

## Aufgabe 3.4

a)

Das Scheduling Verfahren bevorzugt nicht nur kurze Jobs, sondern berücksichtigt auch die Wartezeit längerer Jobs.

b)

Die Prioritätsinvertierung ist ein Phänomen das bei Scheduling Verfahren welche über Prioritäten verfügen eine Rolle spielt. A ist ein laufender Prozess, der die Ressource A besitzt. Der Prozess H, der eine höhere Priorität als L hat, befindet sich in einem blockierten Zustand, da dieser die Ressource A benötigt, welche aber gerade im Besitz von L ist. Wenn nun der Prozess M gestartet wird, der eine höhere Priorität als L aber eine geringere als H hat, verdrängt dieser den Prozess L. Somit muss H warten, bis M fertig ist, damit A weiterarbeiten kann und somit die Ressource A wieder frei gegeben ist.

c)

Um das Problem zu lösen erbt L die Priorität von H, solange L die Ressource A besitzt. Somit kann A vor M arbeiten und die Ressource A freigeben. Daraufhin kann H in den laufenden Zustand versetzt werden und arbeiten. Dies nennt man Priorityinheritance.

d)

**Beim Offline Scheduling** wird vor der Laufzeit bereits "gescheduled". Voraussetzung ist, dass alle Prozesse, auch zukünftige Ankünftige, sind bekannt. Also es werden vollständige Informationen benötigt.

**Beim Online Scheduling** dahingegen, wird zur Laufzeit "gescheduled". Es werden lediglich aktuelle Daten benötigt. Die Entscheidungsfindung beruht auf unvollständigen Informationen.

e)

Ein Hard real-time system (HRTS) ist ein striktes Echtzeitssystem, wobei Systemausfall bedingte Verletzungen nicht tolerierbar sind. Diese werden oft in Offline-Algorithmen eingesetzt. Bei Soft real-time systems (SRTS) sind Verletzungen tolerierbar, diese verursachen jedoch einen Qualitätsverlust. Beides sind jedoch Echtzeitsysteme.

### 3.5

a)

Prozesse:

Prozess	A	B	C	D	E
Ankunftszeitpunkt	0	2	3	6	8
Dauer	7	4	3	2	4

SRTN:

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CPU	A	A	B	B	B	B	D	D	C	C	C	E	E	E	E	A	A	A	A	A
Warteschlange			A	C	C	C	C	C	E	E	E	A	A	A	A					

HRRN:

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CPU	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	B	B	B	B	D	D	E	E	E	E
Warteschlange			B	B	B	B	C	B	B	B	D	D	D	D	E	E				

MLF:

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CPU	A <sub>7</sub> <sup>0</sup>	A <sub>6</sub> <sup>1</sup>	A <sub>5</sub> <sup>1</sup>	B <sub>4</sub> <sup>0</sup>	C <sub>3</sub> <sup>0</sup>	B <sub>3</sub> <sup>1</sup>	B <sub>2</sub> <sup>1</sup>	D <sub>2</sub> <sup>0</sup>	E <sub>4</sub> <sup>0</sup>	C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	C <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	E <sub>3</sub> <sup>1</sup>	E <sub>2</sub> <sup>1</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>3</sub> <sup>2</sup>	A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	A <sub>1</sub> <sup>2</sup>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	E <sub>1</sub> <sup>2</sup>
LVL 0 $\tau_0=2^0=1$			B <sub>4</sub> <sup>0</sup>	C <sub>3</sub> <sup>0</sup>			D <sub>2</sub> <sup>0</sup>													
LVL 1 $\tau_1=2^1=2$					B <sub>3</sub> <sup>1</sup>	C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	E <sub>3</sub> <sup>1</sup>								
LVL 2 $\tau_2=2^2=4$				A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	A <sub>4</sub> <sup>2</sup>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	E <sub>1</sub> <sup>2</sup>	

b)

**SRTN:**

Prozess	A	B	C	D	E	Mittelwert
Wartezeit	13	0	5	0	3	$21/5=4,2$
Antwortzeit	20	4	8	2	7	$41/5=8,2$

**HRRN:**

Prozess	A	B	C	D	E	Mittelwert
Wartezeit	0	8	4	8	8	$28/5=5,6$
Antwortzeit	7	12	7	10	12	$48/5=9,6$

**MLF:**

Prozess	A	B	C	D	E	Mittelwert
Wartezeit	18	13	5	3	8	$40/5=8$
Antwortzeit	11	17	7	5	12	$60/5=12$