

Proseminar Rechnerarchitektur

Aufgabenzettel 12

Wintersemester 2021/22

13. Januar 2022

Zu bearbeiten bis Donnerstag, den **20. Januar**.

1 Skalarprodukt

Implementieren Sie eine Funktion zur Berechnung des Skalarproduktes zweier Vektoren in ARM.

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} = \sum_{k=1}^n a_k \cdot b_k$$

Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- a) Laden Sie die Datei `arm-scalar-product.zip` aus dem OLAT herunter.
- b) Lesen Sie die enthaltene Datei `main.c`.
- c) Ergänzen Sie die fehlende Funktion `scalar_product` in der Datei `scalar-product.S`.
- d) Testen Sie Ihre Implementierung mit dem Befehl `make test`.

Beachten Sie außerdem die ARM-Aufrufkonventionen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

2 Gleitkommaeinheit (FPU)

Betrachten Sie das folgende Beispiel zur Berechnung von $2 \cdot \pi \cdot r$ auf einer x87-Gleitkommaeinheit (FPU).

Formel:

$$2 \cdot \pi \cdot r$$

Belegung:

Variable/Wert	Label
2.0	c2
r	r

Assembler-Befehlsfolge:

```
1 fldpi
2 fmul r
3 fmul c2
4
```

Welche Befehle müssen Sie nacheinander ausführen, um das Ergebnis der folgenden Formeln zu berechnen?

Formel:

a) $\frac{d^2}{4} \cdot \pi$

Belegung:

Variable/Wert	Label
4.0	c4
d	d

Assembler-Befehlsfolge:

b) $\frac{n \cdot (n + 1)}{2}$

Variable/Wert	Label
1.0	c1
2.0	c2
n	n

c) $-\frac{p}{2} + \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$

Variable/Wert	Label
2.0	c2
p	p
q	q

d) $(a+b) \cdot (c+d \cdot (a+b) + e \cdot (c+d))$

Variable/Wert	Label
a	a
b	b
c	c
d	d
e	e

Hinweis Sie können mit `ST(i)` den i -ten Eintrag auf dem Stapel adressieren. So nimmt z.B. `FLD ST(0)` den obersten Eintrag vom Stapel und legt ihn erneut auf dem Stapel ab. So können Sie Werte auf der Stapelspitze duplizieren.