S-PLUS TUTORIAL

Dieses Tutorial soll Ihnen erlauben, sich innert kürzester Zeit ein minimales Basiswissen über S-Plus anzueignen, das Sie immer wieder benötigen werden.

Aufstarten des Computers

Achtung: SUN-Workstations bleiben immer eingeschaltet und werden nur softwaremässig heruntergefahren!
Geben Sie unter **Login** ihren Kontonamen (z.B. szipfer) und unter **Password** ihr Passwort ein. (Achtung: „1“ ≠ „l“, „0“ ≠ „O“, etc.) Hierauf erscheint die grafische Benutzeroberfläche, mit der Sie im folgenden arbeiten werden.
Fahren Sie mit der Maus in eine Hintergrund-Region, drücken Sie die rechte Maustaste, fahren auf **Programs** und dann auf **Terminal**. Es wird zudem automatisch eine Shell geöffnet, auf deren erster Zeile etwas im Stile von **{stat67}1%** steht.

Konfiguration der Umgebung (nur beim ersten login!)

Um das Arbeiten mit S-Plus möglichst angenehm zu gestalten, stellen wir eine Konfigurationsdatei zur Verfügung, die vor der ersten Benutzung von S-Plus einmal (und nur einmal!) „gesourced“ werden soll. Dazu muss in der shell der Befehl
source ~sfs/adm/Source-ME
getippt werden. Mit diesem Befehl wird die Umgebung „bleibend“ konfiguriert, d. h. der Befehl muss beim nächsten login nicht mehr getippt werden.

Der Emacs

Wir benutzen S-Plus im Emacs-Editor. Der Emacs ist ein grosses und mächtiges Tool, weswegen wir uns nur auf das allernötigste beschränken wollen.
Starten Sie einen Emacs auf, indem Sie in Ihrer Shell ein **e** tippen (und dann Return). Im Emacs kann man viele Sachen mittels der Maus und der Menübalken machen, wir wollen hier aber nur die Benutzung via Tastatur anschauen. (Von nun an müssen Sie darauf achten, dass sich die Maus immer im Bereich des Emacs befindet, wenn Sie die Tastatur benutzen.) Folgende zwei Spezialtasten sind hierbei wichtig: die **Control**-Taste, abgekürzt als **C-**, und die Meta-Taste (neben der Leerschlagstaste, mit einem Viereck drauf), abgekürzt als **M-**. **C-x** bedeutet: drücke die Control-Taste, tippe kurz auf x, lass die Control-Taste wieder los. Entsprechend auch **M-x**.
Wir wollen nun das File **tutorial.S** öffnen. Tippen Sie **C-x C-f** (zuerst Control und x, dann Control und f, für find). Auf der untersten Zeile im Emacs erscheint **Find File: ~/**. Tippen Sie nun **tutorial.S** ein (mit abschliessendem Return). Da es dieses File bisher nicht gibt, wird ein neues unter diesem Namen eröffnet, sonst würde das alte existierende geöffnet. Tippen Sie nun **C-x 2** (zuerst Control und x, dann einfach die 2). Der Emacs wird horizontal zweigeteilt. Wir können nun zwei verschiedene Sachen gleichzeitig anschauen im Emacs. Wenn Sie **C-x 1** tippen, wird die Zweiteilung wieder aufgehoben.
Mit **C-x b** bzw. **C-x C-b** können Sie jeweils den Buffer auswählen, den Sie zu betrachten wünschen, bzw. sich die gesamte Liste der Buffer anzeigen lassen.
Um das File **tutorial.S** abzuspeichern, drücken Sie **C-x C-s** (s für save). Und um aus dem Emacs auszusteigen, drücken Sie **C-x C-c**, aber führen Sie dies nicht unbedingt jetzt aus ...

S-Plus aufstarten

Um S-Plus aufzustarten, tippen Sie **M-x S**. (Aufgepasst: Der Emacs ist – wie die ganze

Unix-Welt – „case sensitive". Gross S ist nicht gleich klein s!) Auf die Frage nach dem **Starting Directory** (auf der untersten Emacs-Zeile) einfach Return drücken. Im Directory, in dem Sie sich gerade befinden, wird nun ein neues Directory **.Data/** angelegt, sofern es nicht bereits existiert. In diesem **.Data/** Directory werden alle Objekte abgelegt, die Sie im S-Plus kreieren. Wenn Sie aus dem S-Plus aussteigen und es später wieder aufstarten, so stehen Ihnen wieder alle Objekte zur Verfügung, die Sie bereits früher kreiert haben.

Kreieren/Löschen von Objekten

Tippen Sie im entstandene S-Plus-Fenster (in der Leiste unterhalb steht ***S***) hinter das **>** den Befehl **a <- 2** (Return) und dann, wieder hinter das **>**, nur **a** (Return). Es erscheint als Resultat **[1] 2**. Sie haben mit dem Zuweisungsoperator **<-** ein Objekt **a** generiert. Da S-Plus vektorbasiert ist, ist **a** ein Vektor mit einem Element, das den Wert 2 hat.
Tippen Sie nun **A <- c(3,5)** (c für combine) und schauen Sie sich **A** an (einfach **A** hinter das **>**). Das Resultat ist **[1] 3 5**, ein Vektor mit zwei Elementen.
Achtung: Sie sollten keine Vektoren mit Namen, die S-Plus-Befehle sind, kreieren. Beispielsweise sind die Namen **c**, **t**, **F** und **max** verboten.
Um anzuschauen, welche Objekte sie bereits kreiert haben, tippen Sie **ls()**. Um das Objekt **a** zu löschen, tippen Sie **rm(a)**.

Bilden von und Rechnen mit Vektoren

Im vorherigen Abschnitt haben wir bereits den Vektor **A** gebildet. Bilden Sie nun den Vektor B mit den Elementen 8, 13 und 21: **B <- c(8,13,21)**. Hängen Sie nun die beiden Vektoren zusammen und vorne dran noch die Elemente 1, 1, 2, damit wir die ersten 8 Fibonacci-Zahlen erhalten: **fib <- c(1,1,2,A,B)**. Sie können sich das Resultat wiederum anschauen, indem Sie **fib** tippen hinter das **>**: ein Vektor bestehend aus 8 Elementen. Tippen Sie nacheinander **2*fib+1**, **fib*fib** sowie **log(fib)** und überlegen Sie sich, wie das Resultat zustande kommt. (Da wir das Resultat dieser Operationen keinem Objekt zuweisen, erscheint es direkt auf dem Bildschirm.)
Kreieren Sie die Sequenz 2, 4, 6 als Objekt s: **s <- 2*(1:3)**. Schauen Sie, was **fib[3]**, **fib[4:7]**, **fib[s]**, **fib[c(3,5)]** und **fib[-c(3,5)]** ergeben.
Kreieren Sie einen Vektor **x** mit 8 Elementen, die teils positiv, teils negativ sind. Schauen Sie, was **x > 0** und **fib[x > 0]** ergeben. **T** steht für true, **F** für false.
Kreieren Sie den Vektor **y <- c(1,NA,3)**. **NA** steht für not available und ist nützlich, wenn ein Datensatz fehlende Werte enthält. Schauen Sie, was **is.na(y)** und **(!is.na(y))** ergeben. (! steht für not: vergleichen Sie **1==2** und **1!=2**)

Bilden von und Rechnen mit Matrizen

Bilden Sie zwei Vektoren **x <- 1:4** und **y <- 5:8** und die Matrizen **mat1 <- cbind(x,y)** , **mat2 <- rbind(x,y)** und **mat3 <- cbind(mat1,2*mat1)** (cbind für column-bind und rbind für row-bind) , und betrachten Sie sie. Schauen Sie auch Folgendes an: **mat3[3,2]**, **mat3[2,]**, **mat3[,1]**, **mat3[c(2,4),c(1,3)]** und **mat3[-1,-3]**. Rechnen mit Matrizen folgt denselben Regeln wie jenes mit Vektoren; es wird also elementenweise gerechnet. Wenn Sie zwei Matrizen multiplizieren wollen (nicht elementweise), verwenden Sie statt dem * das Zeichen %*%. Berechnen Sie **mat3%*%mat3**, **mat3*mat3** und **3*mat3** und überlegen Sie sich, wie die Ergebnissse zustande kommen.

Data Frames

Ein Data Frame ist eine verallgemeinerte Matrix. Nehmen Sie **mat1** aus obigem Beispiel und führen Sie Folgendes aus: **datafr <- as.data.frame(mat1)** und **names(datafr) <-**

c("Spalte1","Spalte2"). Schauen Sie sich **datafr** an und ebenso **datafr[,2]** und **datafr$Spalte2**.
Der Hauptunterschied zwischen Data Frames und Matrizen ist, dass in letzteren alle Elemente vom selben Typ (z.B. numeric, character) sein müssen, währen in ersteren jede Kolonne einen anderen Typ haben kann.

Grafiken

Öffnen Sie ein S-Plus-Grafikfenster mit **motif()**. Erzeugen Sie darin mit dem Befehl **plot(corn.rain, corn.yield)** einen Scatterplot **corn.yield** gegen **corn.rain** (diese Daten sind im S-Plus vorhanden). Um zwei Grafiken im Fenster zu erlauben, tippen Sie **par(mfrow=c(2,1))**. Zeichnen Sie nochmal den Scatterplot und dann noch ein Histogramm: **hist(corn.yield)**. Um das Grafikfenster wieder zu schliessen, tippen Sie **dev.off()**.

Hilfe

help(hist) (oder kurz **?hist**) öffnet die Help-Seite des Befehls **hist**.

Annehmlichkeiten

M-p (p für previous) reproduziert automatisch den vorherigen Befehl auf den Bildschirm, wiederholtes **M-p** geht weiter zurück. Dies erlaubt, auf sehr einfache Art, einen Befehl zu wiederholen.
Im allgemeinen sollten Befehle für eine Auswertung allerdings nicht direkt ins S-Plus eingetippt werden, sondern in ein S-File (d.h., ein File, dessen Name auf **.S** endet). So ein File haben wir im Abschnitt über den Emacs bereits früher kreiert: **tutorial.S**. Schauen Sie, dass Ihr Emacs zwei Subfenster hat (Ende Abschnitt „Der Emacs") und dass sich im einen das S-Plus befindet und im anderen das **tutorial.S**. Schreiben Sie nun in dieses File **a <- 27**. Schauen Sie, dass der Cursor auf dieser Zeile steht und drücken Sie **C-c C-j**. Wenn Sie das zum ersten mal ausführen, erscheint auf der untersten Zeile des Emacs **Process to load into S:**. Drücken Sie Return. Tippen Sie nun im S-Fenster **a**. Sie erhalten das Resultat **[1] 27**. Durch obiges Vorgehen wurde das Kommando, das sich auf der Zeile befindet, wo der Cursor steht, im S-Plus ausgeführt.
Mit **C-c C-r** können Sie markierte Regionen ausführen statt Zeilen, d.h. Sie müssen zuerst im S-File eine Region markieren, die einen oder mehrere S-Plus Befehle enthält (z.B. kann eine Region drei Zeilen umfassen, die jede für sich einen einzelnen Befehle enthält).

S-Plus beenden

Mit dem Befehl **q()** beenden Sie die S-Plus-Session. Falls Sie wünschen, speichern Sie Ihr S-File mit **C-x C-s** und verlassen dann den Emacs mit **C-x C-c**. Um schliesslich auszuloggen, klicken auf den Knopf „Exit", der sich unten (etwas rechts von der Mitte) befindet. Schalten Sie nun noch den Bildschirm aus (aber nicht den Computer!!).

Hilfe in der Not

Wenn S-Plus bei einer Auswertung hängenbleibt, hilft oft die Tastenkombination **C-c C-c**. Wenn Sie einen Emacs-Befehl begonnen haben, ihn aber dann doch nicht ausführen wollen, hilft **C-g**.