepřehledně a nečistě napsaným kódem. S rychlostí vývoje nepochybně souvisí také rychlost nastartování celé platformy, protože pokud nebudeme mít k dispozici žádný nástroj umožňující takzvaný hot deploy, může to vývoj značně prodloužit. Hot deployem rozumíme automatické promítání změn v kódu do běžící aplikace, aniž bychom museli restartovat celý aplikační server. Pro provádění měření bude využít počítač s 12 GB RAM a rychlostí procesu 1800 Mhz.

Přidávání vlastních nezávislých modulů

Pokud nám moduly dodané platformou nestačí, je třeba přikročit k různějším řešení, a sice naprogramovat si je sami od píky. Ovšem umožní nám vůbec platforma sahat do svého vlastního jádra čistou programátorskou cestou, nebo nás pustí pouze v určitých mezích? Pro některé webové obchody

může být fundamentální, aby si mohly celou platformu uzpůsobit dle vlastních myšlenek a přidat velké množství vlastní funkcionality. A pro ně je stěžejní informací, zdali je k tomu platforma pustí.

Zabezpečení

Zabezpečení v IT se stále řeší na těch nejvyšších úrovních a vzhledem k velkým množstvím dat, kterým společnosti provozující e-shopy disponují, je třeba je také na dostatečné úrovni chránit. Může jít například o formu ukládání uživatelských hesel, údajů o kartách, nebo i zdali je dostatečným způsobem chráněn login uživatele do aplikace. Do zabezpečení ale jisto jistě patří i věci typu Cross-site scripting, či SQL injection, na které musí být technologie připravena. Pokud by totiž nebyla, ihned by vypadla z aktuálního trhu, kde je bezpečnost jedním z hlavních hodnotících kritérií. Zabezpečení internetových aplikací je bez pochyb rozsáhlé a velmi rychle se měnící téma, proto zabezpečení budeme hodnotit pouze na základě informací, které nám platforma poskytne. Případně pokud existují známé možnosti narušení bezpečnosti frameworku, taktéž je třeba je do hodnocení zanést.

Vhodnost pro rozšiřování

Každý nějak začínal a tak v začátcích můžeme například nechat své zákazníky platit pouze převodem přes účet. Jak však bude náš obchod růst, můžeme chtít pro naše zákazníky integrovat platební bránu. Bude to pro danou technologii velká komplikace, budeme si muset celé řešení připravit sami, nebo je pro takové rozšíření bezproblémově připravena? Stejně tak můžeme z původních sto produktů ve dvou kategoriích začít nabízet produktů milion. Jaká bude po takovém rozšíření například doba vyhledávání v produktech? Změna technologie je náročná věc a mělo by k ní docházet pouze v nejnutnějších případech. Při zvětšování a rozšiřování e-shopu by při zvolení vhodné platformy nemělo docházet k závažným problémům a technologie by s podobnými rozšířeními vždy měla počítat.

Multi-platformnost

V dnešní době chytrých zařízení, a to ať jde o například o telefony, tablety či televize, je velmi důležité, aby internetové stránky byly přístupné i z těchto zařízení. Grafické rozhraní by pro uživatele mělo být implicitně připraveno, aby se změny netýkaly překopání celého grafického rozhraní, ale pouze úpravy obrázků, stylů, případně přesunutí základních sekcí na jiná místa. Pokud by takové změny výrazně rozhodily zobrazování na mobilních zařízeních, opět může jít o výrazné prodloužení vývoje a s tím související i jeho značné prodražení.

Lokalizace

Lokalizaci v dnešní době považujeme za naprostou samozřejmost a málokterý enterprise projekt bychom našli bez implementované lokalizace pro více jazyků. Tím myslíme správu textů uloženou na jednom místě, ať už je to specifická část administrace nebo jednoduchý textový soubor. Samotný zákazník obchodu však tuto funkcionalitu ani nemusí výrazně poznat, e-shop může jazyk zvolit

implicitně například dle lokality připojení zákazníka, nebo dle jazyka prohlížeče. To může patřit mezi uživatelská vylepšení e-shopu, základní nutnou funkcionalitou je ale bez pochyby umožnit zákazníkovi si jazyk zvolit sám výběrem ze seznamu nabízených jazyků.

Cena

Jako poslední hodnotící kritérium, a možná to vůbec nejdůležitější, je cena za využití platformy. Je třeba jasně zhodnotit, jaké jsou možnosti využití platformy v její free, tedy neplacené, edici, případně jaká je cena za využití všech funkcí platformy v placených rozšířeních. Toto kritérium je zejména důležité právě při rozšiřování e-shopu o funkčnost nabízenou v placených edicích, protože bychom například mohli během chvíle zjistit, že pouze za malé rozšíření, které potřebujeme z enterprise edice, budeme muset zaplatit několik desítek tisíc ne-li více. Tím se můžeme dostat do značné nevýhody oproti jiným platformám, které mohou podobné rozšíření taktéž poskytovat, ale za mnohem menší poplatek.

5.2 Porovnání platforem

5.2.1 Broadleaf Commerce

Instalace platformy

Při instalaci frameworku Broadleaf Commerce není využit žádný installer, ani jiné skripty, které by dokázaly celé prostředí připravit. Celý průběh instalace je však dobře zdokumentovaný, včetně stažení a nakonfigurování aplikačního serveru (testováno na Tomcat 7), stažení zdrojových kódů a vytvoření databáze, probíhala instalace přibližně 30 minut. Nutno taktéž podotknout, že team Broadleaf Commerce nabízí i možnost stažení kompletního nakonfigurovaného workspace pro vývojové prostředí Eclipse, čímž by se proces instalace platformy jistě mohl ještě zkrátit. V našem případě bylo využito vývojové prostředí IntelliJ IDEA 14, ve kterém rozběhnutí celého prostředí probíhalo naprosto standardně, jak je očekáváno a nebylo třeba žádných speciálních konfigurací či nastavení.

Pohled na platformu z hlediska eCommerce modulů

Z hlediska sledovaných eCommerce modulů jsou veškeré moduly v rámci frameworku nabízeny a zpracovány s minimálně standardní funkcí. Všechny moduly byly detailněji představeny již v kapitole číslo 3, kde jak jsme zjistili, framework téměř každý modul obohacuje rozšířenou funkcí, a to již ve free edici. Další rozšíření uživatele čekají i v edici Enterprise. Jako jasnou výtku můžeme uvést to, že tato vylepšení nejsou detailně zpracována v popisu Enterprise edice. Díky tomu tedy nevíme, jaké rozšíření funkčnosti nás přesně čeká, což může být velmi zlomová informace rozhodující o tom, zdali si produkt v placené edici pořídíme či nikoli.

Rychlost a kvalita vývoje

Broadleaf Commerce je navrhnout a připraven na co možná největší modifikovatelnost, navíc uživateli frameworku přímo doporučuje, aby připravený vzorový e-shop přebral a přepracoval dle svých požadavků. Díky tomu vlastně máme většinu klasické funkčnosti již velmi dobře připravenou a odladěnou. Z kódu lze tak jasně vyčíst, jaké situace mohou během klasických uživatelských operací nastat a pokud funkčnost modifikujeme či připravujeme vlastní, můžeme na tyto situace myslet a dopředu se na ně připravit. Díky tomu můžeme určitě říci, že pokud programátor využije použitého programovacího stylu a přejme zvyky programátorů, kteří připravili vzorovou implementaci, je kvalita vývoje na velmi vysoké úrovni.

GUI aplikace je rozdělena do několika samostatných částí, které jsou dále rozškátlkové na jednotlivé fragmenty stránky. Využitý javascript je taktéž vhodně strukturovaný do samostatných souborů a funkcí. Zde možná můžeme lehce pocítit absenci dalších javascriptových frameworků, například kvůli lepšímu strukturování objektů, každopádně vše je připraveno na rozšíření, takže přidání nové knihovny nám nečiní žádný problém.

Rychlost vývoje z hlediska nastartování celé platformy můžeme považovat za lehkou komplikaci při vývoji. Platforma Broadleaf Commerce totiž startuje přibližně minutu a 50 sekund, pokud je navíc nutné vytvářet znovu i celou databázi včetně nahrání testovacích dat do ní, čas vystoupá až dvě minuty a 10 sekund na jedno restartování aplikace. Nástroj umožňující hot deploy je tak při vývoji více než potřebný. Určitě totiž nemůžeme počítat s tím, že by programátor zvládl kód psát z ruky a bez téměř žádného vlastního testování. Pokud se jedná pouze o modifikování HTML šablon, lze počet restartů redukovat na minimum, ovšem při psaní vlastní funkčnosti včetně celé backendové části, se můžeme dostat i k několika nutným restartům do hodiny a to může vývoj opravdu značně prodloužit.

Přidávání vlastních nezávislých modulů

Broadleaf Commerce je framework navržený tak, abychom my jako jeho uživatelé byli v situaci, kdy ho můžeme využívat, ale nemusíme. Díky tomuto návrhu získáváme svobodu při přidávání vlastní funkcionality, protože samotný framework nám funkcionalitu Controllerů nabízí ve formě POJO objektů. Máme tak naprostou kontrolu nad Controller vrstvou a nedělá nám žádný problém si přidat svoje vlastní. Vytvoření ostatních vrstev probíhá obdobně, stačí využít standardní anotace frameworku Spring a dokážeme vytvořit vlastní model i vrstvu DAO, která ho následně uloží do databáze, případně service vrstvu obsahující logiku pro práci s naším novým model objektem. Díky tomuto návrhu máme naprostou kontrolu nad všemi vrstvami aplikace a to znamená možnost přidání jakéhokoli vlastního modulu.

Zabezpečení

Pro správnou funkčnost přihlašování je třeba v aplikačním serveru nastavit možnost využívání portu pro https, přes který je vedeno veškeré přihlašování a to ať již uživatele do aplikace, tak administrátora do administrace. Případné útoky typu SQL injection jsou odstíněny pomocí takzvaných *prepared statements*, tedy předkompilovaných parametrizovaných SQL dotazů. SQL dotazy nejsou skládané dynamicky na základě uživatelského vstupu. Zde je třeba dávat pozor při implementaci vlastních modulů, aby využívaly stejnou politiku a nedošlo tak k narušení bezpečnosti z jejich strany. Projekt má taktéž jasně definovanou strukturu v konfiguračních souborech. Soubory umístěné v jiných složkách než v těch deklarovaných, a s jinými příponami než těmi povolenými, vůbec nebere v úvahu.

Pro frontendovou vrstvu využívá framework Spring MVC, který se velmi dobře umí vypořádat s cross-site scripting útoky. Prezentační vrstva se ovšem dá změnit na libovolný jiný MVC framework založený na Javě, pak je třeba pečlivě vybírat technologii, která taktéž s cross-site scripting útoky nemá problémy.

Jak se můžeme dočíst na fóru frameworku, je framework pravidelně testován a zatím nebyly objeveny žádné bezpečnostní chyby. Samozřejmě nemůžeme tvrdit, že žádné neobsahuje, ale určitě můžeme říct, že na bezpečnost team Broadleaf Commerce rozhodně nezapomíná.

Vhodnost pro rozšiřování

Broadleaf je bezpochyby na rozšiřování připraven, o tom svědčí i bezproblémově přidání vlastních modulů. Rozšiřování je možné i pomocí takzvaných *Add-On* modulů. Bohužel ale neexistují ve free edici, pro jejich instalaci je nutné domluvit se na konkrétní licenci přímo s Broadleaf teamem. To můžeme považovat za lehce komplikované řešení, bohužel v Broadleafu preferované – vše raději domluvte přímo s obchodním oddělením teamu Broadleaf Commerce.

Multiplatformnost

Na multiplatformní řešení je podle svého webu Broadleaf Commerce připraven, bohužel trochu překvapivě vzorový projekt není plně kompatibilní s mobily a například některé dialogy nejdou v mobilním prostředí spustit. Navíc oproti jiným platformám neexistuje ani mobilní aplikace pro tuto platformu, tedy abychom nemuseli na web e-shopu přistupovat přes prohlížeč. Tím nám vyvstává otázka – je opravdu Broadleaf multiplatformní? Podle vývojového teamu je problém neúplné funkčnosti znám a každý uživatel frameworku musí přistoupit k úpravám, pakliže očekává plnou funkčnost i na mobilních či jiných zařízeních.

Lokalizace

Lokalizace je ve free edici dostupná klasicky přes *properties* soubory, tedy vždy jeden pro každý jazyk, ve kterých jsou uloženy texty formou klíč a hodnota. Na klíč se odkazujeme v kódu a Broadleaf dle vybrané lokalizace vybere správný text pro zobrazení uživateli. To není úplně nejjednodušší možné řešení, protože kvůli modifikování textu musíme přenasazovat celou aplikaci. Případný modul pro jednoduché modifikování textů přes administraci si tak musíme do free edice sami doprogramovat. Jako výhodu v lokalizaci můžeme považovat i jednu z výhod Thymeleafu. Díky němu můžeme specifikovat implicitní texty, které se zobrazí, pokud se překlad textů nepovede. Tato situace může nastat, pokud neexistuje soubor pro danou zemi, nebo zkratka během překladu nastane chyba. V Enterprise edici se tohoto administračního modulu již dočkáme, to nám práci s texty našeho e-shopu značně usnadní.

Cena

Jako u všech dalších podobných platform platforma nabízí free edici produktu, kterou nazývá Community Edition. Tato edice je zdarma a to nejen pro vývojáře, ale může být i komerčně využita. Jejím obsahem jsou klasické moduly a funkčnost, se kterou si vystačí každý běžný internetový obchod. Enterprise edice, jejíž obsah již byl lehce nastíněn v odstavcích výše, bohužel nemá stanovenou pevnou cenu a na webových stránkách se dozvíme pouze informaci, že máme kontaktovat team⁷. Proč se však této informace nedržet, ke kontaktování teamu tedy došlo emailovou formou. Odpověď na sebe nenechala dlouho čekat, a jak již nám team Broadleafu nastínil v cenách výukových kurzů, jedná se o velmi drahé řešení. Ceny Enterprise edice startují na 60 000 dolarů za provoz ročně, což je při kurzu 24 korun za dolar částka 1 440 000 korun. Pravdou je, že nám platforma Broadleaf umožňuje provoz několika e-shopů v rámci jedné licence najednou, částka ale jasně naznačuje, že je to opravdu robustní řešení pro velké projekty.

5.2.2 KonaKart

Instalace platformy

Platformu KonaKart nainstalujeme rychle pomocí k platformě přiloženého installeru. V přehledném GUI vybereme místo pro nainstalování celé platformy, cestu k JRE, připojení k databázi, která musí být již vytvořená, případně zdali se má i celá databáze naplnit daty. Pokud máme databázi připravenou, platforma je nainstalována v rámci několika minut, včetně spuštění aplikačního serveru, kterým je v základní, takzvané Community verzi, Tomcat. Platformu je ale možné nainstalovat na

⁷ *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-05-17] Broadleaf Commerce, Dostupné z WWW: <<http://www.broadleafcommerce.com/>>

velkou řadu dalších nejčastěji využívaných serverů, každá instalace je přehledně popsána v dokumentaci. V rámci minut tedy máme spuštěné první demo na lokálním počítači.

Bohužel příprava vývojového prostředí trvá o něco delší dobu. Projekt samotný není organizovaný pomocí Mavenu a k buildu využívá nástroj Ant. Díky tomu je struktura celé platformy lehce chaotická. V kořenovém adresáři totiž můžeme najít úplně vše – složky aplikačního serveru, složky se zdrojovými kódy určenými k modifikaci, stejně tak jako veškeré knihovny frameworku nebo ostatní knihovny nutné pro správný build aplikace. Pro přípravu vývojového prostředí je třeba nejprve vygenerovat strukturu Eclipse projektu, který je pak možné využít pro import do vývojového prostředí. I tak je ale stejně nutné manuálně dodat některé knihovny, aby se vůbec build podařil. Kompletní nainstalování vývojového prostředí se tak nakonec vyšplhalo až na 4,5 hodiny, než se povedl vůbec první úspěšný deploy.

Pohled na platformu z hlediska eCommerce modulů

eCommerce moduly jsou ve frameworku KonaKart očekávaně zpracovány na vysoké úrovni. Nechybí klasické moduly typu nákupní košík, či registrace a správa vlastního účtu, ale můžeme najít i propracovaný systém slev. Velmi zajímavé je řešení i modul placení přes platební bránu. V administrační části můžeme najít předpřipravené velké množství platebních možností typu PayPal, BluePay, Chronopay apod. Pokud chceme danou možnost nechat naše klienty využívat jako možnost pro

PayPal Status	<input checked="" type="radio"/> true <input type="radio"/> false	<input type="checkbox"/>
Sort order of display	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
PayPal Payment Zone	<input type="text" value="--none--"/>	<input type="checkbox"/>
Callback username	<input type="text" value="myuser"/>	<input type="checkbox"/>
Callback Password	<input type="text" value="....."/>	<input type="checkbox"/>
Callback URL	<input type="text" value="http://host:port/konakart/PayPalCallback.action"/>	<input type="checkbox"/>
Return URL	<input type="text" value="http://host:port/konakart/CheckoutFinished.action"/>	<input type="checkbox"/>
Cancel URL	<input type="text" value="http://host:port/konakart/CheckoutPaymentError.action"/>	<input type="checkbox"/>
Test Mode	<input checked="" type="radio"/> true <input type="radio"/> false	<input type="checkbox"/>
PayPal Id	<input type="text" value="paypalId"/>	<input type="checkbox"/>
Transaction Currency	<input type="text" value="Selected Currency"/>	<input type="checkbox"/>

placení, v administrační části ji pouze doslova *nainstalujeme*. Zaškrtneme možnost, klikneme na tlačítko *install* a vyplníme potřebné parametry, které daný platební modul vyžaduje.

Obdobné nastavování a přidávání volitelných modulů můžeme najít i pro objednávky, případně možnosti odeslání objednávek. Celkově můžeme administrační část považovat za velmi dobře zpracovanou. Administrátor má k dispozici opravdu velmi velké množství nastavení, a i ovládání celé administrační části je rychlé a intuitivní. Pro příklad je možné editovat i validace kladené na uživatelské vstupy. Validacemi rozumějme například omezení na délku, nebo zdali uživatelský vstup odpovídá určitému regulárnímu výrazu. Veškeré e-shopové moduly jsou tak velmi dobře přizpůsobitelné v hlavních parametrech daného modulu.

Rychlost a kvalita vývoje

Zde můžeme u KonaKartu narazit. Celý projekt je lehce chaoticky organizován, chybí především jasné rozdělení do přehledně pojmenovaných balíčků a složek. Například JSP stránky jsou všechny v jednom adresáři, včetně poměrně velkého množství javovského kódu, který je v každé JSP šabloně umístěn. To může neznalému programátorovi velmi prodloužit proces pochopení struktury každé stránky. Jako další nedostatky můžeme najít i javascriptový kód psaný přímo do JSP souborů, není tak vůbec dělený do samostatných souborů, což může komplikovat jeho udržitelnost.

Framework je ale sympatický dobou startování webového serveru, restart probíhá v rámci několika sekund, což je ve světě Java enterprise aplikací jistě každým programátorem vítaným faktem.

Přidávání vlastních nezávislých modulů

Bohužel KonaKart nám jasně definuje, které jeho části jsou upravitelné a do kterých vůbec nemůžeme zasahovat. Musíme tak využívat některé knihovny, k jejichž zdrojovým kódům se nedostaneme. Enterprise edice ale nabízí i kompletní zdrojové kódy. Co se týče přidávání vlastních nezávislých modulů, můžeme tak u KonaKartu určitě narazit na potenciální problémy právě kvůli nemožnosti zásahu do některých částí frameworku.

Zabezpečení

Z hlediska zabezpečení nejsou známy žádné problémy, které by framework vystavovaly bezpečnostnímu riziku. Bohužel aktuálně neexistuje relevantní zdroj informací, ze kterého by se dalo čerpat, jak konkrétně je celý framework zabezpečen, krom vyčítání informací přímo z kódu. Bohužel ani to není plně možné vzhledem k nedostupnosti zdrojových kódů k některým nutným knihovnám. V technologii ale určitě neobjevíme zásadní bezpečnostní pochybení typu nešifrování uživatelských údajů apod.

Vhodnost pro rozšiřování

Jak již bylo zmíněno v části *Pohled na platformu z hlediska eCommerce modulů*, KonaKart nám umožňuje opravdu velmi rychle nainstalovat moduly, které jsou již dopředu předpřipravené. Ve free edici můžeme najít například přes 15 platebních bran, které můžeme zákazníkům umožnit používat. Obdobně můžeme instalovat i další moduly pro fakturace, objednávkové slevové kupóny a podobně. O implementované moduly se tedy rozšiřuje e-shop velmi dobře a pro administrátora intuitivně. Stejně tak lze i tyto moduly přímo přidávat, ačkoli jejich implementace v rámci e-shopu je poměrně náročná, i tak ale můžeme v dokumentaci najít podrobný návod, jak nový modul naimplementovat.

Multiplatformnost

Při procházení webu pomocí mobilního rozhraní se neobjevily žádné problémy a aplikace fungovala tak, jak bylo očekáváno. Samotnou multiplatformností se ostatně taktéž chlubí sám framework ve své webové prezentaci⁸. Existuje taktéž samostatná mobilní aplikace *KonaKart Mobile Application*, zpracovaná firmou mimo projekt KonaKart, která je konstruovaná přímo na e-shopy využívající technologii KonaKart. Jako její velkou výhodu můžeme vidět fakt, že je zcela zdarma pro všechny uživatele. To je velké plus, protože na telefonu tak nemusíme zobrazovat celý velký web, ale využijeme speciální aplikaci, která v mobilním rozhraní zobrazí opravdu jen to, co je třeba.

Lokalizace

Lokalizace je již ve free edici přehledně řešena přes administrační rozhraní, kde můžeme specifikovat jednotlivé jazyky, případně klasicky pomocí klíčů využitých v kódu definovat text pro daný jazyk. Jinak je lokalizace technicky řešena taktéž přes *properties* soubory. V základu máme připraveno 5 jazyků a samozřejmě přidání nového není velkým problémem. Stačí jenom přidat nový *properties* soubor se správným jménem založeným na lokalizovaném jazyku.

Cena

Community Edition je zadarmo a i tak nám nabízí poměrně velké možnosti na úpravu využívaných modulů. Licence Enterprise aktuálně stojí 4100 liber na jeden rok, což je při kurzu 38 korun za libru 155 800 korun. Tato licence má v sobě jeden produkční server a neomezený počet testovacích či vývojových serverů. Díky tomu se vlastně o běhové prostředí e-shopu nemusíme vůbec starat.

⁸ *KonaKart*, [online] [cit 2015-05-19] Webové stránky KonaKart, Dostupné z WWW: <http://www.konakart.com/>

5.2.3 Magento

Instalace platformy

Magento je od předchozích dvou lehce odlišná platforma. Jejím základním stavebním kamenem totiž není Java, ale scriptovací programovací jazyk PHP. Instalace tak spočívá v přípravě klasického prostředí pro běh PHP aplikací – webový server Apache HTTP server, společně s MySQL databází a prostředím PHP. Vzhledem k velkému množství návodů na obdobnou instalaci nebyla příprava žádným problémem. Jedinou komplikací, která se vyskytla, byla nemožnost přihlášení do aplikace a to jak do administrační části, tak jako uživatel do svého nově vytvořeného účtu. Řešení se však s pomocí internetu podařilo rychle najít formou úpravy jednoho z využitých zdrojových souborů. I tak to ale můžeme považovat za lehce nezvládnuté, platforma by měla jít nainstalovat bez problémů na libovolném operačním systému a bez nutných úprav ve zdrojovém kódu.

Pohled na platformu z hlediska eCommerce modulů

eCommerce moduly jsou v produktu Magento zpracovány opravdu velmi precizně. Rozšířenou funkčnost můžeme potkat třeba při nákupu stažitelných produktů, pro příklad knihy ve formátu PDF, kde v části uživatelského profilu můžeme najít sekci pro opětovné stažení těchto produktů. Co je ale velmi propracované v tomto frameworku, je administrační část. V horní části můžeme najít část s chybami, které je třeba v e-shopu aktuálně odstranit. Například špatné nastavení v nejrůznějších částech systému (cache, indexování), upozornění na důležité aktualizace, nebo například i to, že jsou indexy pro hledání produktů neaktuální a je třeba je manuálně zaktualizovat. Administrace ale nabízí i velmi silné nástroje pro reportování o využitých slevách, produktech v košících zákazníků, nebo i hodnocení, která zákazníci udělí jednotlivým produktům nebo e-shopu jako celku. Moduly lze navíc různě přidávat a modifikovat na základě aplikace Magento Connect, která je popsána v části *Vhodnost pro rozšiřování*.

Rychlost a kvalita vývoje

Jak již bylo řečeno, jedná se o produkt postavený na PHP, i díky tomu platforma nastartuje v pouhých několika sekundách. V nastavené konfiguraci se jednalo o pouhé tři sekundy. Na druhou stranu můžeme nepochybně narazit na omezení programovacího jazyka PHP, který je skriptovacím interpretovaným jazykem. Svá omezení má ale i například Java, tedy to určitě nemůžeme brát jako možné kritérium pro hodnocení, protože to v tomto ohledu závisí na zkušenostech programátora v daném programovacím jazyku.

Přidávání vlastních nezávislých modulů

Pokud však dojde na potřebu přidávat vlastní funkcionalitu, Magento umožňuje sáhnout do zdrojových kódů. Vlastní PHP funkce můžeme libovolně přidávat přímo do zdrojových souborů, případně i tvořit globální funkce pro využití ve všech částech Magenta.

Zabezpečení

Z hlediska zabezpečení je Magento chráněno na velmi vysoké úrovni, jako případnou motivaci pro reportování chyb v zabezpečení nabízí team odměny v řádech tisíců dolarů. Relativně nedávno, na konci dubna 2015, byl společností Check Point zveřejněn článek⁹ o nalezení kritické bezpečnostní chyby na této platformě, která útočníkovi umožňuje dostat se k informacím o kreditních kartách a celkově veškerých informacích o zákaznících. V době napsání daného článku již byl však patch na opravení této chyby několik měsíců dostupný uživatelům frameworku. Z toho můžeme vidět, že zabezpečení je silnou stránkou platformy a na případné kritické chyby je reagováno velmi rychle.

Vhodnost pro rozšiřování

Co se vhodnosti pro rozšiřování týče, tak je na tom Magento opravdu velmi dobře díky své vlastní části nazvané Magento Connect. Tu můžeme považovat za jakési obchodní místo pro veškerá rozšíření pro tuto platformu. Vybírat můžeme opravdu z desítek kategorií včetně nových platebních bran, rozšíření pro nákupní košík atd., do kterých jsou rozšíření rozřazena. Rozšíření můžeme najít jak placená za několik stovek dolarů, tak i neplacená a zdarma stažitelná. Instalace těchto rozšíření lze provádět jednoduše přes administrační část e-shopu, konkrétně přes část Magento Connect Manager, což je další část webového administračního prostředí pro instalaci těchto rozšíření.

Multiplatformnost

Za velmi unikátní můžeme považovat i přístup pro mobilní aplikace pomocí volně stažitelné aplikace Magento Mobile. Bezpochyby zajímavostí však je, že v administrační části si můžeme nadefinovat, jak bude aplikace, která se uživateli v telefonu zobrazí, vypadat. Díky tomu vlastně vůbec nemusíme vyvíjet vlastní aplikaci, protože si naši aplikaci jenom nakonfigurujeme přes administrační část. Navíc aplikaci nemusíme mít jenom jednu, máme možnost nabídnout 3 druhy aplikací pro mobilní platformy – Android, iPhone a iPad. Nejedná se však pouze o volitelnost vzhledu aplikace, můžeme ovlivnit i nastavení cache, platební metody nebo které sociální sítě budou v aplikaci dostupné.

⁹ *Check Point*, [online] [cit 2015-05-15] Analyzing the Magento Vulnerability, Dostupné z WWW: <<http://blog.checkpoint.com/2015/04/20/analyzing-magento-vulnerability/>>

Lokalizace

Lokalizace v Magentu není k nalezení v základní verzi, je však dostupná formou instalace neplacených rozšíření pro jednotlivé jazyky, která jsou k doinstalování dostupná přes Magento Connect. Celá lokalizace je řešena pomocí CSV souborů, které jsou přes administrační rozhraní nahrávány do aplikace.

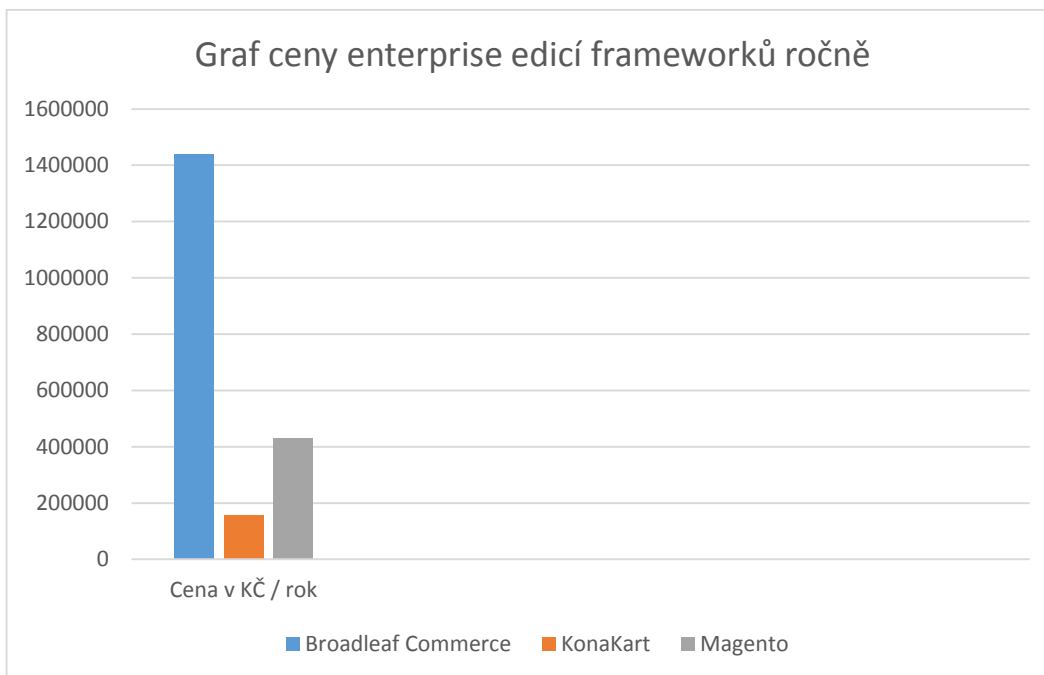
Cena

Co se cenových relací týče, máme na výběr opět ze dvou alternativ. Tou nejlevnější, která je úplně zdarma, je Magento Community a opět jako o ostatních technologiích je to edice se základní funkcí, která je ale i tak poměrně bohatá a vzhledem k existujícímu obchodu modulů Magento Connect se dá i značně rozšířit. Cena Magento Enterprise není explicitně na webových stránkách zmíněna a je vyžadován kontakt obchodního teamu Magento. Každopádně vzhledem k vysoké rozšířenosti platformy je cena známa – jedná se o 18 000 dolarů ročně¹⁰. Při kurzu 24 korun za dolar se tak jedná o částku 432 000 ročně.

5.3 Výsledky hodnocení

Všechny tři hodnocené technologie bezpochyby spadají do kategorie těch nejlepších, které se na trhu s eCommerce frameworky nachází. Při výběru je tak nutné sledovat důležité faktory jakými je určitě preference programovacího jazyka či platformy vzhledem ke zkušenostem programovacího teamu, velikost projektu a samozřejmě nutná počáteční investice. Myslet bychom ale při výběru technologie určitě měli i na budoucnost, aneb jaké máme v případě úspěchu plány do budoucna. S tím totiž nepochybně souvisí i pořízení enterprise verze aplikace, která může být v určitou chvíli nejlevnějším možným krokem vzhledem k nutným úpravám v e-shopu v rámci rozšiřování

¹⁰ *Shero Designs*, [online] [cit 2015-04-20] How Much Does a Magento Website Cost: General Pricing Guidelines and What to Look For, Dostupné z WWW: <<http://sherodesigns.com/how-much-does-a-magento-website-cost-general-pricing-guidelines-and-what-to-look-for/>>



Z grafu jasně vidíme propastný rozdíl mezi cenami za Enterprise edice aneb na kolik nás může vyjít rozšíření našeho e-shopu z malého na veliký enterprise webový e-shop. Z pohledu implementace eCommerce modulů jsou všechny tři technologie na špičkové úrovni a všechny důležité části e-shopu v nich bez problémů najdeme. V ostatních hodnotících kritériích se však mírně liší.

Broadleaf Commerce

Broadleaf ze všech hodnocených platforem hodnotíme jako nejlepší v instalaci celé platformy a integraci do vývojového prostředí, které probíhá opravdu bezproblémově a dle zavedených konvencí světa vývoje Java EE aplikací. Díky tomu tak vývojář nemusí trávit čas nad chápáním programovacího stylu a architektury aplikace a může se tak rovnou pustit do vývoje. Moderní je i architekturou a využitými technologiemi jak pro výstavbu backendové části, tak i té frontendové. Plus však můžeme dát i za netechnické záležitosti typu dobrá komunikace s teamem, kvalitní pravidelný vývoj a informovanost o platformě včetně dokumentace.

Oproti ostatním platformám však v komunitní edici nabízí méně nástrojů pro správu e-shopu či reporting v administrační části. Jako pomyslné mínus můžeme považovat i fakt, že neexistuje jednotná mobilní aplikace pro přístup k webovému e-shopu, musíme tak spoléhat na dobrou responzibilitu samotného společného webového rozhraní. Lehkou komplikací při vývoji však může být dlouhý i start celé platformy. Ideální je tak pro vývoj zakoupení nástroje umožňující hot deploy. Případně jako další mínus můžeme vidět i vysokou cenu Enterprise edice, která na druhou stranu nabízí velmi zajímavé funkčnosti včetně přípravy na používání CDN, což se při celosvětově využívaném

obchodě může velmi hodit. Zároveň můžeme ale považovat jako nevýhodu fakt, že detailní popis, co Enterprise edice opravdu nabízí, není nikde popsán.

Broadleaf Commerce tedy jako celek hodnotíme jako velmi slušně postavený framework po technologické stránce, tedy využití technologie a architektura celé technologie, jehož použití je však potřeba důkladně rozmyslet. Neexistuje mnoho samostatných rozšíření frameworku, a případné zakoupení Enterprise edice je vcelku velká finanční zátěž v porovnání s jinými platformami, které nabízí i více funkcionality ve volně dostupné edici. Samozřejmě závisí na preferencích, ale pro využívání Broadleaf Commerce je nepochybně potřeba programátorská síla, která zvládne více než pouhé upravení šablon. Nejedná se tak o technologii, do které si moduly dokoupíme a krom frontendové části nemusíme nic více programovat. Pro malý e-shop obsahující desítky produktů bychom Broadleaf Commerce určitě nedoporučili, naopak pro projekt očekávající celosvětový zájem ano.

KonaKart

KonaKart může zprvu uživatele technologie možná i trochu odradit svou nepříliš čitelnou strukturou, využívaným buildovacím nástrojem, případně samotnou instalací projektu do vývojového prostředí. Programátorovi tak může trvat delší dobu, než se do architektury celého projektu dostane a to i kvůli využitým technologiím. Frontendová část je vystavěna na standardu JSP, což je standard, jehož poslední verze byla vydána v roce 2013. V dnešní době již můžeme více potkat technologie typu JSF, Thymeleaf apod. Velké plus najdeme i v připravenosti projektu pro integraci formou portletu do portletového kontejneru Liferay, což může být pro některé projekty rozhodujícím faktem.

V administraci je připraveno velké množství nastavení a možnost instalace dalších modulů formou jednoduchého naklikání. Zdarma taktéž můžeme najít přímo mobilní aplikaci pro přístup k e-shopu postavenému na této technologii. Cena enterprise edice může být dalším výrazným plusem, která je z hodnocených frameworků suverénně nejmenší. Navíc jsou veškerá rozšíření Enterprise edice popsána, takže i víme, co nás za tuto cenu čeká. Naopak jako mínus můžeme vidět i menší informační aktivitu na sociálních sítích, oproti tomu má KonaKart přehledný web obsahující důležité informace.

Využití KonaKartu je taktéž třeba detailněji rozmyslet. Pakliže víme, že nás bude čekat velké množství vlastního programování, může to být u KonaKartu lehce nepříjemná záležitost. Na druhou stranu, KonaKart sám nabízí hodně možností, jak framework rozšířit, aniž bychom platili či cokoli programovali. A konečně, roční cena za Enterprise edici, v rámci které můžeme vlastnit i více e-shopů, je v porovnání s ostatními velmi zajímavá.

Magento

Magento potvrzuje své velmi dobré hodnocení v žebříčcích e-shopových technologií. Jako bezpochyby největší plus můžeme vidět ve výborném rozšiřování vlastního e-shopu pomocí naprogramovaných modulů stažitelných přes Magento Connect. Jako možnou komplikaci můžeme brát využití technologie, protože Java technologie jsou v dnešní době velmi žádané a mohou hrát při výběru technologie klíčovou roli. Bohužel Magento je postavené na technologii PHP a vzhledem k velikosti frameworku se může rozšiřování objevit jako velmi komplikované.

V administraci najdeme mnoho konfigurací včetně různých reportingů o zákaznících nákupech a podobně, v neposlední řadě umožňuje přes jednoduchého průvodce instalaci nových modulů či rozšíření. Jeho využití je tak opět třeba detailně rozmyslet na základě očekávání, která od našeho podnikání máme a to i vzhledem k ceně Enterprise edice.

Shrnutí

Každý z hodnocených frameworků má svá pro a proti. Ani o jednom z nich se nedá říci, že je velmi špatně použitelný, případně že se pro využití vyloženě nehodí. Pokud je porovnáme spolu navzájem, ani zde se nedostaneme k jasnému verdiktu, zdali je jeden lepší než ten druhý. Každý z frameworků má velké možnosti, a dokážeme s jeho pomocí vystavět e-shop obsahující pouze několik produktů i aplikaci velikosti největších světových internetových obchodů. U každého z frameworků se ale dá stručně říci, k čemu je vyloženě vhodné ho použít.

U platformy Broadleaf Commerce jsou to veliké e-shopy, u kterých očekáváme hodně vlastní funkcionality.

KonaKart naopak může lákat uživatele svou cenou, za kterou nabízí opravdu hodně, bohužel vlastní úpravy by mohly být komplikované.

Magento bychom z našeho pohledu hodnotili spíše na e-shopy menší velikosti, které potřebujeme mít rychle postavené a jejichž funkcionality nebude obsahovat velké množství vlastních modulů, které jinde nenajdeme, naopak, jejichž co možná největší množství najdeme v internetovém skladišti Magento Connect.

6. Návrh a architektura e-shopu s využitím Broadleaf Commerce

Platforma sama na svých stránkách doporučuje využít navrženou architekturu z demo projektu, ve kterém představuje většinu z funkcí frameworku. Tato architektura se určitě nemusí hodit nezbytně pro všechny typy projektů a určitě existují situace, kdy je lepší navrhnout kompletně vlastní architekturu aplikace. Broadleaf Commerce je co se týče architektury opravdu velmi moderní framework využívající architektury MVC. Celý projekt je pečlivě členěn do jednotlivých balíčků a složek, díky čemuž se v projektu dá velmi přehledně orientovat.

6.1 Moduly

Projekt je tvořen ze tří hlavních modulů. Dva z nich přímo tvoří archivy pro deploy do Tomcatu, jsou jimi moduly *admin* a *site*. Výhodou takto oddělených částí může být například možnost nasazení těchto modulů zvlášť, či vzájemná nezávislost. Oba názvy nám taktéž prozrazují, o jaké části aplikace se každý z nich stará.

Modul *admin* je místem pro případnou modifikaci administrátorského rozhraní, avšak modul sám neobsahuje žádný kód z administrátorského prostředí, což může uživatele platformy na první pohled lehce zmást. Jeho kód je ale přímo obsažen v samotném frameworku. Přidání vlastního kódu ale není velkým problémem, protože veškeré sekce administrátorské sekce jsou načítány z databáze včetně jejich URL. Díky tomu programátorovi stačí přidat novou sekci do databáze, tím rozumíme vložení řádku do příslušné tabulky, a zbytek už je na něm samotném. Stačí vytvořit Controller, který handluje requesty na dané URL a samozřejmě šablony, případně logiku. Modifikace administrátorského prostředí, které je již součástí frameworku je samozřejmě taktéž možné, protože zdrojový kód je veřejně dostupný.

Druhý z přímo nasaditelných modulů je modul s názvem *site*. Ten obsahuje veškerý kód k webovému rozhraní, což jsou veškeré šablony pro uživatelské rozhraní, Controllery a jiné třídy či soubory, které přímo souvisí s grafickým rozhraním a jsou nutné pro jeho správný běh. Je tedy jenom na nás, jak se k vývoji samotnému postavíme, protože díky dostupnosti veškerých kódů k uživatelskému rozhraní, šablony pro automaticky zasílané emaily a Controller vrstvě, můžeme v aplikaci provést jakoukoli změnu a je jen na nás, zdali využijeme vrstvy a objekty, které nám framework nabízí, nebo zdali se pustíme do vývoje po své vlastní ose.

Poslední částí projektu je modul *core*. Jak očekáváme, můžeme v něm najít třídy jádra aplikace, tedy DAO vrstvu, případně vrstvu entit, které poté využíváme v obou výše zmíněných modulech. Ve vzorovém projektu ani tento modul příliš mnoho kódu neobsahuje krom vzorového kódu pro platební

bránu. Pokud bychom však plánovali přidat vlastní komponenty či entity, tohle je nepochybně to správné místo, kam je uložit.

6.2 Architektura frontendové části

I pokud si vystačíme s naprogramovanou backendovou částí a nebudeme do ní muset výrazněji zasahovat, bez úpravy stávajícího webového rozhraní se neobejdeme.

Webové rozhraní je rozděleno na fragmenty, které jsou do sebe postupně vkládány, což je klasický přístup, který můžeme najít ve všech moderních technologiích pro stavbu frontendu aplikace. Fakt, který může být lehce matoucí je ten, že není využita žádná centrální šablona definující základní součásti stránky typu hlavička, titulek apod. Místo toho je těchto centrálních šablon několik – zvláštní pro objednávku, zvláštní pro košík, zvláštní pro účet i samostatná pro index. Nadefinovat si můžeme i vlastní. Je na subjektivním posouzení, zdali je podobné řešení vhodné nebo ne. Výhody můžeme vidět například v možnosti definovat jinou stránku pro nastavení účtu, kde nebude menu, či logo, a můžeme tak zvýšit zajímavost vzhledu webových stránek. Na druhou stranu můžeme lehce tápat při implementaci, do které ze šablon byla naše šablona vložena.

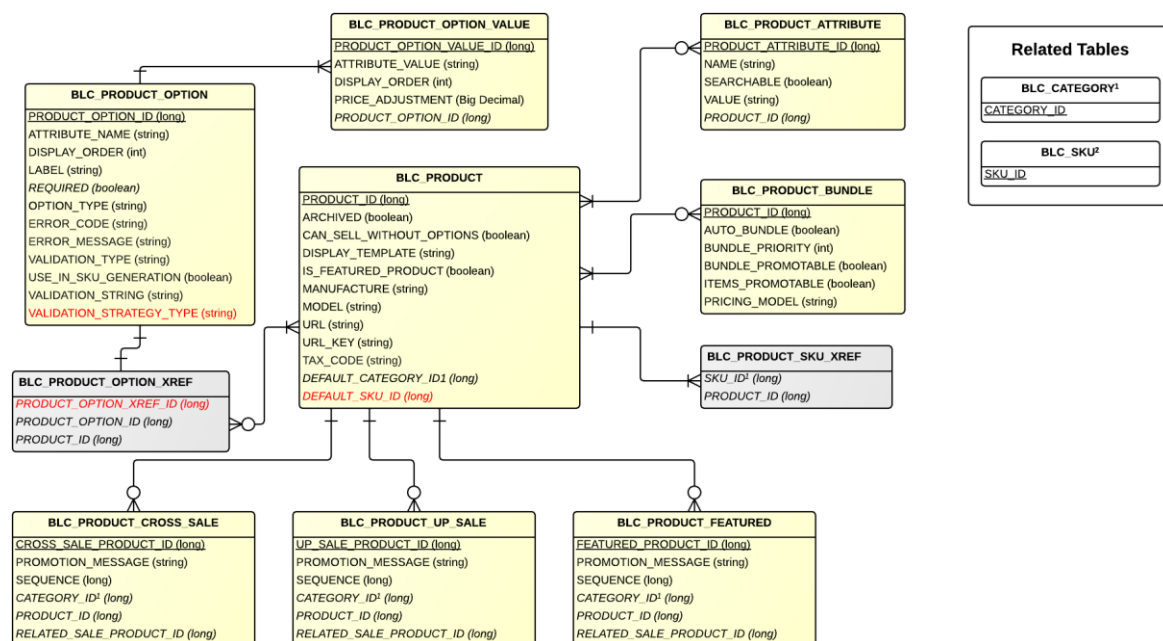
Jako drobný nedostatek můžeme považovat CSS styly, které nejsou programovány žádným dynamickým jazykem pro tvorbu CSS jakým je například LESS. Celý styl je tak uložen v jednom velkém souboru, to může případnou modifikaci stylu učinit o něco složitější. Na druhou stranu je CSS kód psán čistě a dobře strukturován, takže se v něm určitě dá vyznat.

Jak již bylo řečeno, webové rozhraní využívá Spring MVC a framework Thymeleaf pro přípravu šablon. V Thymeleafu můžeme potkat takzvané dialekty, které definují množinu použitelných tagů a atributů, a taktéž jakým způsobem se do HTML překládají. Broadleaf však definuje i vlastní dialekt pro vlastní tagy. Definice těchto tagů se ale velmi špatně hledá, a pokud existuje, jedná se například pouze o jednu větu, k čemu se tag používá. Tady uživateli bohužel nezbývá, než se podívat přímo do kódu, který HTML generuje, nebo přímo do vygenerovaného HTML stránky.

6.3 Architektura backendové části

Základní architektura je určena technologiemi zmíněnými v kapitole 4. Backendová část je očekávaně mnohem rozsáhlejší než ta frontendová. Proto uvedme jenom několik zásadních věcí, které jsou pro pochopení fungování platformy nezbytné. Kromě solidního popisu v přehledné dokumentaci, existují i analytické modely, které dokumentaci výborně doplňují. Pro příklad uvedme jeden ze základních modelů pro vystižení propojení objektů k produktu, který v e-shopu nabízíme. Velkým plusem je, že neexistují všechny v rámci jednoho obrovského modelu, ve kterém se není možné pořádně vyznat, ale jsou separátně a případně na sebe odkazují. Popis celé architektury backendu je

výrazně nad rámec této práce, avšak pro lepší představu si ukažme jeden z modelů a jeho konkrétní využití v aplikaci.



Obrázek 2: Analytický model produktu

I z tohoto modelu můžeme vidět, že se jedná o dostatečně kvalitní objektový návrh, ve kterém se dá vyznat relativně na první pohled a není třeba dlouhého bloumání ve jménech naprosto neznámých entit. Každý z produktů může mít takzvané možnosti produktu, entita *BLC_PRODUCT_OPTION*, které definují alternativy, ve kterých se produkty mohou vyskytovat. Pro příklad, tričko může mít různou barvu, barva představuje právě entitu *BLC_PRODUCT_OPTION*. Barva může nabývat různých hodnot, například červená nebo zelená, což je další objekt v modelu, *BLC_PRODUCT_OPTION_VALUE*. Dále samotný produkt může existovat i v takzvaném product bundle, entita *BLC_PRODUCT_BUNDLE*, což je balíček produktů prodávaný najednou za jednu cenu. V popisu bychom mohli dále pokračovat, viz navázání produktu na objekt *BLC_SKU*, ale pevně věříme, že pro násin, jak je návrh zpracován, to stačí.

Rozšiřování o vlastní implementace

Co je ale opravdu zásadní v celé architektuře, je to, že je framework postaven takovým způsobem, že ho můžeme používat, ale bezpodmínečně nás k tomu nenutí. Pokud se nám například ne zcela líbí funkcionality navržená frameworkem v části Controller vrstvy, kterou ovšem často musíme luštit přímo z kódu frameworku, třídu jednoduše oddělíme. Pokračujeme přidáním toho, co je požadovanou funkčností třídy nutné (například příslušné anotace), a metodu z předka jednoduše zavoláme. Nebo ji využít vůbec nemusíme a vystačíme si s vlastní implementací. Pro příklad uvedme

třidu controller vrstvy pro práci s fakturačními informacemi. Třída v našem projektu má následující vzhled takto:

```
package com.mycompany.controller.checkout;

import ...

@Controller
public class BillingInfoController extends BroadleafBillingInfoController {

    @RequestMapping(value="/checkout/billing", method = RequestMethod.POST)
    public String saveBillingAddress(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, Model model,
        @ModelAttribute("orderInfoForm") OrderInfoForm orderInfoForm,
        @ModelAttribute("shippingInfoForm") ShippingInfoForm shippingForm,
        @ModelAttribute("giftCardInfoForm") GiftCardInfoForm giftCardInfoForm,
        @ModelAttribute("billingInfoForm") BillingInfoForm billingForm,
        BindingResult result)
        throws PricingException, ServiceException {
        return super.saveBillingAddress(request, response, model, billingForm, result);
    }

    @InitBinder
    protected void initBinder(HttpServletRequest request, ServletRequestDataBinder binder) throws Exception {
        super.initBinder(request, binder);
    }
}
```

Obrázek 3: Třída BillingInfoController

Můžeme si všimnout, že třída obsahuje jenom základní anotace z frameworku Spring pro správnou práci s MVC architekturou. Pokud se podíváme do mateřské třídy BroadleafBillingInfoController, uvidíme, že se jedná o jednoduchý POJO objekt.

```
/**
 * @author Elbert Bautista (elbertbautista)
 */
public class BroadleafBillingInfoController extends AbstractCheckoutController {

    /**
     * Processes the request to save a billing address.
     *
     * Note: this default Broadleaf implementation will create an OrderPayment of
     * type CREDIT_CARD if it doesn't exist and save the passed in billing address
     *
     * @param request
     * @param response
     * @param model
     * @param billingForm
     * @return the return path
     * @throws org.broadleafcommerce.common.exception.ServiceException
     */
    public String saveBillingAddress(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, Model model,
        BillingInfoForm billingForm, BindingResult result) throws PricingException, ServiceException {
        Order cart = CartState.getCart();

        if (billingForm.isUseShippingAddress()){
            copyShippingAddressToBillingAddress(cart, billingForm);
        }

        billingInfoFormValidator.validate(billingForm, result);
        if (result.hasErrors()) {
            return getCheckoutView();
        }

        if ((billingForm.getAddress().getPhonePrimary() != null) &&
            (StringUtils.isEmpty(billingForm.getAddress().getPhonePrimary().getPhoneNumber())) {
            billingForm.getAddress().setPhonePrimary(null);
        }
    }
}
```

Obrázek 4: Třída BroadleafBillingInfoController

Ne všechny objekty jsou nám však nabízeny formou jednoduchých POJO objektů. Pokud ale potřebujeme vlastní implementaci daného interface, která buď třídu z Broadleaf dědí nebo ne, naši implementaci můžeme frameworku podsunout přes konfigurační XML soubory frameworku Spring.

Konfigurace

Konfigurace tříd, o které se stará framework Spring, také stojí za zmínku, a to z toho důvodu, že jsou velmi zajímavě řešeny a opět návrhem potvrzují, že ve všech částech technologie se počítá s tím, že ji budeme upravovat. V aplikaci neexistuje žádná centrální XML konfigurace, místo toho je při startu aplikace konfigurace slévána dohromady z několika konfiguračních souborů. Díky specifikování vlastní konfigurace tak proces spojování konfigurací přepíše ty obecné specifikované přímo ve frameworku našimi vlastními. Jednoduchý a velmi příjemný přístup, kdy není nutné složitě přistupovat k definicím z frameworku, ale pouze v naší vlastní konfiguraci specifikujeme naše vlastní.

Databáze

Připojení k databázi se specifikuje na jednom jediném místě a tím je konfigurace aplikačního serveru. Přímou v projektu není nikde třeba explicitně zmiňovat přístupové údaje k databázi. Samotnou databázovou komunikaci a starost o jednotlivé databázové objekty zajišťuje JPA a Hibernate. Přidání nové entity respektive tabulky do databáze je taktéž velmi jednoduché. Pro minimalizaci bezpečnostních rizik se všechny entity musí bezpodmínečně deklarovat v souboru *persistence-core.xml*, automatické skenování pro třídy s anotací `@Entity`, jak tomu standardně bývá, je v základním nastavení vypnuto. Pro přidání do této konfigurace již framework s novou entitou počítá a plno hodně se stará o komunikaci mezi aplikačním objektem a databázovou tabulkou.

7. Implementace a klíčové procesy pro tvorbu e-shopu

Vzhledem k faktu, že námi implementovaný e-shop požadavky odpovídá vzorovému projektu, nebylo třeba se architekturou odlišovat. To by bylo nerozumné i kvůli celkově chybějícím zkušenostem s platformou, která je velmi kvalitně navrhnutá, avšak je nepochybně velmi komplikovaná vzhledem k nabízeným funkcím. Avšak i když se jednalo „pouze“ o přepracování připraveného projektu, na začátek bylo složité se v architektuře a jednotlivých controllerech vyznat.

Implementace začínala specifikováním požadavků, aneb co by implementovaný obchod měl umět. První cesta, postavit projekt na zelené louce kvůli velkému množství zkušeností, které by mohl takový přístup přinést, se však objevil jako téměř nepřekonatelný. Následovala tedy cesta nainstalování demo projektu a pomalé odkrývání vzorové implementace společně se čtením dokumentace, která do implementace přinášela trochu tolik potřebného světla.

Jako velmi dobrý krok se objevil kompletní redesign stránek. Tedy smazání celého CSS stylu a přidání úplně nového. Ten samozřejmě zprvu vůbec nefungoval a vzhled i funkčnost všech stránek absolutně rozhodil. Díky tomuto rozhození se však podařilo objevit mnoho na první pohled skrytých architektonických či implementačních záležitostí. Taktéž díky změně CSS stylu a nefunkčnosti mnoha

stránek šlo jasně vidět, kolik různých detailů by měl design obsahovat a na které při první myšlence o novém designu není myšleno. Při změně designu je také třeba opět lehce vyzdvihnout Thymeleaf. Díky tomu, že se jedná vlastně o HTML, které je obohacené o speciální atributy, dá se nový design, který typicky obdržíme ve formě HTML a CSS, jednoduše aplikovat.

Důležitým faktorem programování e-shopu byla i integrace vlastní logiky, která nijak nevyužívala samotný framework. Tím se potvrdila výborná rozšiřitelnost frameworku, protože při intuitivnímu strukturování tříd a využívání principů frameworku Spring se vše podařilo bez hlubších potíží.

7.1 Vlastní zkušenosti s frameworkem

Celkově můžeme implementaci ohodnotit jako příjemnou a bezproblémovou, za celou dobu jsme totiž nepotkali situaci, kdy se platforma chovala nezvykle a to především pro nás z neznámých důvodů. Při vývoji nepochybně značně pomohlo i vývojové prostředí IntelliJ IDEA 14, které nabízí dekompilaci kódů knihoven, takže pokud si nevíme rady s chováním některé funkce frameworku, během chvilky se můžeme podívat na její zdrojový kód. To je při vývoji v Broadleaf Commerce nepochybně nutná věc – dívat se i do kódů samotného frameworku. Ten nám ale může dát někdy opravdu zabrat, protože se můžeme potkat i s metodami o třístovkách řádků, což je bez komentářů víceméně nemožné přečíst případně vyložit si, co metoda opravdu dělá.

Jedna z mála nepříjemných věcí při vývoji je však absence hot deploy nástroje, protože jak již je zmíněno mezi nevýhodami frameworku – start platformy trvá opravdu dlouho, tím vzniká pravidelný, přibližně dvouminutový, prostoj na jeden restart.

Lehké komplikace nastaly i při frontendovém vývoji. Jak již bylo zmíněno, Broadleaf využívá vlastní tagy. Bohužel však v dokumentaci není zcela ke všem tagům přehledně vysvětleno, na jaký HTML kód se překládá. K některým najdeme například pouze jednu větu a to, k čemu slouží. Bohužel už ale žádnou informaci, kdy ho využít a kdy by se využít neměl. Případně, některé tagy nemají popis vůbec žádný, takže je potřeba hledat konkrétní procesor přímo v kódu frameworku. Na druhou stranu, dokumentace se neustále rozvíjí, tak třeba se v budoucnu dočkáme i konkrétního popisu k dialektům, které ale nepochybně hrají výraznou roli v bezpečnosti nebo zkrátka v zpřehledňování kódu. Tím je myšleno například nahrazení několikařádkového javascriptového scriptu jediným tagem, které v můžeme v implementaci potkat.

7.2 Klíčové procesy pro tvorbu e-shopu

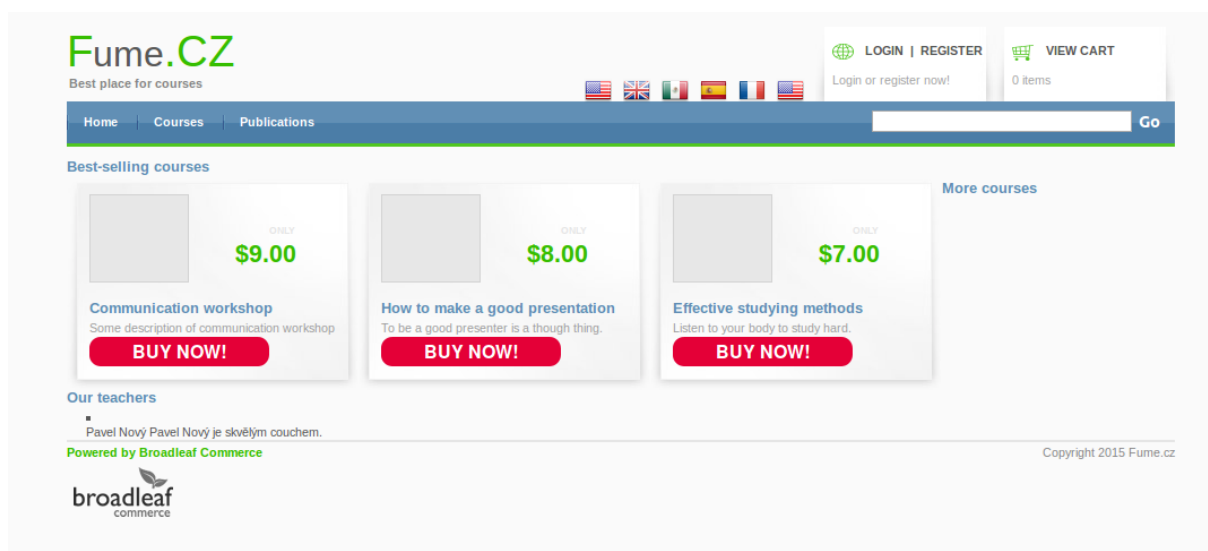
Pro úspěšnost výsledného produktu je velmi zásadní věcí výběr technologie a především ji umět využívat na sto procent. V každé z nejlepších technologií na trhu je možné e-shop bezpochyby

vystavět, ovšem je třeba dbát na to, aby přidávání nové funkcionality bylo co možná nejméně náročné. Pokud víme, že e-shop budeme rozšiřovat o klasické moduly existující v každém druhém obchodu, je dobré vybrat takové řešení, které nám moduly nabízí formou jednoduchého doinstalování a nikoli platformu, kde víme, že i tato malá změna přinese desítky hodin vývojového procesu. Při vývoji je vždy nejlepší sázet již na hotové věci místo implementování vlastních, což dlouhodobě platí v softwarovém vývoji obecně.

Je však také třeba mít na paměti, že v našem e-shopu během času dojde ke změnám. A to jak co do nabízeného sortimentu, tak do obsahu samotného webu včetně nových kategorií či modifikovaných textů. Klíčové tak je mít všechny funkčnosti, které jsou zásadní pro business daného e-shopu, mít stoprocentně pod kontrolou, nejlépe formou administrace. Často měnící se věci je lepší mít takto spravované, protože každý zásah do kódu aplikace může mít velký vliv na aplikaci. Novinky v implementaci totiž nutně musí projít vývojovým procesem, který se skládá z testování a opětovného opravování, pokud se chyby během testování objeví. Je však také možné, že se během testování chyby neodhalí a projeví se až v produkčním prostředí, a to může mít dopad i na samotné zákazníky. Celý vývoj i minimálního množství nové funkcionality tak může zásadně ovlivnit finance. Proto je důležité mít každodenní správu e-shopu naprosto ve svých rukách úplně mimo samotný vývojový team. Nejedná se však jenom o finance, vývoj stojí také čas. Ten může být pro e-shop kritický, pokud na požadavek zákazníků bude muset reagovat úpravou kódu e-shopu místo několika jednoduchých úkonů v administraci.

7.3 Výsledky

Výsledkem implementace je webový e-shop na velmi solidní úrovni se základní funkcionalitou v podobě zobrazení nabídky produktů, jejich objednání, případně základní správou uživatelského účtu či lokalizací do více jazyků. E-shop taktéž disponuje administrátorskou sekcí, kterou framework Broadleaf Commerce v Community edici nabízí. Vzhledem k využití funkční architektury i části řešení nebyly zaznamenány ani výraznější chyby než chyby v designu aplikace, ten nemusíme považovat za příliš důležitý, protože naším cílem bylo především prozkoumání základních architektonických rysů platformy. Produkt tak můžeme považovat za velmi dobře odladěný a to bez výraznějšího času stráveného testováním celého řešení.



Obrázek 5: Screen implementovaného obchodu

Bezpochyby dalším důležitým výsledkem je naučení se s nejvyužívanějšími moderními technologiemi dnešní doby, včetně prozkoumání velmi zajímavé a moderní architektury frameworku Broadleaf Commerce.

8. Závěr

Cílem práce bylo čtenáři blíže přiblížit framework Broadleaf Commerce, aniž by musel dlouze studovat oficiální web, dokumentaci, či instalovat platformu samotnou v domácím prostředí. Přínosem je tak reálný popis frameworku, který není zastíněn osobními preferencemi, marketingem platformy či jinými, pro softwarové architekty nedůležitými, vlivy.

V rámci práce se také úspěšně povedla implementace jednoduchého e-shopu v této technologii. Proběhla naprosto bez problémů, což jenom potvrzuje to, že je Broadleaf Commerce moderním frameworkem, ve kterém se dobře programuje. Uživatelské testování taktéž potvrdilo velmi dobrou funkcionální jádra frameworku.

Broadleaf Commerce je podle vlastních slov považován za nejlepší framework pro výstavbu velkých e-shopů. V porovnání s úvodní rešerší, kdy bylo čerpáno pouze ze zdrojů Broadleafu, je však výsledek lehce rozdílný, než bylo původní očekávání. Po srovnání s jinými platformami na trhu je to pouze další produkt na velmi frekventovaném trhu s e-shopovými technologiemi, rozdíl oproti původnímu očekávání je tak pravděpodobně způsoben dobrou marketingovou prací platformy. Bezpochyby je tato technologie velmi moderní, pro vývojáře přívětivá a se spoustou dalších výhod, na druhou stranu v základní funkčnosti oproti konkurenčním platformám lehce pokulhává. Platforma je však v neustálém vývoji. Můžeme se tak těšit, co pro nás jako uživatele platformy, team Broadleaf Commerce připraví v budoucnu.

Seznam použitých zdrojů

[1] *Google*, [online] [cit 2015-04-19] Informace o souborech Sitemap, Dostupné z WWW: <https://support.google.com/webmasters/answer/156184?hl=cs>

[2] *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-10-24] Features, Dostupné z WWW: <http://www.broadleafcommerce.com/features>

[3] *Ihned.cz*, [online] [cit 2015-04-21] Obrat české eCommerce loni pokořil hranici 70 miliard korun, Dostupné z WWW: <http://probyznysinfo.ihned.cz/c1-62388420-obrat-ceske-eCommerce-loni-pokoril-hranici-70-miliard-korun-cesko-je-e-shopovou-velmoci>

[4] *Capterra*, [online] [cit 2015-04-21] Best eCommerce Software, Dostupné z WWW: <http://www.capterra.com/e-commerce-software/>

[5] *Check Point*, [online] [cit 2015-05-15] Analyzing the Magento Vulnerability, Dostupné z WWW: <http://blog.checkpoint.com/2015/04/20/analyzing-magento-vulnerability/>

[6] *Shero Designs*, [online] [cit 2015-04-20] How Much Does a Magento Website Cost: General Pricing Guidelines and What to Look For, Dostupné z WWW: <http://sherodesigns.com/how-much-does-a-magento-website-cost-general-pricing-guidelines-and-what-to-look-for/>

[7] *Broadleaf Commerce*, [online] [cit 2014-10-24] Webové stránky Broadleaf Commerce, Dostupné z WWW: <http://www.broadleafcommerce.com/>

[8] *Practical Ecommerce*, [online] [cit 2015-05-19] 11 Open Source Ecommerce Platforms, Dostupné z WWW: <http://www.practicalecommerce.com/articles/73649-11-Open-Source-Ecommerce-Platforms>

[9] *Magento Commerce*, [online] [cit 2015-05-19] Webové stránky Magento Commerce, Dostupné z WWW: <https://www.magentocommerce.com/>

[10] *Digital Ocean*, [online] [cit 2015-04-18] How to install and configure Magento on Ubuntu 14.04, Dostupné z WWW: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-and-configure-magento-on-ubuntu-14-04/>

[11] *KonaKart*, [online] [cit 2015-05-19] Webové stránky KonaKart, Dostupné z WWW: <http://www.konakart.com/>

[12] Pressman, R.S, Maxim, B.: Software Engineering a Practioner's Approach, McGraw-Hill, 2014, ISBN-13: 978-0078022128 ISBN-10: 0078022126