

Rechnerarchitektur

Abgabetermin: 07.07.2008, 12:00 Uhr

Lesen: SPIM-Tutorial (Vorlesunghomepage): Kapitel 12 + 13

Aufgabe 37: (T) Übertragungsgeschwindigkeiten (5+5 Pkt.)

Laserdrucker können gewöhnlich mindestens mit einer Auflösung von 300 dpi (Pixeln pro Zoll) horizontal und vertikal drucken.

- a. Wenn die Datenübertragung zum Drucker Pixel für Pixel bei 3*8-Bit Farben erfolgt, wie lange dauert dann die Übertragung einer 11*8 Zoll Farbseite zum Drucker bei Verwendung folgender Übertragungsmöglichkeiten? (Gehen Sie davon aus, dass die hier angegebenen Übertragungsraten verlustlos ohne Protokoll-Overhead ausgenutzt werden können.)
 - (i) seriell mit 19,2 KBit/s
 - (ii) parallel (standard) mit 115 KByte/s
 - (iii) parallel (ECP/EPP) mit 1 MByte/s
 - (iv) Wireless LAN mit 11 MBit/s
 - (v) Fast Ethernet mit 100 MBit/s
- b. Nehmen Sie nun an, dass anstatt von Pixeln die 16-Bit Unicode Darstellung jedes Zeichens zusammen mit seinen Koordinaten auf der Seite übertragen wird.
 - (i) Wie viele Bits werden für die Koordinaten benötigt, wenn man die volle Auflösung von 300 dpi ausnutzen will (d.h. wenn die horizontalen und vertikalen Koordinaten aller Pixel binär kodiert werden müssen)?
 - (ii) Wie lange dauert es, eine Seite mit 50 Zeilen und 70 Zeichen pro Zeile an den Drucker zu übertragen, wenn die gleichen Übertragungsmöglichkeiten wie in der vorherigen Teilaufgabe zur Verfügung stehen?

Aufgabe 38: (H) RAID (2+3+1+2 Pkt.)

Machen Sie sich mit den unterschiedlichen RAID-Level vertraut, die unterschiedliche Zugriffsprofile optimieren.

- a. Beschreiben Sie RAID 0 anhand einer Skizze mit zwei Festplatten, und stellen Sie damit auch die Vor- und Nachteile dar.
- b. Wie hoch ist die Ausfallwahrscheinlichkeit eines **gesamten** RAID 0 Systems, bei zwei Festplatten mit jeweils einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 0,5 ?
- c. Erklären Sie, wie die XOR-Funktion bei der Berechnung der Parität und bei der Wiederherstellung nützlich ist.

- d. Vergleichen Sie RAID 4 und RAID 5 miteinander. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede sind erkennbar?

Aufgabe 39: (K) Unterprogramme und Stack (5+2+3+3 Pkt.)

Zur Beantwortung der folgenden Fragen lesen Sie bitte (wenn nicht schon geschehen) die Kapitel 12 und 13 im SPIM-Tutorial.

- a. Welche der folgenden Aussagen zum MIPS-Simulator sind korrekt?
- (i) Der Stack wächst mit geringer werdenden Hauptspeicheradressen in Richtung der Adresse 0.
 - (ii) Da sich Programmcode und Stack einen gemeinsamen Speicher teilen und der Stack in Richtung des Programmcodes wächst, ist es theoretisch möglich, dass der Stack in das Programm hineinwächst (führt zum Abbruch).
 - (iii) Der Stackpointer \$sp zeigt auf das Wort, das zuletzt in den Stack geladen wurde.
 - (iv) Neben der Realisierung von Unterprogramm- und Prozeduraufrufen eignet sich der Stack wegen seiner dynamischen Zellbreite auch, um Daten zu speichern, für die die statische Breite der Register (32 Bit) nicht ausreicht.
 - (v) Nach der MIPS-Konvention für Unterprogrammaufrufe gehört das Register \$ra zu den Callee-saved-Registern.

- b. Zeichnen Sie den Stack, wie er nach der Ausführung des folgenden MIPS-Codefragments aussieht. Tragen Sie auch den Stackpointer in Ihre Skizze ein. Welches Problem liegt vor?

```
1 li    $t0, 1
2 sw    $t0, ($sp)
3 li    $t0, 2
4 sw    $t0, ($sp)
```

- c. Wie sieht der Stack nach der Ausführung der folgenden Befehlssequenz aus? Welche Adresse hat die Speicherzelle, auf die der Stackpointer zeigt?

```
1 li    $t0, 1
2 li    $t1, 2
3 li    $t2, 3
4 addi $sp, -20
5 sw    $t0, 20($sp)
6 sw    $t0, 16($sp)
7 sw    $t0, 12($sp)
8 sw    $t1, 8($sp)
9 sw    $t2, 4($sp)
```

- d. Erklären Sie kurz den Unterschied zwischen **call by value** und **call by reference**. Verdeutlichen Sie ihn an einem selbst gewählten Beispiel in Assembler-Syntax.

Aufgabe 40: (H) Stringmanipulation (10 Pkt.)

Schreiben Sie ein SPIM-Programm, das eine Zeichenkette einliest, diese zeichenweise durchläuft und jeden vorkommenden Kleinbuchstaben durch den entsprechenden Großbuchstaben ersetzt, alle anderen Zeichen aber unverändert läßt. Das Programm soll den modifizierten String auf der Konsole ausgeben.

Hinweise: Auf UNIX-Systemen können Sie sich eine Übersicht über die ASCII-Codes mit `man ascii` anzeigen lassen, im Internet kann man z.B. unter www.asciitable.com nachschlagen. Die eigentliche Konversion von Klein- auf Großbuchstabe kann durch Subtraktion einer Konstante realisiert werden.