

# Bsp Aufgaben Lösungen

Monday, 27 November 2023 14:49

## Bsp Aufgabe Nr. 1 (Easy Mode)

page 0: 1b 1d 05 05 1d 0b 19 00 1e 00 12 1c 19 09 19 0c 0f 0b 0a 12 18 15 17 00 10 0a 06 1c 06 05 05 14  
page 1: 00  
page 2: 12 1b 0c 06 00 1e 04 13 0f 0b 10 02 1e 0f 00 0c 17 09 17 17 07 1e 00 1a 0f 04 08 12 08 19 06 0b  
page 3: 7f 7f 7f 7f cd 7f b9  
page 4: 0b 04 10 04 05 1c 13 07 1b 13 1d 0e 1b 15 01 07 08 05 07 07 1b 0e 1b 04 11 00 1c 00 0c 18 1e 00  
page 5: 17 13 1d 0a 12 02 11 19 06 08 15 07 08 1d 1e 04 1b 11 01 12 13 01 17 19 02 14 0e 07 0e 04 0a 14  
page 6: 00  
page 7: 00  
page 8: 11 10 1a 12 0f 10 18 0a 11 15 1e 15 1d 0c 12 17 0a 08 1e 0a 1e 1a 06 19 1e 08 14 17 02 19 09 15  
page 9: 00  
page 10: 00  
page 11: 09 10 14 1d 04 01 1a 18 17 0e 15 0c 05 0c 18 18 1d 1b 15 10 16 05 1c 16 12 0d 13 13 1b 11 06 0d  
page 12: 06 0b 16 19 1c 05 14 1d 01 14 1a 0a 07 12 0d 05 0e 0c 11 0f 09 0b 19 07 11 00 16 0a 01 08 07 1d  
page 13: 19 10 0b 0e 00 06 14 14 0f 1d 0e 09 1a 08 12 15 19 18 0b 01 01 16 1d 0a 0d 16 14 08 14 09 0b 10  
page 14: 12 18 14 0b 00 0d 1c 0a 07 04 0f 10 02 0c 14 1d 0d 0d 0e 06 0c 14 0c 12 19 1e 1b 0b 00 12 0e 07  
page 15: 00  
page 16: 7f  
page 17: 00  
page 18: 7f 7f 7f 7f 7f 7f ab 7f 7f 8e 7f 7f 7f dd 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f  
page 19: 00 13 00 01 06 14 02 01 1e 0d 1b 06 0d 0b 05 0a 1e 17 0b 0c 08 10 16 15 0e 01 1c 0c 0c 00 04 1a  
page 20: 1a 19 04 02 02 0c 1d 11 08 07 03 04 19 04 1a 19 04 11 00 1a 11 17 0f 15 1c 11 1b 0a 03 00 07 19  
page 21: 0b 08 1b 0e 1c 15 1e 12 1e 05 0d 11 1e 11 1a 13 0f 0c 0b 09 06 1d 10 1a 1b 1d 07 0a 13 09 04 17  
page 22: 12 12 15 0f 08 1b 0a 0e 13 0f 1d 1d 1c 1c 12 0f 15 06 08 01 05 00 14 04 18 15 1e 0c 1c 0e 0a 03  
page 23: 1d 0f 03 0b 0c 0f 1e 1e 11 13 14 0f 0f 09 15 02 09 1b 07 1d 1e 11 01 02 06 0a 03 18 0b 07 01 0b  
page 24: 00  
page 25: 03 03 1c 03 1b 0e 0e 0a 0c 0b 11 0a 19 07 07 0e 1c 00 16 00 0c 17 0d 0d 07 0e 07 08 14 12 1c 1e  
page 26: 09 0e 1d 18 08 11 15 18 0d 17 0d 07 0e 1d 04 0e 13 0e 06 00 15 13 00 09 17 13 10 04 15 0e 15  
page 27: 00  
page 28: 0f 1d 0f 0a 02 11 07 0b 0b 17 07 1d 17 0e 1b 0b 0b 04 18 0c 0f 0e 14 0b 1c 0d 0b 0c 17 1e 1a 0e  
page 29: 17 08 1e 03 1b 01 07 10 12 0c 03 07 08 17 1c 12 01 18 09 0a 10 07 1c 05 0c 08 10 11 13 10 0c 13  
page 30: 7f 7f 7f 7f 7f 84 7f 7f 7f 97 7f bd 7f 7f f4 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f  
page 31: 7f 7f 7f 7f 7f 7f d0 7f  
page 32: 00  
page 33: 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f b5 7f 9d 7f  
page 34: 04 13 05 0d 0c 02 16 15 18 10 11 05 06 07 10 19 0b 1b 16 16 0a 03 1d 1a 0c 1a 1b 0a 0f 0a 15 1c  
page 35: 00  
page 36: 1d 13 13 16 0c 0c 14 00 05 0a 07 13 0b 1b 11 0c 0c 15 0c 14 01 0d 08 04 10 0f 11 17 1b 0f 09 0e  
page 37: 1e 0f 0a 0d 0c 10 0c 02 1e 1e 05 07 0d 15 00 19 13 08 1a 14 09 10 1e 01 15 1a 15 04 12 18 0c 12  
page 38: 00  
page 39: 1b 11 1e 17 11 08 15 0e 16 0c 0f 00 16 01 15 12 18 08 15 06 10 0a 1e 1e 06 11 0a 1e 1c 12 16 15  
page 40: 0d 03 0b 10 07 19 0b 07 09 19 1c 1d 00 17 10 03 07 08 0c 0e 1d 01 15 1a 0b 07 06 09 04 11 07 00  
page 41: 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f e5 7f  
page 42: 03 04 15 01 11 1c 10 15 00 13 12 11 0c 0b 1e 01 00 1d 05 03 06 18 1d 00 0d 03 08 06 14 0a 05 0f  
page 43: 19 08 02 04 13 11 01 1e 0e 09 16 00 0d 14 1d 17 1b 03 0d 00 08 0b 0a 0b 18 05 19 10 0a 11 05 0f  
page 44: 7f 7f 7f 7f 7f 7f cc 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f a2 7f 7f 7f 7f 7f 7f  
page 45: 7f b2 7f ef 7f 7f 7f 7f a4 f5 7f  
page 46: 00  
page 47: 07 0a 0f 10 02 09 0b 0c 0e 0d 02 06 13 19 0f 04 02 04 0b 11 14 10 11 0a 14 16 0c 19 17 1c 0e 0a  
page 48: 00  
page 49: 1e 0a 0f 07 02 03 0d 13 10 10 03 01 0b 1d 05 08 0e 1c 1d 00 14 07 14 17 1b 15 1a 18 04 01 16 10  
page 50: 16 1b 04 07 06 01 1a 0f 02 0d 0d 18 17 04 13 0f 00 04 14 0b 1d 0f 15 04 0e 16 19 06 0c 0e 0d 0e  
page 51: 14 00 0f 1a 07 0a 1a 05 11 07 1d 18 0d 02 09 0f 1c 03 11 15 10 19 10 1d 12 12 0d 12 0b 11 09 05  
page 52: 00  
page 53: 0f 0c 18 09 0e 12 1c 0f 08 17 13 07 1c 1e 19 1b 09 16 1b 15 0e 03 0d 12 1c 1d 0e 1a 08 18 11 00  
page 54: 19 01 05 0f 03 1b 1c 09 0d 11 08 10 06 09 0d 12 10 08 07 03 18 03 16 07 08 16 14 16 0f 1a 03 14  
page 55: 00  
page 56: 00  
page 57: 1c 1d 16 02 02 0b 00 0a 00 1e 19 02 1b 06 06 14 1d 03 00 0b 00 12 1a 05 03 0a 1d 04 1d 0b 0e 09  
page 58: 00  
page 59: 00  
page 60: 00  
page 61: 01 05 10 02 0c 0a 0c 03 1c 0e 1a 1e 0a 0e 15 0d 09 16 1b 1c 13 0b 1e 13 02 02 17 01 00 0c 10 0d  
page 62: 7f 7f 7f a8 7f  
page 63: 06 12 06 0a 1d 1b 19 01 04 07 18 1a 12 16 19 02 02 1a 01 06 01 00 1a 0a 04 04 14 1e 0f 1b 0f 11  
page 64: 18 12 17 08 08 0d 1e 16 1d 10 11 1e 05 18 18 1a 17 04 14 1c 11 0b 1d 11 0c 13 18 07 00 10 1d 15  
page 65: 7f  
page 66: 7f  
page 67: 00  
page 68: 12 12 16 02 0f 06 0c 0f 0a 0c 16 01 1d 12 05 11 02 0f 15 0d 09 14 1c 1b 0b 1a 03 01 1e 17 13 11  
page 69: 19 0a 19 02 0d 0a 0d 19 0f 1e 1a 03 09 00 16 00 1b 05 0c 01 09 0c 01 17 16 0b 19 02 01 0b 1b 17  
page 70: 00  
page 71: 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 85 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f  
page 72: 18 0c 00 18 05 0c 0b 03 0a 05 13 14 00 0e 11 1b 0f 02 01 1a 18 1a 08 14 02 19 0a 1d 0e 01 1c 13  
page 73: 00  
page 74: 0d 0b 1e 08 18 0d 0b 01 1a 15 1b 0d 14 03 0c 06 01 1d 06 04 06 0b 10 04 1e 1e 04 0c 15 1b 0f 1c  
page 75: 1a 1c 01 1b 00 14 1c 0f 0c 0a 1c 1c 13 16 0a 04 1e 14 08 1e 12 0a 1b 02 18 04 03 08 16 12 0d 04  
page 76: 0c 11 15 0c 1b 1d 1e 01 19 1b 04 1d 03 06 1d 19 11 08 07 0c 00 13 01 17 02 00 08 17 19 0f 1d 03  
page 77: 1c 06 16 06 00 1b 1a 02 05 07 1c 0b 19 0d 0b 17 13 08 12 15 19 14 13 12 02 1d 16 08 15 13 14 0b  
page 78: 0e 02 17 1b 1c 1a 1b 1c 10 0c 15 08 19 1a 1b 12 1d 11 0d 14 1e 1c 18 02 12 0f 13 1a 07 16 03 06  
page 79: 1e 1b 15 16 07 17 08 03 0e 0a 05 0d 1b 0d 0d 15 10 04 1c 0d 18 0c 19 0c 06 06 1d 12 01 0c 07 02



- $120 - 2 = 118$   
=> also **7 Bit PFN**  
=>  $7 + 5$  (offset) = **12 Bit für physical address**
- **PDBR: 108** (decimal)  
=> Also befindet sich das **Page Directory** in **Page Nr. 108**
- **Virtual Address 611c**:  
=> Der **Offset** is  
=> 611c in Binär: **11000 01000 11100**  
=> Daraus ergibt sich für die **PDI = 11000**; in decimal: **24**  
=> Daraus ergibt sich für den **Offset = 11100**; in decimal: **28**; in hexadec: **1c**  
=> Daraus ergibt sich für die **PTI = 01000**; in decimal: **8**
- In der **Page Nr. 108** steht an der Stelle **24** der **PDE** mit Wert: **0xa1**  
=> **PDE** Wert in binär: **1 0100001**  
=> Erstes Bit gibt an ob **valid** oder **invalid**: **1 -> valid**  
=> Die restlichen Bits sind der **(????)**; in decimal: **33**
- In der **Page Nr. 33** steht an der Stelle **8** der **PTE** mit Wert: **0xb5**  
=> **PTE** Wert in binär: **1 0110101**  
=> Erstes Bit gibt an ob **valid** oder **invalid**: **1 -> valid**  
=> Die restlichen Bits sind der **PFN**; in decimal: **53**
- Der **PFN** und **Offset** zusammen ergeben die finale **physikalische Adresse**.  
=> **0110101 11100**; in Hexadecimal: **6bc** ==> Adresse: **0x6bc**
- An der **28**en Stelle in **Page Nr. 53** steht der Wert in Adresse **0x6bc: 08**

? Wie viele memory access waren das? Numeriere den Text.  
=> **3 Stück.**

Woran erkennt man hier wie viele paging levels es gibt?  
=> Es sind zwei paging levels weil ???

\* Male ein Kreuz an die Stelle wo ein Zwischenschritt hinzu kommen würde, wenn sich das level um 1 erhöht.

## 2) Finde die physikalische Adresse für die virtuelle Adresse 3da8 für die selbe PDR.

- Virtuelle Adresse in binär: 01111(=15) 01101(=13) 01000(=offset)
- 15te Stelle bei Page 108 ist d6; d6 in binär: 1(=valid bit) 1010110(=86)
- 13te Stelle bei Page 86 ist 7f; 7f in binär: 0(=invalid bit) 1111111
- Fertig weil invalid!

## 3) Finde die physikalische Adresse für die virtuelle Adresse 17f5 für die selbe PDR 108.

- Virtuelle Adresse in binär: 00101(=5) 11111(=31) 10101(=offset)
- 5te Stelle bei Page 108 ist d4; d4 in binär: 1(=valid bit) 1010100(=54)
- 31te Stelle bei Page 54 ist xce; xce in binär: 1(=valid bit) 1001110(=78)
- 1001110(=78) 10101(=offset = 21) ist in hexadecimal: 9D5 also physikalische Adresse: 0x9D5
- An Stelle 21 bei Page 78 = 1c

Unter Page des page index.

- o PDE Bsp: VALID | PT6 | ... | PT0
- Jede **Page** hat **32 PTE (page table entrys)**.
- Der **8 Bit PTE** enthält den **7 Bit PFN** (desired translation of the virtual page) + 1 Bit (um anzuzeigen ob valid or invalid)  
o PTE Bsp: VALID | PFN6 | PFN5 | ..... | PFN0