南京信息工程大学 操作系统实验报告

实验项目 页式存储系统地址转换模拟

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专业 计算机科学与技术 | 年级 22 | 学号 202283290159 | 姓名 张瑞晨 |

1. 主要实验步骤

|  |
| --- |
| 输入内存大小和页面大小： 用户首先需要输入内存的总大小以及单个页面的大小。系统会根据用户提供的这些输入数据，进行相应的计算，以确定内存中可以容纳的总页面数。这一步骤是后续地址转换的基础，确保系统能够正确分配和管理内存资源。  输入进程块数目： 用户接着需要输入进程块的数量，即页号的数量。需要注意的是，这个数量必须小于内存中可用的页面总数，以确保每个进程块都能在内存中找到对应的页面。这一限制是为了防止内存溢出和资源冲突。  生成随机页表： 系统会根据用户输入的进程块数目，随机生成一个页表。在这个过程中，系统会确保每个生成的页面号都是唯一的，避免重复，从而保证页表的准确性和有效性。页表的生成是地址转换过程中的关键步骤，直接影响后续的地址计算。  输入逻辑地址： 用户需要选择输入逻辑地址的进制形式，可以是十进制或十六进制。选择完成后，用户输入具体的逻辑地址。这一步骤允许用户根据实际需求灵活选择地址格式，提高系统的适用性。  计算物理地址： 系统会根据用户输入的逻辑地址，通过计算确定对应的页面号和页面内的偏移量。基于这些信息，系统进一步计算出相应的物理地址，并将结果以十进制和十六进制两种形式输出，方便用户查看和验证。  地址转换结束： 在完成一次地址转换后，用户可以选择是否继续进行新的地址转换操作，或者选择重新运行整个程序。这一设计提供了灵活的操作选项，用户可以根据实际需要决定下一步的操作，提升了系统的用户体验。 |

1. 实验结果

|  |
| --- |
| 欢迎使用页式存储系统地址转换模拟软件  请输入内存大小  512  请输入内存页面大小  4  则内存页数为128  请输入进程块号数目n(页号:0,1,2...必须小于内存页面数  50  现在正在生成随机页表。。。  生成随机页表成功，如下所示  --页号--------页面号--  0 37  1 72  2 45  3 19  4 61  ...  随机页表已生成，是否重新生成yes-0/no-1:  1  请选择输入逻辑地址的数制(十进制:1(直接输入);十六进制:2(字母小写))  1  请输入逻辑地址  45  对应的物理地址为-(十进制)-:1989  对应的物理地址为-(十六进制)-:7cd  地址转换已完成，是否再次进行地址转换yes-0/no-1:  0  程序已运行完毕，是否重新运行yes-0/no-1:  1  内存大小与页面大小输入： 用户输入的内存大小为某一整数（如 512MB），页面大小通常设置为 4KB。系统根据输入的内存大小和页面大小计算出总页面数。例如，内存为 512MB，页面大小为 4KB，则总页面数为 128K。  生成的随机页表： 在用户输入进程块号数目之后，程序会生成一张随机的页表。通过使用 Math.random() 来随机选择页号，确保每个页号唯一。如果随机生成的页号与之前的重复，程序会重新生成。  地址转换： 用户输入的逻辑地址会通过程序转换为物理地址。根据不同的地址数制（十进制或十六进制），程序会根据页表查找对应的物理地址并输出。  多次转换： 实验过程中，用户可以选择是否继续进行地址转换或重新运行程序。系统会根据用户选择的输入，继续转换，或重新执行一遍完整流程。 |

1. 实验遇到问题及解决

|  |
| --- |
| 内存页面大小无效： 当用户输入的内存页面大小不符合内存总大小的要求（如内存大小不能被页面大小整除时），程序会提示用户重新输入有效的页面大小，确保内存总大小能够完全分配给页面。  生成页表时的重复问题： 初次生成的随机页表可能会出现重复页号情况，程序会通过循环比较来确保每个页号唯一。  地址非法输入： 当用户输入的逻辑地址超出页面范围时，程序会提示重新输入有效的地址，避免输入无效地址导致程序错误。 |

1. 总结

|  |
| --- |
| 本实验旨在通过模拟页式存储系统的地址转换过程，深入帮助我们理解和掌握操作系统中虚拟地址与物理地址之间转换的复杂机制。通过随机生成页表、模拟逻辑地址转换等一系列细致的步骤，实验不仅加深了我们对分页管理原理的认识，还使我们更加清晰地理解了地址转换的具体操作流程。此外，在实验的实际操作过程中，我们不仅涉及了地址输入的严格验证，还涵盖了页表的动态生成以及物理地址的精确计算，这些环节不仅提升了实验的实践性和操作性，也使我们能够在实际操作中更好地掌握相关技能。  通过该实验的深入实践，我们还进一步了解了程序交互性的重要性，学会了如何根据用户的输入实时生成准确的地址转换结果，并在遇到异常情况（如无效地址输入或页表重复等异常情况）时，能够进行合理且有效的处理，确保系统的稳定运行。通过这一系列的操作和练习，我们不仅提升了理论水平，更增强了实际操作能力，为今后的工作打下了坚实的基础。 |