

Prozessverwaltung

Lernziele



- Das Linux-Prozesskonzept kennen
- Die Programme und Methoden zur Prozessverwaltung beherrschen

Rekapitulation

- Ein Prozess ist ein laufendes Programm
- Prozesse haben einen »Kontext« aus
 - Programmtext
 - Daten
 - Systeminformationen
 - Prozessnummer (PID)
 - aktuelles Verzeichnis
 - umask
 - Prozessumgebung mit Variablen

Rekapitulation

- Beim Systemstart wird ein spezieller Prozess namens *init* erzeugt (mit der PID 1)
- Andere Prozesse im System sind seine unmittelbaren oder mittelbaren Nachfahren
- Mehrere Prozesse können quasiparallel ausgeführt werden (Multitasking)

Rekapitulation

- Prozesse haben einen definierten Zustand
 - runnable (R)
 - sleeping (S)
 - defunct (Z) auch »Zombie« genannt
 - stopped (T)
- Prozesse bekommen vom System Rechenzeit zugeordnet
- Der Kernel macht Prozessinformationen im `/proc`-Verzeichnis sichtbar

Rekapitulation

- Kommandos wie `ps` oder `top` machen diese Informationen sichtbar
- Kommandos wie `kill` oder `killall` können Signale an Prozesse verschicken
- Bei der Jobkontrolle vieler Shells handelt es sich ebenfalls um Prozessverwaltung
- Kommandos wie `jobs`, `bg` und `fg`
- Tastenkombinationen `Strg+Z` oder `Strg+C`

Prozesse im Baum – *pstree*

- Das Kommando `pstree` zeigt die Verwandtschaft der Prozesse zueinander
- Prozessbaum
- Kindprozesse sind in Abhängigkeit von ihrem Elternprozess dargestellt
- Die Prozesse sind mit Namen aufgeführt
- Identische Prozesse werden in eckigen Klammern mit Anzahl angezeigt

Prozesse im Baum – *pstree*

Kommando

 `pstree [Optionen]`

Die wichtigsten Optionen von *pstree* sind:

- a zeigt die Argumente zu einem Prozess
- h/H zeigt einen Prozess markiert
- p zeigt zu den Prozessnamen ihre PID an
- u zeigt Besitzerwechsel an
- A/G benutzt Ascii-/Terminal-Grafikzeichen



Prozesse im Baum – *ps*tree

pstree

```
init-+-apache---7*[apache]
    |-apmd
    |-atd
    |-cannaserver
    |-cardmgr-
    |-chronyd
    |-cron
    |-cupsd
    |-dbus-daemon-1
    |-events/0-+-aio/0
    |               |-kblockd/0
    |               `--2*[pdflush]
    |-6*[getty]
    |-ifd
```

Prozesse im Baum – *ps*tree

(Fortsetzung)

```
| -inetd
| -kapmd
| -kdeinit--+-6*[kdeinit]
|         | -kdeinit--+-bash---bash
|         |         | -2*[bash]
|         |         | -bash---less
|         |         | -bash--+-pstree
|         |         |         `--xdvi---xdvi.bin-gs
|         |         |         `--bash---emacs---emacsserver
|         | -kdeinit---3*[bash]
|         | -kteatime
|         `--tclsh
| -10*[kdeinit]
| -kdeinit---kdeinit
```

Übungen

- [7.1] Was bedeuten die Informationen, die Sie mit dem Kommando `ps` erhalten?
- Geben Sie `ps` ohne Option, dann mit `a` und schliesslich mit `ax` an.
- Was bewirkt die Angabe von `x`?

Übungen

- [7.2] Wie können Sie Ihr eigenes Ausgabeformat für `ps` definieren?
- Geben Sie ein Beispiel an, bei dem die `PID`, `PPID`, verbrauchte `CPU`-Zeit und das Kommando von Prozessen angezeigt wird.

Ressourcenverteilung an Prozesse

- In Multitasking-Betriebssystemen muss die Prozessorzeit auf die Verschiedenen Prozesse verteilt werden
- Diese Aufgabe erledigt der *Scheduler*
- Er muss nach bestimmten Regeln den Prozessen Rechenzeit zuteilen
- Ausschlaggebend ist die Priorität der Prozesse

Ressourcenverteilung an Prozesse

- »interaktive« Prozesse, also solche, die Ein- und Ausgaben machen, werden gegenüber solchen bevorzugt, die nur Rechenzeit verbrauchen
- Der Benutzer kann die Priorität von Prozessen nicht direkt festlegen
- Der Grad der Bevorzugung wird an Kindprozesse vererbt

Ressourcenverteilung an Prozesse

- Der Nice-Wert für einen neuen Prozess kann mit dem Kommando *nice* festgelegt werden
- Die Syntax ist:

```
nice [-<Nice-Wert>] <Kommando> <Parameter>
```
- nice* wird als »Präfix« eines anderen Kommandos verwendet

Ressourcenverteilung an Prozesse

- Die möglichen Nice-Werte sind Zahlen zwischen -20 und $+19$
- Ein negativer Nice-Wert erhöht die Priorität
- Ein positiver Nice-Wert erniedrigt die Priorität
- Als Standard wird der Wert $+10$ angenommen

Ressourcenverteilung an Prozesse

- Die Priorität eines bereits laufenden Prozesses kann man mit dem Befehl *renice* beeinflussen

- Die Syntax ist:

```
renice [-<Nice-Wert>] <PID>
```

- Negative *Nice*-Werte kann nur der Administrator vergeben

Ressourcenverteilung an Prozesse

- Eine weitere Möglichkeit, Systemressourcen an Prozesse zu verteilen, bietet das Shell-interne Kommando *ulimit*

- Die Syntax ist:

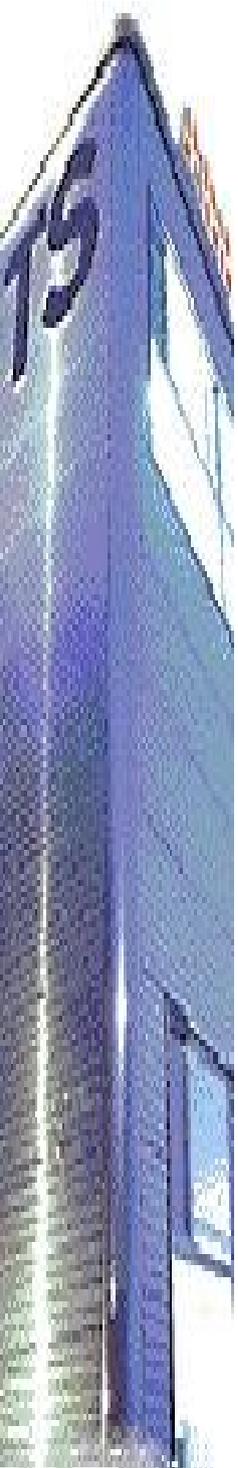
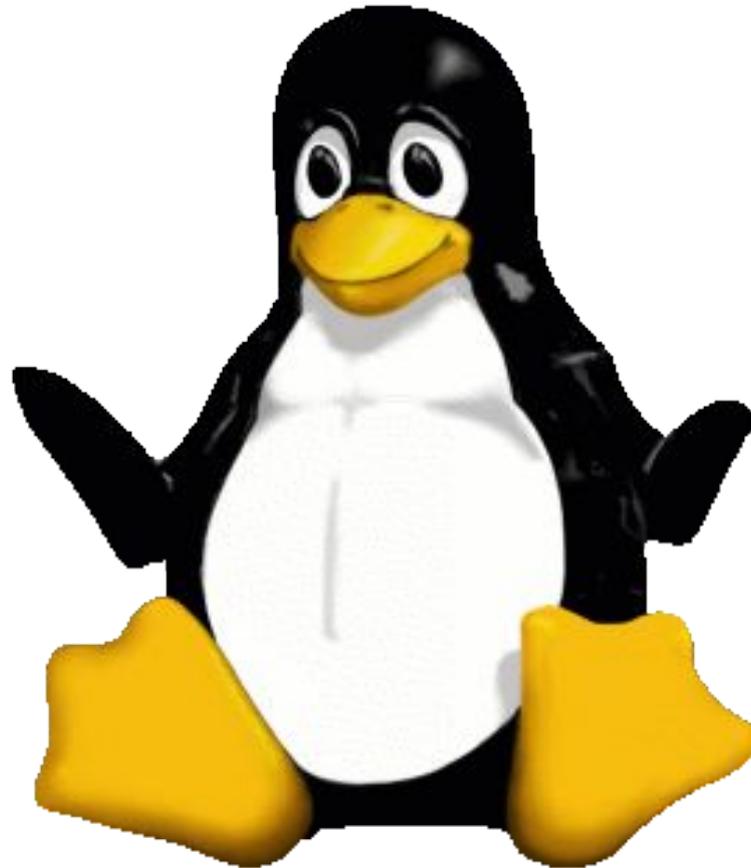
```
ulimit [<Option>] [<Limit>]
```

- Es erlaubt die Kontrolle über die Systemressourcen, an von der Shell gestartete Unterprozesse

Ressourcenverteilung an Prozesse

- Die wichtigsten Optionen von *ulimit* sind:
 - a Zeigt alle eingestellten Grenzwerte
 - d Schränkt die maximale Grösse des Datensegments eines Prozesses ein
 - f Schränkt Dateigrösse ein (nur ext2)
 - n Beschränkt die Anzahl offener Dateien
 - t Schränkt die verfügbare CPU-Zeit ein
 - u Begrenzt die Anzahl der Prozesse
 - v Begrenzt den virtuellen Speicher

Fragen?



Übungen

- [7.3] Versuchen Sie, einem Prozess eine höhere Priorität zu geben.
- Möglicherweise funktioniert das nicht, warum?
- Überprüfen Sie den Prozesszustand mit ps.

Übungen

- [7.4] Probieren Sie das *ulimit*-Kommando aus, etwa indem Sie ein Limit für die maximale Dateigrösse angeben und dann versuchen, eine grössere Datei zu erzeugen.
- Zum Beispiel mit `dd`.

Übungen

- [7.5] Was ist der Unterschied zwischen »ulimit -f« und Plattenplatzkontingentierung
- (siehe Abschnitt 4.7)?

Befehle zur Prozessverwaltung

- Das Kommando *nohup* veranlasst das betreffende Programm, das Signal **SIGHUP** zu ignorieren
 - # `nohup <Kommando> ... &`
- Der Prozess geht nicht automatisch in den Hintergrund
- Die Ausgabe und Standardfehlerausgabe wird in die Datei *nohup.out* umgeleitet

Befehle zur Prozessverwaltung

- Das Kommando *top* vereint Funktionen vieler Befehle zur Prozessverwaltung
 - # `top [<Optionen>]`
- Es bietet eine sich ständig aktualisierende Prozesstabelle
- Interaktiv können verschiedene Operationen ausgeführt werden
- Die Anzeige kann nach verschiedenen Kriterien sortiert werden