

MySQL profesionálně

Optimalizace pro vysoký výkon

**Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko,
Jeremy D. Zawodny, Arjen Lentz a Derek J. Balling**

O'REILLY®



High Performance MySQL, Second Edition

Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko, Jeremy D. Zawodny, Arjen Lentz, and Derek J. Balling

© ZONER software, a.s., 2009. Authorized translation of the English edition of **High Performance MySQL, 2nd Edition**, ISBN 9780596101718 © 2008 O'Reilly Media, Inc. This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from O'Reilly Media, Inc.

© ZONER software, a.s., 2009. Autorizovaný překlad originálního anglického vydání knihy **High Performance MySQL, 2nd Edition**, ISBN 9780596101718 © 2008 O'Reilly Media, Inc. Překlad je vydán a prodáván s výslovným svolením O'Reilly Media, Inc., vlastníkem veškerých práv na vydání i prodej tohoto titulu.

Žádná část této publikace nesmí být reprodukována nebo předávána žádnou formou nebo způsobem, elektronicky ani mechanicky, včetně fotokopíí, natáčení ani žádnými jinými systémy pro ukládání bez výslovného svolení O'Reilly Media, Inc.

MySQL profesionálně – optimalizace pro vysoký výkon

Autor: Baron Schwartz, Peter Zaitsev, Vadim Tkachenko, Jeremy D. Zawodny, Arjen Lentz a Derek J. Balling.

Copyright © ZONER software, a.s. Vydání první v roce 2009. Všechna práva vyhrazena.

Zoner Press

Katalogové číslo: **ZR844**

ZONER software, a.s.

Nové sady 18, 602 00 Brno

Překlad: RNDr. Jan Pokorný

Odpovědný redaktor: Miroslav Kučera

Šéfredaktor: Ing. Pavel Kristián

DTP: Miroslav Kučera

© Ilustrace na obálce: O'Reilly Media, Inc.

Informace, které jsou v této knize zveřejněny, mohou být chráněny jako patent. Jména produktů byla uvedena bez záruky jejich volného použití. Při tvorbě textů a vyobrazení bylo sice postupováno s maximální péčí, ale přesto nelze zcela vyloučit možnost výskytu chyb. Vydavatelé a autoři nepřebírají právní odpovědnost ani žádnou jinou záruku za použití chybných údajů a z toho vyplývajících důsledků. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována ani distribuována žádným způsobem ani prostředkem, ani reprodukována v databázi či na jiném záznamovém prostředku či v jiném systému bez výslovného svolení vydavatele, s výjimkou zveřejnění krátkých částí textu pro potřeby recenzí.

Veškeré dotazy týkající se distribuce směřujte na:

Zoner Press

ZONER software, a.s

Nové sady 18, 602 00 Brno

tel.: 532 190 883, fax: 543 257 245

e-mail: knihy@zoner.cz

www.zonerpress.cz

ISBN 978-80-7413-035-9

Obsah

Předmluva	8
Úvod	8
Poděkování ke druhému vydání	14
Poděkování k prvnímu vydání	16
Kapitola 1	Architektura MySQL
Logická architektura MySQL	19
Řízení souběžného zpracování	21
Transakce	24
MVCC (řízení souběžného zpracování s více verzemi)	30
Úložné enginy MySQL	32
Kapitola 2	Hledání úzkých hrdel: testy výkonnosti a profilace
K čemu jsou dobré testy výkonnosti?	52
Strategie testů výkonnosti	52
Taktiky testů výkonnosti	56
Nástroje pro testy výkonnosti	61
Ukázky testů výkonnosti	64
Profilace	74
Profilace operačního systému	97
Kapitola 3	Optimalizace schématu a indexování
Volba optimálních datových typů	102
Základy indexování	117
Indexové strategie pro vysoký výkon	128
Případová studie s indexy	154
Údržba indexů a tabulek	159
Normalizace a denormalizace	162
Jak urychlit ALTER TABLE	170
Několik poznámek k úložným enginům	173
Kapitola 4	Optimalizace výkonu dotazu
Základní příčiny pomalého dotazu: optimalizujte přístup k datům	177

Restrukturalizace dotazu	182
Základní informace o vykonávání dotazu	185
Omezení optimalizátoru dotazu MySQL	205
Optimalizace specifických typů dotazů	215
Pokyny pro optimalizátor dotazu	222
Uživatelsky definované proměnné	224
Opatrně s upgradem MySQL	230
Kapitola 5	Pokročilé funkce MySQL
	231
Cache dotazů MySQL	231
Ukládání kódu dovnitř MySQL	243
Kurzory	250
Připravené příkazy	251
Uživatelsky definované funkce	256
Pohledy	258
Znakové sady a kolace	263
Fulltextové hledání	270
Omezení cizích klíčů	279
Tabulky Merge a členěné tabulky	280
Distribučované (XA) transakce	290
Kapitola 6	Optimalizace serverových nastavení
	293
Základy konfigurace	294
Obecně k ladění výkonu	299
Ladění I/O chování MySQL	309
Vyladování souběžnosti MySQL	322
Ladění zaměřené na pracovní zátěž	324
Vyladování voleb na úrovni připojení	330
Kapitola 7	Optimalizace operačního systému a hardwaru
	331
Co omezuje výkon MySQL?	332
Jak vybírat jednotky CPU pro MySQL	332
Vybalancování paměťových a diskových zdrojů	335
Výběr hardwaru pro repliku	342
Optimalizace výkonu RAID	343
Sítě úložných oblastí a úložiště připojené přes síť	350

Používání více diskových svazků	351
Konfigurace sítě	353
Volba operačního systému	355
Volba souborového systému	356
Jak se zachází s vlákny	359
Swapování	359
Stav operačního systému	361

Kapitola 8	Replikace	369
-------------------	------------------	------------

Replikace přehledně	369
Příprava replikace	373
Replikace pod kapotou	381
Replikační topologie	388
Replikace a plánování kapacit	402
Administrace a údržba replikace	403
Replikační problémy a řešení	413
Jak rychlá je replikace?	430
Přísliby MySQL replikace do budoucna	433

Kapitola 9	Škálovatelnost a vysoká dostupnost	435
-------------------	---	------------

Terminologie	436
Škálování MySQL	437
Rozložení zátěže	462
Vysoká dostupnost	472

Kapitola 10	Optimalizace na úrovni aplikace	481
--------------------	--	------------

Stručné pojednání o výkonu aplikace	481
Záležitosti týkající se webových serverů	484
Práce s cache	487
Rozšiřování MySQL	494
Alternativy k MySQL	495

Kapitola 11	Zálohy a zotavení	497
--------------------	--------------------------	------------

Přehled	498
Úvahy a kompromisy	502

Správa a zálohování binárních logů	511
Zálohování dat	513
Zotavení ze zálohy	524
Rychlost zálohování a zotavení	535
Zálohovací nástroje	536
Zálohovací skripty	543
Kapitola 12	Bezpečnost
Kapitola 12	Bezpečnost
Terminologie	547
Základní informace o účtech	548
Bezpečnost operačního systému	567
Šifrování dat	576
MySQL v prostředí změněného roota	580
Kapitola 13	Stav MySQL serveru
Kapitola 13	Stav MySQL serveru
Systémové proměnné	583
SHOW STATUS	584
SHOW INNODB STATUS	590
SHOW PROCESSLIST	605
SHOW MUTEX STATUS	606
Stav replikace	607
INFORMATION_SCHEMA	608
Kapitola 14	Nástroje pro vysoký výkon
Kapitola 14	Nástroje pro vysoký výkon
Nástroje rozhraní	611
Monitorovací nástroje	613
Analytické nástroje	623
Utility MySQL	625
Další zdroje informací	627
Příloha A	Přenášení velkých souborů
Příloha A	Přenášení velkých souborů
Testy výkonnosti metod pro kopírování souborů	632
Příloha B	Příkaz EXPLAIN
Příloha B	Příkaz EXPLAIN
Jak se spouští příkaz EXPLAIN	633

Sloupce ve výstupu z EXPLAIN	636
Vizuální EXPLAIN	648

Příloha C	Sphinx v součinnosti s MySQL	649
------------------	-------------------------------------	------------

Přehled: typické hledání Sphinx	649
Architektonický přehled	661
Speciální funkce	663
Ukázky praktických implementací	669
Závěr	674

Příloha D	Ladění zámků	677
------------------	---------------------	------------

Čekání na zámký na úrovni serveru	677
Čekání na zámký v úložných enginech	683

Rejstřík	687
-----------------	------------

Předmluva

Znám Petera, Vadima a Arjena už dlouho, takže jsem na vlastní oči viděl, jak ve svých projektech používají MySQL i jak ho dokážou vyladit pro spoustu různě zaměřených atraktivních zákazníků. Baron navíc napsal klientský software, který rozšiřuje použitelnost MySQL.

Zázemí autorů se jasně odráží na kompletně přepracovaném druhém vydání knihy MySQL profesionálně – optimalizace pro vysoký výkon. Není to kniha, která by pouze sdělovala, jak máte optimalizovat svou práci, abyste používali MySQL lépe než kdykoliv předtím. Autoři si dali značnou práci, aby svá doporučení a závěry podpořili testy výkonnosti, které provedli a zde publikovali. Vy, čtenáři, tak dostáváte spoustu cenných příležitostí pochopit, jak funguje MySQL uvnitř, což se v žádné jiné knize tak snadno nedozvíte. To vám postupně v budoucnu umožní vyvarovat se mnoha chyb a omylů, které by měly za následek neoptimální výkon.

Tuto knihu doporučuji jak novým uživatelům MySQL, kteří si už trochu pohráli s tímto databázovým serverem a chystají se na své první aplikace z reálného světa, tak i ostříleným uživatelům, již už mají dobře vyladěné aplikace založené na MySQL, ale rádi by z nich "vymáčkali" něco navíc.

Michael Widenius
březen 2008

Úvod

Když jsme se zamýšleli nad náplní této knihy, honilo se nám hlavou několik cílů. Mnohé z nich se odvozovaly od touhy po bájně, perfektní knize o MySQL, kterou nikdo z nás nikdy nečetl, a již jsme neustále hledali v regálech knihkupectví. Další se odvíjely z mnoha našich zkušeností, když jsme pomáhali jiným uživatelům rozhýbat MySQL v jejich prostředích.

Chtěli jsme, aby tato kniha nebyla pouze úvodem do SQL. Představovali jsme si knihu s takovým názvem, v němž nebude ani na začátku, ani na konci běžně používaná fráze s nějakým časovým rámcem ("...ve třiceti dnech", "V sedmi dnech k lepšímu..."), která by znevažovala čtenáře. Ale ze všeho nejvíce jsme chtěli knihu, s jejíž pomocí byste své stávající dovednosti povznesli na vyšší úroveň a uměli s MySQL budovat rychlé, spolehlivé systémy – takovou knihu, která by dokázala odpovídat na otázky jako je: "Jak mám připravit cluster MySQL serverů, jež by zvládly milióny miliónů dotazů a aby bylo zajištěno, že poběží i tehdy, když dva ze serverů spadnou?"

Rozhodli jsme se, že napíšeme knihu, která se bude soustřeďovat nejenom na potřeby vývojáře aplikací MySQL, ale také na oprávněné nároky pečlivého administrátora MySQL, jenž potřebuje udržet systém v chodu bez ohledu na to, co programátoři nebo uživatelé vymyslí. Tím jsme vlastně řekli, že předpokládáme, že už máte poměrně slušné zkušenosti s MySQL a – což by bylo ideální – přečetli jste si o něm už nějakou úvodní knihu. Dále předpokládáme jisté zkušenosti s všeobecnou systémovou administrací, se sítěmi a s operačními systémy na způsob Unixu.

Toto revidované a rozšířené druhé vydání zahrnuje hlubší pokrytí všech témat z prvního vydání a také spoustu nových témat. Je to částečně reakce na změny, k nimž došlo od data, kdy byla kniha

poprvé publikována. MySQL je nyní mnohem objemnější a mnohem složitější software. Stejně tak je důležitý fakt, že se prudce zvýšila jeho popularita. Narostla i komunita uživatelů MySQL a velké korporace už dnes používají MySQL v aplikacích, které jsou pro jejich podnikání kritické. Od prvního vydání této knihy ušel MySQL hodně cesty a stal se dostatečně vyspělým systémem pro podnikání¹. Lidé ho také stále víc a víc používají v aplikacích vystavovaných na internetu, kde se prostoje a podobné problémy nedají ani zatajit, ani tolerovat.

Z toho vyplývá, že toto druhé vydání, které právě držíte v ruce, se soustřeďuje na trochu jiné věci než první vydání. Klademe stejný důraz na spolehlivost a bezchybnost jako na výkon, zčásti proto, že i my sami jsme používali MySQL pro aplikace, v nichž se značné množství finančních prostředků vynakládalo na databázový server. Máme také bohaté zkušenosti ve webových aplikacích, v nichž se MySQL stal velmi populárním. Druhé vydání se vztahuje ke světu MySQL, který v době, kdy jsme psali první vydání, neexistoval v takové podobě, jakou má dnes.

Jak je tato kniha uspořádána

Do knihy se nám podařilo vměstnat hodně komplikovaných témat. Zde vysvětlujeme, jak jsme je umístili k sobě, abyste je mohli snadněji zvládnout.

Stručný přehled

Kapitola 1, Architektura MySQL, se věnuje základům – věcem, které musíte dobře znát předtím, než začnete kopat do hloubky. Potřebujete vědět, jak je MySQL uspořádán, abyste s ním mohli pracovat efektivně. V této kapitole se vysvětluje architektura MySQL a klíčová fakta o jeho úložných enginech. Tato kapitola vám pomůže dostat se do obrazu, pokud ještě perfektně neovládáte všechny nezbytné věci vztahující se k relačním databázím, například transakce. První kapitola bude také užitečná jako úvod do MySQL pro ty čtenáře, kteří ho ještě neznají, nicméně se vyznají v nějaké jiné databázi, jako je třeba Oracle.

Budování solidních základů

Další čtyři kapitoly pokrývají téma, ke kterému se budete znova a znova vracet, až budete v praxi používat MySQL.

V kapitole 2, Hledání úzkých hrdel: testy výkonnosti a profilace, prodiskutujeme základy testů výkonnosti a profilace – tj. jaký druh pracovní zátěže může server zvládnout, jak rychle dokáže provádět jisté úlohy atd. Svou aplikaci byste měli prohnat nějakým testem výkonnosti jak před libovolnou podstatnou změnou v ní, tak i po této změně, abyste byli schopni posoudit, jak efektivní vaše změny byly. To, co vypadalo jako pozitivní změna, se totiž může změnit v cosi úplně opačného, když se dostane do nelehkých podmínek skutečného světa. Uvědomte si, že se nikdy nedozvíte, co v aplikaci vlastně způsobuje, že má tak mizerný výkon, dokud ji přesně neproměříte.

¹ My tuto frázi považujeme jen za marketingový blábol, ale zdá se, že pro řadu lidí má jistou důležitost.

V kapitole 3, Optimalizace schématu a indexování, probíráme různé nuance datových typů, návrhu tabulky a indexů. Dobře navržené schéma pomáhá MySQL v lepším fungování. Mnoho z věcí, které popisujeme v dalších kapitolách, úzce závisí na tom, jak dobře aplikace uvádí do chodu indexy MySQL, takže pokud chcete MySQL používat skutečně efektivně, neobejdete se bez důkladných znalostí o indexech a o tom, jak je používat dobře. Z tohoto důvodu předpokládáme, že se budete k této kapitole opakovaně vracet.

V kapitole 4, Optimalizace výkonu dotazu, se vysvětluje, jak MySQL vykonává dotazy a jak můžete těžit ze silných stránek jeho optimalizátoru dotazu. Budete-li dobře znát a správně chápat, jak pracuje optimalizátor dotazu, dokážete se svými dotazy hotové zázraky, přičemž také lépe porozumíte indexům. (Indexování a optimalizace dotazu je něco jako problém, co bylo dřív, zdali vejce nebo slepice. Neuškodí vám, když si po přečtení kapitoly 4 ještě jednou přečtete kapitolu 3.) V této kapitole se také demonstrují specifické příklady prakticky všech možných tříd dotazů a předvádí se, kde MySQL pracuje dobře. Také se dozvíte, jak transformovat dotazy do takových forem, aby mohly využít své silné stránky.

Do toho okamžiku jsme probírali základní témata, která lze aplikovat na jakoukoliv databázi: tabulky, indexy, data a dotazy. V kapitole 5, Pokročilé funkce MySQL, už překračujeme hranice základů. Ukážeme vám, jak pracují pokročilé funkce MySQL. Prozkoumáme například cache dotazů, uložené procedury, trigger, znakové sady a spoustu dalších věcí. MySQL implementuje tyto funkce jinak než ostatní databáze. Jakmile jim dobře porozumíte, otevrou se před vámi nové možnosti ohledně vylepšování výkonu, takové, které by vám jinak možná ani nepřišly na mysl.

Vyladování aplikací

V dalších dvou kapitolách se dozvíte, jaké změny můžete udělat, abyste pozvedli výkon aplikací opírajících se o MySQL. V kapitole 6, Optimalizace serverových nastavení, diskutujeme o tom, jak vyladit MySQL tak, aby vyždímal co nejvíc z hardwaru a pracoval co nejlépe ve prospěch konkrétní aplikace. V následující kapitole 7, Optimalizace operačního systému a hardwaru, pak vysvětlujeme, jakým způsobem zužitkovat daný operační systém a hardware. Doporučíme vám také hardwarové konfigurace, které by mohly poskytnout lepší výkon u rozsáhlejších aplikací.

Aplikace poroste, škáluje

Jeden server vždy nestačí. V kapitole 8, Replikace, budeme probírat replikaci, kterou se docílí toho, že se data automaticky kopírují na několik serverů. Když ji zkombinujete s lekcemi o škálování, rozložení zátěže a vysoké dostupnosti z kapitoly 9, Škálovatelnost a vysoká dostupnost, budete vybaveni solidními základy, abyste mohli své aplikace škálovat, jakmile taková potřeba vyvstane.

Rozsáhlá aplikace, která se provozuje na backendu MySQL, často poskytuje významné příležitosti, jak sama sebe optimalizovat. Existují lepší a horší způsoby, jak navrhovat rozsáhlé aplikace. I když to není primárním cílem této knihy, nechceme, abyste se po celý čas soustřeďovali pouze na MySQL. Kapitola 10, Optimalizace na úrovni aplikace, vám pomůže, abyste ve vaší obecné architektuře dosáhli na nízko visící hrozny, zejména tehdy, pokud se jedná o webovou aplikaci.

Spolehlivější aplikace

Ani ta nejvíce škálovatelná architektura a s návrhem ze všech nejlepších na celém širém světě rozhodně není dobrá, pokud nepřežije výpadky proudu, zlovolné útoky, chyby v aplikacích, programátorské omyly nebo nějaké jiné pohromy.

V kapitole 11, Zálohy a zotavení, prodiskutujeme různé zálohovací a zotavovací strategie pro databáze MySQL. Tyto strategie vám pomohou minimalizovat dobu, kdy budete mimo provoz v důsledku nenadálého výpadku hardwaru, přičemž zajistí, že data takové pohromy přežijí.

V kapitole 12, Bezpečnost, získáte solidní znalosti ohledně několika záležitostí týkajících se bezpečnosti, které souvisejí s provozováním MySQL serveru. Důležitější ovšem je, že zde nabízíme spoustu doporučení, která, pokud se jimi budete řídit, pomohou zabránit vnějším vetřelcům, aby nějak uškodili serverům, s nimiž jste si dali takovou dobu takovou práci, abyste je dobře nakonfigurovali a optimálně vyladili. Vysvětlujeme některé jen výjimečně zkoumané oblasti databázové bezpečnosti a ukážeme vám, jaké zisky přinášejí a jaké dopady na výkon mají různé bezpečnostní praktiky. Z hlediska výkonu se vyplatí udržet bezpečnostní zásady co možná nejjednodušší.

Různá užitečná témata

V posledních dvou kapitolách a v přílohách se ponoříme do několika témat, která se buď nehodila do problematiky předchozích kapitol, nebo jsme se na ně v těchto kapitolách neodkazovali dost podrobně, takže si zasluhují špetku speciální pozornosti.

V kapitole 13, Stav MySQL serveru, vám ukážeme, jak můžete zkoumat MySQL server. Ačkoliv je důležité vědět, jak získat stavové informace ze serveru, je ještě důležitější vědět, co tyto informace vlastně znamenají. Konkrétně, podrobně probereme příkaz `SHOW INNODB STATUS`, protože poskytuje hluboký vhled do fungování transakčního úložného enginu InnoDB.

V kapitole 14, Nástroje pro vysoký výkon, se probírají nástroje, které umožňují efektivněji spravovat MySQL. Patří sem monitorovací a analytické nástroje, nástroje pomáhající psát dotazy atd. V této kapitole se probírají nástroje soupravy Maatkit, které vytvořil Baron. Rozšiřují funkcionalitu MySQL a usnadňují vám život, pokud se nacházíte na pozici databázového administrátora. Také se zde předvádí program `innotop`, který Baron napsal jako snadno použitelné rozhraní k tomu, co právě dělá MySQL server. Tento program funguje v mnohém podobně jako unixový příkaz `top` a může být cenný ve všech fázích procesu, kdy vyladujete server, protože můžete monitorovat, co všechno se děje uvnitř MySQL a jeho úložných enginů.

V příloze A, Přenášení velkých souborů, ukazujeme, jak efektivně kopírovat velmi velké soubory z jednoho místa na jiné – což je věc, kterou rozhodně musíte umět, pokud hodláte spravovat velké objemy dat. V příloze B, Příkaz `EXPLAIN`, ukazujeme, jak v praxi používat a chápat tento nesmírně důležitý příkaz. Příloha C, Sphinx v součinnosti s MySQL, slouží jako úvod do Sphinxu, což je vysoce výkonný fulltextový indexovací systém, jímž můžete doplnit funkcionalitu MySQL. A konečně, v příloze D, Ladění zámků, ukazujeme, jak rozluštit, co se děje, když dotazy požadují takové zámkové, které si vzájemně překáží.

Verze softwaru a dostupnost

MySQL je pohybující se terč. Za všechny ty roky od chvíle, kdy Jeremy napsal první osnovu prvního vydání knihy, se objevila četná vydání MySQL. MySQL 4.1 a 5.0 byly k dispozici pouze jako verze alfa, když šlo první vydání knihy do tisku. Dnes už jsou tyto verze léta v ostrém provozu a tvoří páteř mnoha rozsáhlých online aplikací. Když jsme dokončovali druhé vydání této knihy, byly na spadnutí MySQL verze 5.1 a 6.0. (MySQL 5.1 jako kandidát na vydání a 6.0 jako alfa.)

V této knize jsme se nespolehali na jediné vydání MySQL. Kladli jsme důraz na naše rozsáhlé kolektivní znalosti MySQL ze skutečného světa. Jádro knihy se soustřeďuje na MySQL 5.0, protože tu považujeme za "aktuální" verzi. Ve většině příkladů se předpokládá, že provozujete nějakou rozumně vyzrálou verzi MySQL 5.0, jako je MySQL 5.0.40 nebo novější. Usilovali jsme se, abychom vždy připomněli ty funkce, které nejspíše neexistovaly ve starších verzích, nebo jež možná existují pouze v nadcházející sérii 5.1 a novější. Rozhodujícím zdrojem odkazů mapujících funkce na konkrétní verze byla samozřejmě dokumentace samotného MySQL. Očekáváme, že při čtení knihy budete čas od času navštěvovat zmiňovanou online dokumentaci (<http://dev.mysql.com/doc/>).

Dalším skvělým rysem MySQL je to, že běhá na všech současných populárních platformách: Mac OS X, Windows, GNU/Linux, Solaris, FreeBSD a kdovíjakých jiných! My ovšem upřednostňujeme GNU/Linux a další operační systémy podobné Unixu. Uživatelé Windows tu a tam narazí na jisté drobné odlišnosti. Například jsou úplně jiné cesty k souborům. Také se odkazujeme na standardní unixové utility příkazového řádku a předpokládáme, že znáte odpovídající příkazy ve Windows¹.

Perl je dalším ožehavým místem, když jde o MySQL pod Windows. MySQL se dodává s několika užitečnými utilitami, jež jsou napsány v jazyce Perl a některé kapitoly v této knize obsahují ukázky skriptů napsaných v Perlu, jež pak tvoří základnu složitějších nástrojů, které budete sestavovat. Sada nástrojů Maatkit je také napsána v Perlu. Perl se ovšem s Windows standardně nedodává. Pokud chcete používat tyto skripty, budete si muset stáhnout verzi Perlu pro Windows z ActiveState a nainstalovat nezbytné moduly doplňků (DBI a DBD : : mysql) pro přístup k MySQL.

Jak používat ukázky kódu

Knihy je zde k tomu, aby vám pomáhala při práci řešit úlohy. Všeobecně se dá říci, že kód z této knihy můžete používat ve svých programech a své dokumentaci. Nemusíte nás kontaktovat o povolení, pokud nereprodukuje významnou část kódu. Pokud například píšete program, v němž použijete několik málo úseků kódu z knihy, nepotřebujete povolení. Pokud ovšem prodáváte nebo distribuujete CD-ROM s příklady z knih vydavatelství O'Reilly, povolení již potřebujete. Pokud odpovídáte někomu na jeho otázku tím, že budete citovat tuto knihu a příklad v ní uvedený, nepotřebujete povolení. Chcete-li začlenit významnou část kódu příkladu z této knihy do dokumentace nějakého svého produktu, potřebujete povolení.

1 Kompatibilní verze utilit Unixu pro Windows jsou k mání na adrese <http://unxutils.sourceforge.net> nebo na adrese <http://gnuwin32.sourceforge.net>.

Příklady se udržují na <http://www.highperformmysql.com> a čas od času zde budou aktualizovány. Nepředpokládejte ale, že budeme aktualizovat a testovat kód pro každé dílčí vydání MySQL.

Máte-li pocit, že hodláte používat příklady kódu tak, že to spadá mimo rámec povolení uvedeného výše, kontaktujte nás na permissions@oreilly.com.

Konvence používané v knize

V knize se používají následující tři typografické konvence:

Neproporcionální písmo. Indikuje prvky kódu, názvy souborů, konfigurační volby, názvy databází a tabulek, proměnné a jejich hodnoty, funkce, moduly, obsah souborů, výstup příkazů atd.

Tučné neproporcionální písmo. Indikuje příkazy nebo jiný text, který musí doslova zadat uživatel. Tímto způsobem se také zvýrazňuje výstup příkazu.

Text tohoto šedého rámečku obsahuje upozornění, tip, doporučení, nebo obecnou poznámku.

Sdělte nám svůj názor

Jako čtenáři této knihy se stáváte těmi nejdůležitějšími kritiky a komentátory. Vážíme si vašeho názoru a chtěli bychom vědět, co děláme správně, co bychom mohli dělat lépe, ve kterých oblastech bychom měli publikovat, a také vaše další podnětné myšlenky, o které jste ochotni se podělit.

Jako odborný redaktor Zoner Press vítám vaše názory. Můžete mi psát – poslat e-mail nebo dopis – a sdělit mi, co se vám v této knize líbilo nebo nelíbilo, stejně tak, co bychom měli udělat, aby naše další knihy byly lepší. Pokud mi napíšete, nezapomeňte, prosím, připojit název knihy, ISBN, jméno autora, vaše jméno, telefon, fax nebo e-mail. Pozorně zhodnotím vaše názory a poskytnu je všem lidem, kteří pracovali na této knize.

Prosím, vezte, že nemohu pomoci s technickými problémy, které se týkají obsahu knihy, a že díky velkému množství e-mailů, jež dostávám, nemohu zaručit odpověď na každou zprávu.

E-mail: miroslav.kucera@zoner.cz nebo knihy@zoner.cz.

Adresa: ZonerPress,

ZONER software, a.s.,

Miroslav Kučera,

Nové sady 18, 602 00 Brno.

Kontakt s autory

Pokud to z nějakého důvodu potřebujete, můžete vejít ve styk přímo s autory.

Baronův weblog je na <http://www.xaprb.com>.

Peter a Vadim udržují dva weblogy, populární na <http://www.mysqlperformanceblog.com> a novější na <http://www.webscalingblog.com>. Web jejich firmy, Percona, můžete najít na adrese <http://www.percona.com>.

Arjenova firma, OpenQuery, má web na <http://openquery.com.au>. Arjen dále provozuje weblog na <http://arjen-lentz.livejournal.com> a osobní web na <http://lentz.com.au>.

Poděkování ke druhému vydání

Přílohu C, Sphinx v součinnosti s MySQL, napsal vývojář Sphinxu, Andrew Aksyonoff. Rádi bychom poděkovali nejprve jemu za zasvěcený výklad.

Když jsme psali tuto knihu, neocenitelně nám pomohlo mnoho lidí. Není možné zde vypsat úplně všechny, kdo nám podali pomocnou ruku – opravdu dlužíme velké díky celé komunitě MySQL a všem v MySQL AB. Následuje však seznam osob, které přispěly přímo, přičemž se omlouváme, pokud jsme někoho opomněli: Tobias Asplund, Igor Babaev, Pascal Borghino, Roland Bouman, Ronald Bradford, Mark Callaghan, Jeremy Cole, Britt Crawford a HiveDB Project, Vasil Dimov, Harrison Fisk, Florian Haas, Dmitri Joukovski a Zmanda (díky za diagram vysvětlující momentky LVM), Alan Kasindorf, Sheeri Kritzer Cabral, Marko Makela, Giuseppe Maxia, Paul McCullagh, B. Keith Murphy, Dhiren Patel, Sergey Petrunia, Alexander Rubin, Paul Tuckfield, Heikki Tuuri a Michael "Monty" Widenius.

Zvláštní poděkování zasluhují Andy Oram a Isabel Kunkle, náš korektor a pomocná korektorka u O'Reilly, a Rachel Wheeler, editorka. Díky patří také všem dalším lidem u O'Reilly.

Od Barona

Rád bych poděkoval své ženě Lynn Rainville a našemu psu Carbonovi. Pokud jste někdy psali nějakou knihu, jsem si jist, že víte, jak moc jsem jim zavázán. Také dlužím obrovitou porci vděčnosti Alanu Rimm-Kaufmanovi a svým kolegům u Rimm-Kaufman Group za jejich podporu a dodávání odvahy během práce na projektu. Také děkuji Peterovi, Vadimovi a Arjenovi, že mi dali příležitost uskutečnit tento sen. A děkuji Jeremymu a Derekovi, že nám zkrátili cestu.

Od Petera

Zabývám se už léta prezentacemi o výkonu MySQL a škálování. Protože poskytuji i odborné konzultace a vždy jsem chtěl mít širší publikum, velmi mě zaujalo, když mě Andy Oram informoval o možné spolupráci na této knize. Žádnou knihu jsem předtím nenapsal, takže jsem nebyl připraven na to, kolik času a úsilí to vyžaduje. Nejprve se hovořilo o aktualizaci prvního vydání, abychom pokryli nejnovější verze MySQL, ale nakonec jsme přidali tolik nového materiálu, že výsledkem byla přepsaná většina knihy.

Kniha je výsledkem opravdového týmového úsilí. Protože jsem byl velmi zaneprázdněn svépomocnými pracemi v Perconě, což je moje a Vadimova konzultační firma, a protože angličtina není můj rodný jazyk, měli jsme každý odlišné role. Já jsem dodal osnovu a odborný obsah. Poté jsem přezkoumával, revidoval a rozšiřoval kriticky důležitý materiál. Když se k projektu připojil Arjen (dřívější hlava dokumentačního týmu MySQL), začali jsme vyplňovat osnovu. Věci se ale opravdu pohnuly vpřed až poté, když přišel Baron, který dokázal šílenou rychlostí psát vysoce kvalitní texty. Vadim nám ohromně pomohl s hloubkovými kontrolami zdrojového kódu MySQL a když jsme potřebovali podpořit naše tvrzení s testy výkonnosti a jiným výzkumem.

Čím déle jsme na této knize pracovali, tím jsme nacházeli víc oblastí, které jsme chtěli do detailu prozkoumávat. Mnoho z témat knihy, jako třeba replikace, optimalizace dotazů, InnoDB nebo architektura, by snadno zaplnilo samostatnou knihu, takže jsme v jisté chvíli museli říci stop a ponechat nějaký materiál pro případné budoucí vydání nebo pro naše blogy, prezentace a články.

Velmi nám pomohli naši recenzenti, protože to jsou jedni z největších expertů na MySQL na celém světě, ať už byli z MySQL AB nebo odjinud. Předně zakladatel MySQL, Michael Widenius; zakladatel InnoDB, Heikki Tuuri; Igor Babaev, ředitel optimalizačního týmu MySQL a mnoho dalších.

Také bych rád poděkoval své ženě, Katye Zaitsev, a svým dětem, Ivanovi a Naděždě, že mi dovolili trávit na knize veškerý ten čas, který jsem měl věnovat rodině. Děkuji také zaměstnancům společnosti Percona, že se starali o věci, když jsem se vypařil, abych mohl pracovat na knize. Děk také samozřejmě zasluhují Andy Oram a vydavatelství O'Reilly, že se to všechno dalo vůbec uskutečnit.

Od Vadima

Především bych chtěl poděkovat Peterovi – pracoval jsem s ním s nadšením na této knize a těším se na spolupráci na dalších projektech. Dále Baronovi, který dával knihu dohromady a Arjenovi, s nímž byla práce zábavou. Děkuji také našemu editorovi, Andy Oramovi, že měl s námi takovou trpělivost. Děkuji týmu MySQL, že vytvořili tak skvělý software, a také našim klientům, kteří mi poskytli příležitost doladit mé znalosti MySQL. A velké díky nakonec patří mé ženě Valerii a našim synům Miroslavovi a Timurovi, kteří mě neustále povzbuzovali a pomáhali postupovat vpřed.

Od Arjena

Rád bych poděkoval Andymu za jeho moudrost, rady a trpělivost. Děkuji Baronovi, že dokázal naskočit za jízdy do vlaku druhého vydání, a Peterovi a Vadimovi za solidní podkladové informace a testy výkonnosti. Děk také zasluhují Jeremy a Derek, kteří přivedli na svět první vydání.

Také děkuji všem svým dřívějším kolegům (a nyní přátelům) z MySQL AB, kde jsem nabyl většinu svých vědomostí o tomto tématu. V tomto kontextu se chci speciálně zmínit o Montym, jehož i nadále považuji za pyšného rodiče MySQL, i když jeho firma již působí jako součást Sun Microsystems. Rád bych také poděkoval všem ostatním z globální komunity MySQL.

V neposlední řadě pak chci poděkovat své dceři Phoebe, které jsou v jejím mladém věku úplně ukradené věci jako MySQL a opravdu nemá ani páru o tom, kdo jsou The Wiggles! Pro některé

bytosti je nevědomost pravým požehnáním, protože díky nim se můžeme vzpamatovat a uvědomit si, co je v životě opravdu důležité. Vy všichni ostatní snad zjistíte, že tato kniha je užitečným příspěvkem do vaší poličky s referenčními příručkami. A nezapomínejte žít.

Poděkování k prvnímu vydání

Kniha jako je tato, by nikdy nevznikla bez pomoci desítek lidí. Bez jejich účasti by kniha, kterou teď držíte v ruce, byla patrně pouhým svazkem neuměle nalepených poznámek po stranách našich monitorů. Tohle je ta část knihy, kde můžeme říci cokoliv, co chceme, o lidech, kteří nám nějak pomohli a nemusíme se starat o to, že v pozadí už hraje hudba, jež nám nenápadně sděluje, abychom už sklapli a vypadli, jako je to často vidět v televizi při udělování cen něčeho za něco.

Tento projekt bychom nikdy nedokončili, kdyby nás náš editor Andy Oram neustále nepopoháněl, nedoprošoval se, úpěnlivě nežebroňoval a nepodporoval. Pokud existuje jedna jediná osoba, která je zodpovědná za knihu, již teď máte ve svých rukou, je to rozhodně Andy. Opravdu umíme ocenit ty každotýdenní porady, kde nás pravidelně sekýroval.

Není tu ale jenom Andy. U O'Reilly je celá banda lidí, kteří participovali na převodu oněch neuměle poslepovaných poznámek na soudržnou knihu, kterou jste ochotni číst, takže musíme poděkovat i lidem z produkce, těm, co dělali obrázky, i těm z marketingu, že pomáhali dát knihu dohromady. A samozřejmě musíme poděkovat Timu O'Reillymu za jeho neustálou a naprostou oddanost úsilí produkovat jednu z nejkvalitnějších dokumentací populárního open source softwaru.

Nakonec bychom rádi vyjádřili obrovský dík lidem, kteří souhlasili s tím, že budou pročítat různé koncepty knihy a že nám budou říkat, co děláme špatně: našim recenzentům. V roce 2003 strávili část své dovolené tím, že prohlíželi zhruba naformátované verze tohoto textu, který obsahoval spoustu překlepů, zavádějících příkazů a zjevných matematických chyb. Konkrétně se jedná o tyto lidi: Brian "Krow" Aker, Mark "JDBC" Matthews, Jeremy "the other Jeremy" Cole, Mike "VBMySQL.com" Hillyer, Raymond "Rainman" De Roo, Jeffrey "Regex Master" Friedl, Jason DeHaan, Dan Nelson, Steve "Unix Wiz" Friedl a v neposlední řadě Kasia "Unix Girl" Trapszo.

Od Jeremyho

Znovu bych chtěl poděkovat Andymu, že souhlasil se svou účastí na tomto projektu a že nás neustále zaplavoval hromadami materiálů ke kapitolám. Podstatná také byla pomoc Dereka s dokončením posledních 20–30 % knihy, takže pouze díky jemu jsme neprošvihli další poslední termín. Díky, žeš naskočil na palubu v pozdní fázi procesu a dokázal se vypořádat s mými sporadickými explozemi produktivity, a že jsi zpracoval několik kapitol, na které jsem už neměl sílu.

Samozřejmě musím poděkovat i svým rodičům, kteří mi před tolika lety koupili můj první počítač Commodore 64. Nejenže tolerovali všechno, co prvních deset let vypadalo jako celoživotní posedlost elektronikou a počítačovou technologií, ale také se stali fanoušky mé nikdy nekončící touhy dozvídat se a dělat víc.

Dále chci poděkovat partě lidí, s nimiž jsem měl to neobyčejné potěšení pracovat, když jsme během několika posledních let šířili na Yahoo! víru v MySQL. Jeffrey Friedl a Ray Goldberger mi dodávali kuráž a své názory na nejranější fáze tohoto podnikání. Společně s nimi snášeli Steve Morris, James Harvey a Sergey Kolychev mé neustálé experimentování na MySQL serverech Yahoo! Finance, i když jsem tím narušoval jejich důležitou práci. Děkuji také nesčetoným dalším lidem u Yahoo!, kteří mi pomáhali nacházet pro MySQL zajímavé problémy a řešení. A co je nejdůležitější, děkuji jim za to, že měli víru ve mně, která byla zapotřebí, pokud se měl MySQL dostat do nejdůležitějších a nejviditelnějších částí byznysu Yahoo!.

Adam Goodman, vydavatel a vlastník Linux Magazine, mi ulehčil vstup do světa, kde se píše pro odborné publikum tím, že v roce 2001 publikoval mé první "celovečerní" články o MySQL. Od té doby mě o redaktorování a publikování naučil víc, než si myslí a povzbuzoval mě, abych v této cestě pokračoval a přispíval do časopisu každý měsíc. Díky, Adame.

Děkuji také Montymu a Davidovi za sdílení MySQL se světem. A když už mluvím o MySQL AB, děkuji všem ostatním skvělým lidem, kteří mě povzbuzovali, abych psal. Jedná se o tyto lidi: Kerry, Larry, Joe, Marten, Brian, Paul, Jeremy, Mark, Harrison, Matt a zbytek týmu. You guys rock.

A nakonec děkuji všem čtenářům mého weblogu, kteří mi dodávali kuráž psát denně neformálně o MySQL a dalších odborných tématech. A v neposlední řadě děkuji Goon Squad.

Od Dereka

Podobně jako Jeremy, i já bych chtěl poděkovat své rodině, převážně ze stejných důvodů. Děkuji svým rodičům, že mě neustále vybízeli, že bych měl napsat nějakou knihu, i když tahle je hodně vzdálená té, kterou oni měli na mysli. Mí prarodiče mi umožnili dozvědět se dvě cenné věci – jaký je význam peněz a jak se dá zamilovat do počítačů, když mi půjčili peníze, abych si mohl koupit svůj první Commodore VIC-20.

Nemohu vyjádřit dostatek díky Jeremymu za to, že mě přizval na tuhle šílenou horskou dráhu psaní knih. Rozhodně to byly pro mne skvělé zážitky a bylo by mi potěšením s ním znovu v budoucnu spolupracovat.

Poděkování zaslouží také Raymond De Roo, Brian Wohlgemuth, David Calafrancesco, Tera Doty, Jay Rubin, Bill Catlan, Anthony Howe, Mark O'Neal, George Montgomery, George Barber a myriády dalších lidí, kteří trpělivě naslouchali, jak pořád proti něčemu remcám, a již byli ochotni posuzovat moje nápady, které jsem jim předkládal, abych viděl, zdali člověk z venku dokáže porozumět tomu, co tím chtěl básník říci, nebo se jen snažili vyloudit úsměv na mé tváři, když jsem to zatraceně potřeboval. Je možné, že i bez vás by se podařilo tuto knihu dokončit, ale než by byla hotova, téměř určitě by mě z ní trefil šlak.

