소속 : 소프트웨어학부

학번 : 20221993

이름 : 이재준

개발 환경

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

Lg gram 2022를 사용하고 있습니다. 사양은 위와 같습니다. 운영체제는 virtual machine을 이용한 우분투 리눅스를 사용했습니다.

수정 및 작성한 코드에 대한 설명

텍스트, 전자제품, 스크린샷, 소프트웨어이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

kalloc.c에 전역 변수로 unsigned int num\_free\_pages와 unsigned int pgrefcount[PHYSTOP >> PTXSHIFT]를 선언했습니다.

num\_free\_pages는 여유 페이지를 나타내고 pgrefcount는 물리 주소의 참조 값을 의미합니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

kinit1()에서 num\_free\_pages를 0으로 초기화했습니다. kinit1()은 xv6의 main()에서 초기에 호출되는 함수입니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

kfree()에서 해당 페이지의 pgrefcount에 +1을 합니다. 그리고 pgrefcount가 0일 경우에만 freelist를 추가시킬 수 있도록 합니다. 이 때 여유 페이지 수가 증가했으므로 numfreepages에 +1을 합니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

kalloc()에서 새로운 페이지를 할당할 때 num\_free\_pages를 1 감소시킵니다. 그리고 해당 페이지에 대한 pgrefcount는 1로 초기화합니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

unsigned int get\_refcount(unsigned int pa)와 void inc\_refcount(unsigned int pa), void dec\_refcount(unsigned int pa)를 구현했습니다. 각각 pgrefcount를 반환하고, pgrefcount에 +1을 해주고 pgrefcount에 -1을 해줍니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

새로운 페이지를 meme에 입력하는 과정과 할당된 페이즈를 복사하는 과정을 생략했습니다. 그리고 Copy-on-Write을 구현하기 위해 새로 매핑되는 자식 프로세스의 PTE의 writeable flag를 disable시켰습니다. pgrefcount에 +1을 해주고 lcr3()를 통해 TLB를 초기화시켰습니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

pagefault가 발생할 경우 pagefault()를 실행하도록 수정했습니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

pagefault가 발생했을 때의 핸들러입니다. pagefault()는 pagefault가 발생한 가상 주소를 가져와서 작동합니다. copyuvm()의 코드를 몇 줄 가져와 완성시켰습니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

freerange()가 물리 페이지(프레임)를 초기화할 때 해당 페이지의 pgrefcount도 초기화시켜줍니다.

이하는 pagefault와 getNumFreePages시스템 콜을 구현한 모습입니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

sysproc.c에 구현한 핸들러를 실행시키는 코드를 작성했습니다. 그리고 syscall.c에 해당 함수들을 전역 변수 선언했고 함수 포인터를 명시했습니다. syscall.h에 시스템 콜의 번호를 매핑했고 usys.S에 시스템 콜을 시스템 콜 목록에 추가했습니다. user.h에 시스템 콜에 대한 정의를 했고 defs.h에 시스템 콜이 다른 파일에서도 보이도록 했습니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

구현한 Copy – on – Write을 확인하는 유저 프로그램입니다. 유저 프로그램은 여유로운 페이지 수를 시스템에서 반환 후 쓰기 작업으로 Copy - on - Write을 처리하는 등을 수행합니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 컴퓨터 아이콘이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

유저 프로그램을 컴파일하기 위한 MakeFile입니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 멀티미디어 소프트웨어이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

유저 프로그램의 실행 결과입니다.

과제 수행 중 발생한 문제점과 해결 방법

처음에는 기존에 있는 기호 상수를 사용하려고 했습니다. 그러나 나중에 소스 코드를 다시 볼 때 혼란이 있을 것을 염려하여 기호 상수를 새로 정의했습니다. mmu.h에 #define PGSHIFT를 선언했습니다. 페이지 이동을 위한 기호 상수입니다.