Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Institut für Theoretische Informatik
Dr. B. Gärtner, Prof. Dr. J. Hromkovič

27. Oktober 2009

Informatik für Mathematiker und Physiker — Serie 6 — HS 09

URL: `http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09/`

Skript-Aufgabe 59 (4 Punkte)

Compute the binary expansions of the following decimal numbers.

a) 0.25 *b)* 1.52 *c)* 1.3 *d)* 11.1

Skript-Aufgabe 65 (4 Punkte)

What is the problem with the following loop (assuming the IEEE standard 754)?

```
for (float i = 0.0f; i < 100000000.0f; ++i)
    std::cout << i << "\n";
```

Skript-Aufgabe 68 (4 Punkte)

The number π can be defined through various infinite sums. Here are two of them.

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \cdots$$
$$\frac{\pi}{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3 \cdot 5 \cdot 7} + \cdots$$

Write a program for computing an approximation of π, based on these formulas. Which formula is better for that purpose?

Skript-Aufgabe 69 (4 Punkte)

There is a well-known iterative procedure (the *Babylonian method*) for computing the square root of a positive real number s. Starting from any value $x_0 > 0$, we compute a sequence $x_0, x_1`, x_2, \ldots$ of values according to the formula

$$x_n = \frac{1}{2}(x_{n-1} + \frac{s}{x_{n-1}}).$$

It can be shown that

$$\lim_{n\to\infty} x_n = \sqrt{s}.$$

Write a program `babylonian.cpp` that reads in the number s and computes an approximation of $\sqrt{s}$ using the Babylonian method. To be concrete, the program should output the first number x_i such that

$$|x_i^2 - s| < 0.001.$$

Die **Aufgaben 73**, **74** und **75** aus den Vorlesungsunterlagen sind die **Challenge Aufgaben** und geben jeweils 8 Punkte, wenn sie vollständig gelöst werden.

Abgabe: Bis 3. November 2009, 15.15 Uhr.