

# Midterm Exam Part 1: Michaelmass 2012

Modul / Module: <Design of Embedded Hardware and Firmwares>

Datum / Date: <15.12.2012>

Dozierende/n / Teacher/s: <Doran, Hans Dermot >

Teil <1> von <1> (oder Aufgaben x-y von z)

Name / Last name: \_\_\_\_\_

Vorname / First name: \_\_\_\_\_

FH / UAS: \_\_\_\_\_

## Allgemeine Hinweise

1. Tragen Sie Ihren Namen auf dem Deckblatt und oben auf jedem Blatt ein.
2. Die Fragen sind auf Englisch beantwortet werden.
3. Antworten Sie direkt auf dem Aufgabenblatt. Die Rückseiten dürfen verwendet werden.
4. Wenn Sie Beiblätter für die Beantwortung der Fragen benötigen, verwenden Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt und tragen Sie Ihren Namen auf jedem Beiblatt ein.
5. Erlaubte Hilfsmittel:  
<Eine handgeschriebene Zusammenstellung von maximal fünf Seiten>

## Die vollständige Dokumentation

6. Es werden während der Prüfung keine Fragen zu den Aufgaben beantwortet. Ist Ihnen eine Frage unklar, dann treffen Sie eine Annahme und erklären Sie diese in Ihrem Lösungsweg. Sie wird bei der Korrektur berücksichtigt.
7. Kommunizieren während der Prüfung ist grundsätzlich verboten. Mobiltelefone sind abzuschalten.
8. Keine rote Farbe verwenden, diese ist für die Korrekturen reserviert.
9. Durchgestrichene Passagen werden ignoriert, auch wenn das Durchgestrichene richtig ist.

**Viel Erfolg!**

## General information:

1. Write your name on the first page and on the top of every page.
2. Please answer in English.
3. Please answer directly on the question sheet. You may also use the back side.
4. If you need supplementary sheets, please use a separate one for every question. Write your name on every supplementary sheet.
5. Material allowed during the exam:

## Full documentation

6. No question concerning the problems will be answered during the exam. If you don't understand a problem, make an assumption and explain it in your solution. It will be considered by the grader.
7. Communication with others during the exam is forbidden. Mobile phones must be turned off.
8. Please don't write in red. This color is reserved for grading.
9. Portions of answers that have been crossed out won't be considered, even if the deleted part is correct.

**Good luck!**

Name

*Last name*

Vorname

*First name*

---

**Question 1: Hardware Optimizations(13P)**

300 bytes have to be transferred between address 0x3004 and 0x6003 on a 32-bit bus. In terms of efficiency, and if necessary referring to the Avalon bus, analyse the issues in using standard DMA (7P). Suggest an optimal solution (3P). Assess whether a CI or a purpose built DMA controller or possibly hardware acceleration would be useful in implementing the operation (3P).

Name

*Last name*

Vorname

*First name*

---

## Question 2: Software Optimisations: (10P)

Here is some code that is supposed to multiply 2 matrices:

```
matrixmult(a,b,c)
float a[4][4], b[4][4], c[4][4];
{
    int x, y;
    float temp[4][4];

    for(y=0; y<4 ; y++)
        for(x=0 ; x<4 ; x++) {
            temp[y][x] = b[y][0] * a[0][x]
                        + b[y][1] * a[1][x]
                        + b[y][2] * a[2][x]
                        + b[y][3] * a[3][x];
        }
    for(y=0; y<4; y++)
        for(x=0; x<4; x++)
            c[y][x] = temp[y][x];
}
```

Comment on this code and the application of loop unrolling (3P), in-lining (1P), custom instructions (3P) and cache-aware programming (3P). (Bonus points possible)

Name  
*Last name* .....

Vorname  
*First name* .....

---

**Question 3: Varia: (7P)**

3.14 : **Explain** the difference between validation and verification (2P)

3.15 : **Explain** why DMA is not used for filling cache (2P)

3.16 : **Explain** how you would implement an assertion monitor for the Avalon bus (3P)