

Programmieren in C / C++

Wintersemester 2007/08

Hubert Feyrer, Florian Lutz

Übung 5: Riemann-Integral, Reihenkonvergenz, Grafik

Übung 5.1:

Schreiben Sie eine Funktion `double integral(double a, double b, double (*f)(double), int n)`; die mit Hilfe des Riemann'schen Integrals den Wert von $\int_a^b f(x)dx$ berechnet. Schreiben Sie ein Hauptprogramm dazu, das $\int_{-\pi}^{\pi} \sin(x)dx$ für verschiedene Werte von n berechnet.:

```
flaeche = integral(-3.1415, 3.1415, sin, n);
```

Übung 5.2:

Schreiben Sie eine Funktion `int integral_prec(double a, double b, double (*f)(double), double precision)`; die mit Hilfe der eben geschriebenen Funktion `integral()` das Integral $\int_a^b f(x)dx$ auf eine Genauigkeit von `precision` berechnet, wobei diese die maximal tolerierte Abweichung angibt:

```
flaeche = integral_prec(-3.1415, 3.1415, sin, precision);
```

Übung 5.3:

Visualisieren Sie Ihre Berechnung aus der ersten Aufgabe mit Hilfe der g2-Bibliothek, wie in Abbildung 1 gezeigt.

Die g2-Bibliothek ist eine leicht zu benutzende, portable und mächtige 2D-Grafik-Bibliothek¹. Sie stellt eine umfassende Menge von Funktionen zur Verfügung, mit denen die gleichzeitige Generierung von grafischen Ausgaben für verschiedenen Arten von Geräten möglich ist. Im

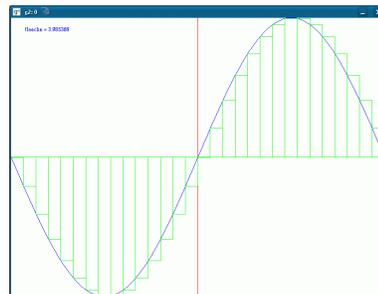


Abbildung 1: Riemann-Integral

¹<http://g2.sourceforge.net>

Moment werden folgende Formate unterstützt:
PostScript, X11, PNG und JPEG (unter Verwendung von gd) und Win32.

Betrachten Sie die Dokumentation², Beschreibung der verfügbaren der Funktionen³ sowie die Beispielprogramme⁴. Wählen Sie ein Programm aus (z.B. simple_X11.c), anschließend erscheint eine Webseite mit der „History“ der Datei. Wählen Sie die Option „Links to Head (view)“ aus. Woraufhin das Beispielprogramm erscheint. Zum Übersetzen ihrer Programme werden die folgenden Compiler-Optionen benötigt:

```
cc -c ... -I/soft/g2-0.72/include\  
cc -o ... -L/soft/g2-0.72/lib -Wl,-R/soft/g2-0.72/lib -lg2 \  
-L/usr/X11R6/lib -Wl,-R/usr/X11R6/lib -lX11 -lm
```

Hinweise zur Lösung:

- Zur Abbildung des Funktionsgraphen in ein Bildschirm ist eine Koordinatentransformation nötig: Legen Sie zuerst den Wertebereich der Funktion fest, bestimmen Sie dann den Minimal- und Maximalwert im Wertebereich, und übertragen Sie diese in das Fenster das durch die Koordinaten (0,0) und (Breite,Hoehe) festgelegt ist. Breite und Hoehe werden dabei beim Aufruf von `g2_open_X11()` angegeben.
- Plotten Sie zuerst die Funktion und ggf. ein Koordinatensystem
- Bestimmen sie eine feste Anzahl n von Bereichen, in die das Intervall eingeteilt werden soll. Zeichnen Sie die Fläche unter der Funktion für jeden Bereich als Rechteck ein.

²http://g2.sourceforge.net/g2_ref/index.html

³http://g2.sourceforge.net/g2_ref/modules.html

⁴<http://g2.cvs.sourceforge.net/g2/g2/g2/demo/>