**Praktikumsaufgaben zur LV "Betriebssysteme I"**

|  |
| --- |
|  **1** |

1. Machen Sie sich in Ihrem Linux-System mit der Nutzung des Kommandointerpreters vertraut:
   * Informieren Sie sich mit dem Kommando help darüber, welchen Interpreter Sie benutzen!
   * Machen Sie sich mit der Syntax und Semantik der Befehle who, date, clear und echo vertraut! Lernen Sie, Kommandonamen und Parameter zu unterscheiden!   
     Benutzen Sie das online-Manual (Manual-Browser), um sich über die Nutzung von Kommandos zu informieren.   
     Syntax:     man *befehlsname*  
     Der Befehl man führt einen eigenen Dialog mit dem Benutzer. Die Visualisierung (1 Seite des Dateiinhaltes + Statuszeile) und die Dialogsteuerung werden mit dem Befehl less realisiert. Über man less können Sie also die Handhabung des online-Manuals kennenlernen! Das less-Kommando q beendet less.
   * Erproben Sie die Reaktion des Interpreters auf unbekannte Kommandos und unerwartete Parameter bei bekannten Kommandos (z.B. unbekannte Optionen)!

|  |  |
| --- | --- |
| Beispiele: | abc cal 1 2 3 4 cal -x echo -x 1 echo -n 1 1 + 2 |

* + Das Kommando expr realisiert gewisse Taschenrechner-Funktionen. Erproben Sie das Kommando expr!

|  |  |
| --- | --- |
| Beispiele: | expr 1 + 2 expr 1+2 expr 10 - 7 - 2 expr 10 - "(" 7 - 2 ")" expr 1 + 2 + 3 + 4 + 5 |

* + Mit wieviel Parametern wurde expr in den obigen Beispielen jeweils aufgerufen?
  + Lösen Sie folgende Aufgabe:   
    Sei *n* die Anzahl der expr  übergebenen Parameter und *expr(n)* der von expr für *n* Parameter berechnete Wert. Es soll *expr(n)* = *n* gelten für alle natürlichen Zahlen *n* mit (*n modulo 2*) = *1*.   
    - geben Sie expr-Aufrufe für *n* = 1, 3, 7 und 11 an, die die Bedingung erfüllen und  
    - geben Sie eine Syntaxbeschreibung für expr-Aufrufe entsprechend der Funktionsbeschreibung an!
  + Wie kann die Ausführung von Kommandos abgebrochen werden, wenn deren Ausführung nicht von selbst endet? Nutzen Sie als Beispiele die Befehle ping und emacs!
  + Erproben Sie die Verwendung der Pfeil-Tasten, um bereits früher eingegebene Kommanozeilen wieder zu verwenden! Sie sparen Zeit zur Eingabe bereits verwendeter Kommandos!
  + Erproben Sie die Eingabe von Kommandos, die nicht komplett in einer Zeile eingegeben werden, sondern auf nachfolgenden Zeilen vervollständigt werden!
  + Erproben Sie die Verwendung der Tabulatortaste zur Textexpandierung!

1. Sehen Sie sich mit Hilfe des online-Manuals die vollständige Beschreibung des Kommandos man an! Machen Sie sich die Bedeutung der Nummern der Abschnitte des Online-Manuals klar! Ergründen Sie die Bedeutung verschiedener Optionen und testen Sie sie.
2. Analysieren Sie den Aufbau Ihres UNIX-Dateisystems! Ermitteln Sie mit Hilfe des Kommandos pwd die Position Ihres Home-Verzeichnisses im Dateisystem! Machen Sie gezielt in einem oder mehreren Schritten ausgewählte Verzeichnisse zum aktuellen Verzeichnis! Nutzen Sie die Kommandos cd, ls und verwenden Sie alternativ absolute und relative Pfadnamen! Ermitteln Sie alle Unterverzeichnisse des Verzeichnisses /usr!

|  |
| --- |
|  **2** |

1. Führen Sie von Ihrem Home-Verzeichnis ausgehend nacheinander folgende Kommandos aus. Wie lautet jeweils anschließend das aktuelle Verzeichnis?

cd .  
ls ..  
cd ../../../  
cd ./../  
cd   
cd /usr/bin/../../../home/rex

1. Ermitteln Sie mit Hilfe des List-Kommandos

ls  *dateiname*

* + die Namen aller UNIX-Kommandos,
  + die Namen aller Kommandos, deren Namen mit dem Buchstaben a beginnen,
  + die Namen aller Kommandos, deren Namen aus zwei Zeichen bestehen und die auf den Buchstaben s enden.

Verwenden Sie zur Adressierung jeweils

* + absolute Pfadangaben
  + relative Pfadangaben bzgl. Ihres Home-Verzeichnisses (als aktuellem Verzeichnis)
  + relative Pfadangaben; navigieren Sie vorher mit dem Kommando

cd  *verzeichnis*

in das Verzeichnis, das die UNIX-Kommandos enthält.

Hinweis: Nutzen Sie Zeichenmuster zum Ansprechen von Dateien (vgl. Skript).

1. Das Verzeichnis /glb/studi enthält Dateien, die in der Lehrveranstaltung "Betriebssysteme" verwendet werden. Lassen Sie sich anzeigen:
   * alle Verzeichniseinträge (Kurzform)
   * alle C-Quelltext-Dateien (d.h. in der Programmiersprache C notierte Programme, Dateinamen-Extension .c)
   * die i-Nummern aller Dateien, in deren Namen (mindestens) ein Punkt vorkommt.
   * die Dateigröße der Datei prakt.
   * alle Unterverzeichnisse mit Inhalt.
2. Das Verzeichnis /glb/studi enthält in der Datei bedien Bedienungshinweise für Ihr UNIX-Terminal.
   * Sehen Sie sich den Inhalt der genannten Datei an.
   * Richten Sie sich in Ihrem Arbeitsverzeichnis ein Unterverzeichnis für das UNIX-Praktikum (z.B. mit dem Namen  uprakt ) und darin ein Unterverzeichnis mit dem Namen  text ein.
   * Kopieren Sie die Datei bedien in das Verzeichnis text und benennen Sie sie dort mittels  mv  in hinweise um. Hat sich die i-Node-Nummer durch das Umbenennen geändert?
   * Fügen Sie eine weitere Datei mit dem Text
   * Kenntnis genommen.  
      Dresden, den *datum*

gez. *name*

in Ihr Textverzeichnis ein. Heben Sie diese Datei als Beleg für die weitere Arbeit auf.

* + Verketten Sie die beiden Dateien miteinander! Speichern Sie das Ergebnis der Verkettung in einer Datei!
  + Fügen Sie an die dadurch gewonnene Datei ein vollständiges Verzeichnis der Namen der Dateien Ihres Home-Verzeichnisses an.
  + Drucken Sie die gesamte Datei aus (nicht wirklich, notieren Sie das Kommando zum Drucken).

1. Welche der in /glb/studi enthaltenen Bezeichnungen sind Links? Erzeugen Sie in Ihrem Home-Verzeichnis einen Hard-Link auf die Datei hinweise und zeigen Sie den Inhalt unter Verwendung des Links an. Ermitteln Sie, wie viele Links auf die Datei existieren.  
   Zeigen Sie, daß die Datei  hinweise  auch nach ihrem "Löschen" mit dem Kommando  rm  physisch noch existiert. Stellen Sie sicher, daß die Datei auch nach dem Löschen des Links unter ihrem alten Namen  hinweise  im Verzeichnis  text  existiert.

Hinweis: Erstellen Sie zu jedem Praktikumskomplex eine Textdatei mit den von Ihnen erarbeiteten Lösungen der Aufgaben. Dies hilft Ihnen am Ende des Semesters beim Wiederholen des Stoffes.

|  |
| --- |
|  **3** |

1. Ermitteln Sie mit (einer Folge von) UNIX-Kommandos
   1. die Anzahl der Zeilen der in Aufgabenkomplex 2/Aufgabe 4.d erstellten Datei,
   2. die Anzahl der Einträge in Ihrem Verzeichnis text,
   3. die Zeilen der Datei bedien, die Worte enthalten, die mit einem Großbuchstaben beginnen,
   4. die Anzahl der Zeilen der Datei bedien, die mit einem Anstrich (-) beginnen,
   5. die Zeilen der Datei unix.c, die Zeichenketten enthalten (in " ... " eingeschlossen)
2. Im Verzeichnis /glb/studi/short/ finden Sie die Datei abk mit Abkürzungen aus dem Gebiet der Informatik. Lassen Sie sich die Datei stückweise am Bildschirm anzeigen, um ihre Struktur kennenzulernen. Erfragen Sie die Bedeutung von Abkürzungen von der Kommandozeile aus (grep-Befehl)!   
   Gewährleisten Sie, dass Zeilen nicht angezeigt werden, in denen ein Suchbegriff innerhalb der Erklärung eines anderen Begriffes vorkommt! Berücksichtigen Sie, dass Erklärungen auch mehrere Zeilen umfassen können!
3. Lassen Sie sich die Zugriffsrechte ihres Home-Verzeichnisses sowie die der Einträge des Home-Verzeichnisses anzeigen und interpretieren Sie die Angaben. Sichern Sie (vorübergehend!), dass andere Nutzer nicht in Ihr Home-Verzeichnis navigieren können (d.h. dieses zu ihrem aktuellen Verzeichnis machen können) und die nicht zu Ihrem Matrikel gehörenden Nutzer sich auch den Inhalt Ihres Home-Verzeichnisses nicht auflisten lassen können.   
   Führen Sie Änderungen an den Zugriffsrechten einmal unter Nutzung des symbolischen Modus und einmal des Absolut-Modus aus!
4. Lösen Sie die Aufgaben 1.b) und 1.d) unter Verwendung von Pipes!

|  |
| --- |
|  **4** |

1. Das Verzeichnis /glb/studi enthält das Hauptprogramm unix.c und die Unterprogramme kunst.c und up1.c in Form von Quelltexten der Programmiersprache C.
   1. Kopieren Sie die genannten Programme in Ihr Textverzeichnis.
   2. Übersetzen Sie das Hauptprogramm gemeinsam mit dem Unterprogramm kunst und bringen Sie es zur Abarbeitung. Machen Sie sich die Bedeutung der Bearbeitungsphasen "Übersetzen" und "Binden" klar! Veranlassen Sie den C-Compiler
      * Quellprogramme in Objektmoduln zu übersetzen und
      * Objektmoduln zu einem Lademodul zu verbinden.
   3. Arbeiten Sie die Korrekturhinweise ab, die Sie in der Datei /glb/studi/korr-c finden. Benutzen Sie dazu die Editoren von UNIX.
   4. Richten Sie sich ein weiteres Unterverzeichnis für Lademoduln ein und speichern Sie die letzte Programmfassung in abarbeitungsfähiger Form unter einem von Ihnen zu wählenden Namen dort ab.
   5. Löschen Sie mit Ausnahme der letzten Programmfassung die nicht mehr benötigten Objekt- und Lademoduln in Ihrem Verzeichnis.
   6. Zusatzaufgabe: Um sich die Interndarstellung von übersetzten Programmen anzusehen, sind Kommandos wie cat ungeeignet! Sie können das Kommando od benutzen, um Dateiinhalte in vom Benutzer wählbaren Formaten auszugeben. Sehen Sie sich die Dateien unix.c und unix.o mit Hilfe von od an!  
      Beispiel: od -cx unix.c
2. Das Programm /glb/studi/parmueb repräsentiert eine einfache Kommandoprozedur. Sehen Sie sich den Prozedurtext an und geben Sie Beispiele für Prozeduraufrufe mit unterschiedlicher Anzahl von Parametern an.
3. Zur Übung des Verständnisses des Konzepts "Environments" sind folgende Kommandoprozeduren gegeben:

proz4a

echo "proz4a-1: $x"  
x=${x}-texta  
sh proz4b  
echo "proz4a-2: $x"

proz4b

echo "proz4b-1: $x"  
x=${x}-textb

Geben Sie für folgende Anwendungsbeispiele zunächst jeweils die auf stdout erwarteten Ausgaben an und erklären Sie diese. Implementieren Sie anschließend die Prozeduren und erproben Sie die Beispiele:

* 1. sh proz4a
  2. x=text0  
     sh proz4a
  3. x=text1  
     . proz4a
  4. x=text2  
     export x  
     sh proz4a

1. Geben Sie eine Kommandoprozedur proz4\_5 an, die bei ihrer Ausführung die Zugriffsrechte eines Verzeichnisses und (getrennt davon) die Zugriffsrechte der im Verzeichnis enthaltenen Dateien anzeigt. Der Name des Verzeichnisses ist der Kommandoprozedur als Parameter zu übergeben. Er soll mit einer Pfadangabe relativ zum Homeverzeichnis notiert werden.   
   Testen Sie diese Prozedur mit Ihrem Homeverzeichnis, dem Unterverzeichnis uprakt und dessen Unterverzeicchnis text. Welche Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie im Unterverzeichnis uprakt dasread- bzw. execute-Recht (vorübergehend) entfernen?

|  |
| --- |
|  **5** |

1. Stellen Sie eine Prozedur auf, die ein ausführbares Programm beliebigen Namens zur Abarbeitung bringt! Programmname und die von dem Programm zu verarbeitenden Parameter sind der Prozedur in der Kommandozeile zu übergeben. Die auf stdout erzeugten Ausgaben des Programms sollen wahlweise auf dem Bildschirm oder auf dem Drucker oder in eine Datei beliebigen Namens ausgegeben werden. Das Ausgabemedium und ggf. der Dateiname sind in einem Dialog über die Konsole vom Benutzer zu erfragen.
2. Führen Sie Ihre Prozedur mit dem in Aufgabe 1 der Übung 4 erzeugten ausführbaren Programm (dem Lademodul) aus und schreiben Sie die Ergebnisse in eine Datei!
3. Ergänzen Sie diese Datei durch einen kurzen Zwischenbericht (einen Text), der auch den Inhalt Ihres Home-Verzeichnisses enthalten soll. Beschreiben Sie im Zwischenbericht verbal, wie Sie den Lademodul (d.h. das ausführbare Programm) erzeugt haben!
4. Schreiben Sie eine Prozedur, die es Ihnen ermöglicht, eine Abkürzung in der Datei /glb/studi/short/abk durch die Eingabe zweier Wörter (Prozedurname, Abkürzung) abzufragen. Sichern Sie, dass keine Zeilen angezeigt werden, in denen die gesuchte Abkürzung im Erklärungstext einer anderen Abkürzung vorkommt!
5. Mit der Prozedur /glb/studi/ausg können Sie Ihre Text- und Verzeichnisdateien ausgeben. Experimentieren Sie mit der Prozedur!

|  |
| --- |
|  **6** |

1. Schreiben Sie eine Prozedur, der als Parameter ein Dateiname (relativ zum aktuellen Verzeichnis) übergeben wird. Durch die Prozedur soll ermittelt werden, ob die angegebene Datei ein Verzeichnis oder eine gewöhnliche Datei ist. Im zweiten Fall soll außerdem festgestellt werden, ob die Datei leer oder nicht lesbar ist.  
   Die Ergebnisse der Abfragen sollen jeweils (über stdout) angezeigt werden. Auch der Fall, dass versehentlich kein Parameter übergeben wurde, soll berücksichtigt werden.
2. Ergänzen Sie die Prozedur in der Weise, dass die Datei, sofern dies sinnvoll ist, wahlweise auf Drucker bzw. Bildschirm ausgegeben wird. Bei der Menügestaltung soll berücksichtigt werden, dass im Falle einer "falschen Eingabe" (weder Drucker noch Bildschirm ausgewählt) das Menü erneut ausgegeben wird und die Eingabe wiederholt werden kann.

|  |
| --- |
|  **7** |

1. Schreiben Sie eine Kommandoprozedur dir zur Ausgabe des Inhalts eines Verzeichnisses. Der Verzeichnisname (absolut oder relativ zum aktuellen Verzeichnis) ist der Prozedur als Parameter zu übergeben.  
   Der Ausgabe soll ein Kopf mit dem Verzeichnisnamen vorangestellt werden. Wenn kein Parameter übergeben wird, soll das aktuelle Verzeichnis und dessen Inhalt ausgegeben werden. Die Ausgabe soll bildschirmweise erfolgen (falls weniger als 25 Zeilen auszugeben sind, soll die Ausgabe mittels cat erfolgen, andernfalls mittels less).
2. Im Rahmen eines Kunden-Informationssystems sind mit Hilfe einer Prozedur zu einzelnen Kunden, deren Namen als Parameter (2. Parameter und folgende) übergeben werden, ergänzende Informationen (z.B. Geburtsdatum und Anschrift oder Angaben über die Zahlungsmoral) der Kundendatei (1. Parameter) hinzuzufügen.  
   Die Zusatzinformationen sollen im Dialog abgefragt und jeweils als zusätzlicher Datensatz eingetragen werden.

Hinweise: Als Beispiel einer Kundendatei können Sie die Datei kunden im Verzeichnis /glb/studi benutzen. Verwenden Sie in der aufzustellenden Prozedur den zeilenorientierten Editor ed.

|  |
| --- |
|  **8** |

1. Schreiben Sie eine Shell-Prozedur, die mehrere Dateien aus dem Verzeichnis /glb/studi in ein Unterverzeichnis Ihres Home-Directories kopiert.  
   Die Namen der zu kopierenden Dateien sind als Parameter zu übergeben, Ihr Unterverzeichnis soll im Dialog abgefragt werden. Sollten kein bzw. mehr als 9 Parameter an die Prozedur übergeben worden sein, ist eine Fehlermeldung auszugeben und die Prozedur zu beenden. Im Fall, daß eine zu kopierende Datei nicht in /glb/studi enthalten ist, ist ebenfalls eine Fehlermeldung auszugeben.
2. Schreiben Sie eine Prozedur, die von allen gewöhnlichen Dateien eines der Prozedur als Parameter zu übergebenden Textverzeichnisses die Anzahl der Wörter ermittelt und die Dateinamen sowie (d.h. gefolgt von ...) die jeweilige Wortanzahl zeilenweise in eine einzurichtende Datei "Wortanalyse" schreibt. Der Name des Textverzeichnisses sei relativ zum aktuellen Verzeichnis.   
   Hinweis: Verwenden Sie das find-Kommando!
3. Schreiben Sie eine Prozedur del, der beliebig viele Namen von zu löschenden Dateien (Dateinamen relativ zum aktuellen Verzeichnis) als Parameter übergeben werden sollen. Die Prozedur soll die Dateien aber nicht endgültig löschen, sondern in ein vorher im Homedirectory einzurichtendes Verzeichnis .muell übertragen.  
   Nach mehrmaliger Benutzung der Prozedur soll dieses Verzeichnis je nach Bedarf (z.B. am Sitzungsende) mit dem üblichen UNIX-Kommando rm geleert werden. Die Dialog-Abfrage, ob das Verzeichnis geleert werden soll, soll über ein kleines Menü erfolgen.

|  |
| --- |
|  **9** |

1. Erzeugen Sie in Ihrem Heimat-Verzeichnis eine eigene bzw. erweitern Sie die bereits vorhandene .profile-Datei in der Weise, daß ein kurzer Begrüßungstext erzeugt und das Bereitschaftssymbol auf Ihre Initialen, gefolgt von einer spitzen Klammer eingestellt wird.   
   Sorgen Sie weiterhin dafür, daß Ihre neu angelegten Dateien alle Zugriffsrechte nur für Sie selbst erhalten.
2. Arbeiten Sie am Rechner iaix1.informatik das Programm lprog ab, das als Lademodul im Verzeichnis /glb/studi steht, und speichern Sie das Ergebnis in eine Datei mit dem Namen resultlprog in Ihrem text-Verzeichnis.  
   Hinweis: Fügen Sie einen neuen Kommandosuchpfad ein.

|  |
| --- |
|  **10** |

1. Richten Sie in Ihrem Home-Directory eine Verbindung zum Verzeichnis /glb/studi ein.
2. Übertragen Sie aus der Datei stadt, die im Verzeichnis /glb/studi zu finden ist und alle deutschen Großstädte enthält, den Eintrag mit Ihrer Landeshauptstadt in Ihr eigenes Verzeichnis.
3. Ermitteln Sie, wieviele Großstädte das Land Baden-Wuerttemberg hat.
4. Schreiben Sie eine Funktion zur bequemeren Handhabung des find-Kommandos!
5. Ermitteln Sie die Unterschiede zwischen den Programmen unix.f und hunix.f (beide im Verzeichnis /glb/studi) und gleichen Sie unix.f an hunix.f an (in Ihrem text-Verzeichnis). Geben Sie eine Kommandoprozedur an, die die Namen von zwei Texttadeien als Parameter übergeben bekommt und die erste Datei automatisch an die zweite angleicht.
6. Schreiben Sie eine Prozedur, die alle die Dateien Ihres Home-Directories (einschließlich aller Unterverzeichnisse) anzeigt, die in den letzten *n* Tagen (Anzahl *n* als Parameter übergeben!) modifiziert worden sind.

|  |
| --- |
|  **11** |

1. Schreiben Sie eine Prozedur, die ein Programm mit längerer Laufzeit im Hintergrund zur Abarbeitung bringt. Der Programmname soll als Parameter übergeben oder im Dialog abgefragt werden.  
   Das Programm soll außerdem die Eigenschaft haben, daß es seine Ergebnisse in verschlüsselter Form erzeugt. Den Klartext erhält man, wenn man folgende Zeichentransformationen vornimmt:

7 --> f Q --> e X --> r  
Y --> l Z --> i J --> u 3 --> g

Testen Sie Ihre Prozedur anhand des Programms prog.b5, das im Verzeichnis /glb/studi steht.

1. Stellen Sie eine Prozedur auf, die Ihnen jede Minute einmal die Uhrzeit anzeigt; aktivieren Sie sie zuerst im Vordergrund und dann im Hintergrund. Beenden Sie die Prozedur vor Sitzungsende wieder.

|  |
| --- |
|  **12** |

1. Entwickeln Sie eine Kommandoprozedur, mit der Sie den Wochentag Ihrer Geburt ermitteln können! Der Prozedur sind beim Aufruf in der Kommandozeile Tag, Monat und Jahr des Geburtsdatums jeweils als Zahl und in dieser Reihenfolge zu übergeben. Der Wochentag soll auf stdout ausgegenen werden. Beispiel:

./proz12\_1 15 3 1921  
 Dienstag

1. Im Verzeichnis /glb/studi finden Sie die Dateien kunden, aktikel und auftraege mit Datensätzen, die folgendermaßen aufgebaut sind:

kunden: Kundenname Kundennummer Wohnort  
artikel: Artikelname Artikelnummer Preis  
auftraege: Kundennummer Auftragsnummer Artikelnummer Stückzahl Liefertermin

Sortieren Sie  
a) die Datei kunden alphabetisch nach Namen  
b) die Datei artikel nach Artikelnummern  
c) die Datei auftraege erstens (erstrangig) nach Kundennummern und zweitens (zweitrangig) nach dem Liefertermin

1. Stellen Sie eine Datei kundenauftraege für alle Kunden auf, die einen Auftrag erteilt haben. Sie enthalte: Kundennr., Name, Ort, Artikelnr., Preis, Stückzahl und Auftragsnr.
2. Sortieren Sie die Datei kundenauftraege  
   a) für den Versandt nach Orten,  
   b) für die Abrechnung nach Kunden  
   c) für die Lagerhaltung nach Artikelnummern.
3. Ordnen Sie die Datei Kundenaufträge so, daß bei (a) die Ortsnamen, bei (b) die Kundennamen und bei (c) die Artikelnummern zuerst ausgegeben werden.
4. Die Datei stadt im Verzeichnis /glb/studi enthält alle deutschen Großstädte. Ermitteln Sie daraus die Städte mit mehr als einer halben Million Einwohner. Geben Sie die gefundenen Datensätze in der Reihenfolge   
   Einwohnerzahl - Städtename - Bundesland   
   aus und sortieren Sie die Städte der Größe nach!