Vysoká škola ekonomická v Prahe
Fakulta informatiky a štatistiky
Študijný odbor: Aplikovaná informatika



Názov bakalárskej práce:

Cloud databázy
(Database-as-a-Service)

Autor bakalárskej práce: Zuzana Tomčová
Vedúci bakalárskej práce: Ing. Jan Mittner
Oponent bakalárskej práce: Ing. Dušan Chlapek, Ph.D.

Prehlásenie

Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému
„Cloud databázy (Database-as-a-service)“
vypracovala samostatne s využitím literatúry a informácií,
ktorú uvádzam.

V Prahe dňa 20.4.2012 Podpis

Poďakovanie

Mnohokrát ďakujem všetkým ľuďom, ktorí ma podporovali
a dali mi dostatok priestoru a času pri písaní tejto práce.
Špeciálne ďakujem vedúcemu bakalárskej práce Ing. Janu Mittnerovi
za čas, ktorý mi venoval, za všetky pripomienky a cenné rady.

Abstrakt

Práca sa zaoberá problematikou cloud databáz. Jej cieľom je poskytnúť základné informácie, zmapovať trh poskytovateľov cloudových služieb a zhodnotiť dostupné produkty na základe vybraných kritérií.

Práca pozostáva z dvoch častí: teoretickej a praktickej.

Teoretická časť objasňuje princíp cloud computingu všeobecne, teda v stručnosti jeho históriu, základné rozdelenie a hlavné vlastnosti. Následne obsahuje vysvetlené pojmy v oblasti databáz, ktoré sú nevyhnutné pre lepšie pochopenie hlavnej témy. Posledná časť teoretickej časti sa venuje výlučne cloud databázam. Začína definíciou, výhodami a nevýhodami tohto riešenia, následne je popísaný rozdiel medzi klasickým využitím databáz a cloudovým riešením a končí referenčnou architektúrou.

Praktická časť sa zameriava na analýzu súčasného trhu, kde sú hodnotení štyria poskytovatelia cloudových databáz podľa vybraných kritérií. Každé kritérium je detailne opísané, bodovo ohodnotené a podľa dôležitosti im je priradená váha. Analýza obsahuje zhrnutie, v ktorom sú zhodnotení poskytovatelia od najvýhodnejšieho po menej výhodných. V poslednej časti je praktický návod, ako si takúto službu zriadiť. Kvôli rozsiahlosti je detailne opísaná v prílohe v závere práce.

Kľúčové slová

cloud computing, cloud, databázy, cloud databázy, DaaS, MySQL, Amazon, Xeround, HPCloud, ClearDB

Abstract

The present thesis deals with the topic of cloud databases. The goal is to provide basic information, to map the market of cloud services providers and to evaluate the available products according to chosen criteria.

The thesis contains two parts: theoretical and practical.

The theoretical part provides with an overview of the cloud computing, namely its history, its classification as well as its main specificities. The concepts common to all databases are explained before addressing the cloud technology solely. The theoretical part also lists the advantages and disadvantages of this solution, the differences in the usage of classical databases and cloud ones, before concluding with the ‚reference architecture'.

The practical part is targeting the analysis of the current market, where four cloud databases providers are evaluated according to the selected criteria. Each criterion is described in details and weighted. The analysis ranks the four providers based on those criteria. Finally, a practical guide describes how to establish this kind of service. Due to the extensiveness of this thesis, it is described more in detail in the annex.

Keywords

cloud computing, cloud database, cloud, databases, DaaS, MySQL, Amazon, Xeround, HPCloud, ClearDB

Obsah

1 Úvod 8

1.1 Cieľ práce 8

1.2 Prínos práce 9

1.3 Rešerše práce 9

1.4 Predpoklady a obmedzenia 11

2 Vymedzenie základných pojmov 12

2.1 Cloud computing 12

2.1.1 História cloud computingu 12

2.1.2 Vlastnosti cloud computingu 13

2.1.3 Rozdelenie cloud computingu 13

2.1.4 Prínosy a bariéry cloud computingu 15

2.2 Databázy 16

2.2.1 Databázové systémy 17

2.2.2 Databázový jazyk SQL 17

2.3 Cloudové databázy- Database-as-a-Service (DaaS) 17

2.3.1 Definícia 18

2.3.2 Rozdiel medzi fyzickými a cloudovými databázami 18

2.3.3 Výhody DaaS 19

2.3.4 Nevýhody DaaS 20

2.3.5 Architektúra 21

2.4 Zhrnutie 22

3 Analýza trhu 23

3.1 MySQL v cloude 24

3.2 Kritériá hodnotenia produktov 24

3.2.1 Pomer cena/kapacita 25

3.2.2 Forma platenia 26

3.2.3 SLA garancia 26

3.2.4 Zálohovanie 27

3.2.5 Technická podpora 27

3.2.6 Možnosť demo / trial vyskúšanie 28

3.2.7 Počet pripojení „connections“ 28

3.2.8 Ponuka databázových kategórií „compute class“ 29

3.3 Charakteristika a hodnotenie vybraných produktov 29

3.3.1 AmazonRDS 30

3.3.2 Xeround 31

3.3.3 ClearDB 33

3.3.4 HP Cloud 35

3.4 Zhrnutie analýzy **37**
3.4.1 Hodnotenie samotných kritérií **37**
3.5 Praktický príklad **38**
3.6 Uplatnenie cloud databáz **38**

Záver **39**

Terminologický slovník **41**

Zoznam literatúry **42**

Zoznam grafov, tabuliek a obrázkov **46**

Príloha A: Výpočet váh kritérií (Fullerov trojuholník) **47**

Príloha B: Cloud databáza na Xerounde **49**

1 Úvod

Informačné technológie sú v dnešnej dobe neoddeliteľnou súčasťou nášho života, získavajú čoraz väčšie uplatnenie v každej oblasti ľudskej činnosti a existenciu bez nich by si už vedel predstaviť len málokto. Tak ako sa zvyšuje uplatnenie informačných technológií v rôznych oblastiach, adekvátnou rýchlosťou sa zvyšuje aj ponuka rôznych produktov a riešení, vhodných pre tú ktorú oblasť. Silná a stále vzrastajúca konkurencia medzi IT produktmi je dôkazom toho, že trh IT produktov je veľmi pružný, dynamický a predovšetkým veľmi perspektívny do budúcnosti. Stále prichádzajú nové firmy, ktoré sa snažia presadiť novými produktmi a zaplniť medzery na trhu.

Za posledné roky sa jedným z takýchto nových trhov stal trh cloud computingu. Aj keď, ako spomeniem v ďalšej časti mojej práce, samotný princíp služby založenej na cloud computingu nie je úplnou novinkou vo svete informačných technológií, až v posledných rokoch sa na trhu objavili komerčne zamerané produkty viacerých firiem, ktoré túto službu sprístupnili širokým skupinám užívateľov. Neoddeliteľnou súčasťou cloud computingu sú práve cloud databázy, ktorým sa venujem v mojej bakalárskej práci. Ide o riešenie, ktoré ponúka firmám významné zjednodušenie a čo je podstatné, predovšetkým umožňuje firmám výrazne znížiť prevádzkové náklady na IT. Ušetrené prostriedky môže podnik alokovať do rozvoja primárnej oblasti podnikania, čo v konečnom dôsledku môže viesť k zvýšeniu ziskovosti podniku.

Databázy sú dnes už súčasťou existencie každej firmy. Používajú sa takmer vo všetkých webových stránkach, e-shopoch, v podnikových informačných systémoch, kde sú všetky dôležité dáta o firme.

To je aj dôvod, prečo som si vybrala pre svoju bakalársku prácu tému cloud databáz, keďže to považujem za výbornú príležitosť pre mnohé firmy, ako zefektívniť svoje podnikanie.

1.1 Cieľ práce

Cieľom mojej bakalárskej práce je oboznámiť s problematikou cloud databáz, zmapovať trh poskytovateľov cloudových služieb a zhodnotiť dostupné produkty na základe vybraných kritérií. K dosiahnutiu tohto cieľa som si určila niekoľko čiastkových cieľov.

V teoretickej časti práce sa budem venovať základným princípom fungovania cloud databáz. Tento cieľ v sebe zahrňuje úvod do celej problematiky cloud computingu, databáz, cloud databáz, rozdiel medzi klasickým využitím databáz a cloudovým riešením, výhody a nevýhody tohto riešenia a v neposlednom rade architektúru. V tejto časti budem využívať metódu popisu.

V praktickej časti práce som si určila ako hlavný cieľ zanalyzovať súčasný trh poskytovateľov cloudových databáz. Pre potreby spomenutej analýzy si vytvorím prehľad ponúkaných databázových systémov s konkrétnymi cloudovými riešeniami, ktoré však zredukujem len na riešenia podporujúce databázový systém MySQL. Následne si určím kritériá s rôznou váhou dôležitosti, kde pri určovaní váh daných kritérií použijem viac kriteriálne rozhodovanie, konkrétne štatistickú metódu Fullerovho trojuholníka, a na základe týchto kritérií zhodnotím jednotlivé ponúkané riešenia. Cieľ práce bude splnený, ak postupnou analýzou zmapujem súčasný trh, porovnám poskytovateľov a nájdem najlepšieho poskytovateľa na trhu. V praktickej časti využijem metódu analýzy a komparácie.

Jedným z mojich cieľov je, aby práca obsahovala aj praktický návod, ako si vytvoriť cloudovovú databázu od jedného z poskytovateľov, ktorý bude kvôli rozsiahlosti popísaný v prílohe.

1.2 Prínos práce

Prínosom mojej práce, je priblížiť čitateľovi problematiku cloudových databáz, zmapovať súčasný trh a vytýčiť hlavné kritériá, ktoré by mali cloudové databázy spĺňať.

1.3 Rešerše práce

Pri vyhľadávaní relevantných odkazov na tému cloud databázy som si zvolila tri kľúčové slová a slovné spojenia, ktoré majú rovnaký význam: cloud database, database-as-a-service, DaaS (DBaaS). Uvádzam obidve skratky, pretože niektorí autori pod skratkou DaaS myslia datacenter-as-a-service. Pre nájdenie najviac citovaných zdrojov bol využitý citačný register ProQuest. Výsledky vyhľadávania boli kvôli aktuálnosti obmedzené na tie, ktoré boli publikované od roku 2006. Rok 2006 som si zvolila, lebo práve vtedy Amazon spustil testovaciu verziu EC2 a trh cloud computingu sa dal výrazne do pohybu.

Nasledujúca tabuľka č.1 obsahuje početnosť záznamov pre všetky zvolené kľúčové slová:

Kľúčové slovo	Početnosť záznamov
Database-as-a-Service	88
Cloud database	27 604
DaaS	1625
DBaaS	5

Tabuľka č. 1 Početnosť záznamov v ProQuest (zdroj: autor)

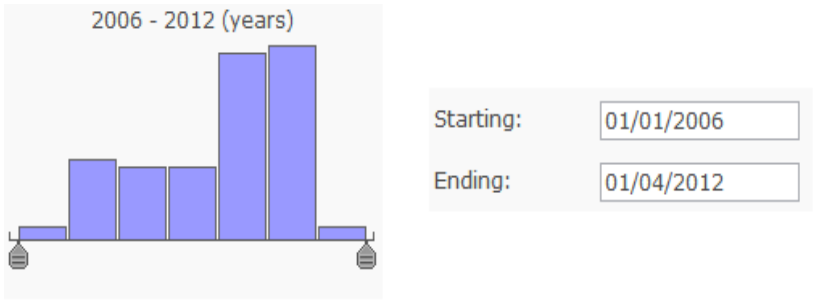
Pojmy sa najčastejšie vyskytujú v odborných časopisoch (približne v 50%) a odborných školských časopisoch. Väčšina dokumentov je vo forme článkov, správ alebo tutoriálov. Zo záznamov v ProQuest je zrejmé, že počet kníh na túto tému je nízky. Z výsledkov pri hľadanom pojme cloud databáza mi vyšlo 13 kníh, ale ani jedna sa konkrétne nezameriava na túto tému.

Pojem database-as-a-service, ktorý je podľa môjho názoru najpresnejší, sa vo vyhľadávaných článkoch spája najmä s pojmami ako je cloud computing, databázy a zákaznícke služby.

Všetky články sú v angličtine, pri špecifickom vyhľadávaní, v obmedzení na slovenský a český jazyk sa pri spomenutých pojmoch nenašli žiadne výsledky.

Ak sa pozrieme na výsledky z hľadiska spojenia s konkrétnou organizáciou, tak sa pojem database-as-a-service najčastejšie objavuje v spojitosti s Thomson Financial, Saleforce.com, IBM alebo Oracle.

Graf obsahuje početnosť záznamov pre heslo „database-as-a-service“ od 1.1.2006 až po 1.4.2012. Z grafu vyplýva, že problematika cloud databáz sa stala veľmi aktuálnou najmä v rokoch 2010 a 2011.



Obrázok 1: Početnosť záznamov (zdroj: [ProQuest, 2012])

V práci som najviac čerpala z knihy Cloud computing od Velteho, kde som si na začiatku objasnila princíp cloudu, zmapovala si súčasný trh a získala prehľad o najväčších hráčoch na tomto trhu.

Postupne som sa špecializovala iba na cloudové databázy. Cloudovým databázam sa venuje na svojom blogu S. Bobrowski, vývojár vo firme Saleforce.com. Na jeho blogu som našla množstvo zaujímavých článkov na túto problematiku. Avšak najviac informácií som získala z tzv. „white papers“, alebo z tutoriálov, ktoré mali jednotliví poskytovatelia na webových stránkach.

Mnohé informácie, ktoré som potrebovala pre analýzu, som získala prostredníctvom podpory v podobe emailu alebo chatu s konkrétnymi poskytovateľmi.

1.4 Predpoklady a obmedzenia

Práca sa zaoberá špecifickou témou - cloud databázy. Táto služba je len jednou z mnohých cloudových služieb, a preto si myslím, že práca môže byť zaujímavá pre užšiu skupinu ľudí, ktorá sa v danej problematike pohybuje. Na druhej stranu som sa snažila prácu napísať tak, aby aj čitateľ, ktorý sa nezaoberá danou témou, ľahko pochopil princíp cloud databáz. Práve preto je práca systematicky členená, začína všeobecne cloud computingom a postupne sa dostáva ku cloud databázam.

Práca prakticky nemá žiadne obmedzenia, analýza trhu je aplikovaná na štyroch firmách, ktoré ponúkajú svoje služby širokému spektru zákazníkov.

2 Vymedzenie základných pojmov

V tejto kapitole by som rada vysvetlila základné pojmy, ktoré sú nevyhnutné pre pochopenie danej problematiky.

2.1 Cloud computing

Nájsť najlepšiu definíciu cloud computingu je veľmi zložité. Môžeme sa opýtať desiatich rôznych odborníkov a dostaneme desať rôznych odpovedí. Výskumná spoločnosť Gartner popisuje cloud computing ako „Poskytovanie škálovateľných IT služieb po Internete pre potencionálne veľký počet externých zákazníkov.“ [Gartner,2010]

Ich konkurent Forrester Research sa za účelom vytvorenia presnej definície cloud computingu spýtal 30 spoločností. Na základe zistených informácií ho definuje ako „Fond abstraktný, vysoko škálovateľné a spravované infraštruktúry, ktoré poskytujú zákaznícke aplikácie a fakturácia je uskutočňovaná na základe ich používania.“ [Forrester Research, 2008]

Uviedla by som aj definíciu, ktorú som našla voľne prístupnú na webovej stránke Lupa: „Technológia, používaná pre prístup k službám na internete. Možnosti informačných systémov a technológií sú ponúkané ako služba, ktorú užívatelia môžu používať kedykoľvek, odkiaľkoľvek a (takmer) na ľubovoľnom zariadení. Nepotrebujeme žiadne vedomosti a schopnosti k tomu, aby sme takéto služby získali a začali ich využívať.“ [Lupa, 2010]

Všetky definície sa zhodujú na tom, že za termínom cloud computing, ktorý je v súčasnosti z hľadiska širokého trhu stále vnímaný ako veľmi teoretický a abstraktný, stoja škálovateľné a štandardizované IT aplikácie, IT platformy a IT infraštruktúry, poskytované na vyžiadanie užívateľa vo forme služieb v prostredí internetu.

Základnou myšlienkou cloud computingu je, že všetky aplikácie pracujú priamo cez internet. To znamená, že nepotrebujeme žiadne drahé hardwarové vybavenie, nemusíme sa starať o aktualizáciu systémov a nemusíme si ani žiaden software kupovať. Jednoducho si software prenajmeme cez webový prehliadač a jediné, čo k tomu potrebujeme, je rýchle pripojenie k internetu.

2.1.1 História cloud computingu

Zaznamenávať históriu cloudu je veľmi obtiažne, pretože sú stále dohady o tom, či je cloud computing novinkou na trhu IT, alebo je to obyčajný buzzword. Princíp cloud computing existoval už dávno predtým, ale nikdy preň nebol určený pojem.

Deň 24. august 2006 preto raz pravdepodobne vojde do dejín cloud computingu ako deň zrodenia, pretože práve v tento deň Amazon sprístupnil testovaciu verziu svojho riešenia Elastic Computing Cloud (EC2) pre verejnosť. Táto ponuka bola novinkou na trhu

poskytujúcom IT služby. Ponuka Amazonu bola určená pre vývojárov, ktorí nechceli vlastniť IT infraštruktúru, ale namiesto toho si radšej prenajali existujúcu infraštruktúru cez internet. V tejto dobe ešte nikto o pojme cloud computing nehovoril.

3. marca 2007 sa tento výraz prvýkrát objavil v anglickej verzii internetovej encyklopédie Wikipédia. Dnes po zadaní termínu cloud computing do vyhľadávača google dostaneme 380 miliónov odkazov.

2.1.2 Vlastnosti cloud computingu

Business IT definuje základné vlastnosti cloud computingu ako:

Zdieľanie systému - Jeden prostriedok (napríklad server, systém pre ukladanie dát) používa viac užívateľov súčasne.

Virtualizácia - Technické riešenie umožňuje zdieľanie zdrojov takým spôsobom, že sa každému užívateľovi javí jeho časť ako celok bez ohľadu na to, že využíva len jednu štvrtinu alebo jednu osminu skutočného serveru.

Úzke sprevádzkovanie - Je virtuálna alokácia priestoru na úložisku dát. Klientskemu systému je v zdieľanom úložisku vyhradená požadovaná kapacita, ale v skutočnosti ju môžu do doby, kedy je skutočne využitá, používať iné systémy. Tento prístup obmedzuje neefektívne využívanie úložného priestoru

Spoľahlivosť cloudu- Spoľahlivosť je riešená prostredníctvom záložných systémov, a to na rôznych úrovniach. Nevyhnutnou súčasťou riešenia je zaistenie spoľahlivosti softwaru, ktorý za prevádzky zaistí rýchle nahradenie nefunkčnej časti systému funkčnou časťou.

Škálovateľnosť - Schopnosť zmeny výkonu poskytovaného riešenia podľa potrieb klienta. Ideálny cloud poskytne klientovi službu, ktorú využíva toľko výpočtových prostriedkov, koľko je potrebné. Pri nízkom zaťažení tak môže využívať len časť skutočného serveru, pri vysokom zaťažení potom môže súčasne využívať viac serverov – a to bez toho, aby sa klient musel touto zmenou zaoberať. Klientovi je potom služba vyúčtovaná podľa skutočného objemu využívaných zdrojov.

Bezpečnosť- Bezpečnosť je zaistená na dvoch úrovniach: v systéme poskytovateľa služby a v komunikačnej sieti zaisťujúcej prenos dát ku klientovi. Používané technické prostriedky odpovedajú systémom zaistených bezpečnosti obvyklými i pre ďalšie IT služby.

[Business IT, 2011]

2.1.3 Rozdelenie cloud computingu

Cloud computing môžeme rozdeliť, podľa toho ako je poskytovaný, na:

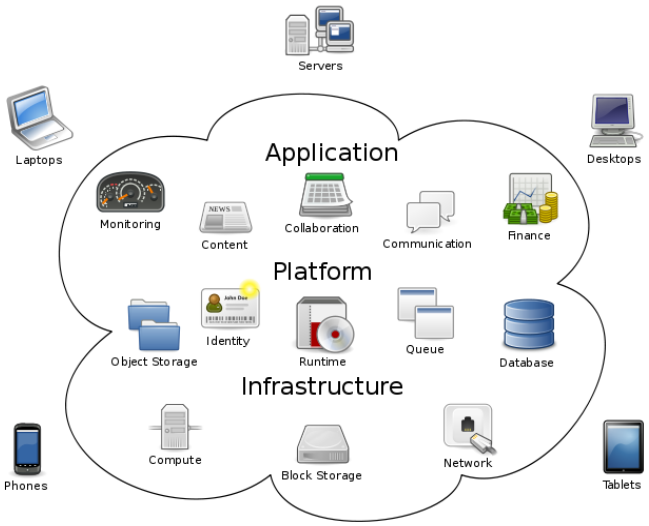
IaaS (Infrastructure as a service) - infraštruktúra ako služba, podľa Velteho nazývaná aj ako „Hardware ako služba“ je forma služby, kde si zákazník prenajíma

škálovateľnú infraštruktúru a platí za využívanie informačných technológií, podobne ako za telefón. IaaS umožňuje hlavne „nájom“ zdrojov ako sú miesta na serveri, sieťové zariadenia, pamäť atď. Poskytovateľ IaaS ponúka hardwarové prostriedky z vlastného dátového centra, obvykle servery a úložné systémy. [Velte, 2011]

PaaS (Platform as a service) - platforma ako služba - poskytovateľ modelu PaaS poskytuje kompletné prostriedky pre podporu celého životného cyklu tvorby a poskytovania webových aplikácií a služieb plne k dispozícii na internete, bez možnosti stiahnutého softwaru. Čiže sú to všetky prostriedky nutné k vytváraniu aplikácií a služieb výlučne z internetu, kde nie je nutné sťahovať alebo inštalovať software.

SaaS (Software as a service) – software ako služba – je model, v ktorom je aplikácia licencovaná ako služba prenajímaná užívateľovi. Užívatelia si teda kupujú prístup k aplikácii samotnej. Keď je software hosťovaný externe, nemusí zákazník zaisťovať jeho správu ani podporu. SaaS je ideálna pre tých, ktorí potrebujú len bežný aplikačný software a požadujú prístup z hocikadiaľ a kedykoľvek.

Aplikácia SaaS sa líši od skorších distribuovaných výpočtových riešení v tom, že model SaaS vznikol s ohľadom na použitie webových nástrojov ako je prehliadač.



Obrázok 2: Cloud computing (zdroj: [Johnston, 2010])

2.1.3.1 DaaS v modely IaaS, PaaS, SaaS

Názory na zaradenie DaaS do modelu sa líšia a nikde nie je presne vymedzené, kde presne DaaS patrí. Podľa môjho názoru DaaS je na rozpätí medzi SaaS a PaaS, záleží len na tom, z akého uhlu sa na celú vec pozeráme. Daas je z časti software ako služba hlavne z pohľadu užívateľa, ktorý si otvorí webový prehliadač a vidí aplikáciu, kde mu funguje databáza. Z pohľadu správcu môže DaaS patriť do časti platforma ako služba, pretože platforma poskytuje výpočtové a softwarové infraštruktúry formou služby. Súčasťou

platformy ako služby je tzv. „solution stack“, teda software potrebný k prevádzkovaniu aplikácií, ktorý zahŕňa softwarový ekosystém podľa potreby (napríklad databázový server). Daas je v niektorých prípadoch spomínaný aj s infraštruktúrou ako služba, v týchto prípadoch DaaS sa skôr chápe ako úložisko (datacenter-as-a-service).

2.1.4 Prínosy a bariéry cloud computingu

Prínosy a bariéry cloud computingu by som rada vysvetlila na konkrétnom príklade- riešenie bez cloudu a s ním.

Príklad:

Predpokladám, že užívateľ (napríklad projektový manažér) potrebuje pre účely svojho projektu (implementuje účtovnícky systém) server s operačným systémom Linux na dobu 1 rok. [IBM, 2010]

- ***Riešenie bez cloudu:***

Projektový manažér sa obráti na IT oddelenie s požiadavkou na server s operačným systémom. IT obvykle nedisponuje voľnými kapacitami HW prostriedkov a preto je nutné server de-alokovať z iných projektov, prípadne je nutné ho dokúpiť. Po doručení do IT oddelenia, IT manažér typicky pridelí inštaláciu a konfiguráciu danému pracovníkovi, ktorý server pripraví, čiže nainštaluje a nakonfiguruje a zapojí tak, aby bol produkt k dispozícii.

- ***Riešenie s cloudom:***

Projektový manažér sa prihlási do samoobslužného portálu poskytujúceho IT služby. V servisnom katalógu si vyberie linuxový operačný systém, nakonfiguruje potrebnú HW a SW konfiguráciu, nastaví časový horizont 1 rok potrebný pre projekt. Po dokončení konfigurácie, ktorá trvá niekoľko minút, odošle požiadavku stlačením tlačidla.

Požiadavka je v prostredí cloud computingu spracovaná a inicializuje sa proces jeho naplnenia. Po schválení je spustený ihneď proces implementácie, v rámci ktorého sú v cloudovom prostredí alokované zdroje potrebné pre daný projekt. Tento proces alokácie je označovaný ako „provisioning“, je spustený ihneď a server je maximálne do 30 minút pripravený k použitiu. Projektový manažér je samozrejme o všetkom notifikovaný emailom, v ktorom má prihlasovacie údaje do daného systému. Počas celého roka je projektový manažér v mesačných intervaloch upozorňovaný a získava reporty o prevádzkovaní tohto servera.

Po jednom roku prevádzkovania je vrátená virtuálna HW a SW infraštruktúra poskytovateľovi cloudu, ktorými môže byť IT, ale taktiež aj externý poskytovateľ. Projektový manažér tak dostane poslednú faktúru, prípadne report za prevádzkovanie požadovanej infraštruktúry.

Porovnanie riešení

Z porovnania obidvoch riešení je nesporná výhodnosť cloudu a vyplývajú z nich odpovede na otázky: Ako dlho to trvá? Čo s HW prostriedkami po 1 roku? Ak dôjde k havárii a je potreba preinštalovať Linux, je to možné urobiť ihneď? Čo ak potrebujeme pridať pamäť?

Cloud computing je v zásade koncepcia, ktorá nám umožňuje pristupovať k aplikáciám, ktoré sú umiestnené mimo nášho miestneho počítača. Táto schéma má viacero výhod. Podľa Velteho efekt cloud computingu spočíva v tom, že aplikáciu hosťuje iná spoločnosť. To znamená, že iná firma nesie náklady na servery, stará sa o aktualizáciu softwaru a v závislosti na tom, akú zmluvu majú zákazníci s poskytovateľom, môžu platiť za služby menej. [Velte, 2011]

Ďalej je potrebné myslieť aj na hardware, ktorý zákazníci nemusia kupovať, čím klesnú finančné náklady. Vzhľadom k tomu, že vaše aplikácie hosťuje niekto iný, nepotrebujete nakupovať servery, ani platiť za ich napájanie a chladenie.

Táto koncepcia je veľmi výhodná pre ľudí, ktorí pracujú doma, alebo sa potrebujú k svojim aplikáciám prihlásiť z hociktorého miesta a zariadenia.

Samozrejme cloud computing má aj svoje tienisté stránky, ako všetky IT technológie. Jednou z bariér je to, že pri koncepcii cloudu, sme vlastne závislí na internete, ktorý je už dnes veľmi spoľahlivý, ale stále môže dôjsť k výpadkom. Taktiež môže dôjsť k problémom na webe, ku ktorému sa pripojujete. Ďalšou otázkou môže byť, čo sa stane s vašimi dátami, keď sa rozhodnete túto službu ukončiť. O tom veľa sprostredkovateľov nehovorí. V určitých prípadoch môže byť cloud computing drahší, preto je potrebné porovnať ceny súčasného a cloudového riešenia.

2.2 Databázy

Microsoft definuje databázy ako nástroj pre zhromaždenie dát a usporiadanie informácií. Do databáz môžeme ukladať rôzne informácie o osobách, produktoch, objednávkach, alebo o hocičom inom. Mnoho databáz vzniká ako zoznam dát. Ako zoznam narastá, začínajú sa v ňom objavovať redundancie a nekonzistencie. Dáta vo forme zoznamu sa potom stávajú neprehľadnými a nezrozumiteľnými pre vyhľadávanie, preto je vhodné dáta preniesť do databázy vytvorenej v systéme pre správu databáz (DBMS). [Microsoft, 2008]

Počítačová databáza sa skladá z objektov, pričom jedným objektom sa myslia napríklad zamestnanci, výrobky atď. Jedna databáza môže obsahovať viac než jednu tabuľku. Napríklad systém sledovania zásob môže obsahovať tri tabuľky, ktoré tvoria jednu databázu, pričom jednotlivé tabuľky na seba odkazujú. Databázová tabuľka sa vzhľadom podobá bežnej tabuľke. Dáta sú uložené v riadkoch a stĺpcoch.

2.2.1 Databázové systémy

Podľa Gálu súbor dát je označovaný pod pojmom entita, záznamy sú výskytom entity a položky sa označujú pojmom atribúty entity. Množina všetkých súvisiacich entít tvorí databázu (DB). Organizáciou entít a prístup k dátam je riadený špecializovaným programovým vybavením, tzv. systémom riadenia bázy dát (SRBD). Databázy a systém riadenia bázy dát spolu tvoria databázový systém (DBS). [L.Gala, 2009]

$$DB + SRBD = DBS$$

Príkladom databázových systémov sú: Oracle, Microsoft SQL, MySQL

2.2.1.1 MySQL (My Structured Query Language)

MySQL bola vytvorená v roku 1995 ako jednoúčelová databáza pre ľahké ukladanie a predovšetkým ľahké načítanie dát v internetových aplikáciách. MySQL je databázový systém, vytvorený švédskou firmou MySQL AB. Vďaka tomu, že je multiplatformová, rýchla, výkonná a voľne šíriteľná, má v súčasnosti vysoký podiel medzi používanými databázami. Obľúbená kombinácia MySQL s PHP ako základ webového serveru. [AbcLinuxu, 2008]

Spomínam ho preto, lebo v druhej časti mojej práce (analýza trhu) bude MySQL základom všetkých produktov, na ktorých bude analýza aplikovaná.

2.2.2 Databázový jazyk SQL

Palovská definuje SQL (Structured Query Language) ako štandardizovaný jazyk pre komunikáciu s databázami. Sheldon tvrdí, že SQL univerzálny relačný jazyk sa líši od iných jazykov ako je C, Cobol alebo Java, ktoré sú procedurálne. Procedurálny jazyk definuje to, ako by mali byť operácie v aplikácii prevádzané. Neprocedurálny jazyk sa na druhej strane viac zaoberá výsledkami operácie. Podľa Intervalu SQL patrí medzi tzv. deklaratívne programovacie jazyky, čo v praxi znamená, že kód jazyka nepíšeme v žiadnom samostatnom programe, ale vkladáme ho do iného programovacieho jazyka, ktorý už je procedurálny. S SQL môžeme pracovať, keď sa terminálom pripojíme na SQL server. [Interval, 2009] [Palovska H., 2009] [Sheldon, 2005]

2.3 Cloudové databázy- Database-as-a-Service (DaaS)

V prvej časti mojej práce som vysvetlila princíp fungovania cloudu a následne som objasnila princíp databáz. V nasledujúcej kapitole by som tieto dva termíny spojila, a dostala sa k hlavnej téme tejto práce. Database-as-a-Service teda môžeme preložiť ako „databázu ako službu“, „cloudové databázy“, „DaaS“ je teda cloudové riešenie databáz.

2.3.1 Definícia

Definícia database-as-a-service podľa S. Bobrowského je „*A managed service, offered on a pay-per-usage basis, that provides on-demand access to a database for the storage of application data.“* , v preklade je to organizovaná služba, ponúkaná na základe platobného systému pay-per-use, ktorá poskytuje prístup k databáze na požiadanie s cieľom uložiť dáta.

Databáza ako služba by mala spĺňať tri základné požiadavky:

- Služba by mala byť k dispozícii zákazníkovi „on-demand“ (v preklade na vyžiadanie), teda bez potreby inštalovať a konfigurovať hardware alebo software.
- Služba by nemala zákazníka zaväzovať dlhodobými zmluvami ani dopredu platenými zálohami. Príkladom môžu byť mesačné platby za transakcie, skladovanie atď.
- Poskytovateľ je zodpovedný za správu služby, zákazník nemusí systém upgradovať, alebo spravovať.

[S. Bobrowski, 2009]

2.3.2 Rozdiel medzi fyzickými a cloudovými databázami

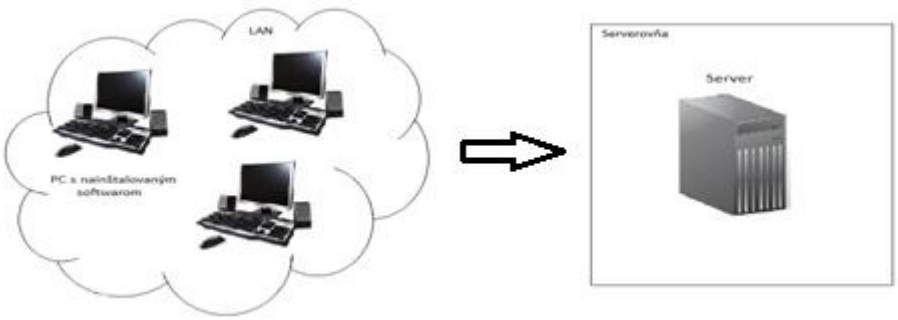
Aký je teda rozdiel medzi fyzickými databázami a databázami ponúkanými ako služba? V roku 2010 Markus Persson vytvoril online počítačovú hru Minecraft. Tento pán nestratil na marketingu ani korunu, a predsa sa stal veľmi úspešným. Za pár mesiacov sa z neho stal milionár vďaka tomu, že kapacita serveru nebola obmedzená a mohli sa registrovať stále noví platiaci užívatelia.

Niekedy je veľmi ťažké odhadnúť, akú veľkú kapacitu serveru budeme potrebovať, môže sa to veľmi rýchlo meniť v závislosti na našej dobrej aj zlej popularite. A preto je využitie cloudu v tomto prípade ideálne, pretože pri princípe cloud databáz môžeme kapacity zmenšovať a zväčšovať v závislosti na našich potrebách a platíme iba za také miesto na serveri, aké práve využívame.

Pre vysvetlenie rozdielu použijem konkrétny príklad.

Na obrázku č.3 je popísaný **model klasického využívania databáz.** Predstavme si, že máme firmu so sto počítačmi. Pri klasickom využívaní databázového systému máme väčšinou počítače pod jednou [1]LAN , ktorá je pripojená k fyzickým serverom, môžu byť uložené buď v našej firme alebo ich hosťujeme. Na každom počítači samozrejme potrebujeme mať nainštalovaný software, ktorý musí neustále upgradovať.

[1] *LAN (Local area network)* – je počítačová sieť, ktorá pokrýva malé geografické územie [autor]



Obrázok 3: Fyzické databázy (zdroj: autor)

Na obrázku č.4 je popísaný **model cloudových databáz**. Na každom počítači je nainštalovaný iba webový prehliadač a počítač alebo iné hardwarové zariadenie (tablet, mobil) sú pripojené k internetu. Cez webový prehliadač sa prihlásime k odkazu na náš podnikový systém. Väčšinou musíme zadať prihlasovacie údaje a heslo. Následne pracujeme so systémom, kde vkladáme dáta, ktoré sa ukladajú na server, o ktorom bežný používateľ vôbec nevie, pričom ten server môže byť umiestnený kdekoľvek na svete. K celému procesu vytvárania, doplňovania databázy (vkladaním dát) teda potrebujeme iba počítač, webový prehliadač a dobré pripojenie k internetu.



Obrázok 4: Cloud databázy (zdroj: [autor])

2.3.3 Výhody DaaS

Hlavnou výhodou koncepcie DaaS je vylúčiť zložitosť a náklady súvisiace s prevádzkovaním vlastnej databázy. DaaS má tieto výhody: [Velte, 2011]

- ***Škálovateľnosť*** – je schopnosť zmeny výkonu poskytovaného riešenia, pri nízkom zaťažení využíva iba časť serveru, pri vysokom môže bežať na veľkom množstve, klientovi je potom služba vyúčtovaná podľa využitých zdrojov.

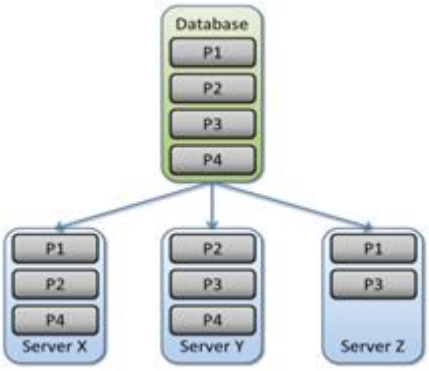
- ***Ľahké používanie*** – nie je nutné zriaďovať si vlastné servery a ani sa starať o redundantné systémy, nemusíte sa zaoberať nákupom, inštaláciou a údržbou hardwaru pre databázu.

- ***Výkon*** – databáza nie je hosťovaná lokálne, v závislosti od dodávateľa môžeme získať vlastné overovanie dát, čo zaistí presnosť informácií. Databáza sa dá ľahko vytvárať a spravovať.

- ***Integrácia*** – databázu môžeme prepojovať s ďalšími službami (napríklad s kalendárom, emailom), aby sme dosiahli vyššiu hodnotu a výkonnosť.

- ***Správa*** – pri veľkých databázach je nutná pravidelná optimalizácia a čistenie, čo je spravidla veľmi nákladné. Pri niektorých dodávateľoch DaaS môže byť správa súčasťou služby.

- ***Virtuálne rozdelenia a repliky*** **–** pri cloudových databázach sa automaticky vytvárajú repliky dát na viacerých serveroch, čo zaisťuje vysokú bezpečnosť našich dát. (obrázok č. 5) [Xeround, 2010]



Obrázok 5: Virtuálne rozdelenia (zdroj: [Xeround, 2011])

2.3.4 Nevýhody DaaS

- ***Bezpečnosť*** **-** medzi základné bezpečnostné opatrenia, ktoré musia byť dodržané v poskytovaní cloudových služieb, je riadenie prístupu, ochrana komunikácie medzi zákazníkom a poskytovateľom, bezpečnostné opatrenia, šifrovanie uloženého obsahu, separácia systémov v rámci cloudu, dôsledný monitoring. Prakticky všetky tieto opatrenia by mali byť zaistené bezpečnostnými technológiami, ktoré musí [2]CISO dôkladne ovládať. Rizikom je, že mnohým z nich chýbajú znalosti o možnostiach ochrany dát, ktoré sú uložené mimo „ich" lokalitu alebo správu organizácie. [J. Mikulecký, 2011]

Medzi najväčšie riziká podľa ENISA[3] patrí: strata governancie nad bezpečnosťou, závislosť na poskytovateľovi, nebezpečné rozhranie a API, interné útoky, ochrana strata a únik dát, nedostatočné a neúplné mazanie dát. [ENISA, 2010]

- ***Spoľahlivé internetové pripojenie*** **-** ďalšou nevýhodou môže byť závislosť cloudových databáz na pripojení k internetu, keďže všetky cloudové služby sú cez neho poskytované. V súčasnosti sa tento problém stále viac a viac eliminuje skvalitňovaním služieb poskytovateľov internetu.

- ***Vlastníctvo dát, viazanosť na poskytovateľa*** **-** tým, že si prenesieme svoje dáta do cloudu, sme stále viazaní na poskytovateľa, a to i v prípade, že dôjde k poruche. Mnohí poskytovatelia sa pred týmto chránia replikovaním dát, ale aj tak je tu stále určitá miera

---

[2] *CISO – (Chief information security officer)* osoba zodpovedná za riadenie informačnej bezpečnostni [autor]

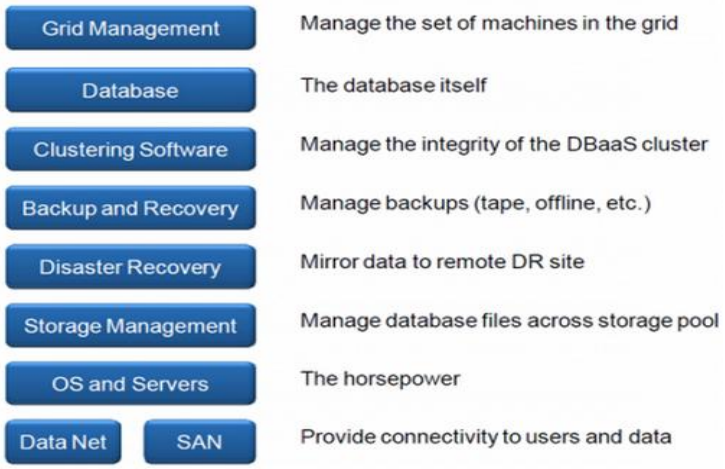
[3] *ENISA – (European Network and Information Security Agency)* je európska informačná agentúra pre bezpečnosť [ENISA, 2012]

rizika. A v neposlednom rade vlastníctvo dát. I keď stále sú tie dáta naše, už ich nemáme na svojom serveri, pod našou kontrolou, ale na prenajatom serveri u niekoho iného. [DatabaseJournal, 2011]

- ***Latencia (oneskorenie)*** - vzniká, kým dorazia dáta z bodu A do bodu B. Je to jeden z hlavných problémov cloud computingu, pretože koneční užívatelia budú opúšťať aplikácie alebo webové stránky, ktoré nebudú dostatočne rýchle. Geografia a sieťová vzdialenosť hrajú kľúčovú rolu pri určovaní latencie. [Cloud Computing Journal, 2011]

2.3.5 Architektúra

Architektúra cloud databáz, ktorú definoval Saini má niekoľko rôznych komponentov a vrstiev, ktoré vytvárajú databázovú službu. Nasledujúci text odkazuje na obrázok č.6. [Saini, 2011]



Obrázok 6: Referenčná architektúra (zdroj: [Saini, 2011])

- ***Data Network a SAN*** - Táto vrstva poskytuje jednoduché IP sieťové spojenie užívateľov do systému a taktiež väzbu do úložiska. V prípade referenčnej architektúry SAN (Storage Area Network) sa môže odvolávať na akúkoľvek sieťovú technológiu kompatibilnú s databázovým riešením.

- ***Operačný systém a servery*** - Vrstva poskytuje jednoduché hardwarové a softwarové systémy, na ktorých databázy fungujú.

- ***Úložiskový manažment*** – Vrstva poskytuje jednoduché vybavenie riadiť databázové súbory v úložisku.

- ***Obnova po havárii*** – Jedným z cieľov databázových služieb je zvýšiť spoľahlivosť a dostupnosť databázovej funkcionality priradenej ku všetkým podnikovým aplikáciám. Budovaním služby centrálne by sme mali byť schopní poskytnúť funkcionalitu ako obnovu alebo zotavenie po havárii pre individuálne aplikácie zadarmo. Vrstva obnovy po havárii

vytvára dátovú odpoveď a odzrkadľuje do vzdialeného miesta s účelom obnovy celkového miesta zlyhania.

- ***Záloha a obnova*** - Vrstva poskytuje všeobecnú zálohu pre všetky dáta v DaaS implementácii. Všetky dáta sú zálohované automaticky, jednoducho použitím služby.

- ***Clustering software*** – Táto vrstva poskytuje funkcionalitu, ktorá koordinuje aktivity viacerých fyzických hardwarových nástrojov pre vytvorenie veľkého zdieľaného clusteru. Toto dovoľuje DaaS službám zväčšovať sa a zmenšovať podľa potreby.

- ***Databázy*** – Vrstva reprezentuje databázový software sám o sebe.

- ***Grid manažment*** – Vrstva grid manažmentu dovoľuje DaaS pracovníkom riadiť sériu strojov, na ktorých DaaS fungujú.

2.4 Zhrnutie

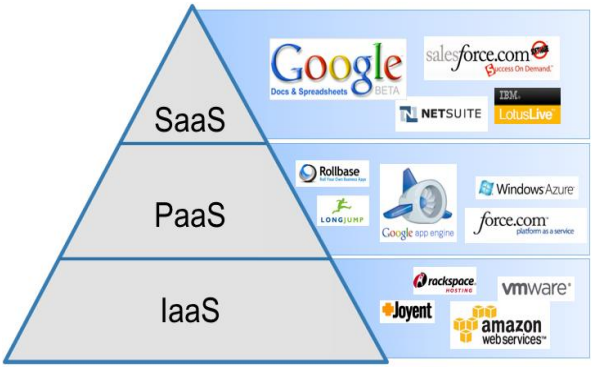
V prvej časti som vysvetlila pojem cloud computing, jeho význam, vlastnosti a uviedla konkrétny príklad využitia v praxi. Základnou myšlienkou cloud computingu teda je, že všetky aplikácie pracujú priamo cez internet. To znamená, že nepotrebujeme žiadne drahé hardwarové vybavenie, nemusíme sa starať o aktualizáciu systémov a nemusíme si ani žiaden software kupovať. Jednoducho si software prenajmeme cez webový prehliadač a jediné, čo k tomu potrebujeme, je rýchle pripojenie k internetu.

V druhej časti som vysvetlila pojem databázy, ako zoznam určitých dát, databázové systémy, ako spojenie systému riadenia bázy dát a databáz. Detailnejšie som sa venovala databázovému systému MySQL, na ktorom budú postavené všetky produkty v druhej časti práce – analýza trhu.

Tretia časť sa zaoberá už len samotnými cloudovými databázami, ktoré môžeme definovať ako organizovanú službu, ponúkanú na základe platobného systému pay-per-use, ktorá poskytuje prístup k databáze na požiadanie s cieľom uložiť dáta. Medzi hlavné výhody patrí škálovateľnosť, správa, výkon, atď. A naopak medzi nevýhody otázky bezpečnosti, vlastníctva dát a latencie.

3 Analýza trhu

V tejto kapitole by som chcela detailnejšie analyzovať hlavných poskytovateľov cloudových databáz podľa mnou zvolených kritérií. Informácie o ostatných poskytovateľoch sú voľne prístupné na internete, základný prehľad hlavných poskytovateľov cloudových služieb v súčasnosti je znázornený na obrázku č.7. Je to prehľad poskytovateľov podľa toho, akú službu poskytujú.



Obrázok 7: Poskytovatelia cloudových riešení (zdroj: [F. Hracek, 2010])

Cloudové databázy podporujú databázové systémy ako je MySQL, Oracle, MsSQL atď. Pre prehľad som vytvorila tabuľku č.1, kde je možné nájsť zoznam databázových systémov a k nim cloudové produkty. Informácie som čerpala zo stránok uvedených poskytovateľov.

Databázový systém	Cloudové produkty
PostgreSQL	Enterprise DB, Heroku Postgres
MySQL	AmazonRDS, Xeround, ClearDB, HPCloud, ScaleDB
ORACLE	Amazon (od roku 2011)
NoSQL	Amazon Dynamo DB, Couch DB, Mongo DB
MicrosoftSQL	Microsoft SQL Azure

Tabuľka 1: Prehľad databázových systémov (zdroj: autor)

Pri mojej analýze som sa rozhodla pre trh, ktorý pokrýva produkty podporujúce MySQL, pretože MySQL je momentálne jedným z najpoužívanejších databázových systémov – využíva ho väčšina webových aplikácií. [VividTechno, 2011]

Celá analýza je subjektívna, pretože kritériá som si vytvorila sama a určila som im váhu. Pri analýze som pracovala s mnohými kritériami, ale nie všetci poskytovatelia

zverejňovali mnou zvolené údaje, k niektorým som sa dostala prostredníctvom emailu, prípadne chatu, ktorý mal daný poskytovateľ na webovej stránke.

Niektoré kritériá ako napríklad bezpečnosť som nevedela bodovo ohodnotiť, pri charakteristike produktov ich spomeniem. Výsledkom mojej analýzy by mal byť zoznam produktov od najvhodnejšieho po menej vhodnejšie. Tiež by malo byť ľahké vyčítať z nej, v čom jednotlivé produkty vynikajú a porovnať ich s konkrétnymi potrebami potenciálnych zákazníkov.

3.1 MySQL v cloude

Stále viac a viac aplikácií sa presídľuje do cloudu, MySQL cloud nasadenia prichádzajú takisto s pravidlom virtualizovať infraštruktúru. Tu sú dve hlavné cesty, ako rozvinúť MySQL v cloude:

- ***„Do it yourself" prístup (urob si sám)*** – Najprv je potrebné si prenajať cloudové zariadenie od vybraného cloudového poskytovateľa (napríklad Amazon EC2) a nainštalovať si MySQL. Platí sa za výpočtové kapacity a šírku frekvenčného pásma a zákazník je plne zodpovedný za konfiguráciu, aktualizovanie a udržiavanie MySQL cloud nasadenia. Ak si bude zákazník potrebovať škálovať svoju databázu, bude musieť nakonfigurovať MySQL cluster sám, čo je dosť obtiažne.
- ***Odoberať si celú databázu ako službu (DaaS)*** – znamená, že zákazník dostane MySQL databázu „out of the box", kde nepotrebuje nič inštalovať alebo nakonfigurovať. Môže sa pripojiť k databáze cez on-cloud a off-cloud aplikácie.

Databázy v cloude sú podstatne odlišné ako tradičné inštalácie. Ak si vyberieme možnosť „Do it yourself", vývojár musí monitorovať databázu a ručne zaistiť spoľahlivosť a elasticitu služby. Pri výbere druhej možnosti, je riešenie nadizajnované špeciálne pre cloud, vývojár musí mnohokrát riešiť únavné spory s databázami, a tieto spory sa potom v cloude stávajú problémami poskytovateľov. [Xeround 2, 2012]

3.2 Kritériá hodnotenia produktov

Vytvorila som jednotlivé kritériá, podľa ktorých hodnotím štyroch poskytovateľov cloudových databáz a tými sú: AmazonRDS, Xeround, ClearDB, HPCloud. Každé z kritérií som detailne vysvetlila a ohodnotila. Jednotlivé časti každého kritéria môžu nadobúdať hodnoty od 0 po 1. Všetky hodnoty blížiace sa hodnote 1 sú lepšie.

Každé z kritérií má samozrejme aj váhu, niektoré kritérium je dôležitejšie iné o trochu menej. V priraďovaní váh som použila viac kriteriálne rozhodovanie, konkrétne **metódu Fullerovho trojuholníka**. Pri tomto postupe je rozhodovateľovi predložená trojuholníková schéma, v ktorej sú vyznačené dvojice jednotlivých kritérií tak, že sa každá dvojica v tejto schéme vyskytuje práve raz. Z každej dvojice musí rozhodovateľ vybrať to

kritérium, ktoré je pre neho dôležitejšie – toto kritérium zvýrazním červenou farbou. Ak majú v určitej dvojici obidve kritériá pre rozhodovateľa takú istú dôležitosť, označím obidve. Označíme počet označení pre i-té kritérium symbolom p_i, potom sa dá odhad váh kritérií vypočítať podľa vzťahu: $\mathbf{v_i = p_i / \sum_{i=1}^{k} p_i}$

Detailný výpočet obsahuje **príloha A**. Súčet váh vyšiel 1,02, pretože všetky kritériá sú zaokrúhľované nahor. Informácie som čerpala z knihy Operačný výskum. [J. Jablonský, 2007]

Prehľad kritérií a k nim priradených hodnôt zobrazuje tabuľka č. 2.

Kritérium	Pridelená váha
Pomer cena/kapacita	0,16
SLA garancia - dostupnosť	0,14
Zálohovanie	0,14
Forma platenia	0,14
Technická podpora	0,12
SLA garancia	0,12
Demo/Trial verzia	0,10
Počet pripojení „connections“	0,06
Počet balíčkov „compute class“	0,04

Tabuľka 2: Prehľad kritérií a ich váh (zdroj: autor)

3.2.1 Pomer cena/kapacita

Toto kritérium je hodnotené najvyššou váhou. Ako už samotný názov kritéria hovorí, ide o pomer ceny k veľkosti databázy (veľkosti kapacity na úložisku). Pôvodne som chcela vytvoriť pomer cena/výkon, ale tým, že každý poskytovateľ ponúka iné služby, iné formy platenia, účtujú si rôzne veci, tak to bolo nemožné. Podľa zistených cien pri kapacite databázy 10 GB/za mesiac som vytvorila cenové intervaly.

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
$300 - $400	1
$401 - $500	0,8
$501 a vyššie	0,5

Tabuľka 3: Kritérium pomer cena/kapacita (zdroj: autor)

3.2.2 Forma platenia

Za ponúkané služby môžeme platiť buď paušálne (napríklad si objednáme kapacitu úložiska 5 GB, 4 GB pamäť RAM, 3 procesory atď. na jeden mesiac), alebo systémom „pay-per-use“ - znamená, že platíme za to, čo využijeme. Obidvom hodnotám som dala rovnaké hodnotenie. Niekedy sa môže zdať, že systém pay-per-use je výhodnejší, ale niektoré firmy si veľakrát naúčtujú mnoho ďalších prídavných poplatkov a cena sa môže enormne zvýšiť. Výhodou paušálnych platieb je, že presne vieme, koľko budeme mesačne platiť. Ak firma ponúka obe formy platenia, kritérium je hodnotené najvyšším počtom.

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
Pay-per-use	0,7
Paušálne platby	0,7
Obidve možnosti	1

Tabuľka 4: Kritérium forma platenia (zdroj: autor)

3.2.3 SLA garancia

SLA (Service Level Agreement) je dohoda o úrovni (kvalite) služieb, predstavuje zmluvu medzi poskytovateľom služby a jej užívateľom, ktorá podrobne špecifikuje, čo sa poskytovateľ zaväzuje užívateľovi ponúkať a v akej kvalite. [SystemOnLine, 2002]

SLA garancia znamená aj monitoring, konkrétne v DaaS, fungujúcich databáz. Niektorí poskytovatelia SLA garanciu zaručujú iba pri väčších balíčkoch s vyššími kapacitami. Vtedy je SLA garancia označovaná ako 24/7/365, čo znamená, že je monitorovaná neustále 24 hodín, 7 dní v týždni a 365 dní v roku.

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
SLA garancia pre všetky balíčky 24/7/365	1
SLA garancia len pre väčšie balíčky 24/7/365	0,6

Tabuľka 5: Kritérium SLA garancia (zdroj: autor)

SLA garancia znamená aj dostupnosť:

Servisná úroveň - dostupnosť služby - Termín dostupnosť služby vyjadruje úroveň, do ktorej je systém alebo jeho súčasť funkčný a je k dispozícii, keď je vyžadované jeho použitie.

Motivačná servisná úroveň – Má motivovať poskytovateľa k nadštandardným službám (príklad: 0,99). Všetci poskytovatelia si ju stanovujú na 0,99 až 1, preto toto kritérium nehodnotím a hodnotím servisnú úroveň.[APCmedia, 2004]
Toto kritérium som ohodnotila nasledovne:

hodnota kritéria = servisná úroveň

Kritérium	Hodnotenie
Servisná úroveň – dostupnosť služby	0 až 1

Tabuľka 6: Kritérium SLA garancia – dostupnosť (zdroj: autor)

3.2.4 Zálohovanie

Zálohovanie „backup“ je kópia uložená na inom dátovom nosiči (alebo mieste). Zálohované dáta sú využívané v prípade stratenia, poškodenia alebo inej potreby, pri práci s dátami uloženými v minulosti. Poskytovateľ ručí za dáta. V prípade, že dôjde k výpadku, dáta musia byť zálohované. Toto kritérium hodnotím najvyšším počtom bodov v prípade, že je zálohovanie automatické a zákazník si môže nastaviť periodicitu zálohovania sám. Toto kritérium som ohodnotila nasledovne:

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
Automatické zálohovanie -denne	0,7
Automatické zálohovanie - možnosť nastavenia	1

Tabuľka 7: Kritérium zálohovanie (zdroj: autor)

3.2.5 Technická podpora

Pod pojmom technická podpora rozumieme štandardnú podporu v podobe emailu, telefónu (v súčasnosti často používaný Skype), helpdesk, video tutoriály, online chat, blogy, fóra atď.. V oblasti informačných technológií tieto pojmy znamenajú poskytovať technickú podporu užívateľom. Zadávateľ požiadavky sa prostredníctvom vhodnej aplikácie spojí s tímom technikov, ktorí disponujú znalosťami a schopnosťami potrebnými pre jeho vyriešenie. Pri niektorých poskytovateľoch sa užívateľom priamo po otvorení webovej stránky otvorí okno s online chatom, kde zamestnanci danej firmy poskytujú zdarma poradenstvo 24 hodín denne. Toto kritérium som ohodnotila nasledovne:

hodnota kritéria = suma vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
Online podpora (email)	0,1
Online podpora (chat)	0,2
Telefonická podpora	0,2
Blog / Fórum	0,2
Video tutoriály	0,1
Prémiová podpora (za poplatok)	0,2

Tabuľka 8: Kritérium technická podpora (zdroj: autor)

3.2.6 Možnosť demo / trial vyskúšanie

V doslovnom preklade „trial“ z angličtiny znamená na skúšku. V IT väčšina produktov ponúka trial verzie, aby si zákazníci mohli produkt vyskúšať pred tým, ako ho zaplatia. V súčasnosti je už len málo IT produktov, ktoré nemajú demo/trial verziu. Väčšinou je táto verzia zredukovaná o niektoré funkcie a zákazníkom ponúkaná na určitý časový interval, v priemere na 30 dní. Ak poskytovateľ ponúka svojim zákazníkom demo/trial verziu pre všetky jeho riešenia, hodnotím to najvyšším počtom bodov. Toto kritérium som ohodnotila nasledovne:

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
Má demo/trial verziu pre všetky balíčky	1
Má demo/trial verziu iba pre základný balíček	0,8
Nemá demo/trial verziu	0

Tabuľka 9: Kritérium demo/trial verzia (zdroj: autor)

3.2.7 Počet pripojení „connections“

Počtom pripojení sa rozumie počet užívateľov, ktorí môžu k systému pristupovať paralelne. Celkové hodnotenie som vytvorila na balíčku s kapacitou 5 GB a k nim som našla počet pripojení. Niektoré spoločnosti uvádzajú nelimitovaný počet, označený najvyššou hodnotou, ostatné som zoradila podľa najvyššieho počtu.

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
nelimitovaný počet (Amazon RDS, HP Cloud)	1
1000 (Xeround)	0,8
600 (ClearDB)	0,6

Tabuľka 10: Kritérium connections (zdroj: autor)

3.2.8 Ponuka databázových kategórií „compute class“

Pod týmto pojmom sa myslí rozsah ponúkaných možností od poskytovateľov. Pre lepšie vysvetlenie uvediem príklad: jeden poskytovateľ môže ponúkať tri rôzne databázové balíčky líšiace sa od seba veľkosťou kapacity úložiska, veľkosťou pamäte RAM, počtom procesorov atď. (1 balíček: 5 GB, 2 RAM, 2 procesory ; 2 balíček: 10 GB, 3 RAM, 4 procesory). Balíček si vyberáme podľa rozsahu a potrieb našej databázy. Nasledovné kritérium hodnotím:

hodnota kritéria = jedna z vybraných hodnôt

Kritérium	Hodnotenie
6 balíčkov (Amazon RDS, HP Cloud)	1
4 balíčky (Clear DB)	0,8
3 balíčky (Xeround)	0,7

Tabuľka 11: Kritérium compute class (zdroj: autor)

3.3 Charakteristika a hodnotenie vybraných produktov

V tejto kapitole by som uviedla stručnú charakteristiku produktov a následne každý produkt ohodnotím kritériami, ktoré som si stanovila v predchádzajúcej kapitole. Každý produkt má vlastnú tabuľku s ohodnotenými kritériami a grafické znázornenie. Grafické znázornenie obsahuje všetky kritériá. V grafe má každé kritérium dve hodnoty (dva stĺpce): maximálnu hodnotu znázornenú tmavou farbou a vedľa nej hodnotu, ktorú dosiahol v analýze, znázornenú svetlejšou farbou.

Výsledkom mojej analýzy by mal byť zoznam produktov od najvhodnejšieho po menej vhodnejšie.

3.3.1 AmazonRDS

Firma Amazon má vo svete cloudu výrazné zastúpenie, lebo sa pokladá za jedného zo zakladateľov cloudových služieb. Každý z nás pozná príbeh, keď Amazon potreboval počas Vianoc zvýšiť svoje kapacity, ale po zvyšok roka ich nepotreboval a tak ich začal prenajímať.

Amazon ponúka cloudové databázové riešenia a tými sú: Amazon RDS (Relational Database Service), dve NoSQL služby Amazon Simple DB a Amazon Dynamo DB, pričom Amazon Simple DB je určená pre menší objem dát. [Amazon, 2012a]

AmazonRDS (Amazon relational database service) je webová služba, ktorá umožní ľahko vytvárať relačné databázy v cloude. Poskytuje kapacity serverov, ktoré je možné meniť v závislosti na našich potrebách. Amazon podporuje MySQL aj Oracle, čo znamená že kód, aplikácie a nástroje, ktoré používame teraz s našou existujúcou databázou môžu byť veľmi ľahko pretransformované do cloudu.[Amazon, 2012b]

Amazon ponúka úložisko S3 (Simple Storage Service), ktoré má relatívne neobmedzený úložný priestor a službu CDN - Content Delivery Network, pri ktorej sú dáta kopírované do uzlových serverov po celom svete a užívateľom sú vždy poskytované z najbližšieho uzlu. [Amazon, 2012c]

Celkové zhodnotenie AmazonuRDS uvádza tab. č.12:

Kritérium	**Hodnota**	**Váha**	**Výsledná h.**
Pomer cena/kapacita	1	0,16	0,16
SLA garancia - dostupnosť	0,9995	0,14	0,139
Zálohovanie	1	0,14	0,14
Forma platenia	1	0,14	0,14
Technická podpora	0,8	0,12	0,09
SLA garancia	1	0,12	0,12
Demo/Trial verzia	1	0,10	0,10
Počet pripojení „connections“	1	0,06	0,06
Počet balíčkov „compute class“	1	0,04	0,04
Výsledok		**1,02**	**0,996**

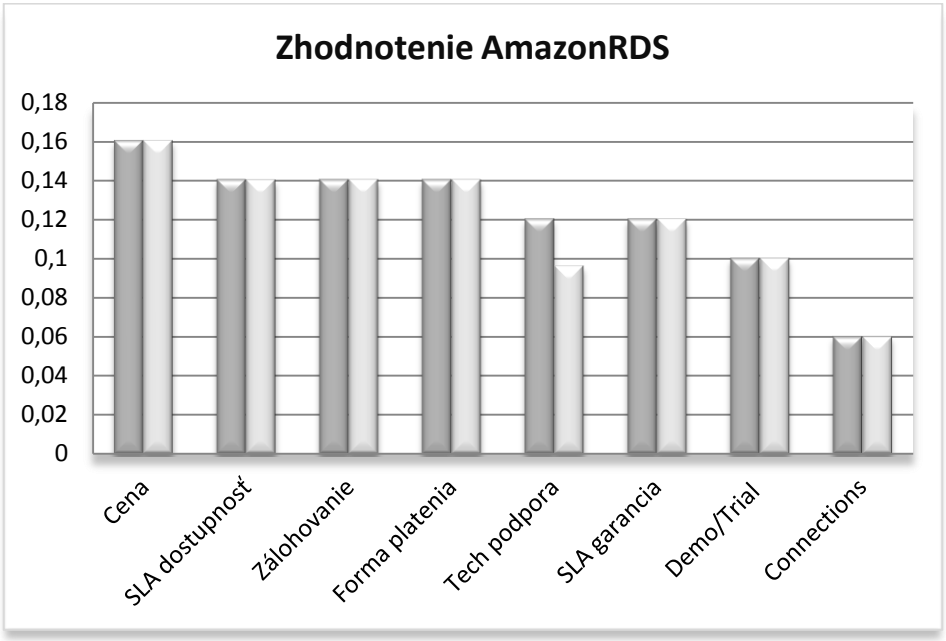
Tabuľka 12: Celkové zhodnotenie AmazonuRDS (zdroj: autor)

U AmazonuRDS si môžeme vybrať možnosť platenia - buď paušálne platby alebo systém platenia „pay-per-use“. Cena zahrňuje: jednu databázovú inštanciu, využívanú počas celého mesiaca; balíček Large: 7,5 GB pamäť, 4 jadrá, 64-bitová platforma, cena je

vypočítaná kalkulačkou na stránkach Amazonu a pohybuje sa v intervale $300-$400. [Amazon, 2012d]

Poskytujú technickú podporu, ako email, video tutoriály, blogy atď. Je možné si vyskúšať trial verziu na 750 hodín, kde používateľovi zdarma poskytnú úložisko o veľkosti 20 GB, a automatické zálohovanie tiež o veľkosti 20 GB. Užívateľ si môže vybrať zo 6 základných balíčkov od malej databázy „small DB instance“ až po extra veľkú „High-Memory Quadruple Extra Large DB Instance“. SLA garancia, čiže dostupnosť je 99,95 %. Zálohovanie je automatické a počet pripojení je nelimitovaný.

Grafické znázornenie Amazonu RDS uvádza graf č.1:



Graf 1: Zhodnotenie AmazonuRDS (zdroj: autor)

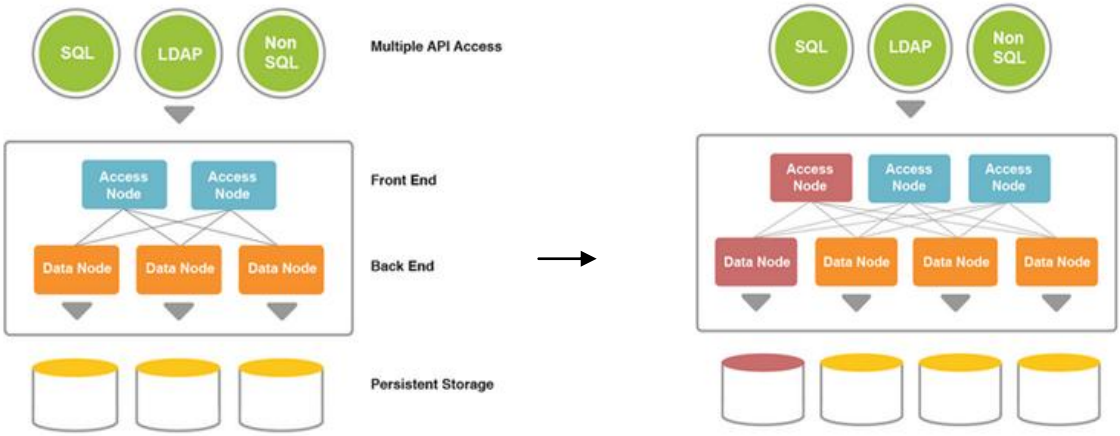
3.3.2 Xeround

Xeround je služba, ktorá je kompatibilná s MySQL. Poskytuje súvislú MySQL škálovateľnosť a vysokú spoľahlivosť. Xeround dovoľuje zmenšovať alebo zväčšovať databázu automaticky. [Xeround, 2012b]

Dvojvrstvová architektúra Xeroundu sa skladá z Access Node (prístupový uzol) a Data Nodes (dátového uzlu). Data Nodes je zodpovedný za ukladanie dát, kým Access Data odpovedá na aplikačné požiadavky, komunikuje s Data Nodes, vykonáva a odosiela výsledky. (obrázok č.8) [Xeround, 2012c]

Pre prípad, že dôjde k poškodeniu hardwaru, má Xeround niekoľko kópií dátových objektov. Jedna z prídavných služieb je, že dáta môžu byť uložené, zálohované na externom úložisku na dlhú dobu a v prípade potreby navrátené.

Ak systém potrebuje zväčšiť alebo zmenšiť databázu, Xeround to urobí automaticky – tento proces nazývame škálovateľnosť, pre lepšie pochopenie je znázornený na nasledujúcom obrázku. Obrázok zobrazuje najprv architektúru Xeroundu a na pravej strane je zobrazená samotná škálovateľnosť, pridaním ďalšieho Access Node a Data Node.



Obrázok 8: Architektúra a škálovateľnosť (zdroj: [Xeround, 2012])

Celkové zhodnotenie Xeroundu uvádza tab. č.13

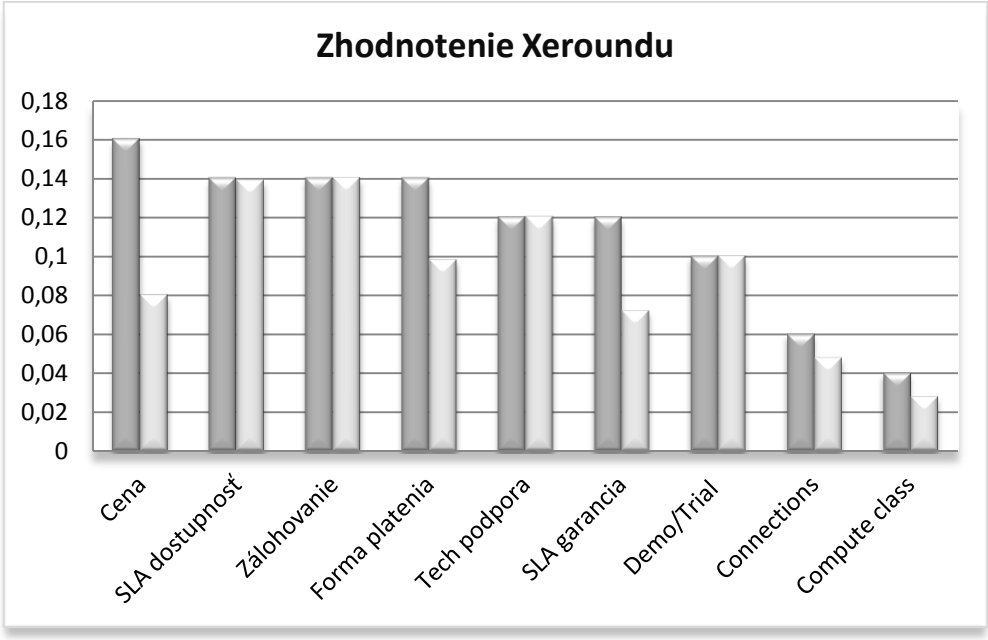
Kritérium	Hodnota	Váha	Výsledná h.
Pomer cena/kapacita	0,5	0,16	0,08
SLA garancia - dostupnosť	0,99	0,14	0,138
Zálohovanie	1	0,14	0,14
Forma platenia	0,7	0,14	0,10
Technická podpora	1	0,12	0,12
SLA garancia	0,6	0,12	0,07
Demo/Trial verzia	1	0,10	0,10
Počet pripojení „connections“	0,8	0,06	0,05
Počet balíčkov „compute class“	0,7	0,04	0,03
Výsledok		**1,02**	**0,825**

Tabuľka 13: Celkové zhodnotenie Xeroundu (zdroj: autor)

U Xeroundu si môžeme vybrať z troch základných balíčkov: Xeround Free, Xeround Basic a Xeround Pro. Každý z balíčkov začína pri určitej sume, ktorá sa zväčšuje v závislosti od našich požiadaviek, čiže prakticky majú systém platenia pay-per-use. Čo sa

týka pomeru ceny a kapacity, Xeround je spomedzi skúmaných poskytovateľov najdrahší. Xeround poskytuje technickú podporu v podobe emailu, telefonickej podpory, video-tutoriálov, blogu atď. Zákazníkom ponúka demo/trial verziu pre všetky typy balíčkov. SLA garancia v podobe podpory 24/7/365 je základom Xeround Pro a počet pripojení sa pohybuje v balíčku Basic okolo 1000 užívateľov.

Grafické znázornenie Xeroundu uvádza graf č.2.



Graf 2: Zhodnotenie Xeroundu (zdroj: autor)

3.3.3 ClearDB

ClearDB je výkonná cloudová databázová služba pre MySQL aplikácie, zákazníci sa môžu ľahko prihlásiť k službe priamo na ich internetových stránkach, zaregistrovať sa a vyskúšať si zdarma trial verziu. ClearDB je výsledkom štvorročného výskumu a vývoja softvérového inžinierstva, ponúka MySQL služby, ktoré sú geograficky distribuované po celom svete, s cieľom zabrániť zlyhaniu výpadkov. Preto je nadizajnovaná tak, aby bola stále spoľahlivá a dáta boli prístupné 24/7/365 . Mottom tejto firmy je „Žiadne ďalšie chyby, žiadne ďalšie poruchy. Iba bezporuchovosť a bezpečnosť pre Vás“. Svojim zákazníkom sľubujú, že kdekoľvek sú ich dáta, či už v databáze, na linke, alebo sú zálohované, dáta sú zakódované a to ich robí bezpečnými. Komunikácia medzi klientom

databázou môže byť zakódovaná prostredníctvom [4]SSL certifikátov. Takisto šifrujú všetky databázové zálohy.

Systémy môžu zlyhať a to i v cloude, ClearDB preto využíva na ochranu vlastné SQL smerovanie technológie, ktoré môžu presmerovať pripojenie zákazníka na alternatívnu inštanciu hlavného servera, ak dôjde k chybe. V rovnakej dobe hlavné systémy ClearDB začnú proces diagnózy, aby zistili, prečo došlo k chybe v uzle, a pokúsia sa ho opraviť. Ak to nie je možné, obracajú sa na ich tím podpory.
[ClearDB, 2012]

Celkové zhodnotenie ClearDB uvádza tab. č.14.

Kritérium	**Hodnota**	**Váha**	**Výsledná h.**
Pomer cena/kapacita	1	0,16	0,16
SLA garancia - dostupnosť	1	0,14	0,14
Zálohovanie	1	0,14	0,14
Forma platenia	0,7	0,14	0,10
Technická podpora	0,5	0,12	0,06
SLA garancia	1	0,12	0,12
Demo/Trial verzia	1	0,10	0,10
Počet pripojení „connections“	0,6	0,06	0,04
Počet balíčkov „compute class“	0,8	0,04	0,03
Výsledok		**1,02**	**0,886**

Tabuľka 14: Celkové zhodnotenie ClearDB (zdroj: autor)

ClearDB poskytuje svojim zákazníkom štyri balíčky: Small, Medium, Large a Hybrid, s možnosťou paušálnych platieb. ClearDB tvrdia, že paušálne účtovanie je výhodnejšie, pretože zákazníci vedia presne koľko budú mesačne platiť a mnohokrát im konkurencia systémom platenie pay-per-use prevýši sumu platenia.

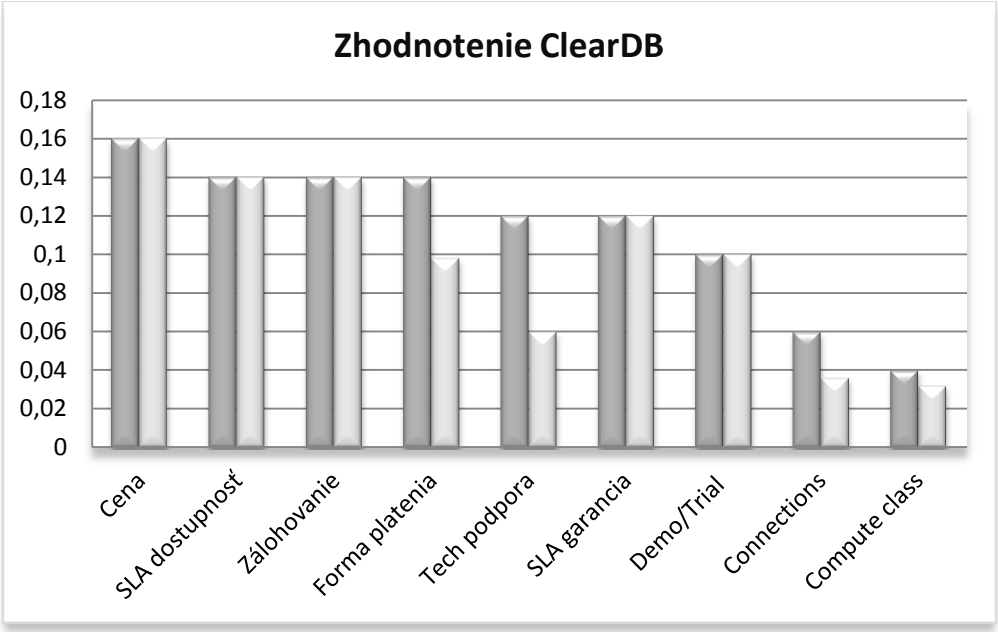
ClearDB patrí do prvej najlacnejšej skupiny, kde ponúka balíček Small o kapacite 10GB, za necelých $400/mesačne. Poskytuje avšak trochu nižšiu technickú podporu, kde chýbajú video tutoriály, či online chat. SLA garancia je v oboch prípadoch hodnotená maximálnou hodnotou, kde je monitoring 7/24/365 a dostupnosť 100%. Je možné si

[4] *Secure Sockets Layer, SSL* (doslova vrstva bezpečných soketov) je protokol, resp. vrstva vložená medzi transportnú vrstvu (napr. TCP/IP) a aplikačnú (napr. HTTP), ktorá poskytuje zabezpečenie komunikácie šifrovaním komunikujúcich strán.

vyskúšať trial verziu všetkých balíčkov na dobu 30 dní zdarma. Počet pripojení k balíčku o veľkosti 10 GB je 600, pri balíčku Large môže počet prekročiť až na 2000 užívateľov.

Užívateľské prostredie ClearDB je veľmi prehľadné a jednoduché, po prihlásení zákazníci ClearDb môžu monitorovať svoje databázy prostredníctvom grafických zobrazení, sledovať výkon a spravovať ich.

Grafické znázornenie ClearDB uvádza graf č.3 .



Graf 3: Celkové zhodnotenie ClearDB (zdroj: autor)

3.3.4 HP Cloud

Firma Hewlett Packard prišla s ponukou cloudových služieb, a v tomto čase spúšťa beta verzie daných riešení. 10. mája tohto roku prichádza s platobným modelom pay-per-use a spúšťa cloudové riešenia, ktoré obsahujú:

- „HP Cloud compute“ – dovoľuje užívateľom nasadiť výpočtové inštancie na vyžiadanie.
- „HP Cloud Object Storage“ – poskytuje škálovateľnú online kapacitu, úložisko je ideálne pre archiváciu a zálohovanie dát, alebo na ukladanie veľkých verejných alebo súkromných dátových súborov.

HP Cloud Relational Database je služba, ktorá riadi administráciu databázy, takže sa zákazníci môžu sústrediť na vývoj a ovládanie svojich aplikácii. Poskytuje vývojárom prístup k dátam a zväčšuje alebo zmenšuje potrebné kapacity na úložisku. [HPCloud, 2012]

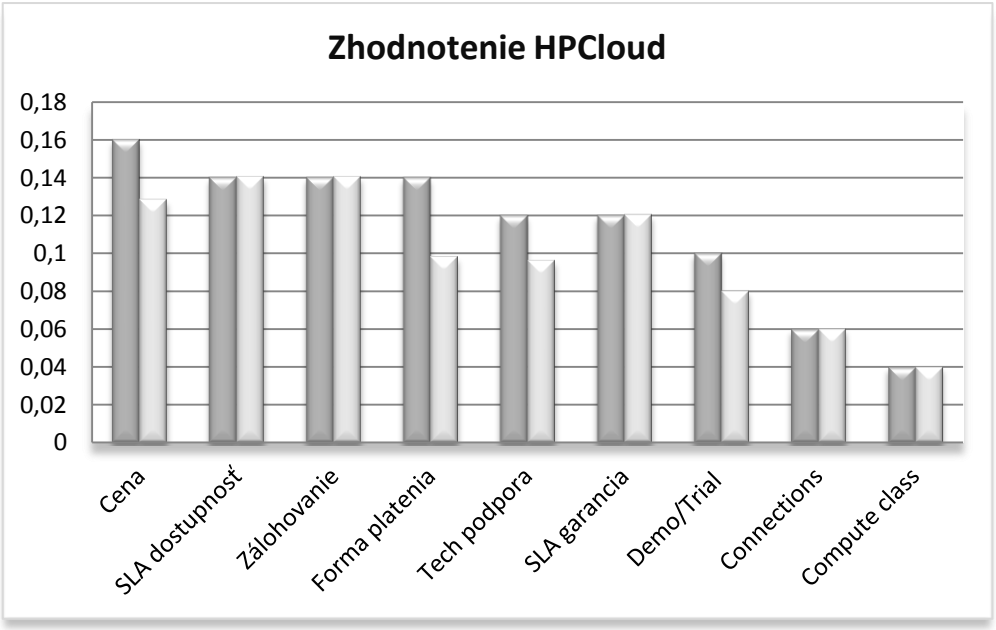
Celkové zhodnotenie HPCloud uvádza tab. č.15:

Kritérium	Hodnota	Váha	Výsledná h.
Pomer cena/kapacita	0,8	0,16	0,13
SLA garancia - dostupnosť	1	0,14	0,14
Zálohovanie	1	0,14	0,14
Forma platenia	0,7	0,14	0,10
Technická podpora	0,8	0,12	0,10
SLA garancia	1	0,12	0,12
Demo/Trial verzia	0,8	0,10	0,08
Počet pripojení „connections“	1	0,06	0,06
Počet balíčkov „compute class“	1	0,04	0,04
Výsledok		**1,02**	**0,902**

Tabuľka 15: Celkové zhodnotenie HP Cloud (zdroj: autor)

HPCloud ponúka zákazníkom 6 rôznych balíčkov, ktoré sú platené systémom pay-per-use. Technická podpora je v podobe emailov, telefónu, blogov a online chatu komunikácie nepretržite 24 hodín, kde je možné sa obrátiť na akýkoľvek dotaz. Dáta sú automaticky zálohované a počet pripojení je neobmedzený.

Grafické znázornenie HPCloud uvádza graf č.4 :



Graf 4: Celkové zhodnotenie HPCloud (zdroj: autor)

3.4 Zhrnutie analýzy

Analýza bola aplikovaná na štyri firmy, kde som každú ohodnotila kritériami, ktoré mali svoju váhu podľa dôležitosti. Každý produkt teda mohol dosiahnuť maximálnu hodnotu max = 1,02 (pričom max je suma váh daných hodnôt).

Výsledok analýzy zobrazuje nasledujúca tabuľka, kde sú produkty zobrazené od najvyššieho hodnotenia po najnižšie. Tabuľka zobrazuje celkové hodnotenie, tzn. koľko bodov dostal z maximálne možného počtu (1,02) a následne percentuálne ohodnotenie.

Produkt	Celkové hodnotenie	Percentá %
AmazonRDS	0,966	94,7 %
HPCloud	0,902	88,4 %
ClearDB	0,886	86,9 %
Xeround	0,825	80,9 %

Tabuľka 16: Zhrnutie analýzy (zdroj: autor)

Najlepším produktom sa po analýze stal produkt AmazonRDS a najslabším Xeround. Pri firme Xeround zavážilo kritérium pomer ceny/ kapacity, ktoré má najvyššiu váhu a Xeround bol najdrahším produktom medzi skúmanými. Medzi produktom HPCloud a ClearDB je len nepatrný rozdiel, necelé dve percentá v celkovom hodnotení. Myslím si, že firma Hewlett Packard, ktorá je novinkou na trhu cloudových služieb, nasadila latku dosť vysoko, a môžeme od nej v budúcnosti očakávať vysoké výkony.

Všetky produkty sa umiestnili v mojom hodnotení nad 80 % a to je dôkazom toho, že trh cloud computingu je pružný a máloktorá firma zaostáva. Celkové rozdiely medzi hodnotenými produktmi sú veľmi malé a preto si dovoľujem tvrdiť, že ak sa pre hociktorý produkt potenciálni zákazníci cloudových databáz rozhodnú, mali by byť spokojní.

3.4.1 Hodnotenie samotných kritérií

Kritérium *pomer cena/kapacita*, ktorý mal v analýze najvyššiu váhu bol najlepšie hodnotený u Amazonu a ClearDB, obidva produkty sa pri kapacite 10GB vošli do cenového intervalu, ktorý som si stanovila do $400. *Forma platenia* bola odlišná len u ClearDB, ktorý ponúka paušálne platby, aby zákazníci vedeli, za čo budú platiť mesačne.

SLA garancia a dostupnosť bola pri všetkých produktoch veľmi vysoká, dostupnosť sa pohybovala od 99% a vyššie, SLA garancia v zmysle monitoringu 24/7/365, bola u všetkých balíčkoch v cene, len u Xeroundu až pri najväčšom balíčku.

Demo/trial verziu je možné si vyskúšať u všetkých poskytovateľov, jedine HPCloud ju poskytuje len pre základný balíček a AmazonRDS poskytuje trial verziu nie pre základný balíček, ale s pevne danou kapacitou, ktorá je natoľko veľká (20 GB), že som sa

rozhodla ho hodnotiť najvyšším počtom. Samozrejme, jednou z nevýhod je, že pri registrácii je potrebné zadať údaje vašej bankomatovej karty, v prípade, že by zákazníci prekročili povolenú kapacitu.

Technická podpora je na veľmi dobrej úrovni u všetkých poskytovateľov, jedine u ClearDB chýba online chat alebo video tutoriály, ktoré by boli určite zákazníkom nápomocné.

Všetci ponúkajú minimálne tri *balíčky* (*compute class*), *počet pripojení* k databázi je neobmedzený u AmazonuRDS a pri HPCloud.

3.5 Praktický príklad

Pre lepšiu predstavu tejto problematiky som vytvorila praktickú príručku, ako si vytvoriť cloudovú databázu, keďže postup je rozsiahly, nájdete ho detailne opísaný v **prílohe B**. I keď Xeround dostal najnižšie hodnotenie, vybrala som si ho ako ukážkový príklad, pretože celkový prístup k trial verzii bol najjednoduchší. Firma pri registrácii nevyžadovala číslo kreditnej karty, ako to je u Amazonu. Jeho grafické prostredie je veľmi užívateľsky prívetivé a prehľadné, na praktickú ukážku ideálne. Vyskúšanie je prístupné pre každého, pretože firma Xeround poskytuje trial verzie po dobu 30 dní zdarma.

Celý proces zaobstarania trvá veľmi krátko. Stačí prísť na webové stránky Xeroundu, zaregistrovať sa tam a vytvoriť si databázu. Pri tvorbe je potrebné nastaviť veľkosť, názov, dátové centrum (kde budú dáta uložené) atď. a potom sa cez Xeround pripojiť k phpMyAdmin, ktorý umožňuje jednoduchú správu obsahu databázy MySQL prostredníctvom webového rozhrania. Tam je možné si databázu vytvoriť a na Xerounde si ju následne monitorovať.

3.6 Uplatnenie cloud databáz

Ako som už spomínala, cloudové aplikácie sú škálovateľné, a preto sú určené predovšetkým pre veľkú záťaž vyvolanú náhlym a enormným počtom užívateľov. V našich podmienkach bude teda cloudovým platformám ešte asi určitý čas konkurovať „bežný hosting“ u poskytovateľa, kde výkon a škálovateľnosť nepresvedčia užívateľa premiestniť dáta do cloudu. Cloudové databázy teda majú uplatnenie hlavne pri webových aplikáciách, ktoré majú svetlú budúcnosť v počte ich budúcich užívateľov.

Čo sa týka českého trhu, v určitých prípadoch môže dôjsť k oneskoreniu dát, kvôli geografickej vzdialenosti dátových centier. Preto by som odporúčala vyberať dátové centrá od Amazonu, ktorý ich má aj v Európe, pričom poskytovateľ cloudových databáz môže byť aj niekto iný, napríklad Xeround alebo ClearDB, ktorí na ňom hosťujú.

Záver

Hlavným cieľom mojej bakalárskej práce bolo oboznámiť s problematikou cloud databáz, zmapovať trh poskytovateľov cloudových služieb a zhodnotiť dostupné produkty na základe vybraných kritérií. Prácu som si rozdelila na teoretickú a praktickú časť.

Teoretická časť objasňuje princíp cloud computingu, ktorý je základom pre pochopenie hlavnej témy práce - cloud databázy. Cloud databáza je služba, ponúkaná systémom pay-per-use, ktorá poskytuje prístup k databáze na požiadanie s cieľom uložiť dáta. Prakticky je to nový prístup, ako databázy spracovať a má nesporne veľa výhod. Užívatelia si nemusia inštalovať a konfigurovať hardware alebo software, služba zákazníka nezaväzuje dlhodobými zmluvami alebo zálohami, a nie sú zodpovední za jej správu alebo upgrade. Tak ako skoro všetky IT prostriedky aj cloud databázy majú svoje tienisté stránky, a tými sú otázky bezpečnosti, vlastníctva dát, viazanosti na poskytovateľa a taktiež spomínaná latencia alebo oneskorenie dát, ktorú ovplyvňuje geografická a sieťová vzdialenosť. A v prípadoch keď už databázy a servery zriadené máme, by mohlo premiestnenie do cloudu znamenať väčšie finančné náklady.

Praktická časť- analýza trhu sa zameriava na súčasný trh poskytovateľov cloudových databáz. Vytvorila som si kritériá, ktoré som v práci detailne opísala, bodovo ohodnotila a priradila váhu podľa dôležitosti. Analyzovala som štyri produkty, ktoré ponúkajú cloudové databázy a zároveň podporujú MySQL, aby bola komparácia porovnateľná. Každý produkt je v práci charakterizovaný a ohodnotený stanovenými kritériami, a to vo forme tabuľky a grafu. Mojím cieľom bolo zhodnotiť produkty. Cieľ bol splnený a všetky produkty v celkovom hodnotení vyšli nad 80%. Na základe mojich výpočtov vyšiel ako najvhodnejší produkt AmazonRDS a najmenej vhodný Xeround. Medzi ClearDB a HPCloud bol len nepatrný rozdiel dve percentá v celkovom hodnotení. Dovoľujem si vysloviť názor, že trh cloud databáz je veľmi pružný, dynamický a predovšetkým veľmi perspektívny do budúcnosti. Každý produkt v niečom vynikal, a v niečom trocha zaostával za svojou konkurenciou. Myslím si, že pre ktorýkoľvek produkt by sa potenciálny zákazník rozhodol, bude s ním spokojný.

Databázy sú dnes už súčasťou existencie každej firmy. Používajú sa takmer vo všetkých webových stránkach, e-shopoch a predovšetkým v podnikových informačných systémoch, kde sú všetky dôležité dáta o firme. Služba cloud databázy alebo database-as-a-service je len jednou z mnohých typov služieb cloud computingu. Pri písaní tejto práce som bola svedkom, že trh cloudu sa stále ešte len vyvíja a to nielen v ponúkaní cloudových databáz, ale i v mnohých iných odvetviach cloud computingu.

V súčasnosti je trendom outsourcing, prenesenie zodpovednosti za určitú časť podniku do rúk externej osoby, aby sa firma mohla plne sústrediť na svoju hlavnú činnosť. Moja vlastná vízia do budúcnosti IT technológií je založená práve na princípe cloud computingu. Myslím si, že v budúcnosti sa všetko prenesie do cloudu, a bude ponúkané užívateľom v podobe služby. Ľudia si prestanú kupovať drahé hardwarové

vybavenia, ktoré v súčasnosti idú takým rýchlym tempom dopredu, že ich cena sa mnohokrát po jednom roku zníži na polovicu. Ak budú potrebovať väčší výkon, jednoducho si ho prenajmú, ak budú potrebovať väčšie kapacity na serveroch, tak si ich prenajmú a jednorázovo zaplatia za to, čo využili. Predpokladám, že v blízkej budúcnosti sa počítače, tablety, smartphony stanú len terminálmi, ktorých jedinou úlohou bude veľmi dobré pripojenie k internetu a všetky naše dáta sa prenesú do cloudu.

Terminologický slovník

CISO	*Chief information security officer* - osoba zodpovedná za riadenie informačnej bezpečnosti. [autor]
DNS	*Domain name system* - je hierarchický systém doménových mien, jeho hlavnou úlohou je prevod doménových mien a IP adries uzlov siete. [DNS Info, 2012]
EC2	*Elastic compute cloud* - je flexibilná webová služba, ktorá ponúka škálovateľnú veľkosť výkonu v cloude a je hlavnou súčasťou cloud computingovej platformy Amazonu a celého Amazon Web Services (AWS). [Hosting Bluebord, 2012]
ENISA	*European Network and Information Security Agency* - je európska informačná agentúra pre bezpečnosť. [ENISA, 2012]
HW	*Hardware* – sú všetky fyzické existujúce technické vybavenia počítačov. [autor]
LAN	*Local area network* – je počítačová sieť, ktorá pokrýva malé geografické územie. [autor]
MsSQL	*Microsoft SQL* – databázový systém ponúkaný firmou Microsoft. [autor]
PHP	Je programovací jazyk, určený predovšetkým na tvorbu webových stránok. [autor]
phpMyAdmin	Je nástroj napísaný v jazyku PHP, ktorý umožňuje jednoduchú správu obsahu databázy MySQL prostredníctvom webového rozhrania. [phpMyAdmin, 2012]
SSL	*Secure Sockets Layer* - (vrstva bezpečných soketov) je protokol, resp. vrstva vložená medzi transportnú vrstvu (napr. TCP/IP) a aplikačnú (napr. HTTP), ktorá poskytuje zabezpečenie komunikácie šifrovaním komunikujúcich strán. [Alsoft, 2010]
SW	*Software* – Programové vybavenie počítača - oživuje technickú časť počítača, umožňuje riadiť činnosť počítača. [Lunkin, 2009]

Zoznam literatúry

[ABC LINUXU, 2008] *MySQL* (online), citované 29.3.2012. Dostupné z WWW: http://www.abclinuxu.cz/software/server/databaze/mysql

[ALSOFT, 2010] *Standard SSL* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.alsoft.cz/products/Security/Security-Technology/SSL-Standard

[AMAZON, 2012a] *Products and Services* (online), citované 1.4.2012. Dostupné z WWW: http://aws.amazon.com/products/

[AMAZON, 2012b] *Amazon Relational Database Service* (online), citované 1.4.2012. Dostupné z WWW: http://aws.amazon.com/rds/

[AMAZON, 2012c] *PC World: Amazon Adds SLA to Cloud-based Content Delivery Service* (online), citované 1.4.2012. Dostupné z WWW: http://aws.amazon.com/about-aws/media-coverage/2010/11/12/pcworld-amazon-adds-SLA-to-cloud-CDN/

[AMAZON, 2012d] *Amazon s calculator* (online), citované 16.4.2012. Dostupné z WWW: http://calculator.s3.amazonaws.com/calc5.html

[APC MEDIA, 2004] *Střední doba medzi poruchami: vysvětlení a standardy* (online), citované 2.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.apcmedia.com/salestools/VAVR-5WGTSB_R0_CZ.pdf

[BOBROWSKI S., 2009] *What is exactly database-as-a-service?* (online), citované 19.4.2012. Dostupné z WWW: http://dbaas.wordpress.com/2008/05/14/what-exactly-is-database-as-a-service/

[BUSINESS IT, 2011] *Cloud computing : slovník pojmov* (online), citované 7.3.2012. Dostupné z WWW: http://www.businessit.cz/cz/cloud-computing-slovnik-pojmu-saas-paas-iaas.php

[CLEAR DB, 2012] *What makes ClearDB better?* (online), citované 15.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.cleardb.com/better.view

[CLOUD COMPUTING JOURNAL, 2011] *Latency: The Achilles peak of cloud computing?* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://cloudcomputing.sys-con.com/node/1745523

[DATABASE JOURNAL, 2011] *Should you move your database to cloud?* (online), citované 15.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.databasejournal.com/features/mssql/should-you-move-your-mysql-database-to-the-cloud.html

[DNS INFO, 2012] Pojmenování počítaču DNS (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.dns-info.cz/dns/pojmenovani.html

[ENISA, 2010] *Cloud computing Risk Assessment* (online), citované 15.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment

[FORRESTER, 2008] *Report by James States: Is cloud computing ready for the enterprise?* (online), citované 7.3.2012. Dostupné z WWW: http://www.forrester.com/Is+Cloud+Computing+Ready+For+The+Enterprise/fulltext/-/E-RES44229?docid=44229

[GALA L., 2009] *L. Gála, J. Pour, Z. Šedivá : Podniková informatika, 2. Prepracované vydanie 2009*. 496s. ISBN 978-80-247-2615-1

[GARTNER, 2010] *Special report – Cloud computing* (online), citované 7.3.2012. Dostupné z WWW: http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/index.jsp

[HOSTING BLUEBORD, 2012] *Slovníček pojmu* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://hosting.blueboard.cz/slovnicek-pojmu/cloud

[HP CLOUD, 2012] *HP Cloud relational database for MySQL* (online), citované 17.4.2012. Dostupné z WWW: http://hpcloud.com/products/RDBa

[HRACEK F., 2010] *Filip Hráček: Cloud computing* (online), citované 10.4.2012. Dostupné z WWW: http://filiph.net/slides/idf-cloud/#slide11

[IBM, 2010] *IBM Cloud computing* (online), citované 8.3.2012. Dostupné z WWW: http://www-05.ibm.com/cz/ibm/cloud/

[INTERVAL, 2009] *Databáze a jazyk SQL* (online), citované 14.3.2012. Dostupné z WWW: http://interval.cz/clanky/databaze-a-jazyk-sql/

[JOHNSTON, 2010] *Cloud computing* (online), citované 14.3.2012. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cloud_computing.svg

[LUNKIN, 2009] *Hardware a software definície* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://lunkin.meu.zoznam.sk/news/hardware-a-software-definicie-/

[LUPA, 2010] *Daniel Dočekal: Cloud computing...je všude okolo nás* (online), citované 7.3.2012. Dostupné z WWW: http://www.lupa.cz/clanky/cloud-computing-je-vsude-okolo-nas/

[MICROSOFT, 2008] *Základní informace o databázích* (online),citované 8.3.2012. Dostupné z WWW: http://office.microsoft.com/cs-cz/access-help/zakladni-informace-o-databazich-HA010064450.aspx

[MIKULECKÝ J., 2011] *Chce bezpečnostní manažér cloud?* (online), citované 15.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.rac.cz/RAC/homepage.nsf/CZ/Clanky/$FILE/DSM_1_2011_Chce_bezpecnostni_manazer_cloud.pdf

[JABLONSKÝ J. , 2007] *Operačný výskum: Viackriteriálne rozhodovanie – metóda Fullerovho trojuholníku* , citované 16.4.2012 . Professional Publishing 2007. 320s. ISBN 978-80-86946-44-3

[PALOVSKA H., 2009] *Krokodýlové databáze* (online), citované 14.3.2012. Dostupné z WWW: http://krokodata.vse.cz/SQL/SQL

[PHP My ADMIN, 2012] *PhpMyAdmin* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://phpmyadmin.cz/

[PRO QUEST, 2012] *Database-as-a-service* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://search.proquest.com/results/1366A4F5B901CEBF271/1/$5bqueryType$3dbasic:OS$3b+sortType$3drelevance$3b+searchTerms$3d$5b$3cAND$7ccitationBodyTags:database-as-a-service$3e$5d$3b+searchParameters$3d$7bNAVIGATORS$3dsourcetypenav,pubtitlenav,objecttypenav,languagenav$28filter$3d200$2f0$2f*$29,decadenav$28filter$3d110$2f0$2f*,sort$3dname$2fascending$29,yearnav$28filter$3d1100$2f0$2f*,sort$3dname$2fascending$29,yearmonthnav$28filter$3d120$2f0$2f*,sort$3dname$2fascending$29,monthnav$28sort$3dname$2fascending$29,daynav$28sort$3dname$2fascending$29,+RS$3dOP,+chunkSize$3d20,+instance$3dprod.academic,+ftblock$3d224000+1+224001,+removeDuplicates$3dtrue$7d$3b+metaData$3d$7bUsageSearchMode$3dBasic,+dbselections$3dallAvailable$7d$5d?accountid=17203

[SAINI, 2011] *Gagan Deep Saini: Cloud Computing – Database as a service* (online), citované 19.3.2012. Dostupné z WWW: http://cloudcomputing.sys-con.com/node/1985543

[SHELDON, 2009] *SQL začíname programovať*. Grada 2005. 499s. ISBN 80-247-0999-6

[SYSTEMonLINE, 2002] *Servis level agreement aplikačních služeb?* (online), citované 2.4.2012. Dostupné z WWW: http://www.systemonline.cz/clanky/service-level-agreement-aplikacnich-sluzeb.htm

[VELTE, 2011] *Anthony T. Velte, Toby J.Velte, Robert Elsenpeter: Cloud computing : Praktický pruvodce*. Computer Press 2011. 344s. ISBN 978-80-251-33330

[VIVID TECHNO, 2011] *Most popular open source database* (online), citované 30.4.2012. Dostupné z WWW: http://indiawebsitedesigndevelopment.com/mysql-programming

[XEROUND, 2010] *Xeround-cloud database white paper* (online),citované 11.4.2012. Dostupné z WWW: http://xeround.com/main/wp-content/uploads/2012/03/Xeround-cloud-database-whitepaper.pdf

[XEROUND, 2012a] *MySQL on the cloud: Do it yourself or Database-as-a-service?* (online),citované 1.4.2012. Dostupné z WWW: http://xeround.com/cloud-database-comparison/

[XEROUND, 2012b] *Automatic MySQL Scalabilty and Elasticidy* (online),citované 1.4.2012. Dostupné z WWW: http://xeround.com/mysql-cloud-db-overview/mysql-scalability/

[XEROUND, 2012c] *What is Xeround - architecture* (online),citované 12.4.2012. Dostupné z WWW: http://xeround.com/mysql-cloud-db-overview/

Zoznam grafov, tabuliek a obrázkov

Graf 1: Zhodnotenie AmazonuRDS (zdroj: autor) 31
Graf 2: Zhodnotenie Xeroundu (zdroj: autor) 33
Graf 3: Celkové zhodnotenie ClearDB (zdroj: autor) 35
Graf 4: Celkové zhodnotenie HPCloud (zdroj: autor) 36
Graf 5: Kritériá a ich váhy (zdroj: autor) 48

Tabuľka 1: Prehľad databázových systémov (zdroj: autor) 23
Tabuľka 2: Prehľad kritérií a ich váh (zdroj: autor) 25
Tabuľka 3: Kritérium pomer cena/kapacita (zdroj: autor) 25
Tabuľka 4: Kritérium forma platenia (zdroj: autor) 26
Tabuľka 5: Kritérium SLA garancia (zdroj: autor) 26
Tabuľka 6: Kritérium SLA garancia – dostupnosť (zdroj: autor) 27
Tabuľka 7: Kritérium zálohovanie (zdroj: autor) 27
Tabuľka 8: Kritérium technická podpora (zdroj: autor) 28
Tabuľka 9: Kritérium demo/trial verzia (zdroj: autor) 28
Tabuľka 10: Kritérium connections (zdroj: autor) 29
Tabuľka 11: Kritérium compute class (zdroj: autor) 29
Tabuľka 12: Celkové zhodnotenie AmazonuRDS (zdroj: autor) 30
Tabuľka 13: Celkové zhodnotenie Xeroundu (zdroj: autor) 32
Tabuľka 14: Celkové zhodnotenie ClearDB (zdroj: autor) 34
Tabuľka 15: Celkové zhodnotenie HP Cloud (zdroj: autor) 36
Tabuľka 16: Zhrnutie analýzy (zdroj: autor) 37

Obrázok 1: Početnosť záznamov (zdroj: [ProQuest, 2012]) 10
Obrázok 2: Cloud computing (zdroj: [Johnston, 2010]) 14
Obrázok 3: Fyzické databázy (zdroj: autor) 19
Obrázok 4: Cloud databázy (zdroj: [autor]) 19
Obrázok 5: Virtuálne rozdelenia (zdroj: [Xeround, 2011]) 20
Obrázok 6: Referenčná architektúra (zdroj: [Saini, 2011]) 21
Obrázok 7: Poskytovatelia cloudových riešení (zdroj: [F. Hracek, 2010]) 23
Obrázok 8: Architektúra a škálovateľnosť (zdroj: [Xeround, 2012]) 32
Obrázok 9: Vytvorenie účtu na Xerounde (zdroj: [Xeround, 2012]) 49
Obrázok 10: Aktivácia účtu (zdroj: [Xeround, 2012]) 49
Obrázok 11: Vytvorenie novej databázy (zdroj:[Xeround, 2012]) 50
Obrázok 12: Xeround balíčky (zdroj:[Xeround, 2012]) 51
Obrázok 13: Dátové centrá Xeroundu (zdroj: [Xeround, 2012]) 51
Obrázok 14: Vyplnenie údajov o databáze (zdroj: [Xeround, 2012]) 51
Obrázok 15: Hlavný panel Xeroundu (zdroj:[Xeround, 2012]) 52
Obrázok 16: Prostredie phpMyAdmin (zdroj:[phpMyAdmin, 2012]) 53
Obrázok 17: Vytvorenie tabuľky v phpMyAdmin (zdroj: [phpMyAdmin, 2012]) 53
Obrázok 18: Tabuľka v phpMyAdmin (zdroj: [phpMyAdmin2012]) 54
Obrázok 19: Hlavný panel Xeroundu po vytvorení databázy (zdroj: [Xeround, 2012]) ... 54

Príloha A: Výpočet váh kritérií (Fullerov trojuholník)

Metóda slúži na vytvorenie váh daných kritérií.

Pri tomto postupe je posudzovateľovi predložená trojuholníková schéma, v ktorej sú vyznačené dvojice jednotlivých kritérií tak, že sa každá dvojica v tejto schéme vyskytuje práve raz. Z každej dvojice musí posudzovateľ vybrať to kritérium, ktoré je pre neho dôležitejšie – toto kritérium zvýrazní červenou farbou. Ak majú v určitej dvojici obidve kritériá pre posudzovateľa takú istú dôležitosť, označí obidve. Ak počet označení pre i-té kritérium označíme symbolom p_i , potom sa dá odhad váh kritérií vypočítať podľa vzťahu:

$$v_i = p_i \,/\, \sum_{i=1}^{k} p_i$$

Postup:

1. Jednotlivým kritériám pridelíme číslo a vytvoríme si Fullerov trojuholník.

Počet balíčkov - 1
Počet pripojení - 2
Demo/Trial verzia – 3
SLA garancia – 4
Technická podpora – 5
Forma platenia – 6
Zálohovanie – 7
SLA- garancia dostupnosť – 8
Pomer výkon/cena – 9

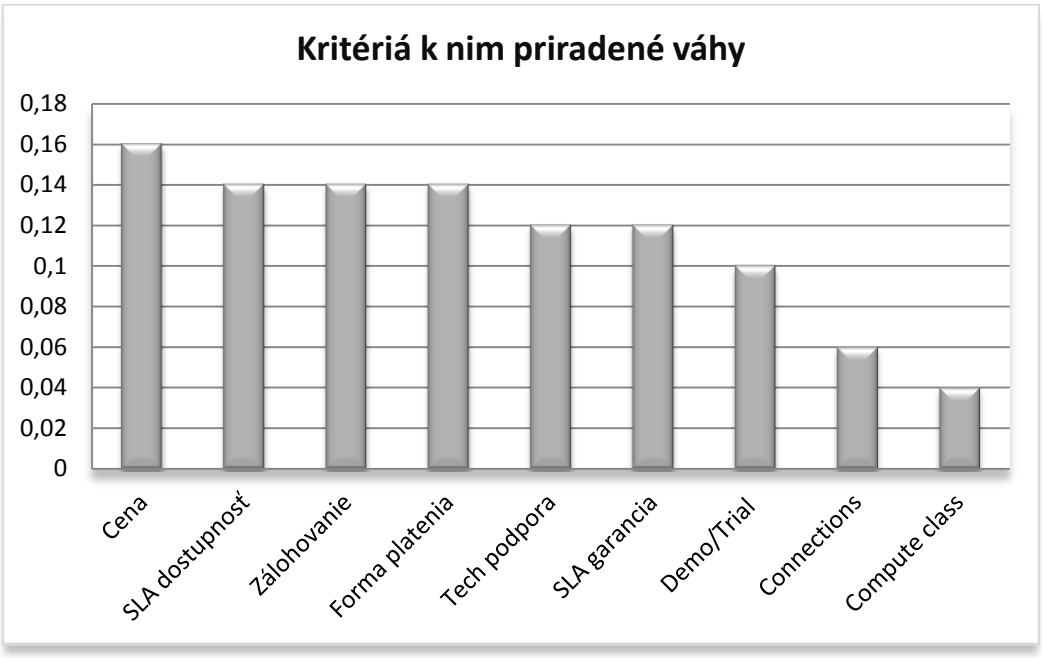
1 1 1 1 1 1 1 1
2 3 4 5 6 7 8 9
2 2 2 2 2 2 2
3 4 5 6 7 8 9
3 3 3 3 3 3
4 5 6 7 8 9
4 4 4 4 4
5 6 7 8 9
5 5 5 5
6 7 8 9
6 6 6
7 8 9
7 7
8 9
8
9

3. Spočítame si všetky červené hodnoty = 51

4. Dosadíme do vzorca $v_i = p_i \,/\, \sum_{i=1}^{k} p_i$ a vypočítame váhu pre každú hodnotu, hodnoty sú zaokrúhlené na dve desatinné čísla :

$V_1 = 2/51 = 0,04$ $V_2 = 3/51 = 0,06$ $V_3 = 5/51 = 0,10$
$V_4 = 6/51 = 0,12$ $V_5 = 6/51 = 0,12$ $V_6 = 7/51 = 0,14$
$V_7 = 7/51 = 0,14$ $V_8 = 7/51 = 0,14$ $V_9 = 8/51 = 0,16$

5. Grafické znázornenie kritérií a váh:



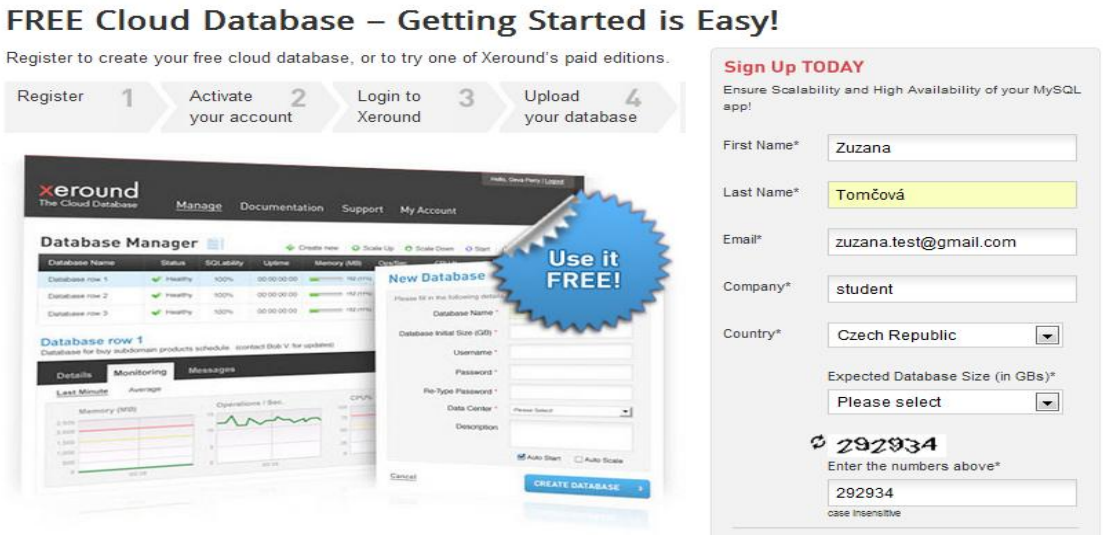
Graf 5: Kritériá a ich váhy (zdroj: autor)

Príloha B: Cloud databáza na Xerounde

Príloha B obsahuje praktický návod na vytvorenie cloudovej databázy. I keď Xeround dostal najnižšie hodnotenie, vybrala som si ho ako ukážkový príklad, pretože celkový prístup k trial verzii bol najjednoduchší. Firma pri registrácii nevyžadovala číslo kreditnej karty, ako to je u Amazonu. Jeho grafické prostredie je veľmi užívateľsky prívetivé a prehľadné, na praktickú ukážku ideálne. Vyskúšanie je prístupné pre každého, pretože firma Xeround poskytuje trial verzie po dobu 30 dní zdarma.

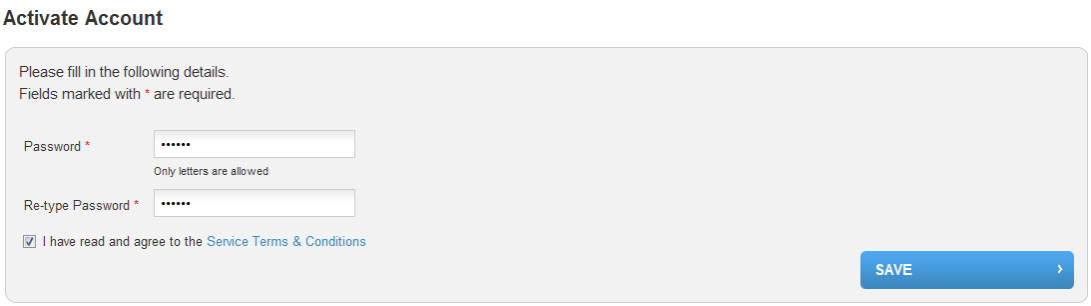
1. Vytvorenie účtu

Najprv si užívateľ otvorí webovú stránku Xeroundu: www.xeround.com, a na hornom paneli uvidí okno „sign up“ (prihlásenie). Následne na to si musí vytvoriť účet, kde je potrebné zadať osobné údaje. (obrázok č. 9)



Obrázok 9: Vytvorenie účtu na Xerounde (zdroj: [Xeround, 2012])

Po registrácii užívateľ dostane email s aktiváciou, kde si nastaví heslo do celého systému. (obrázok č. 10)



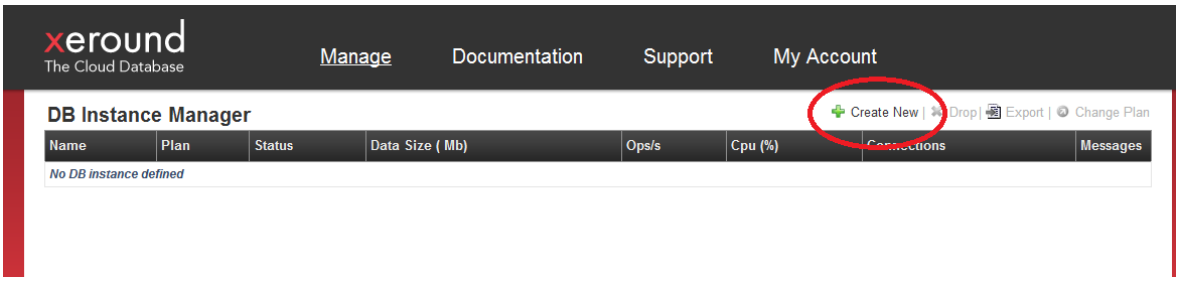
Obrázok 10: Aktivácia účtu (zdroj: [Xeround, 2012])

2. Vytvorenie cloud databázy

Po prihlásení sa dostane do hlavnej konzoly Xeroundu. Ako je vidieť na obrázku, hlavný panel obsahuje:

- *manage* - je hlavná konzola, kde je možné vidieť všetky databázy daného užívateľa, ich momentálnu veľkosť, počet pripojení k databáze atď.
- *documentation* - obsahuje návody, ako využívať Xeround
- *support* – obsahuje helpdesk, formou online chatu a dokument s najčastejšími otázkami a odpoveďami (FAQ)
- *my account* – obsahuje údaje o užívateľovi, veľmi podstatná časť je „cost preview", kde si môže užívateľ nastaviť všetky platby a taktiež obsahuje základný finančný prehľad.

Na hlavnej konzole – „manage" ako je možné vidieť na obrázku č.11, zatiaľ nie je žiadna databáza. Ďalším krokom je kliknutie na „create new" (vytvoriť novú) .



Obrázok 11: Vytvorenie novej databázy (zdroj:[Xeround, 2012])

3. Nastavenie parametrov databázy

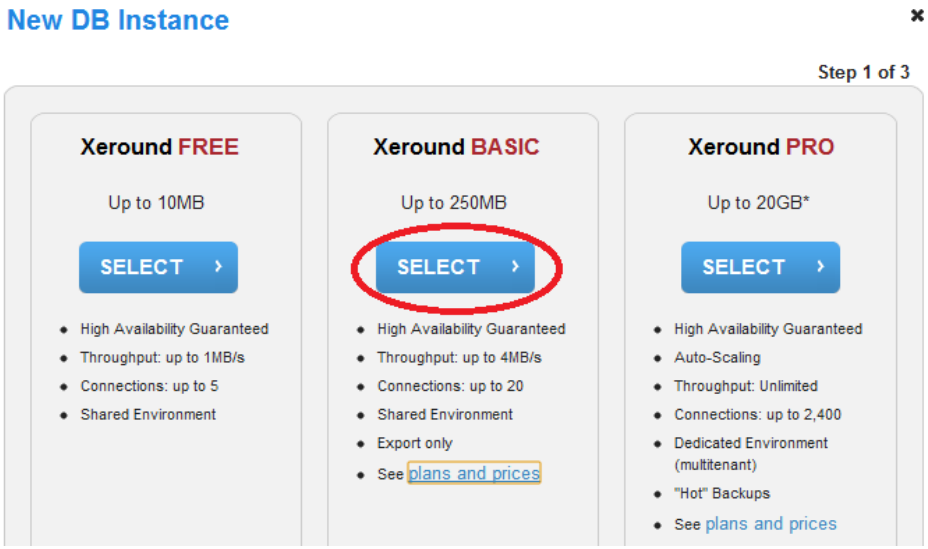
Užívateľ má na výber z troch balíkov, ako je vidieť na obrázku č. 12. Xeround ponúka svojim zákazníkom trial / demo verziu po dobu 30 dní zdarma pre všetky tri balíčky. Ja som sa rozhodla pre balíček Xeround Basic, ktorý je určený pre databázy väčšie ako 250 MB, pre viac ako 20 užívateľov, kde Xeround garantuje vysokú spoľahlivosť.

V kroku č. 2 sa následne objaví okno, kde je na výber z troch dátových centier:

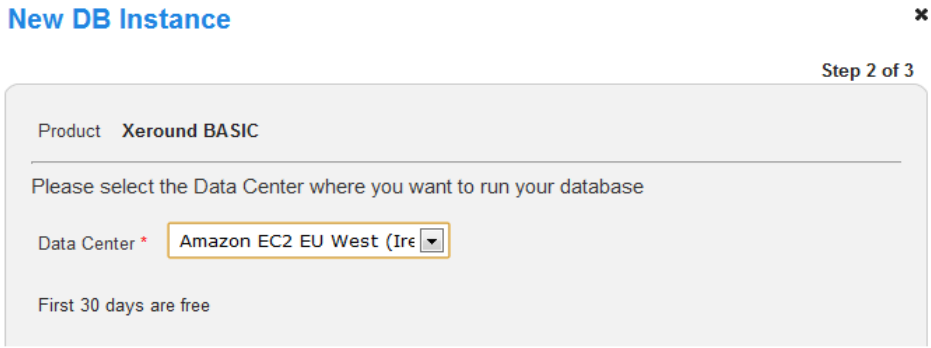
- *RackSpace US ORD 1 (Chicago)*
- *Amazon EC2 US East (Virginia)*
- *Amazon EC2 EU West (Ireland)*

V testovacej verzii som si vybrala Amazon EC2 EU West v Írsku. Amazon EC2 poskytuje výpočtovú škálovateľnú kapacitu. (obrázok č. 13)

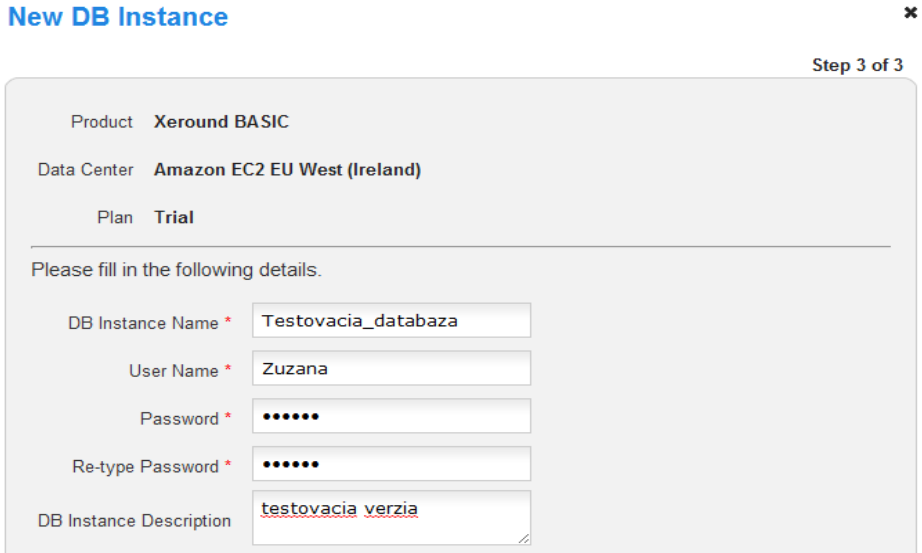
V kroku č.3 sa nastaví názov a prihlasovacie heslo do databázy. (obrázok č. 14)



Obrázok 12: Xeround balíčky (zdroj:[Xeround, 2012])



Obrázok 13: Dátové centrá Xeroundu (zdroj: [Xeround, 2012])



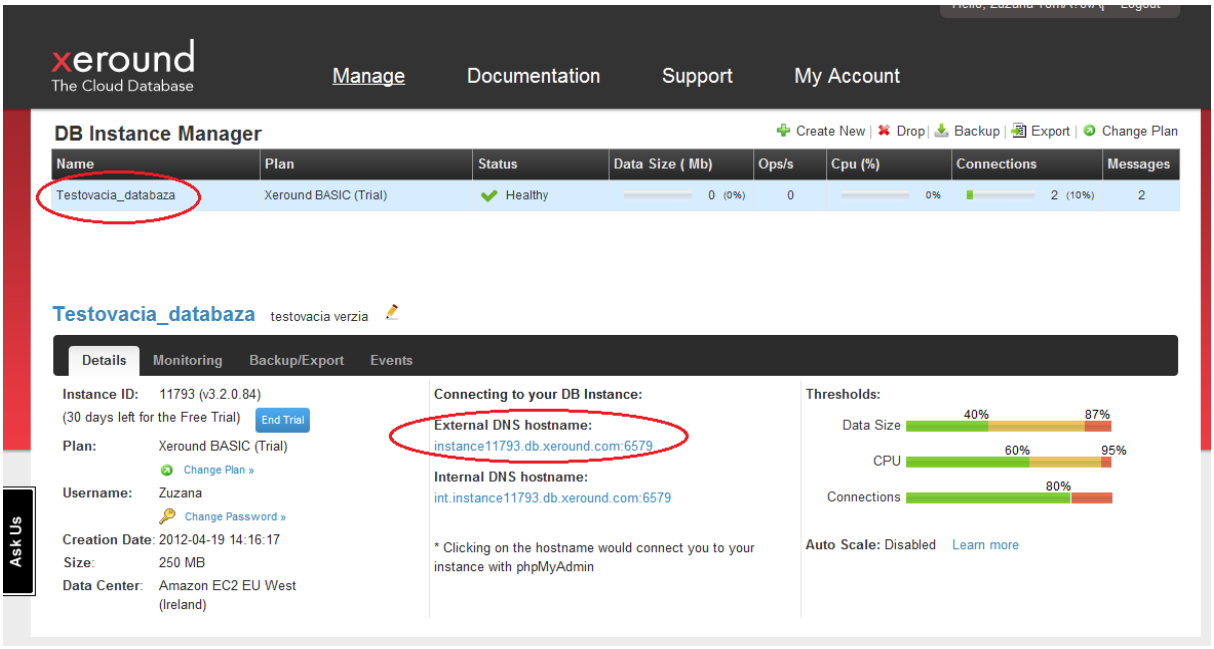
Obrázok 14: Vyplnenie údajov o databáze (zdroj: [Xeround, 2012])

4. Pripojenie k phpMyAdmin

Na hlavnom paneli sa zobrazila prázdna databáza, ktorú som si nadefinovala. Pod hlavným panelom sa zobrazili detaily databázy: ID databázy, meno užívateľa, dátum vytvorenia, veľkosť, dátové centrum a pripojenie k databázovej inštancii:

- *External DNS hostname*
- *Internal DNS hostname*

Cez [5]DNS hostname sa dostaneme priamo do [6]phpMyAdmin. (obrázok č. 15)



Obrázok 15: Hlavný panel Xeroundu (zdroj:[Xeround, 2012])

5. Prostredie phpMyAdmin

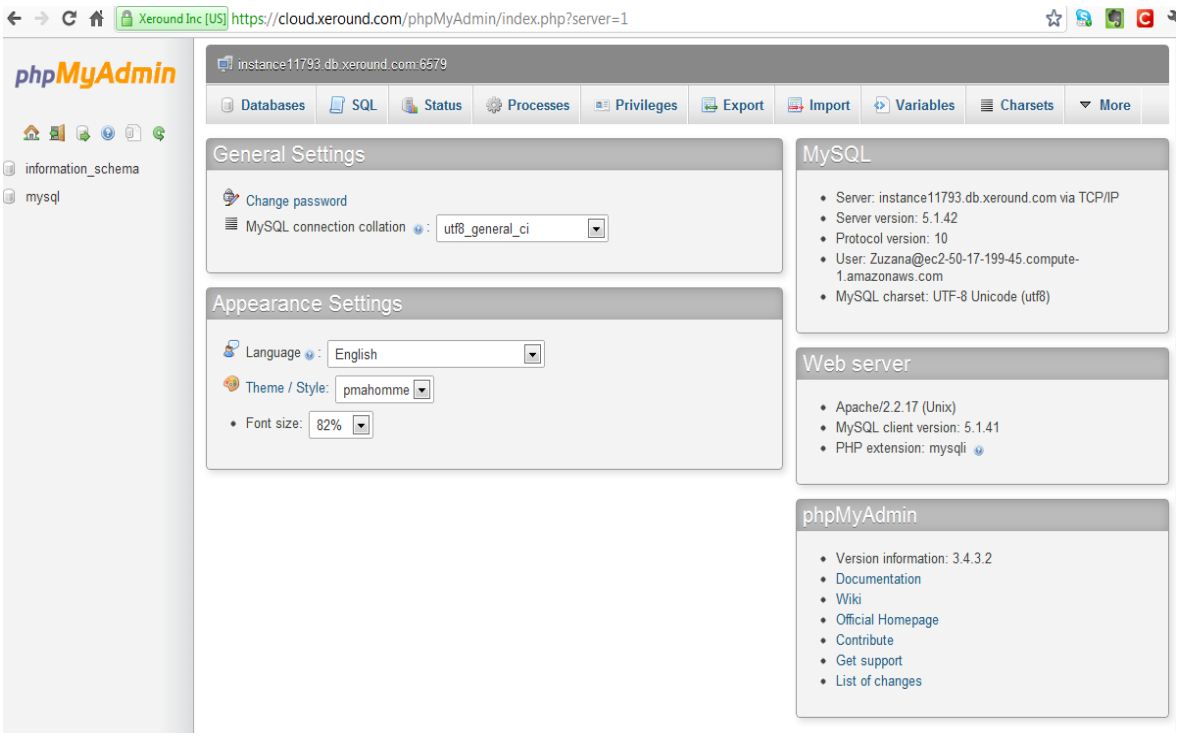
Cez Xeround sa užívateľ dostane priamo do phpMyAdmin prihlasovacím menom a heslom. Tento praktický príklad je zameraný na Xeround, preto som uviedla iba niekoľko základných krokov v phpMyAdmin. (obrázok č. 16)

V phpMyAdmin som si vytvorila veľmi jednoduchú tabuľku, ktorú som nazvala zamestnanci, nastavila som jej parametre a následne som do nej vložila štyri konkrétne údaje. (obrázok č. 17 a 18)

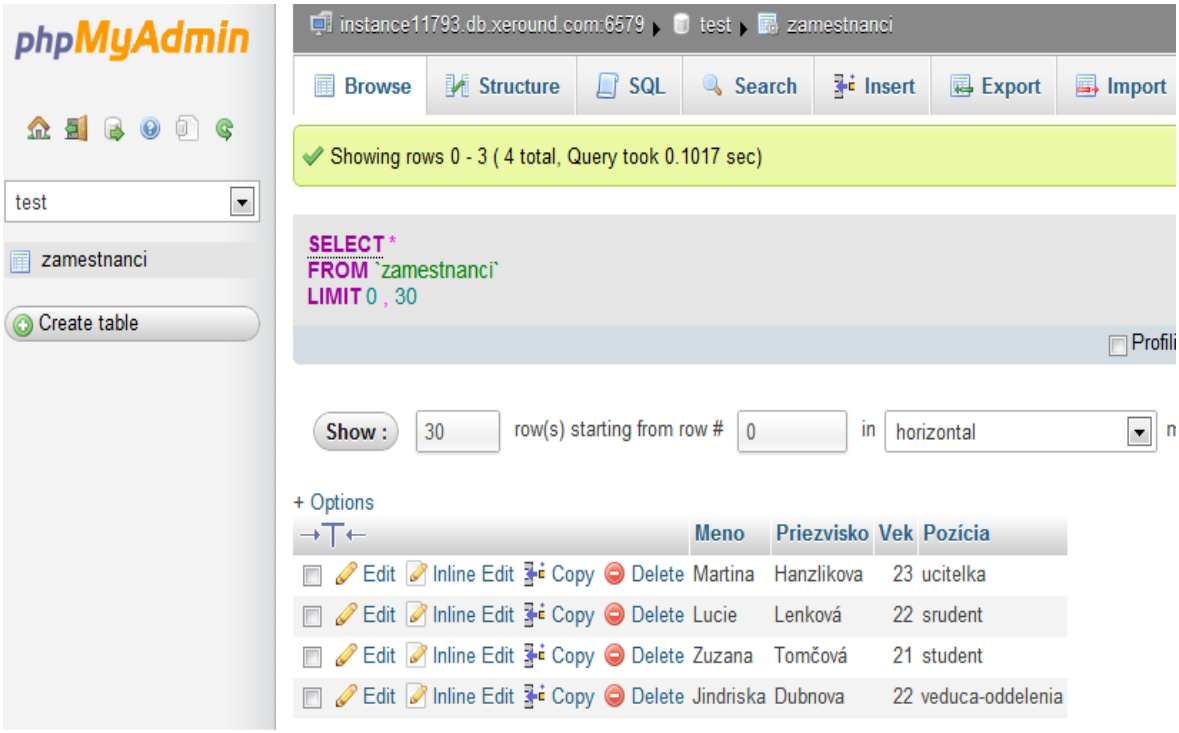
---

[5] *DNS (Domain name system)* je hierarchický systém doménových mien, jeho hlavnou úlohou je prevod doménových mien a IP adries uzlov siete. [DNS Info, 2012]

[6] *PhpMyAdmin* je nástroj napísaný v jazyku PHP, ktorý umožňuje jednoduchú správu obsahu databázz MySQL prostredníctvom webového rozhrania. [phpMyAdmin, 2012]



Obrázok 16: Prostredie phpMyAdmin (zdroj:[phpMyAdmin, 2012])



Obrázok 17: Vytvorenie tabuľky v phpMyAdmin (zdroj: [phpMyAdmin, 2012])

SQL result

Host: instance11793.db.xeround.com:6579
Database: test
Generation Time: Apr 19, 2012 at 06:35 PM
Generated by: phpMyAdmin 3.4.3.2 / MySQL 5.1.42
SQL query: SELECT * FROM `zamestnanci` LIMIT 0, 30 ;
Rows: 4

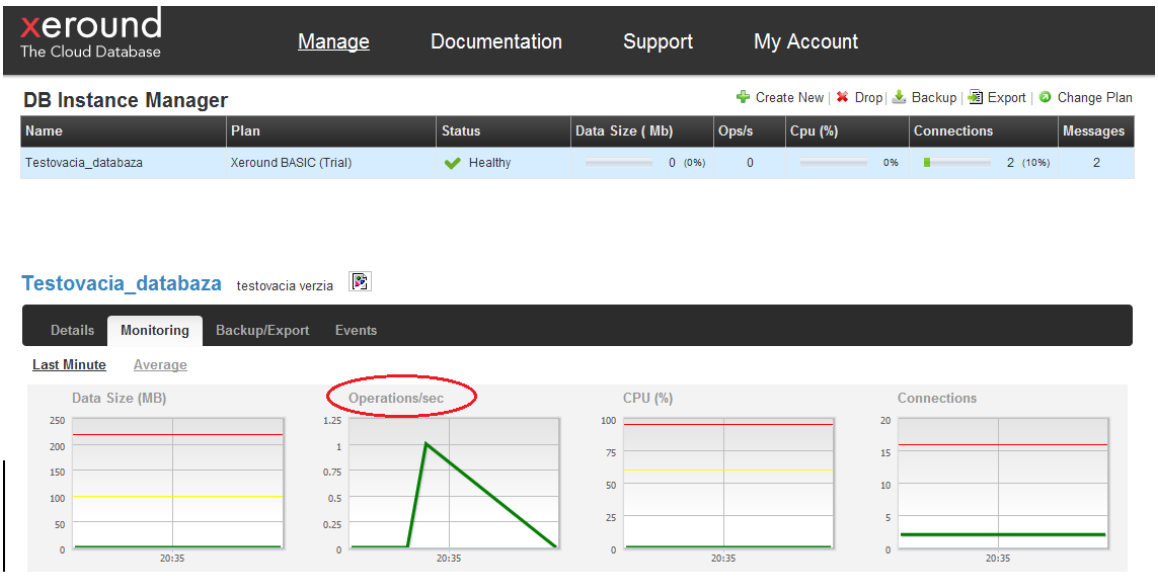
Meno	Priezvisko	Vek	Pozícia
Martina	Hanzlikova	23	ucitelka
Lucie	Lenková	22	srudent
Zuzana	Tomčová	21	student
Jindriska	Dubnova	22	veduca-oddelenia

Obrázok 18: Tabuľka v phpMyAdmin (zdroj: [phpMyAdmin2012])

6. Prepojenie s Xeroundom

Po celý čas som teda vo webovom prehliadači mala zapnuté dva linky (Xeround a phpMyAdmin). Keď som sa pripojila do phpMyAdmin, v Xerounde som mohla na hlavnom paneli (v monitoringu) vidieť, ako sa krivka v „connections“ pohla. Takisto po vytvorení tabuľky sa pohla krivka „operations/sec “. (obrázok č. 19)

Monitoring teda zaznamenáva naše operácie s databázou, takisto je možné si nastaviť priebeh kriviek za posledné tri hodiny, minútu, deň atď.



Obrázok 19: Hlavný panel Xeroundu po vytvorení databázy (zdroj: [Xeround, 2012])