**Course name: RedHat Linux Administrations**

**For beginners**

**Content**

1. Introduction
2. Getting Started
3. Working with Unix Command Line
4. Process Text Streams Using Text Processing Filters
5. Perform Basic File Management
6. Use Unix Streams, Pipes and Redirects
7. Search Text Files Using Regular Expressions
8. Job Control
9. Create, Monitor, and Kill Processes
10. Modify Process Execution Priorities
11. Advanced Shell Usage
12. Filesystem Concepts
13. Create and Change Hard and Symbolic Links
14. Manage File Ownership
15. Use File Permissions to Control Access to Files
16. Create Partitions and Filesystems
17. Control Filesystem Mounting and Unmounting
18. Maintain the Integrity of Filesystems
19. Find System Files and Place Files in the Correct Location
20. Set and View Disk Quotas
21. Boot the System
22. Change Runlevels and Shutdown or Reboot System
23. Use and Manage Local System Documentation
24. Find Linux Documentation on the Internet
25. Tune the User Environment and System Environment Variables
26. Configure and Use System Log Files
27. Automate and Schedule System Administration Tasks
28. Maintain an Effective Data Backup Strategy
29. Linux Installation

**Advanced Administration**

1. Apache Web Server
2. Sendmail
3. DHCP Server
4. DNS
5. FTP
6. Squid proxy server
7. Selinux basics

**Duration**

**Training** : 45 hrs

**Lab Exercise**  : 15 Hrs

**Total**  : 60 Hrs

**Contents**

**Introduction 2 Hrs**

Unix and Linux . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1

Unix System Architecture . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1

Unix Philosophy . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .2

What is Linux? . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .2

Using a Linux System . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2

Linux Command Line . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .3

Logging Out . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

Command Syntax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .4

Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. . . . . . . . . . . . . . . . . 4

Creating Files with cat . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .4

Displaying Files’ Contents with cat . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

Deleting Files with rm . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

Unix Command Feedback . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .5

Copying and Renaming Files with cp and mv . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

Filename Completion . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

Command History . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

**2 Getting Started 8 2 Hrs**

2.1 Files and Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

2.2 Examples of Absolute Paths . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

2.3 Current Directory . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 9

2.4 Making and Deleting Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 9

2.5 Relative Paths . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 9

2.6 Special Dot Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10

2.7 Using Dot Directories in Paths . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10

2.8 Hidden Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10

2.9 Paths to Home Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11

2.10 Looking for Files in the System . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11

2.11 Running Programs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11

2.12 Specifying Multiple Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12

2.13 Finding Documentation for Programs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12

2.14 Specifying Files with Wildcards . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13

2.15 Chaining Programs Together . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13

2.16 Graphical and Text Interfaces . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13

2.17 Text Editors . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 14

2.18 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 14

**3 Work Effectively on the Unix Command Line 16 2 Hrs**

3.1 Shells . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

3.2 The Bash Shell . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

3.3 Shell Commands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

3.4 Command-Line Arguments . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

3.5 Syntax of Command-Line Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

3.6 Examples of Command-Line Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18

3.7 Setting Shell Variables . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18

3.8 Environment Variables . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18

3.9 Where Programs are Found . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19

3.10 Bash Configuration Variables . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19

3.11 Using History . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19

3.12 Reusing History Items . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 20

3.13 Retrieving Arguments from the History . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 20

3.14 Summary of Bash Editing Keys . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21

3.15 Combining Commands on One Line . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21

3.16 Repeating Commands with for . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21

3.17 Command Substitution . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

3.18 Finding Files with locate . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

3.19 Finding Files More Flexibly: find . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

3.20 find Criteria . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

3.21 find Actions: Executing Programs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

3.22 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

**4 Process Text Streams Using Text Processing Filters 24 2 Hrs**

4.1 Working with Text Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 24

4.2 Lines of Text . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 24

4.3 Filtering Text and Piping . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

4.4 Displaying Files with less . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

4.5 Counting Words and Lines with wc . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

4.6 Sorting Lines of Text with sort . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26

4.7 Removing Duplicate Lines with uniq . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26

4.8 Selecting Parts of Lines with cut . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26

4.9 Expanding Tabs to Spaces with expand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 27

4.10 Using fmt to Format Text Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 27

4.11 Reading the Start of a File with head . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 27

4.12 Reading the End of a File with tail . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28

4.13 Numbering Lines of a File with nl or cat . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28

4.14 Dumping Bytes of Binary Data with od . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28

4.15 Paginating Text Files with pr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 29

4.16 Dividing Files into Chunks with split . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 29

4.17 Using split to Span Disks . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 29

4.18 Reversing Files with tac . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 29

4.19 Translating Sets of Characters with tr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

4.20 tr Examples . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

4.21 Modifying Files with sed . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

4.22 Substituting with sed . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

4.23 Put Files Side-by-Side with paste . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 31

4.24 Performing Database Joins with join . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 31

4.25 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 31

**5 Perform Basic File Management 33 1 Hr**

5.1 Filesystem Objects . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33

5.2 Directory and File Names . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33

5.3 File Extensions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34

5.4 Going Back to Previous Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34

5.5 Filename Completion . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34

5.6 Wildcard Patterns . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

5.7 Copying Files with cp . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

5.8 Examples of cp . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

5.9 Moving Files with mv . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 36

5.10 Deleting Files with rm . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 36

5.11 Deleting Files with Peculiar Names . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 36

5.12 Making Directories with mkdir . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

5.13 Removing Directories with rmdir . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

5.14 Identifying Types of Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

5.15 Changing Timestamps with touch . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 38

5.16 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 38

**6 Use Unix Streams, Pipes and Redirects 39 1 Hr**

6.1 Standard Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 39

6.2 Standard Input . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 39

6.3 Standard Output . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. . 40

6.4 Standard Error . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 40

6.5 Pipes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 40

6.6 Connecting Programs to Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 41

6.7 Appending to Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 41

6.8 Redirecting Multiple Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 41

6.9 Redirection with File Descriptors . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 42

6.10 Running Programs with xargs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 42

6.11 tee . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 42

6.12 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 43

**7 Search Text Files Using Regular Expressions 44 1 Hr**

7.1 Searching Files with grep . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 44

7.2 Pattern Matching . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 44

7.3 Matching Repeated Patterns . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 45

7.4 Matching Alternative Patterns . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 45

7.5 Extended Regular Expression Syntax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 45

7.6 sed . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 45

7.7 Further Reading . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 46

7.8 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 46

**8 Job Control 47 1 Hr**

8.1 Job Control . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 47

8.2 jobs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 47

8.3 fg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48

8.4 bg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48

8.5 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48

**9 Create, Monitor, and Kill Processes 49 1 Hr**

9.1 What is a Process? . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49

9.2 Process Properties . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49

9.3 Parent and Child Processes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 50

9.4 Process Monitoring: ps . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 50

9.5 ps Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

9.6 Process Monitoring: pstree . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

9.7 pstree Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

9.8 Process Monitoring: top . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

9.9 top Command-Line Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

9.10 top Interactive Commands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

9.11 Signalling Processes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

9.12 Common Signals for Interactive Use . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

9.13 Sending Signals: kill . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

9.14 Sending Signals to Dæmons: pidof . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

9.15 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

**10 Modify Process Execution Priorities 55 1 Hr**

10.1 Concepts . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 55

10.2 nice . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 55

10.3 renice . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 56

10.4 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 56

**11 Advanced Shell Usage 57 1 Hr**

11.1 More About Quoting . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 57

11.2 Quoting: Single Quotes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 57

11.3 Quoting: Backslashes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 57

11.4 Quoting: Double Quotes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 58

11.5 Quoting: Combining Quoting Mechanisms . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 58

11.6 Recap: Specifying Files with Wildcards . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 58

11.7 Globbing Files Within Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

11.8 Globbing to Match a Single Character . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

11.9 Globbing to Match Certain Characters . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

11.10 Generating Filenames: {} . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 60

11.11 Shell Programming . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 60

11.12 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 60

**12 Filesystem Concepts 61 1 Hr**

12.1 Filesystems . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 61

12.2 The Unified Filesystem . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 61

12.3 File Types . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 62

12.4 Inodes and Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 62

**13 Create and Change Hard and Symbolic Links 63 1 Hr**

13.1 Symbolic Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 63

13.2 Examining and Creating Symbolic Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 63

13.3 Hard Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 64

13.4 Symlinks and Hard Links Illustrated . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 64

13.5 Comparing Symlinks and Hard Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 64

13.6 Examining and Creating Hard Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 65

13.7 Preserving Links . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 65

13.8 Finding Symbolic Links to a File . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 65

13.9 Finding Hard Links to a File . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 66

13.10 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 66

**14 Manage File Ownership 67 1 Hr**

14.1 Users and Groups . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 67

14.2 The Superuser: Root . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 67

14.3 Changing File Ownership with chown . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 68

14.4 Changing File Group Ownership with chgrp . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 68

14.5 Changing the Ownership of a Directory and Its Contents . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 68

14.6 Changing Ownership and Group Ownership Simultaneously . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 69

14.7 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 69

**15 Use File Permissions to Control Access to Files 70 2 Hrs**

15.1 Basic Concepts: Permissions on Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 70

15.2 Basic Concepts: Permissions on Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 70

15.3 Basic Concepts: Permissions for Different Groups of People . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71

15.4 Examining Permissions: ls -l . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71

15.5 Preserving Permissions When Copying Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71

15.6 How Permissions are Applied . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71

15.7 Changing File and Directory Permissions: chmod . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 72

15.8 Specifying Permissions for chmod . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 72

15.9 Changing the Permissions of a Directory and Its Contents . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 72

15.10 Special Directory Permissions: ‘Sticky’ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 73

15.11 Special Directory Permissions: Setgid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 73

15.12 Special File Permissions: Setgid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 73

15.13 Special File Permissions: Setuid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 74

15.14 Displaying Unusual Permissions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 74

15.15 Permissions as Numbers . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 74

15.16 Default Permissions: umask . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 75

15.17 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 75

**16 Create Partitions and Filesystems 76 1 Hr**

16.1 Concepts: Disks and Partitions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 76

16.2 Disk Naming . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 76

16.3 Using fdisk . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

16.4 Making New Partitions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

16.5 Changing Partition Types . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

16.6 Making Filesystems with mkfs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 78

16.7 Useful Websites . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 78

**17 Control Filesystem Mounting and Unmounting 79 1 Hr**

17.1 Mounting Filesystems . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 79

17.2 Mounting a Filesystem: mount . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 79

17.3 Mounting Other Filesystems . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

17.4 Unmounting a Filesystem: umount . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

17.5 Configuring mount: */etc/fstab* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

17.6 Sample */etc/fstab* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

17.7 Filesystem Types . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

17.8 Mount Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

17.9 Other Columns in */etc/fstab* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

17.10 Mounting a File . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 82

17.11 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 82

**18 Maintain the Integrity of Filesystems 83 1 Hr**

18.1 Filesystem Concepts . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 83

18.2 Potential Problems . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 83

18.3 Monitoring Space: df . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 84

18.4 Monitoring Inodes: df . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 84

18.5 Monitoring Disk Usage: du . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 85

18.6 du Options . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 85

18.7 Finding and Repairing Filesystem Corruption: fsck . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 85

18.8 Running fsck . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 86

18.9 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 86

**19 Find System Files and Place Files in the Correct Location 87 1 Hr**

19.1 Unix Filesystem Layout . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 87

19.2 The Filesystem Hierarchy Standard . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 87

19.3 Shareable and Non-Shareable Data . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

19.4 Static and Dynamic Data . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

19.5 Overview of the FHS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

19.6 FHS: Installed Software . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89

19.7 FHS: Other Directories Under */usr* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89

19.8 FHS: Directories Under */var* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89

19.9 FHS: Other Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

19.10 FHS: Other Directories . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

19.11 Finding Programs with which . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

19.12 The type Built-in Command . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

19.13 Checking for Shell Builtins with type . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 91

19.14 Updating the locate Database . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 91

19.15 *updatedb.conf* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 91

19.16 whatis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 92

19.17 Finding Manpages with apropos . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 92

19.18 Web Resources . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 92

19.19 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 92

**20 Set and View Disk Quotas 93 1 Hr**

20.1 What are Quotas? . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 93

20.2 Hard and Soft Limits . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 93

20.3 Per-User and Per-Group Quotas . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

20.4 Block and Inode Limits . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

20.5 Displaying Quota Limits: quota . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

20.6 Options in */etc/fstab* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

20.7 Enabling Quota: quotaon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 95

20.8 Changing Quota Limits: setquota . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 95

20.9 edquota . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 95

20.10 repquota . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 96

**21 Boot the System 97 2 Hrs**

21.1 Boot Loaders . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 97

21.2 LILO . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 97

21.3 Sample *lilo.conf* File . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 98

21.4 Selecting What to Boot . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 98

21.5 Other Ways of Starting Linux . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 98

21.6 Specifying Kernel Parameters . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 99

21.7 Specifying Kernel Parameters in *lilo.conf* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 99

21.8 Useful Kernel Parameters . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 99

21.9 Boot Messages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 99

21.10 Kernel Modules . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 100

21.11 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 100

**22 Change Runlevels and Shutdown or Reboot System 101 1 Hr**

22.1 Understanding Runlevels . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 101

22.2 Typical Runlevels . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 101

22.3 Single-User Mode and sulogin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 102

22.4 Shutting Down and Restarting the System . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 102

22.5 Setting the Default Runlevel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 102

22.6 Selecting a Different Runlevel at Bootup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103

22.7 Determining the Current Runlevel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103

22.8 Switching Runlevel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103

22.9 Services in Each Runlevel: the *init.d* Directory . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 104

22.10 Symbolic Links in *rcN.d* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 104

22.11 Starting or Stopping Individual Services . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 104

22.12 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 104

**23 Use and Manage Local System Documentation 106 1 Hr**

23.1 Manual Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 106

23.2 Navigating Within Manual Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 106

23.3 Sections of a Manual Page . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 107

23.4 Sections of the Manual . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 107

23.5 Manual Section Numbering . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 108

23.6 Determining Available Manpages with whatis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 108

23.7 Printing Manual Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 108

23.8 Searching for Manpages with apropos . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 109

23.9 Displaying All Manpages of a Particular Name with man -a . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 109

23.10 Searching the Content of All Manpages with man -K . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 109

23.11 Finding the Right Manual Page . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 110

23.12 Help on Shell Builtins . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 110

23.13 Location of Manual Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 110

23.14 Info Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 111

23.15 Navigating Within Info Pages . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 111

23.16 Documentation in */usr/share/doc/* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 111

23.17 Contents of */usr/share/doc* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

23.18 Interrogating Commands for Help . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

23.19 Finding Documentation . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

23.20 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

**24 Find Linux Documentation on the Internet 114 1 Hr**

24.1 The Linux Documentation Project . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 114

24.2 HOWTOs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 114

24.3 Obtaining HOWTOs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 115

24.4 Vendor- and Application-Specific Web Sites . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 115

24.5 Usenet Newsgroups . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 115

24.6 FAQs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 116

24.7 Local Help . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 116

**25 Tune the User Environment and System Environment Variables 117 2 Hrs**

25.1 Configuration Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 117

25.2 Shell Configuration Files . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 117

25.3 Changing Environment Variables . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 118

25.4 Changing the Prompt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 118

25.5 Shell Aliases . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 118

25.6 Setting Up Home Directories for New Accounts . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 119

25.7 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 119

**26 Configure and Use System Log Files 120 1 Hr**

26.1 syslog . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 120

26.2 */etc/syslog.conf* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 120

26.3 Sample */etc/syslog.conf* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 121

26.4 Reconfiguring syslog . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 121

26.5 Examining Logs: less and grep . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 121

26.6 Examining Logs in Real Time: tail . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 122

26.7 Log Rotation . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 122

26.8 Sample */etc/logrotate.conf* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 122

26.9 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 123

**27 Automate and Schedule System Administration Tasks 124 1 Hr**

27.1 Running Commands in the Future . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 124

27.2 At Commands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 124

27.3 Commands Run by the At Dæmon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 125

27.4 At Command Specification . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 125

27.5 Opening Windows from At Commands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 125

27.6 At Command Date & Time Specification . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 126

27.7 Managing At Commands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 126

27.8 Simple Cron Job Specification . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 126

27.9 More Complex Cron Job Specification . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 127

27.10 Crontab Format . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 127

27.11 Crontab Date & Time Specification . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 128

27.12 More Complex Crontab Dates & Times . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 128

27.13 */etc/crontab* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 128

27.14 User Crontabs . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 129

27.15 Cron Job Output . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 129

27.16 At Command and Cron Job Permissions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 129

27.17 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 130

**28 Maintain an Effective Data Backup Strategy 131 2 Hrs**

28.1 Reasons for Backup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 131

28.2 Backup Media . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 131

28.3 Types of Backup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 132

28.4 Backup Strategy . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 132

28.5 Archiving Files with tar . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 132

28.6 Creating Archives with tar . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 133

28.7 Listing the Files in tar Archives . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 133

28.8 Extracting Files from tar Archives . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 133

28.9 Device Files for Accessing Tapes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

28.10 Using tar for Backups . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

28.11 Controlling Tape Drives with mt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

28.12 Deciding What to Backup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 135

28.13 What Not to Backup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 135

28.14 Scripting Backup . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 135

28.15 Other Backup Software . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 135

28.16 Exercises . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 136

29. Operating System Installation

30. Shell scripting

**Course name: Advanced Linux Administration**

**Overview**

1. Advanced system administration 4 Hrs
2. Advanced network administration 3 Hrs
3. Security 2 Hrs
4. NFS server 1 Hr
5. FTP server (vsftpd) 1 Hr
6. Samba 2 Hrs
7. Apache web server 2 Hrs
8. Squid proxy server 1 Hr
9. Mail server (sendmail) 2 Hrs
10. DNS server 1 Hr
11. DHCP server 1 Hr

**Duration**

**Training** : 45 hrs

**Lab Exercise**  : 15 Hrs

**Total**  : 60 Hrs

**Contents**

1. **Advanced system administration**
   1. Boot loader LILO/GRUB
   2. Kickstart / PXE installations
   3. Single user mod
   4. Checking file system integrity
   5. System recovery
   6. Recovery mode
   7. RAID types and configuring RAID
   8. Managing disks with LVMs
   9. Creating acls
   10. System performance monitoring with sar, vmstat, iostat, mpstat
2. **Advanced network administration**
   1. Basic of IP addresses classes, switches, routers and gateways
   2. Creating Virtual interfaces, routes
   3. Configuring Linux as gateway
   4. Network address translation (NAT)
   5. Using tcpdump, mtt
   6. Network troubleshooting
   7. Commands ping, tracert, netstat, nslookup and route
3. **Security**
   1. PAM
   2. Tcp wrappers
   3. Iptables
   4. SELinux concepts
   5. Introduction to ssl and ssl certificates
4. **NFS Server**
   1. Installation and configuration files
   2. NFS operation and daemons (portmapper etc.)
   3. Setting up an NFS server (/etc/exports and exportfs)
   4. Setting up an NFS client (mount)
   5. Mounting NFS filesystems at boot (/etc/fstab)
   6. Using the automounter to access NFS mounts on demand
5. **FTP server (vsftpd)**
   1. Installation and configuration files
   2. Creating ftp accounts
   3. Restricting with PAM
   4. Active and passive modes
6. **Samba** 
   1. Installation and configuration files
   2. The SAMBA configuration file (smb.conf)
   3. Testing the SAMBA configuration file (testparm)
   4. Configuring SAMBA users
   5. Starting SAMBA
   6. Testing SAMBA (smbclient, smbstatus)
   7. Managing Windows filesystems (smbmount, nmblookup)
   8. Accessing Windows shares
7. **Apache web server**
   1. Installation and configuration files
   2. Overview of apache architecture
   3. Type of Virtual hosts
   4. Creating Virtual Hosts
   5. Setting up htpasswd authentication
   6. Configuring ssl certificates
8. **Squid Proxy server**
   1. Installation and configuration files
   2. Creating acls
   3. Restricting domain access to users
9. **Mail server (sendmail)**
   1. Installation and configuration files
   2. Creating email users
   3. Using command email clients like mail, mutt and pine
10. **DNS server** 
    1. DNS operation
    2. Types of DNS Servers
    3. Domain Name Space
    4. Setting up a DNS server
    5. Server configuration files (named.conf and databases)
    6. DNS resource record formats
    7. Starting and managing the DNS Server (rcnamed, rndc)
    8. Testing the DNS Server (host, dig, nslookup)
    9. DNS Client set up (resolv.conf)
11. **DHCP servers**
    1. Installation
    2. Configuration files