

Übungen Betriebssysteme (BS)

U5 – Klausuraufgabe

 CORONA-EDITION

<https://sys.cs.tu-dortmund.de/DE/Teaching/SS2021/BS/>

Peter Ulbrich

peter.ulbrich@tu-dortmund.de

<https://sys.cs.tu-dortmund.de/EN/People/ulbrich/>

Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

- In den folgenden Tabellen wird schematisch Speicher nach dem *Buddy-Verfahren* verwaltet. Der zur Verfügung stehende Speicher hat eine **Gesamtgröße von 512 KiB und kleinste Blockgröße von 64 KiB**.
- Die erste Spalte kennzeichnet den **Zeitverlauf t**. Für den Zeitpunkt $t=1$ ist in jedem Szenario bereits eine Speicherbelegungssituation vorgegeben.
- Die zweite Spalte bezeichnet die **Aktion A** ($B = \text{Belegung}$, $F = \text{Freigabe}$), die mit **Datenblockbezeichner D** durchgeführt werden soll.
- Der **Speicher S** definiert die angeforderte Größe. In den 8 rechten Spalten („64 KiB“) stehen die Buchstaben für bereits belegte Speicherblöcke der entsprechenden Größe.

Fragestellung:

- Wie wird die Speicherverwaltung zum Zeitpunkt $t=2$ in den einzelnen, voneinander unabhängigen Szenarien, also für die Datenblöcke W, X, Y und Z, durchgeführt? Kennzeichnen Sie dabei insbesondere, wenn Blöcke aufgespalten bzw. verschmolzen werden oder eine Anforderung nicht erfüllt werden kann.



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

- In den folgenden Tabellen wird schematisch Speicher nach dem *Buddy-Verfahren* verwaltet. Der zur Verfügung stehende Speicher hat eine **Gesamtgröße von 512 KiB** und **kleinste Blockgröße von 64 KiB**.
- Die erste Spalte kennzeichnet den **Zeitverlauf t**. Für den Zeitpunkt t=1 ist in jedem Szenario bereits eine Speicherbelegungssituation vorgegeben.
- Die zweite Spalte bezeichnet die **Aktion A** (*B = Belegung, F = Freigabe*), die mit **Datenblockbezeichner D** durchgeführt werden soll.
- Der **Speicher S** definiert die angeforderte Größe. In den 8 rechten Spalten („64 KiB“) stehen die Buchstaben für bereits belegte Speicherblöcke der entsprechenden Größe.

Fragestellung:

- Wie wird die Speicherverwaltung zum Zeitpunkt t=2 in den einzelnen, voneinander unabhängigen Szenarien, also für die Datenblöcke W, X, Y und Z, durchgeführt? Kennzeichnen Sie dabei insbesondere, wenn Blöcke aufgespalten bzw. verschmolzen werden oder eine Anforderung nicht erfüllt werden kann.

Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB								



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Szenario 2:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB				
1	--	--	--	A		X	64 KiB	128 KiB		B	C
2	F	X	--								



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Szenario 2:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB				
1	--	--	--	A		X	64 KiB	128 KiB		B	C
2	F	X	--								

Szenario 3:

t	A	D	S	64 KiB							
1	--	--	--	A		B	64 KiB	64 KiB	C	D	
2	B	Y	128 KiB								



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Szenario 2:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB				
1	--	--	--	A		X	64 KiB	128 KiB		B	C
2	F	X	--								

Szenario 3:

t	A	D	S	64 KiB							
1	--	--	--	A		B	64 KiB	64 KiB	C	D	
2	B	Y	128 KiB								

Szenario 4:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A		128 KiB			256 KiB		
2	B	Z	220 KiB								



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB								

- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB								

- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB					256 KiB			

- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Ist Lücke/2 \geq 64 KiB → teile Lücke durch 2 und nimm die erste Hälfte



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB				128 KiB	256 KiB			

- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Ist Lücke/2 \geq 64 KiB → teile Lücke durch 2 und nimm die erste Hälfte
- Wiederhole letzten Schritt bis „neue Lücke“ \leq 64 KiB



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB		64 KiB	128 KiB		256 KiB			

- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Ist Lücke/2 \geq 64 KiB → teile Lücke durch 2 und nimm die erste Hälfte
- Wiederhole letzten Schritt bis „neue Lücke“ \leq 64 KiB



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 1:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	512 KiB							
2	B	W	22 KiB	W	64 KiB	128 KiB		256 KiB			

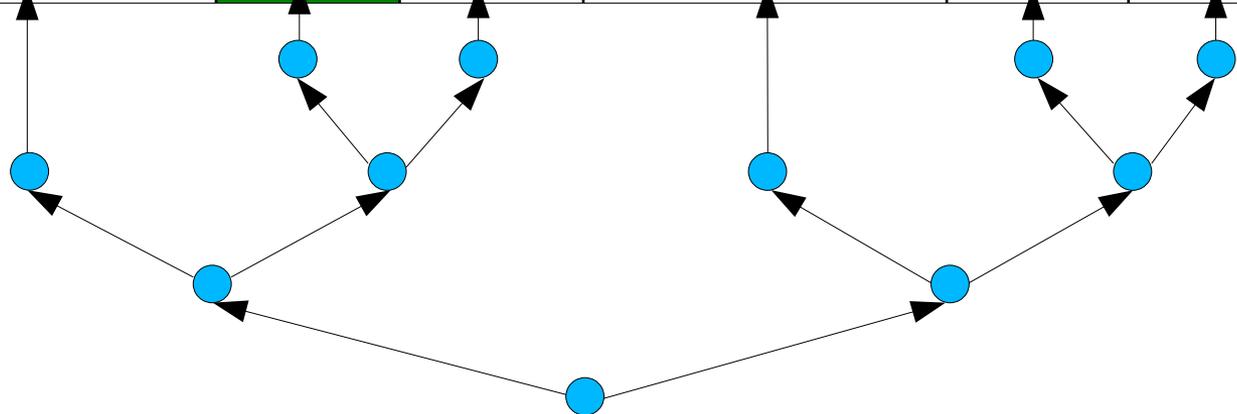
- Runde 22 KiB zur **nächsthöheren Zweierpotenz** auf:
22 KiB → 32 KiB
kleinste Blockgröße ist jedoch 64 KiB, daher: Belegung von **64 KiB**
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Ist Lücke/2 \geq 64 KiB → teile Lücke durch 2 und nimm die erste Hälfte
- Wiederhole letzten Schritt bis „neue Lücke“ \leq 64 KiB
- Belege die gefundene Lücke



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 2:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A	X	64 KiB	128 KiB	B	C		
2	F	X	--	A	X	64 KiB	128 KiB	B	C		



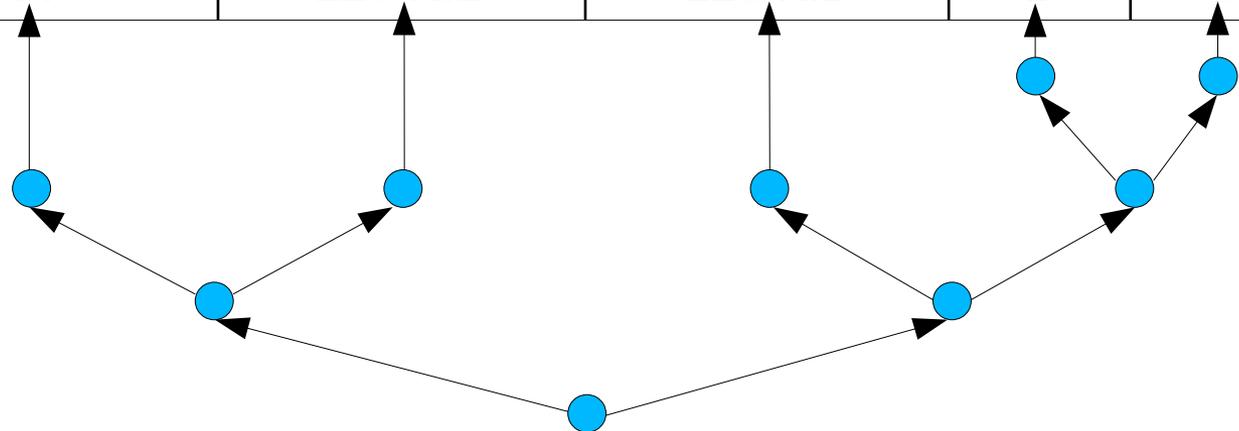
- Gib den Speicher von X frei



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 2:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A	X	64 KiB	128 KiB	B	C		
2	F	X	--	A	128 KiB	128 KiB	B	C			



- Gib den Speicher von X frei
- Ist der „Nachbar“ ebenfalls frei → Verschmelze
- Wiederhole letzten Schritt sukzessiv – in diesem Fall nicht möglich!



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 3:

t	A	D	S	64 KiB							
1	--	--	--	A		B	64 KiB	64 KiB	C	D	
2	B	Y	128 KiB								

- Runde 128 KiB zur nächsthöheren Zweierpotenz auf:
128 KiB → 128 KiB



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 3:

t	A	D	S	64 KiB							
1	--	--	--	A		B	64 KiB	64 KiB	C	D	
2	B	Y	128 KiB								

- Runde 128 KiB zur nächsthöheren Zweierpotenz auf:
128 KiB → 128 KiB
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Keine passend große (Binärbaum-)Lücke gefunden
→ Allokation von Y kann nicht bedient werden



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 4:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A		128 KiB		256 KiB			
2	B	Z	220 KiB								

- Runde 220 KiB zur nächsthöheren Zweierpotenz auf:
220 KiB → 256 KiB



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 4:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A		128 KiB		256 KiB			
2	B	Z	220 KiB	A		128 KiB					

- Runde 220 KiB zur nächsthöheren Zweierpotenz auf:
220 KiB → 256 KiB
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße



Klausuraufgabe: Buddy-Verfahren

Lösung Szenario 4:

t	A	D	S	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB	64 KiB
1	--	--	--	A		128 KiB		256 KiB			
2	B	Z	220 KiB	A		128 KiB		Z			

- Runde 220 KiB zur nächsthöheren Zweierpotenz auf:
220 KiB → 256 KiB
- Suche nach der ersten passenden Lücke,
sodass gilt: Lücke \geq berechnete Speichergröße
- Ist Lücke/2 \geq 256 KiB → teile Lücke durch 2 und nimm die erste Hälfte
In diesem Szenario ist die Voraussetzung für das Teilen nicht erfüllt!
- Belege die gefundene Lücke

