

# Systemprogrammierung

## Hausaufgabe 6

Tutor: Friedrich, Tutorium: Di. 8 Uhr FH 314

Gruppenmitglieder:  
Julius Basler, Fabian Philipp Berner

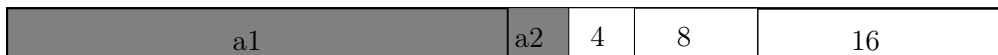
### Aufgabe 6.6 Buddy-Verfahren

a)

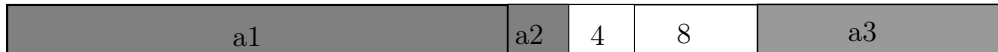
a1 = malloc(22 MB);



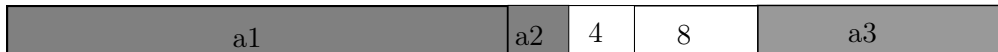
a2 = malloc(3 MB);



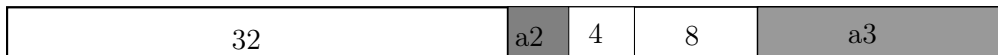
a3 = malloc(11 MB);



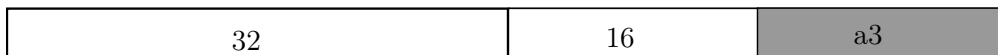
a4 = malloc(10 MB); Allokation von a4 nicht möglich!



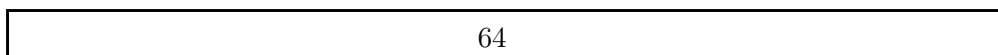
free(a1);



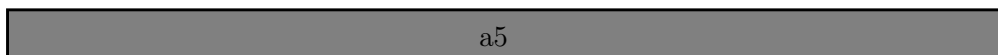
free(a2);



free(a3);



a5 = malloc(33 MB);



Handsimulation des Buddy-Verfahrens

## b) Interner Verschnitt

(Quelle: VL8 Speicher und Adressraumverwaltung, S. 5, 6)

Unter dem internen Verschnitt ( $f_{int}$ ) versteht man den ungenutzten aber belegten Teil eines belegten Blocks (bspw. durch Aufrundung bei Buddy-Allocation).

$$f_{int} = \frac{\text{ungenutzter belegter Speicher}}{\text{belegter Speicher}}$$

Im hier handsimulierten Buddy-Verfahren tritt der größte interne Verschnitt nach der Zuweisung von a5 auf. Er beträgt

$$f_{int} = \frac{64 - 33}{64} = \frac{31}{64} = 0,48375.$$

Hierbei wird der große Nachteil des Buddy-Verfahrens deutlich, da zur Zuweisung einer Anforderung von  $2^k + 1$  ein Block der Größe  $2^{k+1}$  verwendet/belegt werden muss (Quelle: VL8 S. 13).

## Aufgabe 6.7 Speicherbelegungsstrategien

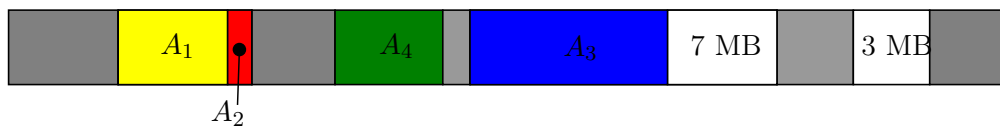
### First Fit



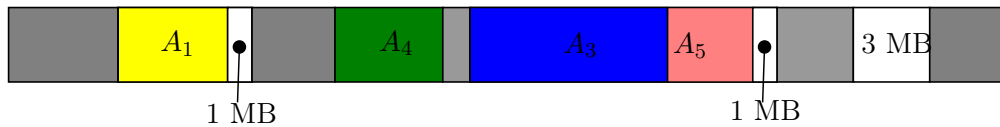
Nach Zuweisung von  $A_1 = 7$  MB und  $A_2 = 1$  MB:



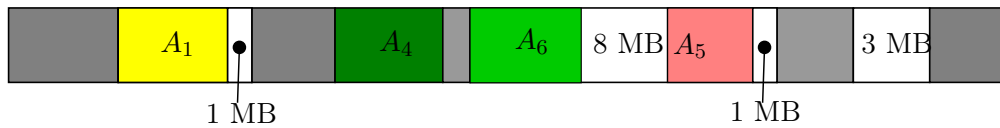
Nach Zuweisung von  $A_3 = 15$  MB und  $A_4 = 5$  MB:



Nach  $free(A_2)$  und Zuweisung  $A_5 = 6$  MB:



Nach  $free(A_3)$  und Zuweisung  $A_6 = 7$  MB:



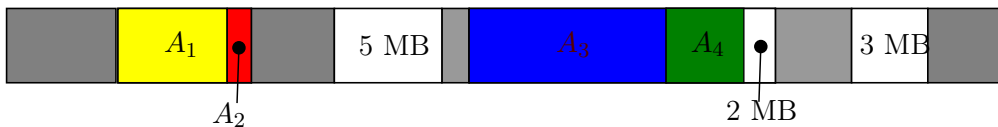
### Next Fit



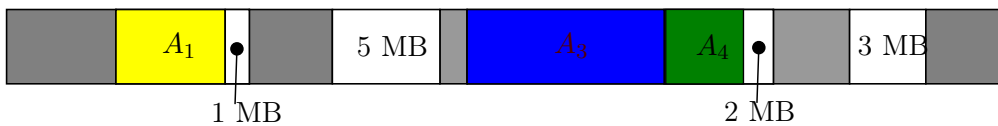
Nach Zuweisung von  $A_1 = 7$  MB und  $A_2 = 1$  MB:



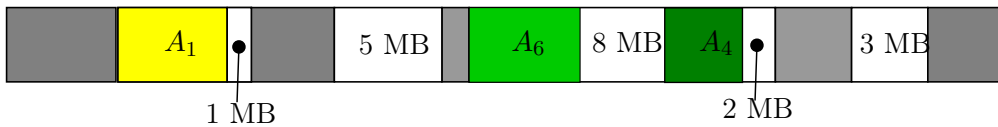
Nach Zuweisung von  $A_3 = 15$  MB und  $A_4 = 5$  MB:



Nach  $free(A_2)$  und nach nicht erfüllbarer Anforderung  $A_5 = 6$  MB:



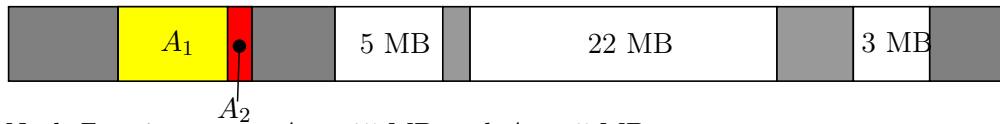
Nach  $free(A_3)$  und Zuweisung  $A_6 = 7$  MB:



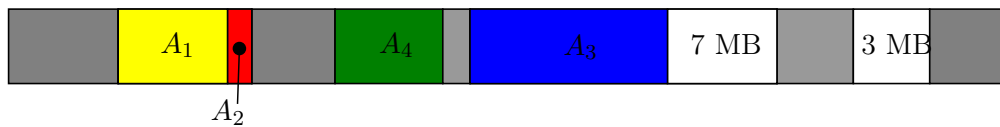
### Best Fit



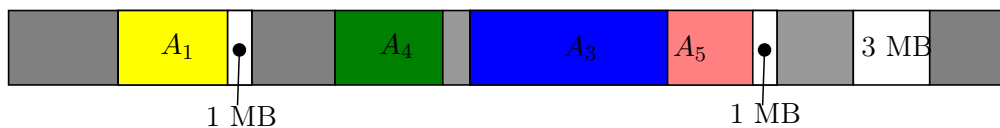
Nach Zuweisung von  $A_1 = 7$  MB und  $A_2 = 1$  MB:



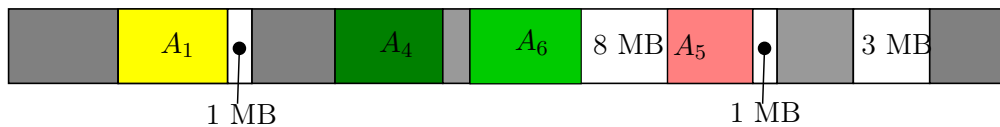
Nach Zuweisung von  $A_3 = 15$  MB und  $A_4 = 5$  MB:



Nach  $free(A_2)$  und Zuweisung  $A_5 = 6$  MB:



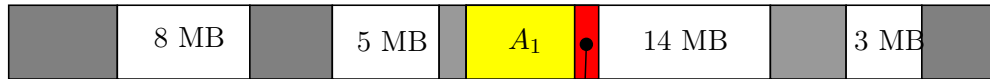
Nach  $free(A_3)$  und Zuweisung  $A_6 = 7$  MB:



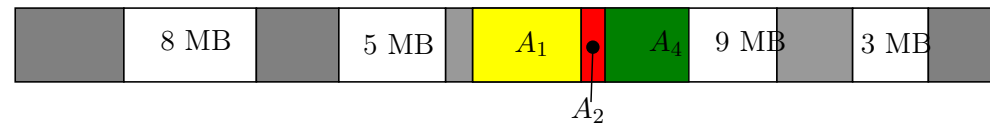
## Worst Fit



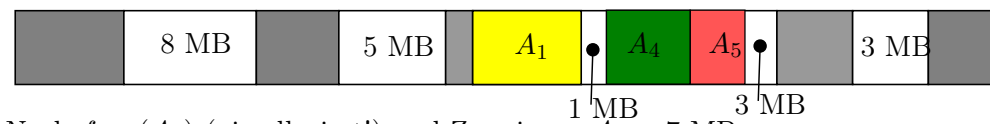
Nach Zuweisung von  $A_1 = 7$  MB und  $A_2 = 1$  MB:



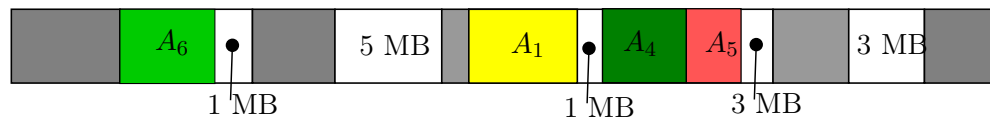
Anforderung  $A_3 = 15$  MB nicht erfüllbar. Nach Zuweisung  $A_4 = 5$  MB:



Nach  $free(A_2)$  und Zuweisung  $A_5 = 6$  MB:



Nach  $free(A_3)$  (nie alloziert!) und Zuweisung  $A_6 = 7$  MB:



## Aufgabe 6.8 Seitentauschverfahren

Für alle Tabellen gilt:

- **1** (fett) Zugriff auf Seite 1
- **1** (fett und unterstrichen) Zugriff nach Seitenzugriffsfehler auf Seite 1

### a) optimal

R	1	2	3	4	5	2	3	6	1	4	4	2	5	1	2
Kachel 1	<b><u>1</u></b>	1	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>	1	1	1	1	<b>1</b>	1
Kachel 2	-	<b><u>2</u></b>	2	2	2	<b>2</b>	2	2	2	2	2	<b>2</b>	2	2	<b>2</b>
Kachel 3	-	-	<b><u>3</u></b>	3	3	3	<b>3</b>	<b><u>6</u></b>	6	<b><u>4</u></b>	<b>4</b>	4	4	4	4
Kachel 4	-	-	-	<b><u>4</u></b>	<b><u>5</u></b>	5	5	5	5	5	5	5	<b>5</b>	5	5

Seitenzugriffsfehler: 7 (inklusive Initialseitenfehler)

### b) FIFO

R	1	2	3	4	5	2	3	6	1	4	4	2	5	1	2
Kachel 1	<b><u>1</u></b>	1	1	1	<b><u>5</u></b>	5	5	5	5	5	5	5	<b>5</b>	5	5
Kachel 2	-	<b><u>2</u></b>	2	2	2	<b>2</b>	2	<b><u>6</u></b>	6	6	6	6	6	6	6
Kachel 3	-	-	<b><u>3</u></b>	3	3	3	<b>3</b>	3	<b><u>1</u></b>	1	1	1	1	<b>1</b>	1
Kachel 4	-	-	-	<b><u>4</u></b>	4	4	4	4	4	<b>4</b>	<b>4</b>	<b><u>2</u></b>	2	2	<b>2</b>
nächste Kachel	2	3	4	1	2	2	2	3	4	4	4	1	1	1	1

Seitenzugriffsfehler: 8 (inklusive Initialseitenfehler)

### c) LFU

$Z_i$  Zähler der Seite  $i$ , entspricht den bis zum jeweiligen Zeitpunkt erfolgten Aufrufen der Seite  $i$ .

R	1	2	3	4	5	2	3	6	1	4	4	2	5	1	2
Kachel 1	<u>1</u>	1	1	1	<u>5</u>	5	5	5	<u>1</u>	1	1	1	1	<u>1</u>	1
Kachel 2	-	<u>2</u>	2	2	2	<u>2</u>	2	2	2	2	2	<u>2</u>	2	2	<u>2</u>
Kachel 3	-	-	<u>3</u>	3	3	3	<u>3</u>	3	3	3	3	3	<u>5</u>	5	5
Kachel 4	-	-	-	<u>4</u>	4	4	4	<u>6</u>	6	<u>4</u>	<u>4</u>	4	4	4	4
$Z_1$	1	1	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	2	2	2	2	2	3	3
$Z_2$	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4
$Z_3$	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	(2)	(2)	(2)
$Z_4$	-	-	-	1	1	1	1	(1)	(1)	2	3	3	3	3	3
$Z_5$	-	-	-	-	1	1	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	2	2	2
$Z_6$	-	-	-	-	-	-	-	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

Seitenzugriffsfehler: 9 (inklusive Initialseitenfehler)

### d) LRU

R	1	2	3	4	5	2	3	6	1	4	4	2	5	1	2
Kachel 1	<u>1</u>	1	1	1	<u>5</u>	5	5	5	<u>1</u>	1	1	1	1	<u>1</u>	1
Kachel 2	-	<u>2</u>	2	2	2	<u>2</u>	2	2	2	<u>4</u>	<u>4</u>	4	4	4	4
Kachel 3	-	-	<u>3</u>	3	3	3	<u>3</u>	3	3	3	3	<u>2</u>	2	2	<u>2</u>
Kachel 4	-	-	-	<u>4</u>	4	4	4	<u>6</u>	6	6	6	6	<u>5</u>	5	5
Stack	1	2	3	4	5	2	3	6	1	4	4	2	5	1	2
		1	2	3	4	5	2	3	6	1	1	4	2	5	1
			1	2	3	4	5	2	3	6	6	1	4	2	5
				1	2	3	4	5	2	3	3	6	1	4	4

Seitenzugriffsfehler: 10 (inklusive Initialseitenfehler)



## Aufgabe 6.9 FAT

Block	nächster Block
0	23
1	22
2	19
3	6
4	2
Start B: 5	1
6	17
Start C: 7	10
8	NULL
9	NULL
10	24
11	21
Start A: 12	4
13	NULL
14	NULL
15	NULL
Start D: 16	11
17	13
Start E: 18	3
19	NULL
20	NULL
21	20
22	0
23	NULL
24	NULL