



北京大学

博士研究生学位论文

题目： 测试文档

姓 名： 某某

学 号： 0123456789

院 系： 某某学院

专 业： 某某专业

研究方向： 某某方向

导 师： 某某教授

某年某月

版权声明

任何收存和保管本论文各种版本的单位和个人，未经本论文作者同意，不得将本论文转借他人，亦不得随意复制、抄录、拍照或以任何方式传播。否则一旦引起有碍作者著作权之问题，将可能承担法律责任。

摘要

pkuthss 文档模版最常见问题:

`\cite`、`\parencite` 和 `\supercite` 三个命令分别产生未格式化的、带方括号的和上标且带方括号的引用标记: **test-en**, **[test-zh]**、**[test-en, test-zh]**。

若要避免章末空白页, 请在调用 `pkuthss` 文档类时加入 `openany` 选项。

如果编译时不出参考文献, 请参考 `texdoc pkuthss` “问题及其解决”一章“其它可能存在的问题”一节中关于 `biber` 的说明。

关键词: 其一, 其二

Test Document

Test (Some Major)

Directed by Prof. Somebody

ABSTRACT

Test of the English abstract.

KEYWORDS: First, Second

目录

序言	1
第一章 动机	3
1.1 MRC算法	3
结论	5
附录 A 附件	7
致谢	9
北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明	11

序言

随着互联网的高速发展，云计算正在被越来越多的用户使用。云计算的目标是将各种IT资源以服务的方式通过互联网交付给用户。计算资源、存储资源、软件开发、系统测试、系统维护和各种丰富的应用服务，都将像水和电一样方便地被使用，并可按量计费。云计算让用户能够收益于当前主流的技术而无需深入的了解和掌握他们，旨在降低成本和帮助用户专注于他们的核心业务，而不是让IT成为他们的阻碍。

虚拟化实现了IT资源的逻辑抽象和统一表示，在大规模数据中心管理和解决方案交付方面发挥着巨大的作用，是支撑云计算伟大构想的最重要的技术基石。虚拟化提供了隔离多个虚拟机的能力，多个虚拟机能够共享一个物理主机并且做到相互之间的隔离。虚拟化对于资源的整合，计算机安全都起到了重要的作用。

云计算厂商在销售虚拟机的时候为了达到资源的最大化利用，往往会进行超卖，超卖顾名思义就是一个物理机上的虚拟机配置总和超过了物理资源上限，CPU可以超卖，内存可以超卖，带宽也能够超卖。超卖的缺点不言而喻，当一个物理机上的所有虚拟机都在剧烈使用资源时就会导致物理资源紧张，各个虚拟机的性能就会显著地下降最终会影响到用户的体验。可能绝大多数的时候虚拟机超卖不会对虚拟机性能产生很大影响，但是即便是很小概率出现资源缺乏对于使用服务的用户来说都是不可接受的。所以对虚拟机资源使用的预测成为了关键，当虚拟机管理器侦测到了物理资源不足时，就需要将资源短缺物理机上的虚拟机迁移到相对空闲的物理机上从而保证虚拟机性能。本文旨在寻找一种在虚拟化环境下对虚拟机内存资源进行预测的高效而准确的方法。

计算机的内存管理使用的是页式管理，应用程序使用到的内存地址是虚拟地址，虚拟地址需要经过内存管理单元(MMU)的翻译转换成物理地址才能真正访问内存。其中的地址转换用到的是页表，页表保存在内存中，为了降低地址转换所带来的访存数，在处理器里又添加了转译后备缓冲器(TLB)加速地址转化。

而在虚拟化环境下，这样一层地址转化是不够的，虚拟机之间感受不到对方的存在，他们会认为自己独占整个物理内存空间，因此虚拟机的地址翻译可能会将同一块物理地址分配个不同的虚拟机，这就无法实现虚拟机之间的隔离和数据的安全。为了实现内存虚拟化，让客户机使用一个隔离的、从零开始且具有连续的内存空间，虚拟机管理器会引入一层额外的地址空间，成为客户机物理地址空间(Guest Physical Address, GPA)。这个地址空间并不是真正的物理地址空间，只是虚拟机虚拟地址空间映射到的物理地址空间，对于虚拟机来说GPA是连续且从零开始的，GPA还需要进一步

的地址映射映射到真正的物理机的物理地址上。**GPA**不能用作物理机内存寻址，还需要做一个转化，在全虚拟化下通常有两种方法能够做到，影子页表和**EPT**页表，他们都通过建立**GPA**到物理地址映射来实现。

内存虚拟化是实现虚拟机内存隔离的手段，为了保证内存资源的有效利用，还需要用到内存调度，当虚拟机内存不足时增加虚拟机的内存，内存富裕时让出内存，内存调度用到的技术是气球驱动技术，它是虚拟机操作系统里的一个模块，通过充气和放气来分别回收和返还内存，通过充气回收的内存交给虚拟机管理器供其他虚拟机使用。

有了内存虚拟化我们能够实现虚拟机内存的隔离，有了气球驱动我们能够调整虚拟机的内存大小，然而最具有挑战性的问题是如何预测虚拟机的内存使用。**wss**定义一个进程在 t 时刻的工作集 $W(t, \tau)$ 为进程在 $(t - \tau, t)$ 时间段里访问到的内存数。

第一章 动机

1.1 MRC算法

失效率曲线(MRC)是衡量内存大小和性能之间的一个重要的工具，它刻画了不同缓存大小下所对应的失效率，通过MRC，我们可以重新定义工作集大小，即在不显著影响应用程序性能条件下所需要的缓存大小。

如图所示，当缓存大小为0的时候，失效率为100%，即所有的访问在缓存中均会失效，随着缓存大小的增大，失效率将会逐渐降低，这是由程序的局部性决定的，这里的局部性主要指的是时间局部性(如果一个信息项正在被访问，那么在近期它很可能还会再次被访问)。传统的计算MRC的算法是LRU栈算法^[Mattson1970Evaluation]，

结论

pkuthss 文档模版最常见问题:

`\cite`、`\parencite` 和 `\supercite` 三个命令分别产生未格式化的、带方括号的和上标且带方括号的引用标记: **test-en**, **[test-zh]**、**[test-en, test-zh]**。

若要避免章末空白页, 请在调用 *pkuthss* 文档类时加入 `openany` 选项。

如果编译时不出参考文献, 请参考 `texdoc pkuthss` “问题及其解决”一章“其它可能存在的问题”一节中关于 `biber` 的说明。

附录 A 附件

pkuthss 文档模版最常见问题:

`\cite`、`\parencite` 和 `\supercite` 三个命令分别产生未格式化的、带方括号的和上标且带方括号的引用标记: **test-en**, **[test-zh]**、**[test-en, test-zh]**。

若要避免章末空白页, 请在调用 *pkuthss* 文档类时加入 `openany` 选项。

如果编译时不出参考文献, 请参考 `texdoc pkuthss` “问题及其解决”一章“其它可能存在的问题”一节中关于 `biber` 的说明。

致谢

pkuthss 文档模版最常见问题:

`\cite`、`\parencite` 和 `\supercite` 三个命令分别产生未格式化的、带方括号的和上标且带方括号的引用标记: **test-en**, **[test-zh]**、**[test-en, test-zh]**。

若要避免章末空白页, 请在调用 `pkuthss` 文档类时加入 `openany` 选项。

如果编译时不出参考文献, 请参考 `texdoc pkuthss` “问题及其解决”一章“其它可能存在的问题”一节中关于 `biber` 的说明。

北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明

原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律结果由本人承担。

论文作者签名： 日期： 年 月 日

学位论文使用授权说明

（必须装订在提交学校图书馆的印刷本）

本人完全了解北京大学关于收集、保存、使用学位论文的规定，即：

- 按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；
- 学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务，在校园网上提供服务；
- 学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；
- 因某种特殊原因需要延迟发布学位论文电子版，授权学校在 ☐ 一年 / ☐ 两年 / ☐ 三年以后在校园网上全文发布。

（保密论文在解密后遵守此规定）

论文作者签名： 导师签名： 日期： 年 月 日