

# 페이징 시스템

## 페이지 교체 정책 (page replacement policy)

- 운영체제가 특정 페이지를 물리 메모리에 올리려 하는데, 물리 메모리가 다 차있다면?
  - 기존 페이지 중 하나를 물리 메모리에서 저장 매체로 내리고(저장)
  - 새로운 페이지를 해당 물리 메모리 공간에 올린다.

어떤 페이지를 물리 메모리에서, 저장 매체로 내릴 것인가? -> Page Replacement(Swapping)  
Algorithm

## 페이지 교체 알고리즘 (FIFO)

- FIFO Page Replacement Algorithm
  - 가장 먼저 들어온 페이지를 내리자

OS.xlsx --> RealDemandPaging-FIFO

## 페이지 교체 알고리즘 (OPT)

- 최적 페이지 교체 알고리즘 (OPTimal Replacement Algorithm)
  - 앞으로 가장 오랫동안 사용하지 않을 페이지를 내리자
  - 일반 OS에서는 구현 불가

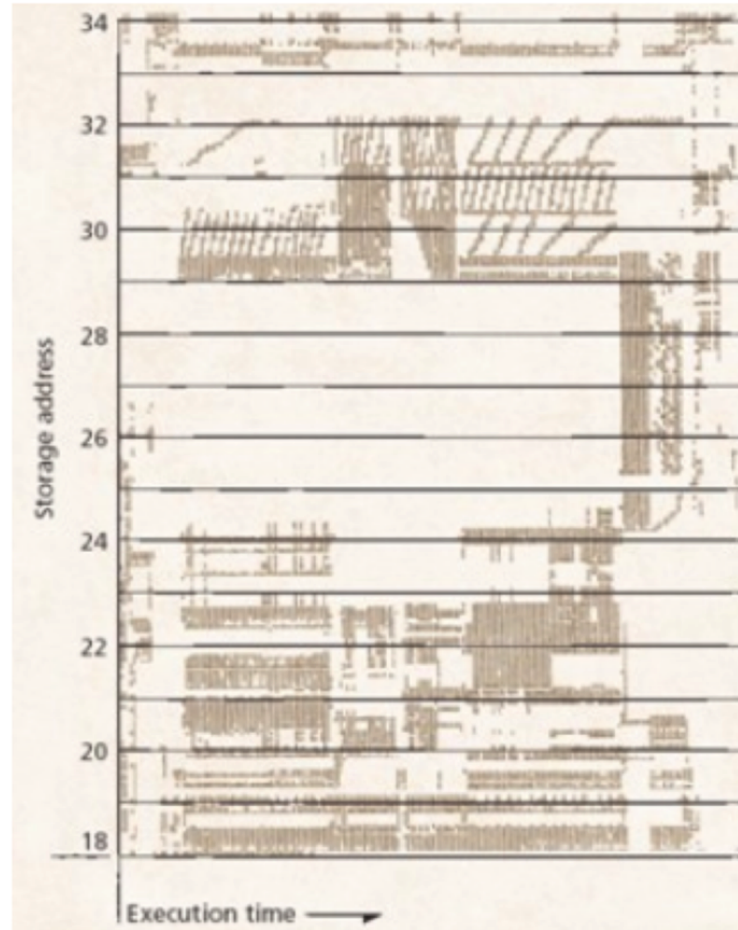
OS.xlsx --> RealDemandPaging-FIFO

## 페이지 교체 알고리즘 (LRU)

- LRU(Least Recently Used) Page Replacement Algorithm
  - 가장 오래 전에 사용된 페이지를 교체
  - OPT 교체 알고리즘이 구현이 불가하므로, 과거 기록을 기반으로 시도

OS.xlsx --> RealDemandPaging-OPT~NUR

## 참고: 메모리 지역성



Reprinted by permission from IBM Systems Journal.  
© 1971 by International Business Machines Corporation

OS.xlsx -> Locality

## 페이지 스왑 알고리즘 (LFU)

- LFU(Least Frequently Used) Page Replacement Algorithm
  - 가장 적게 사용된 페이지를 내리자

OS.xlsx --> RealDemandPaging-OPT~NUR

## 페이지 스왑 알고리즘 (NUR)

- NUR(Not Used Recently) Page Replacement Algorithm
  - LRU와 마찬가지로 최근에 사용하지 않은 페이지부터 교체하는 기법
  - 각 페이지마다 참조 비트(R), 수정 비트(M)을 둬 (R, M)
    - (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1) 순으로 페이지 교체

OS.xlsx --> RealDemandPaging-OPT~NUR



## 쉬어 가기

- 프로그램을 여러개 띄우면, 프로그램 전환시 컴퓨터가 버벅거려요!
  - 램을 왜 늘려야 할까요?

# 스레싱(Thrashing)

- 반복적으로 페이지 폴트가 발생해서, 과도하게 페이지 교체 작업이 일어나, 실제로는 아무일도 하지 못하는 상황

