

	University of Karlsruhe System Architecture Group Gerd Liefländer	Tutors: Uwe Dannowski Joshua LeVasseur Espen Skoglund
---	--	--

Nachname/ <i>Last name</i>	Vorname/ <i>First name</i>	Matrikelnummer/ <i>Matriculation number</i>	Veröffentlichung im Web
			Ja: <input type="checkbox"/>

System Architektur (Architecture)

Klausur (Examination)

WS 2003/2004 am 15. September 2004

- Bitte tragen Sie zuerst auf dem Deckblatt Ihren Namen, Vornamen und Ihre Matrikelnummer ein, auf den sonstigen Blättern nur noch ihre Matrikelnummer, auch auf den Konzeptblättern. *Please enter your last name, first name and matriculation number on this page and your matriculation number on all other pages (including used and unused draft pages).*
- Die Prüfung dauert 60 Minuten und besteht aus 5 Aufgaben auf 11 Seiten und zwei Konzeptblättern. *You have 60 minutes to complete your answers. The examination consists of 5 questions on 11 pages. You have received two additional blank pages for drafts, etc.*
- Die Prüfung wäre mit mindestens 20 Punkten von 60 erreichbaren Punkten bestanden. *You pass the examination by obtaining at least 20 marks out of the possible 60 marks.*
- Es sind keinerlei Hilfen erlaubt! *No additional means are allowed!*
- Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn Sie versuchen, aktiv oder passiv zu betrügen. *You fail the examination if you try to cheat actively or passively.*
- Wenn Sie zusätzliches Konzeptpapier benötigen, verständigen Sie bitte die Klausuraufsicht. *If you need more draft pages please notify one of the supervisors.*
- Bitte machen Sie eindeutig klar, was Ihre endgültige Lösung zu den jeweiligen Teilaufgaben ist. Teilaufgaben mit mehreren Lösungen oder mit widersprüchlichen Teilen werden mit 0 Punkten bewertet. *Make sure that it is absolutely clear what your final solution is for each subquestion. Subquestions with multiple solutions or with contradicting parts are void: 0 marks.*

Die folgende Tabelle wird von uns ergänzt! *The table below will be completed by us!*

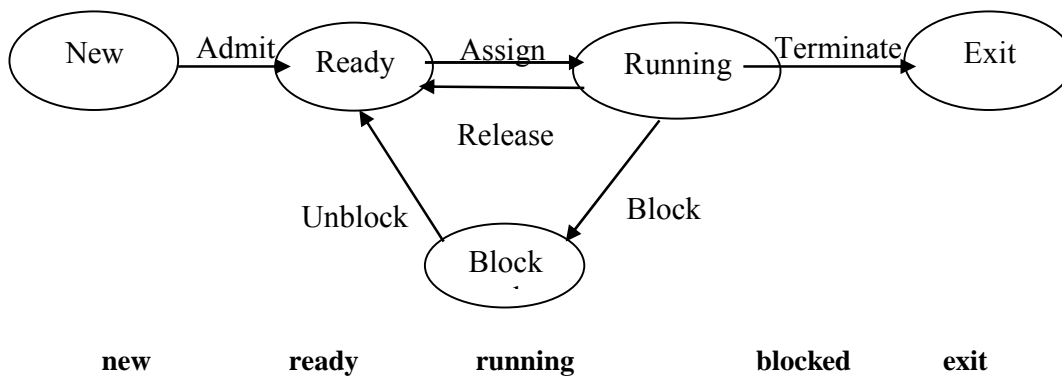
Aufgabe/ <i>Question</i>	1	2	3	4	5	Total
Erreichbare Punkte <i>Possible marks</i>	12	12	12	12	12	60
Erreichte Punkte/ <i>Obtained marks</i>						
Note/ <i>Grade:</i>						

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Aufgabe/Question 1 (Zum Aufwärmen/Warm up, 4 + 2 + 1 + ... + 1 Punkte/marks)

1. „Gegeben sei ein Einprozessorsystem mit folgenden **fünf Threadzuständen**. Welcher dieser Threadzustände wird typischerweise durch mehr als **nur eine Liste** implementiert? (Bei **Multiple Choice Zutreffendes** unterstreichen und **kurze Begründung**)“

*“Given a single processor system with the following **five thread states**. Which of these thread states typically will be implemented using more than **just one single list**? (Underline the correct answers in multiple choice and give a short reasoning)”*



2. „Warum werden erfahrene Kernprogrammierer versuchen, sowohl **Rekursion** als auch **große Arrays von lokalen Variablen** in einer **stack-basierten Kernarchitektur** zu vermeiden?“

*“Why do experienced kernel programmers try to avoid **recursion** and **large arrays of local variables** in a **stack based kernel architecture**?”*

.....

.....

Einige der folgenden Aussagen sind korrekt, einige inkorrekt. Unterstreichen Sie „korrekt“, wenn die Aussage korrekt ist, unterstreichen Sie „inkorrekt“, wenn die Aussage inkorrekt ist.

Some of the following statements are correct, some are incorrect. Underline “korrekt” if the statement is correct; underline “inkorrekt” if the statement is incorrect!

3. „Gegeben sei ein Mehrprozessorsystem, bei dem jeder Thread einer **multi-threaded Anwendung** aus Cachelokalitätsüberlegungen stets auf **dem gleichen Prozessor** abläuft. Dann ist es für die Gesamtbearbeitungszeit **unerheblich**, ob man das **PULT-** oder das **KLT-Threadmodell** einsetzt.“

*“Given a multi-processor system where every thread of a **multi-threaded application** is always running on the **same CPU** for cache-locality reasons. Then it does **not influence** the total turnaround-time whether you are using the **PULT-** or the **KLT-thread model**.”*

korrekt

inkorrekt

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Fortsetzung von Aufgabe 1 / Question 1 continued: (1+1+1+1+1 Punkte/marks)

4. „Die meisten Architekturen benutzen einen **direkt-abgebildeten Pufferspeicher** (direct mapped cache), um **ihren TLB** zu implementieren.“

*“Most architectures use a **direct-mapped cache** to implement **their TLB**.”*

korrekt

inkorrekt

5. „Eine **Unterbrechungsbehandlung** (*interrupt handler*) verrichtet ihre Arbeit bezogen auf das **E/A-Gerät**, das die Unterbrechung ausgelöst hat, und wird dann **unmittelbar darauf** den **Anwendungsthread** deblockieren, der zuvor diese E/A initiiert hatte.“

*“An **interrupt handler** does its task related with the **I/O-device** causing the interrupt and **immediately afterwards** unblocks the **application thread** that previously had initiated this **I/O**.”*

korrekt

inkorrekt

6. „Das **Reiser Dateisystem** erhöht **Zuverlässigkeit** durch die Konzepte **Transaktionen** und durch **Protokolldateien** (*journaling*).“

*“The Reiser file-system increases **availability** and **recovery** by the concepts of **transactions** and **journaling**.”*

korrekt

inkorrekt

7. „Bei der Plattenzugriffstrategie „**Kürzeste Suchzeit Zuerst**“ (*shortest seek time first*) können Plattenaufträge **verhungern**.“

*“Disk requests of the scheduling policy **shortest seek time first** may **starve**.”*

korrekt

inkorrekt

8. „**Plattenblock-Interleaving** wurde eingeführt, um die **Übertragungsrate** moderner Platten an den **Durchsatz** der Plattencontroller (*disk controller*) und des Bussystems anpassen zu können“.

*“Disk block **Interleaving** has been introduced to adapt the **transfer rate** of modern disks to the **throughput** of disk controllers and the bus system.”*

korrekt

inkorrekt

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Aufgabe/Question 2**(1.5+ 2.5 + 2+ 6 Punkte/marks)**

1. „Nennen Sie **drei verschiedene Ereignisse**, die zu einem Übergang vom Threadzustand „**Rechnend**“ nach „**Bereit**“ mittels der Übergangsfunktion „**Release**“ führen!“
*“Name **three different events** causing a transition from thread-state “**Running**” to “**Ready**” with the transition-function “**Release**”.”*

.....

.....

.....

2. „Vergleichen Sie **kooperatives** mit **verdrängendem** (*preemptive*) **Scheduling**!!“
*“Compare **cooperative** with **preemptive scheduling**.”*

3. „Warum würde ein hypothetischer Ablaufplaner (*scheduler*) bei der Auswahl des **nächsten bereiten Threads** einen aus **demselben Adressraum** gegenüber einem Thread **aus einem anderen Adressraum** bevorzugen? Ist dies immer eine **gute Idee**? **Begründen** Sie Ihre Ansicht.“

“Why would a hypothetical scheduler favour a thread from the same address space over a thread from a different address space? Is this always a good idea? Reason your answer.”

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Fortsetzung von Aufgabe 2 / Question 2 continued: (1 + 5 Punkte/marks)

4. „Welches Problem versucht man mit dem „**Fair-Share Scheduler**“ in einem **Mehrbenutzer-system** zu lösen?“

*“What is the problem that **fair-share scheduling** tries to solve in a **multi-user system**?”*

.....

.....

5. „Abstrahieren Sie von Hardwaredetails, beschreiben Sie gleichwohl so knapp wie möglich und ausführlich wie nötig, welche Folge von **Kernprozeduraufrufen** in einem **Unix-ähnlichen Kern** benötigt wird, wenn im Rahmen einer **Zeitgeberunterbrechung** (*timer interrupt*) ein Threadwechsel (*thread switch*) vorgenommen werden muss!“

*“Abstract from hardware details, describe as concisely as possible, but as completely as necessary the sequence of **kernel-procedure calls** performed in a **Unix-like kernel** when a **timer-interrupt** leads to a thread switch.”*

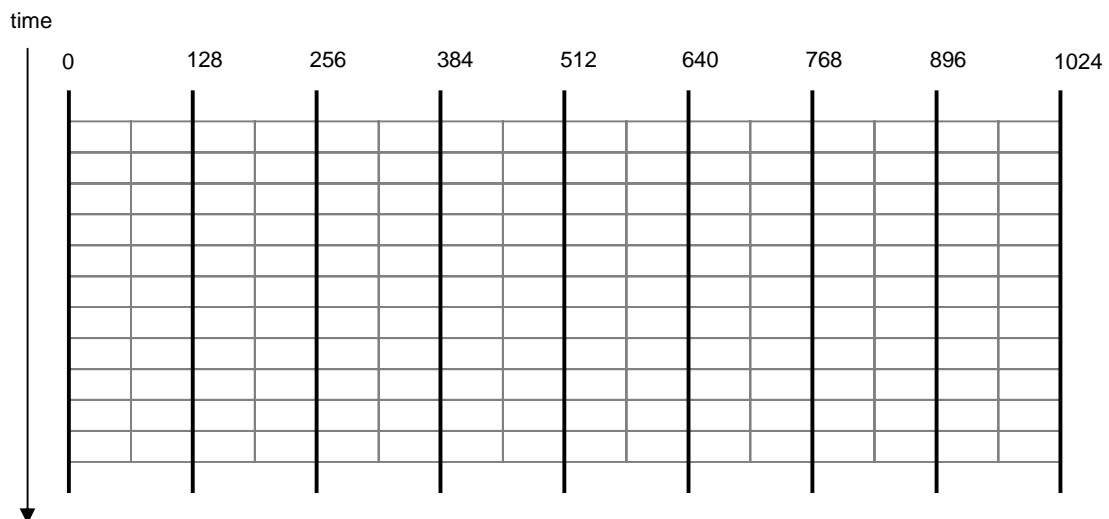
Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Aufgabe 3 / Question 3 :**(8 + 2 + 2 Punkte/marks)**

1. „Gegeben sei ein Speicher der **Größe 1 MB**, der nach dem **Halbierungsverfahren** (*buddy system*) verwaltet wird. Zeichnen Sie die Speicherabbilder jeweils nach den unten aufgeführten Speicherbelegungen (*allocations*) bzw. –freigaben (*releases*). Kennzeichnen Sie **belegte Buddies** mit deren **Anforderungsnamen**, **freie Stücke** mit deren **Größe**. Initial sei der Speicher leer.“

“Given a memory of **size 1 MB** managed according to the **buddy system**. Include in the figure below the memory mappings after each of the following memory allocations and memory releases. Mark the **allocated memory** using the **memory request names**, and mark the **free memory** with its **sizes**. Initially the memory is free.”

Speicherooperation/ Memory operation	Anforderungsname/ name of request	Anforderungsgröße/ size of request in KB
(1) Belegung/allocation	A	110
(2) Belegung/ allocation	B	45
(3) Belegung/ allocation	C	310
(4) Belegung/allocation	D	120
(5) Belegung/allocation	E	90
(6) Freigabe/release	D	
(7) Freigabe/release	B	
(8) Freigabe/release	A	
(9) Freigabe/release	E	
(10) Freigabe/release	C	



Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Fortsetzung von Aufgabe 3 / Question 3 continued:

(2 + 2 Punkte/marks)

2. „Beschreiben Sie **knapp** und **präzise**, was passieren würde, wenn die **Speicheranforderung D** aus Teilaufgabe 3.1 eine Größe von **410 KB** gehabt hätte!“

*“Describe as **concisely** and **precisely** as possible what would have happened if the **memory request D** from question 3.1 had a size of **410 KB**.”*

.....

.....

.....

3. „Gegeben sei ein zu verwaltender Speicher der **Größe 2^k** , der nach dem Halbierungsverfahren (*buddy system*) verwaltet wird. Wie viele Einträge (*entries*) stehen **minimal** und **maximal** in der **Freispeicherliste** zur **Anforderungsgröße 2^m** , $m < k$?“

*“Given a memory of size 2^k managed according to the buddy system. How many entries are there in the **free list** for a memory request size of 2^m **maximally** and **minimally** with $m < k$?”*

Minimal:

Maximal:

Matrikelnummer/ <i>Matriculation number</i>	
---	--

Aufgabe/Question 4**(2 + 4 + 6 Punkte/marks)**

1. „In der Systemarchitektur wird das **Prinzip des „verzögerten Tuns“** (*lazy doing*) mehrfach angewendet. Zählen Sie hierfür **zwei typische Anwendungen** auf!“
“*In system architecture, we have used the principle of “lazy doing” multiple times. Enumerate two typical applications of this principle.*”

.....

.....

.....

.....

2. „Vergleichen Sie **Seitentauschen auf Verlangen** (*demand paging*) mit **vorausschauendem Seitentauschen** (*pre-paging*)! Nennen Sie jeweils deren Vor- und Nachteile!“
“*Compare demand paging with pre-paging. Mention their advantages and disadvantages.*”

.....

.....

.....

.....

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Aufgabe 5/ Question 5:**(1 + 3 + 2 + 6 Punkte/marks)**

1. „Warum erlaubt UNIX einem **Normalbenutzer nicht, Hardlinks** auf seine Verzeichnisse (*directories*) anzulegen?“
“*Why does UNIX not allow normal user to establish hard links to his directories?*”

2. „Beschreiben Sie so ausführlich wie nötig, gleichwohl so knapp wie möglich, welche **Vor- und Nachteile** mit dem **virtuellen Dateisystem VFS** in Unix verknüpft sind!“
“*Describe as completely as necessary, but as concisely as possible, the advantages and disadvantages of the Unix virtual file system (VFS).*”

3. „Beschreiben Sie so ausführlich wie nötig, gleichwohl so knapp wie möglich, welche Vor- und Nachteile mit einem **zustandsbehafteten** bzw. **zustandslosen Dateiserver** (*file server*) verknüpft sind.“
“*Describe as complete as necessary, but as concisely as possible the advantages and disadvantages of stateful and stateless file servers?*”

Matrikelnummer/Matriculation number	
--	--

Fortsetzung von Aufgabe 5 / Question 5 continued: (3 + 3 Punkte/marks)

4. „Beschreiben Sie, wie bei einem **RAID 0 System** eine **große Datei** auf die **Plattenblöcke abgebildet wird.**“

*”Describe how a **huge file** will be **mapped** to **disk blocks** using a **RAID 0 System.**”*

5. „**Analysieren** Sie die **Leistung** (*performance*) eines **RAID 0 Systems** aus **vier Platten** in Relation zu einer **einzigsten gleichschnellen** Platte mit **vierfacher Kapazität.**“

*”Analyze the **performance** of a **RAID 0 system** consisting of **four disks** in relation to a **single disk** with **four times capacity** and with **comparable access speed.**”*

Matrikelnummer/<i>Matriculation number</i>	
---	--

Matrikelnummer/<i>Matriculation number</i>	
---	--