

## Assingment 20

Consider a system with a Paged Memory Management Unit (PMMU) that supports 10 bit physical addresses, however a process is only able to use 8 bit logical addresses. The pagesize is 64 byte, the word size is 1 byte.

1. Into how many pages is the logical address space divided?

**Svar:**

Þar sem logical address svæðið er 8 bitar er fjöldi addressa  $2^8 = 256$ .

Síðustærðin er 64 bæti og þar sem wordsize er 1 bæti er fjöldi orða (word)  $\frac{64}{1} = 64$ .

Því fæst  $\frac{256}{64} = 4$ .

Síðurnar eru því fjórar.

2. Into how many frames is the physical address space divided?

**Svar:**

Physical address svæðið er 10 bitar. Það eru því  $2^{10} = 1024$  physical addressur í heildina.

Þar sem síðustærðin er 64 bæti fæst  $\frac{1024}{64} = 16$ .

Rammarnir eru því 16.

3. What is the maximum *degree of multiprogramming* (i.e. how many programs can be loaded into memory →chapter 3) if no swapping (or demand paging) is used in this system (assuming that all the physical address space is available for the programs that may use their whole logical address space)?

**Svar:**

Við höfum 16 ramma og 4 síður. Maximum degree of multiprogramming er því  $\frac{16}{4} = 4$ .

4. Is it possible to make a statement about how many processes can be in the system at the same time if swapping (or demand paging) is used? Justify your answer!

**Svar:**

Ef við notum swapping (or demand paging) er hægt að taka við fleiri processum í kerfinu en maximum degree of multiprogramming í svarinu á undan. Með swapping (or demand paging) er hægt að skipta process inn og út úr minni. Tiltækt physical minnu mun samt takmarka fjölda processa sem geta verið í kerfinu á sama tíma, en það fer eftir stærð processa og því minni sem þeir þurfa. Svo lengi sem nóg pláss er í minni eða á disk er hægt að koma fleiri processum inn í kerfið. Það er því háð eiginleikum processanna og hversu mikið minni er tiltækt.

5. How many entries does a page table have in this system?

**Svar:**

Hver færsla í síðutöflunni samsvarar einu svæði í logical address. Í þessu kerfi er logical address skipt í 4 síður. Þess vegna hefur síðutaflan í þessu kerfi 4 færslur.

6. How many bits are needed for each page table entry if each page table entry consists of just the minimal required number of bits for the frame number and the valid bit?

**Svar:**

Það þarf 4 bita til að tákna númer ramma þar sem þeir eru 16 og svo er einn valid biti. Það þarf því fimm bita.

Now, assume that the first three frame numbers stored in the page table are: 0, 5, 10:

7. What is the physical address of logical address 42?

**Svar:**

Purfum að byrja á að finna page number og offset.

Þar sem pagesize er 64 er addressan 42 fyrst í töflunni  $\left\lfloor \frac{42}{64} \right\rfloor = 0$ . Offset má reikna með því að taka modúlus:  $42 \bmod 64 = 42$ . Fyrsta gildið í töflunni er 0 og offset er 42. Því fæst:

$$0 \cdot 64 + 42 = 42$$

8. What is the physical address of logical address 191?

**Svar:**

Við reiknum að 191 er í þriðja ramma  $\left\lfloor \frac{191}{64} \right\rfloor = 2$ . Offset fæst með  $191 \bmod 64 = 63$ . Þar sem 10 er gildið í þriðja ramma í page table og offset er 63 fæst:

$$10 \cdot 64 + 63 = 703$$

Note: All numbers are decimal numbers, not hexadecimal!

## Preparation

Read chapter 8 as preparation for class this week

Examples from each chapter will in videos that are available in Canvas via the tab "Panopto".

Report via Piazza any questions that you have, so that we can clarify this during class or directly via Piazza.