

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

TESTOVACIA SADA SLÚŽIACA NA ANALÝZU TUNED PROFILOV

BAKALÁRSKA PRÁCA
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BRANISLAV BLAŠKOVIČ

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

TESTOVACIA SADA SLUŽIACA NA ANALÝZU TUNED PROFILOV

TESTSUITE FOR ANALYSIS OF PROPERTIES OF TUNED PROFILES

BAKALÁRSKA PRÁCA

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BRANISLAV BLAŠKOVIČ

VEDÚCI PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ALEŠ SMRČKA, Ph.D.

BRNO 2012

Abstrakt

Výtah (abstrakt) práce v slovenskom jazyku.

Abstract

Výtah (abstrakt) práce v anglickom jazyku.

Klíčová slova

tuned, testovanie, linux, fedora

Keywords

tuned, testing, linux, fedora

Citácia

Branislav Blaškovič: Testovacia sada slúžiaca na analýzu
Tuned profilov, bakalárska práca, Brno, FIT VUT v Brně, 2012

Testovacia sada slúžiaca na analýzu Tuned profilov

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval sám pod vedením pána...

.....
Branislav Blaškovič
21. apríla 2013

PodĎakovanie

PodĎakovanie.

© Branislav Blaškovič, 2012.

Táto práca vznikla ako školské dielo na Vysokém učení technickém v Brne, Fakulte informačných technológií. Práca je chránená autorským zákonom a jej použitie bez udelenia oprávnenia autorom je nezákonné, s výnimkou zákonom definovaných prípadov.

Obsah

1	Úvod	2
2	Popis komponenty tuned	3
2.0.1	História <i>tuned</i>	3
2.1	Profily	3
2.1.1	Prehľad profilov	3
3	Plán testovania pre Fedora Linux	5
3.1	Test Plan Identifier	5
3.2	References	5
3.3	Úvod	5
3.4	Testovacie položky	5
3.5	Softvérové riziká	5
3.6	Čo sa bude testovať	5
3.7	Čo sa nebude testovať	6
3.8	Approach	6
3.9	Kritéria pre splnenie testov	6
3.10	Suspension Criteria and Resumption Requirements	6
3.11	Test Deliverables	6
3.12	Remaining Test Tasks	6
3.13	Environmental Needs	6
3.14	Staffing and Training Needs	6
3.15	Responsibilities	6
3.16	Schedule	6
3.17	Planning Risks and Contingencies	6
3.18	Approvals	6
3.19	Glossary	6
4	Testovanie	7
4.1	Príprava systému	7
4.2	Použitie virtuálneho stroja	8
5	Záver	9

Kapitola 1

Úvod

Každý linuxový server alebo osobný počítač môže slúžiť na niečo iné. Preto je veľmi náročné vytvoriť linuxovú distribúciu, ktorá by pokrývala požiadavky každého a bola optimalizovaná pre všetky operácie. Preto je potrebné systém nastaviť tak, aby presne vyhovoval našim potrebám a získali sme maximálny výkon pre naše potreby. Keďže sa jedná o množstvo druhov nastavení, vznikol balíček *tuned*[7], ktorý ich zahrňuje.

Cieľom tejto práce je priblížiť *tuned*, zhrnúť jeho hlavné funkcie, popísať profily a na záver implementovať sadu testov pre I/O operácie nad najpoužívanejšími súborovými systémami a diskovými zariadeniami. Na záver budú testy spustené a výsledky vyhodnotené.

Kapitola 2

Popis komponenty tuned

Balíček *tuned* je primárne napísaný pre linuxovú distribúciu Fedora[4] a Red Hat Enterprise Linux. Démon *tuned* neustále beží, skenuje systém a upravuje nastavenia podľa potreby. Napríklad najväčšia záťaž na disk je pri štarte systému alebo pri ukladaní dát na disk (napríklad filmov). Inak je disk skoro nečinný. *tuned* dokáže optimalizovať zápis práve v tej dobe, keď je to potreba. Rovnako je to aj pri sieťových operáciach.

Súčasťou *tuned* je aj program *tuned-adm*, ktorý nám dovoľuje prepínať medzi profilmi. Každý z profilov slúži na iné zameranie a napriamo podľa toho upravuje systém, čím dosahujeme ešte lepšie výsledky.

2.0.1 História *tuned*

Komponenta *tuned* je vyvíjaná od roku 2008. Prvými autormi boli *Philip Knirsh* a *Thomas Woerner*. Dnes sú najväčšími prispievatelia *Ján Včelák*, *Jaroslav Škarvada* a *Ján Kaluža*. Dnes je *tuned* vo verzii 2. Medzi verziami 1 a 2 je veľký rozdiel, pretože bol celý kód od základov prepísaný. Jedna z najväčších zmien je v používaní *D-BUS*¹. Ďalšia zmena je v profiloch. Niektoré profily boli zmenené alebo odobraté. Pre zachovanie spätnej kompatibility vznikol preto balík *tuned-profiles-compat*, ktorý obsahuje všetky profily z verzie *tuned* 1.

2.1 Profily

Profily su hlavne zamerané na CPU, disky, sieť a FSB². Samotný balíček obsahuje niekoľko predvolených profilov a ako základný profil je po spustení *tuned* profil *balanced*.

Profily si môžeme aj sami vytvárať. Ak si nie sme istý, čo je potrebné upraviť, môžeme využiť odporúčania z programu *powertop*[5] a za pomoci skriptu *powertop2tuned* si nechať profil vytvoriť automaticky na základe výstupu z *powertop*. Bližšiemu popisu profilov sa venuje sekcia 2.1.1.

2.1.1 Prehľad profilov

Profily *tuned* sa nachádzajú v adresári */usr/lib/tuned*. V tomto adresári sa taktiež nachádza súbor s funkciami, ktoré tieto profily využívajú. Práve tieto súbory sú najviac vyvíjané

¹Systém pre jednoduché zasielanie správ a komunikáciu medzi aplikáciami

²Front-Side Bus - datová zbernica, ktorá zaisťuje komunikáciu medzi CPU a hardvérom. Využíva sa v procesoroch *Intel*

a menené.

Prehľad profilov zo základného balíčka *tuned*. Zoznam je platný pre verziu **tuned-2.2.2-1** na *Fedora 18*:

- **balanced** - predvolený profil pre väčšinu systémov s výnimkou virtuálnych
- **latency-performance** -
- **powersave** - na zníženie odberu
- **throughput-performance**
- **virtual-guest** - predvolený profil pre virtuálne systémy
- **virtual-host**

Balíček *tuned-profiles-compat* rozširuje zoznam o tieto ďalšie profily:

- **default**
- **desktop-powersave**
- **enterprise-storage**
- **laptop-ac-powersave**
- **laptop-battery-powersave**
- **server-powersave**
- **spindown-disk**

Medzi najčastejšie operácie profilov patrí menenie governoru³ procesoru medzi **ondeman**—⁴ a **performance**⁵. Viac o tejto vlastnosti je možné dočítať sa na wiki stránkach Arch Linuxu[1].

Ďalej je to nastavovanie plánovačov diskov. Toto nastavenie sa mení v súbore `/sys-/block/<dev>/queue/scheduler`. Niektoré profily ho prepínajú z predvoleného plánovača na *deadline*⁶. Viac o plánovačoch diskov je možné sa dočítať na stránkach dokumentácie *OpenSuse*[2] alebo v článku [8].

Niektoré profily taktiež vypínajú bariéry⁷ pri pripojovaní diskov.

³Rýchlosť procesora je možné meniť a tým šetriť energiu v čase, keď ho naplno nevyužívame. Túto rýchlosť ovplyvňujú rôzne druhy plánovačov.

⁴Nastavuje rýchlosť procesora podľa využitia.

⁵Nastaví rýchlosť procesora na najvyššiu hodnotu bez ohľadu na využitie.

⁶Tento plánovač sa používa pre zníženie latencie. Obsahuje dve fronty a každá požiadavka má deadline

⁷Vypnutím bariér hrozí poškodenie dát pri odpojení napájania diskov, pokiaľ disk nemá záložnú batériu.

Kapitola 3

Plán testovania pre Fedora Linux

3.1 Test Plan Identifier

3.2 References

3.3 Úvod

Na testovanie tuned využijeme pomocnú knižnicu beakerlib [3] pre jednoduchšie písanie testov a prehľadnejšiu interpretáciu dosiahnutých výsledkov. Cieľom testov je analýza, či tuned profily spĺňajú požadované vlastnosti.

3.4 Testovacie položky

Napísané testy budú overovať správnu funkčnosť tuned démona a taktiež ktune profilov v zameraní na CPU, disky a sieťové operácie. Všetky testy budú pripravené pre linuxovú distribúciu Fedora 17 [4].

3.5 Softvérové riziká

V prípade zlyhania niektorých testov môže prísť k poškodeniu už pripojených diskov alebo k rozladeniu sieťových rozhraní. Preto je vhodné spúšťať sadu testov na virtuálnom stroji. V prípade vydania novej verzie tuned alebo inej použitej komponenty je tu riziko, že testy nebudú stabilné a môžu sa správať nepredvídateľne.

3.6 Čo sa bude testovať

Hostiteľský systém bude spúšťať predpripravené obrazy virtualizovaného systému Fedora 17. K virtualizovanému systému bude pripájať ďalšie disky. Tieto nové disky budú formátované na najpoužívanejšie súborové systémy a testované ich rýchlosti pri rôznych profiloch tuned.

Na testovacie účely použijeme najnovšiu verziu tuned z repozitára.

3.7 Čo sa nebude testovať

Pretože testy bežia na virtualizovanom hardvéri, nie všetko je možné otestovať. Napríklad virtuálny procesor nepodporuje Cx stavy ¹, ktoré ovplyvňuje profil *latency-performance* a preto nie je možné spoľahlivo a automatizovane otestovať ich správu.

3.8 Approach

3.9 Kritéria pre splnenie testov

Počas testovania so zapnutým démonom tuned by všetky I/O operácie diskov mali byť rýchlejšie alebo aspoň tak rýchle ako s vypnutým tuned.

3.10 Suspension Criteria and Resumption Requirements

3.11 Test Deliverables

3.12 Remaining Test Tasks

3.13 Environmental Needs

3.14 Staffing and Training Needs

3.15 Responsibilities

3.16 Schedule

3.17 Planning Risks and Contingencies

3.18 Approvals

3.19 Glossary

¹Cx sú stavy, v ktorých sa môže vyskytovať procesor, typicky firmy Intel. Tieto stavy sa volajú Spiacie stavy (ang. Sleep states) [6]. Spiacie stavy procesoru slúžia na šetrenie energie.

Kapitola 4

Testovanie

4.1 Príprava systému

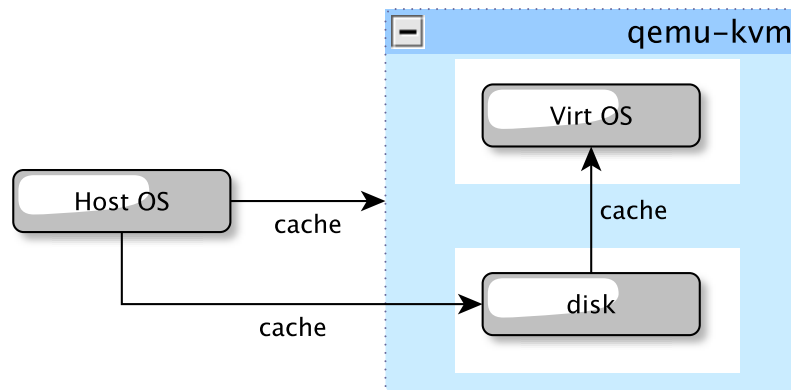
Pred testovaním je potrebné pripraviť si nainštalovaný systém Fedora 17 ako obraz disku. Tento obraz sa bude spúšťať cez qemu-kvm. Disk, na ktorom sa bude testovať rýchlosť zápisu a čítania by mal byť v ideálnom prípade nekešovaný. Pred testovaním aj po testovaní je potrebné hostiteľský aj virtualizovaný systém synchronizovať aj zmazať aj nakešované stránky (Algoritmus 4.1).

Algoritmus 1 Synchronizácia systému

```
/bin/sync
```

```
echo 3 >/proc/sys/vm/drop_caches
```

Každé miesto, kde je možnosť, že by systém si uchovával nejaké nakešované data, ktoré by mohli ovplyvniť výsledky testovania je potrebné poznať (Obrázok 4.1).



Obrázok 4.1: Vyznačenie miest, kde môže nastať kešovanie

Virtualizovaný systém musí obsahovať všetky potrebné balíčky, ktorých programy sa používajú v testoch. Spúšťanie testov bude prebiehať cez ssh spojenie a preto je potrebné si zabezpečiť bezchybnú komunikáciu medzi hostiteľským a virtualizovaným systémom - ideálne certifikát bez hesla pre root užívateľa a statickú IP adresu, ktorá sa nezmení po reštarte systému.

4.2 Použitie virtuálneho stroja

Testovanie diskových operácií prebieha vo virtuálnom stroji za použitia *qemu-kvm* pod *libvirt*.

Kapitola 5

Záver

Záver

Literatúra

- [1] *CPU Frequency Scaling*, [online]. 2013 [cit. 2013-04-20].
URL https://wiki.archlinux.org/index.php/CPU_Frequency_Scaling
- [2] *Tuning I/O Performance*, [online]. 2013 [cit. 2013-04-20].
URL http://doc.opensuse.org/products/draft/SLES/SLES-tuning_sd_draft/cha.tuning.io.html
- [3] BeakerLib - domovská stránka. <https://fedorahosted.org/beakerlib>.
- [4] Fedora - domovská stránka. <http://fedoraproject.org>.
- [5] PowerTOP - domovská stránka. <https://01.org/powertop>.
- [6] Spiace stavy - sleep states.
<http://www.intel.com/support/processors/sb/CS-028739.htm>.
- [7] Tuned - domovská stránka. <https://fedorahosted.org/tuned>.
- [8] Stanovich, M.; Baker, T.; Wang, A.-I.: Throttling On-Disk Schedulers to Meet Soft-Real-Time Requirements. In *Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium, 2008. RTAS '08. IEEE*, 2008, ISSN 1545-3421, s. 331–341, doi:10.1109/RTAS.2008.30.