

Übungen zur Vorlesung
Einführung in die angewandte Bioinformatik
Sommersemester 2009

Übungsblatt 2
Bearbeitungszeit:
23.04.2009

Vor dem Bearbeiten der Aufgaben dieses Zettels sollten Sie die Aufgaben des Blatt 1 komplett bearbeitet haben. Auf dem heutigen Blatt geht es ausnahmsweise nur um R.

Aufgabe 2.1 – Fingerübung¹

Starten Sie R und erzeugen Sie eine Variable x , die den Wert 10 trägt und eine Variable $y = -10$. Berechnen Sie die folgenden Werte:

$$(\sin(x))^2 \quad e^y \quad (2\pi)^x \quad \frac{1}{x+y}$$

Berechnen Sie 7.3^{15} und finden Sie so heraus, wie R große Zahlen anzeigt.

Benutzen Sie diese Notation, um $3.4 \cdot 10^{20} - 3.9 \cdot 10^{19}$ zu berechnen.

Was kommt bei $\frac{1}{0} - \frac{1}{0}$ heraus? _____ Was bedeutet dies (siehe Hilfe)?

Aufgabe 2.2 – Vektoren

Um mehrere Zahlen zu speichern, benutzt man in R *Vektoren*, die mit der in R eingebauten Funktion `c` erzeugt werden. Auch Vektoren können in Variablen gespeichert werden (hier heißt die Variable v).

```
> v = c(22, 10.4, 65, 9.8)
> v
```

Beschreiben Sie, was passiert, wenn Sie den Vektor v mit der Zahl 5 multiplizieren.

Erzeugen Sie einen zweiten Vektor namens u , der genauso viele Einträge hat wie v . Was geschieht, wenn Sie u und v addieren oder multiplizieren? _____

Aufgabe 2.3 – Noch mehr Dinge, die man mit Vektoren tut

Es gibt viele Funktionen, die auf Vektoren arbeiten. Was berechnen die folgenden Zeilen? (Schauen Sie zunächst nicht in die Hilfe.)

```
> length(v)      # _____
> sum(v)         # _____
> sum(v)/length(v) # _____
> mean(v)       # _____
```

¹Einige Aufgaben dieses und der folgenden Übungszettel sind mit Zustimmung aus dem Kurs „Programmierung mit R“ von Uwe Ligges, Sebastian Krey, Nils Raabe und Julia Schiffner der Fakultät Statistik entnommen.

Berechnen Sie nun die Standardabweichung von v mit der Funktion `sd`, die Varianz mit `var` und den Median mit `median`. Wie berechnet R den Median, wenn im übergebenen Vektor eine gerade Anzahl von Elementen ist?

Wenn Sie keine Lust haben, sich für Ihre Experimente mit Vektoren immer neue Zahlen auszudenken, so lassen Sie doch R diese Aufgabe übernehmen. Was machen die folgenden Zeilen?

```
> seq(20, 30, 2.5) # _____  
> runif(5)         # _____  
> 50:60           # _____
```

Berechnen Sie die Summe aller ungeraden Zahlen von 1 bis 100! _____

Aufgabe 2.4 – Alles logisch

Setzen Sie eine Variable `a` auf den Wert `TRUE` und eine Variable `b` auf den Wert `FALSE`. Füllen Sie folgende Wahrheitstabelle aus, indem Sie die Ausdrücke in R berechnen lassen. *Hinweis:* Schauen Sie in die Hilfe zu den Operatoren „&“ und „|“ (um die Hilfe aufzurufen, müssen Sie die Operatoren in Anführungszeichen setzen: `?"&"`).

Ausdruck	in R-Schreibweise	Ergebnis
a UND b		
a ODER b		
a UND (NICHT b)		
NICHT a		
<code>(25 < 100) UND runif(1) < 0.5</code>		

Aufgabe 2.5 – Teile von Vektoren ansprechen

Wenn Sie nicht den ganzen Vektor, sondern nur Teile davon brauchen, so benutzen Sie eckige Klammern hinter dem Variablennamen, z.B. gibt Ihnen `v[1]` das erste Element des Vektors `v`.

Innerhalb der eckigen Klammern kann auch ein Vektor von ganzen Zahlen stehen, die dann als Indizes interpretiert werden. Was ist also das Ergebnis von `v[c(2, 4)]`?

Ebenso kann ein Vektor von Wahrheitswerten benutzt werden, der die gleiche Länge hat wie der ursprüngliche Vektor. Probieren Sie einmal `v[c(T,F,T,T)]` einzugeben (T und F sind vordefinierte Variablen mit den Werten `TRUE` und `FALSE`, die man zur Abkürzung benutzen kann).

Erzeugen Sie nun einen Vektor mit einer von Ihnen gewählten Anzahl an Zufallszahlen und speichern Sie ihn ab.

Berechnen Sie die Summe jeder zweiten Zahl des Vektors.

Ermitteln Sie die Anzahl der Elemente des Vektors, die größer als 0.5 sind.
