

# Phase 1. Land of Fundamentals

Books	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/1KTRA8D9jYleSayqVcD4oKXKLun9Yc043?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/1KTRA8D9jYleSayqVcD4oKXKLun9Yc043?usp=sharing</a>
Lecture Day	Dedicated to delivering lectures on specific topics, each lasting up to 3 hours. These sessions focus on teaching new concepts and theories.
Reading Day	Involves 4 hours of intensive reading or studying, followed by a test to assess understanding. This day is aimed at reinforcing learning through self-study.
Practice Day	Focused on practical exercises and hands-on activities. This day allows students to apply their knowledge in near real-world scenarios or projects.
Assignments Day	Reserved for completing and submitting assignments. This day ensures students have grasped the material and provides an opportunity for applying concepts in smaller projects.
2-Week Summary Tests	These are periodic tests conducted every two weeks to summarize and assess the knowledge gained in the previous lessons. They serve as a recap and check for understanding.
Exams	Held monthly, these are more formal assessments with a passing score requirement. They evaluate the comprehensive understanding of the course material over the month.
Days Off	Scheduled breaks for rest and relaxation. These days are essential for mental health and preventing burnout, providing students with a necessary break from their academic routine.
Events	Can include guest lectures, workshops, excursions, or any other educational or social activity. These events are designed to provide additional learning opportunities or team-building experiences.
Contests	Typically coding contests where students can showcase their programming skills. These contests encourage healthy competition and the practical application of coding knowledge.



# Table of Contents

## [Table of Contents](#)

### [Lesson 1. Introduction to Computer System Internals](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 2. The Operating System and Introduction to Linux](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 3. More Linux - Files, Directories, Redirection, and Expansion](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 4. Linux Permissions and Scripts](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 5. Introduction to the C Programming Language](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 6. Data Low-Level Representation](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 7. Introduction to Machine Code](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 8. CPU Structure](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 9. CPU Structure, contd](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 10. Memory Structure](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 11. Registers and Intro to the Assembly Language](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 12. Assembly, contd](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 13. Assembly, contd](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 14. Conditionals and Loops in C](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 15. Arrays](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 16. Functions and the Stack](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 17. Pointers](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 18. Strings](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 19. Programs in Memory](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 20. Linking](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 21. Dynamic Memory Management](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 23. Virtual Memory](#)

[Key topics](#)  
[Reading](#)  
[Practice](#)  
[Assignments](#)

### [Lesson 23. Loading Executables and Libraries](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 24. Advanced Memory Management](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 25. Cache](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 26. Writing Cache-Friendly Code](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 27. Complex Data Structures: Structs](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 28. Processes and Process Management](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 29. Linux Process Management](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

#### [Lesson 30. Process Low-Level Representation](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 31. Exceptional Control Flow](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 32. A General Introduction Threads](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 33. POSIX Threads](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 34. Shared Memory](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 35. Multithreaded Programming: Data Races](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 36. Introduction to Lock-Free Programming](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 37. Introduction to GPU and Parallel Programming](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

## [Lesson 38. Basics of CUDA](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 39. Memory Management and Optimization](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 40. Advanced CUDA Programming Concepts](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 41. Files: Low-Level Representation](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 42. File I/O](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 43. Advanced File I/O](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 44. Buffered File I/O](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 45. Introduction to Computer Networks](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

[Lesson 46. Linux Networking Essentials](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 47. SSH and Server Management](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 48. Sockets and Socket Programming](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 49. Sockets and Socket Programming, contd](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 50. HTTP](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

### [Lesson 51. WebSockets](#)

[Key topics](#)

[Reading](#)

[Practice](#)

[Assignments](#)

# Lesson 1. Introduction to Computer System Internals

## Key topics

CPU, RAM, and Memory abstraction. Program Execution Flow, Operating System, Program Structure, Machine Code, Programming Languages and the Translation Flow

## Reading

- Andrew S. Tanenbaum - Modern Operating Systems - Chapter 2
  - 2.1 - 2.2 Items

## Practice

- Reading and Q&A

## Assignments

- Computer Internals

# Lesson 2. The Operating System and Introduction to Linux

## Key topics

Who controls the hardware? What's the role of the operating system? What a computer looks like without an OS. How to install and what happens while installing an OS. What OSes are there? Why use Linux? Introduction to Linux. Terminal emulators.

First commands: ls, navigating through the file system. The file system tree. The current working directory.

Absolute and relative pathnames. Options and arguments for ls. Determining a file's type. Using less to see the file's content. Symbolic and hard links. Wildcards.

Creating directories with mkdir. Copy files and directories with cp. Moving and renaming files with mv.

Removing files and directories with rm. Creating links with ln.

## Reading

- William Shotts, Chapters 1 - 6

## Practice

- Practicing Linux commands

## Assignments

- TBA

# Lesson 3. More Linux - Files, Directories, Redirection, and Expansion

## Key topics

Identifying commands: type and which.

Getting help, man, apropos, whatis, info. Using README files. Creating aliases.

Standard input, output, and error. Redirecting standard output, input, and error.

The cat command. Pipelines: uniq, wc, grep, head/tail, tee.

Pathname, tilde, arithmetic, brace, and parameter expansion.

Command substitution. Double and single quotes. Escaping characters. Backslash escape sequences.

Command line editing: cursor movement, modifying text, cutting and pasting. Search history.

## Reading

- William Shotts, Chapters 7 - 9

## Practice

- Practicing commands

## Assignments

- TBA

## Lesson 4. Linux Permissions and Scripts

### Key topics

Using a text editor. A short intro to vim. Owners, group members, and everybody else.  
Reading, writing, and executing.  
Using chmod and umask. Creating an executable shell script. Changing identities: su, sudo, chown, chgrp. Changing password.  
Writing simple scripts.

### Reading

- William Shotts, Chapters 12, 24, 25

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 5. Introduction to the C Programming Language

### Key topics

Compilation, running a program, input and output. Compilation phases. Data types and operations.

### Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 1, 2

### Practice

- TBA

## Assignments

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 3

# Lesson 6. Data Low-Level Representation

## Key topics

Binary numbers, integers, signed and unsigned integers, characters.

## Reading

- Code. The Hidden Language of Computer Hardware and Software: Charles Petzold
  - First Edition - Chapters 1-3, 7, 8
  - Second Edition - Chapters 1-3, 9, 10

## Practice

- TBA

## Assignments

- TBA

# Lesson 7. Introduction to Machine Code

## Key topics

Real Numbers Representation

## Reading

- Code. The Hidden Language of Computer Hardware and Software: Charles Petzold
  - First Edition - Chapters 9, 15, 20
  - Second Edition - Chapters 11 - 13
- Andrew S. Tanenbaum - Structured Computer Organization - Application B

## Practice

- TBA

## Assignments

- TBA

# Lesson 8. CPU Structure

## Key topics

Intro to Logic gates, arithmetic operation circuits

## Reading

- Code. The Hidden Language of Computer Hardware and Software: Charles Petzold
  - First Edition - Chapters 4-6, 10, 11
  - Second Edition - Chapters 4-8

## Practice

- TBA

## Assignments

- Hacker's Delight S. Henry, Jr. Warren - Chapter 2-1, 2-12

# Lesson 9. CPU Structure, contd

Low-level machine code, basic commands, code execution, instruction structure. decoder, selector, subtractor

## Key topics

## Reading

- Code. The Hidden Language of Computer Hardware and Software: Charles Petzold
  - First Edition - Chapters 12, 13
  - Second Edition - Chapters 14-16

## Practice

- TBA

## Assignments

- Andrew S. Tanenbaum - Structured Computer Organization - (Chapter 3.1 - 3.3)

# Lesson 10. Memory Structure

Construction of Ram and Registers

## Key topics

## Reading

- Code. The Hidden Language of Computer Hardware and Software: Charles Petzold
  - First Edition - Chapters 14, 16
  - Second Edition - Chapters 17, 19

## Practice

- TBA

## Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 6.1 - Chapter 6.2)

# Lesson 11. Registers and Intro to the Assembly Language

## Key topics

## Reading

- Jo Van Hoey - Beginning x64 Assembly Programming (Chapter1 - Chapter4)
- Kip R. Irvine - Assembly Language for X86 Processors (Chapter1 - Chapter2)

## Practice

- TBA

## Assignments

- TBA

# Lesson 12. Assembly, contd

## Key topics

## Reading

- Jo Van Hoey - Beginning x64 Assembly Programming (Chapter5 - Chapter9)
- Kip R. Irvine - Assembly Language for X86 Processors (Chapter3)

## Practice

- Ծանոթանալ և քննարկել հետևյալ հղումների պարունակությունը.
  - ֆլագների հետ կապված հղումներ
    - Բոլոր ֆլագների անունները և նրանց կրճատ նկարագրությունը
      - [http://www.c-jump.com/CIS77/ASM/Instructions/I77\\_0070\\_eflags\\_bits.htm](http://www.c-jump.com/CIS77/ASM/Instructions/I77_0070_eflags_bits.htm)

- Ֆլագների գումակները EFLAGS ռեգիստրի մեջ և նրանց տեսակները
    - [http://www.c-jump.com/CIS77/ASM/Instructions/I77\\_0050\\_eflags.htm](http://www.c-jump.com/CIS77/ASM/Instructions/I77_0050_eflags.htm)
- Linux ընտանիքի օպերացիոն համակարգերում տրամադրվող բոլոր system call-երի և system call-ին անհրաժեշտ արգումենտները փոխանցելու համար նախատեսված ռեգիստրների աղյուսակը,
  - [https://blog.rchapman.org/posts/Linux\\_System\\_Call\\_Table\\_for\\_x86\\_64/](https://blog.rchapman.org/posts/Linux_System_Call_Table_for_x86_64/)
- Mac OS-ի կողմից տրամադրվող բոլոր system call-երի ցանկը և անհրաժեշտ արգումենտների փոխանցման կարգը Mac OS-ի օգտագործման դեպքում
  - System call-երի ցանկը
    - <https://opensource.apple.com/source/xnu/xnu-1504.3.12/bsd/kern/syscalls.master>
  - Անհրաժեշտ ռեգիստրների օգտագործման կարգը
    - <https://dustin.schultz.io/mac-os-x-64-bit-assembly-system-calls.html>
- LLDB և GDB debugger-ների կողմից տրամադրվող հրամանների տարրերությունները և կրճատ նկարագրված աշխատանքի սկզբունքը
  - <https://lldb.llvm.org/use/map.html>
- Լրացուցիչ կարող էք դիտարկել այս հղումը որտեղ ցույց է տրվում X86\_64 ճարտարապետության կողմից օգտագործվող՝ ինստրուկցիաներին հիշողության մեջ արտահայտելու ձևաչափը: Այս հղումը լրացուցիչ է հետագայում դասերի ժամանակ այս թեմաները խորությամբ չենք անդրադառնալու, բայց հարցերի դեպքում կարող եք հանգիստ դիմել:
  - <https://staffwww.fullcoll.edu/aclifton/cs241/lecture-instruction-format.html>

## Assignments

- Կարդալ Kip R. Irvine - Assembly Language for X86 Processors գրքի հետևյալ գլուխը՝ Appendix B The x86 Instruction Set (page 609- 643): Գրքի նշված գլխից հատկապես կարևոր է ծանոթանալ Intel x86 ընտանիքի պրոցեսորների կողմից ամբողջ թվային տվյալների հետ աշխատելու համար նախատեսված ինստրուկցիաների բազմության հետ: Ինստրուկցիաների բազմությունից՝ գրանցել հետևյալ ինստրուկցիաների հետ կապ ունեցողները ձեր մոտ: Ինչպես նաև մակերեսորեն նկարագրել տվյալ ինստրուկցիայի աշխատանքի սկզբունքը.
  - ADD (Գրանցել նաև գումարման հետ կապված ADD-ի այլ տարրերակները)
  - SUB (Գրանցել նաև հանման հետ կապված SUB-ի այլ տարրերակները)
  - DIV (Գրանցել նաև բաժանման հետ կապված DIV-ի այլ տարրերակները)
  - MUL (Գրանցել նաև բազմապատկման հետ կապված MUL-ի այլ տարրերակները)

- CMP (Գրանցել նաև համեմատման հետ կապված CMP-ի այլ տարրերաները)
- XOR
- OR
- AND
- NOT
- TEST
- JMP (Գրանցել նաև պայմանից կախված յուր-երը)
- LOOP (Գրանցել նաև LOOP[Z, E, NZ, NE] ինստրուկցիաները)
- INC
- DEC
- PUSH (Գրանցել նաև հիշողությունը զբաղեցնելու հետ կապված PUSH-ի այլ տարրերակները )
- POP (Գրանցել նաև հիշողությունը ազատելու հետ կապված POP-ի այլ տարրերակները )
- CALL
- RET
- INT
- MOV (Գրանցել նաև տվյալների տեղաշարժի հետ կապված MOV-ի այլ տարրերակները)
- LAHF
- SAHF
- Գրանցել բիթային տեղաշարժերի հետ կապված Բոլոր ինստրուկցիաները (Shift instructions): Օրինակ (SHL, ROR, SAR և այլն)

## Lesson 13. Assembly, contd

### Key topics

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter3) Items 1 - 7

### Practice

- TBA

## Assignments

- 

# Lesson 14. Conditionals and Loops in C

## Key topics

## Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 6, 7

## Practice

- TBA

## Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter3) Items 6

# Lesson 15. Arrays

## Key topics

## Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 10

## Practice

- Գրել ծրագիր,որը թույլ է տալիս օգտվողին մուտքագրել զանգվածի տարրերի արժեքները, այնուհետև դրանք արտատպել Եկրանին:
- Գրել ծրագիր,որը թույլ է տալիս օգտվողին մուտքագրել զանգվածի տարրերի արժեքները և հաշվում է զանգվածի Ելեմենտների միջին թվաքանականը:Արդունքը տպել Եկրանին:

- Գրել ծրագիր,որը գտնում է առավելագույն և նվազագույն արժեքները ամբողջ թվերի զանգվածում և արդուսքը տպում է էկրանին:
- Գրել ծրագիր,որը թույլ է տալիս օգտվողին մուտքագրել զանգվածի տարրերի արժեքները, սրտավորում է զանգվածը և սրտավորված զանգվածը տպում է էկրանին:
- Գրել ծրագիր, որը 1ից մինչև N Միջակայքում ամբողջ թվերի զանգվածում գտնում և տպում է այդ միջակայքում գտնվող այն թիվը, որը բացակայում է զանգվածում:
- Write a program that accepts input data for the NxM matrix, where N represents the number of rows and M represents the number of columns. The program must find the largest value in the Matrix and display it on the screen.

- Իրականացնել ծրագիր, որը ստանում է ամբողջ զանգվածը, և տպում է էկրանին true, եթե զանգվածում որևէ արժեք հայտնվի առնվազն երկու անգամ, և տպում է false, եթե յուրաքանչյուր տարր տարբեր է:

Example 1:

Input: nums = [1,2,3,1]

Output: true

Example 2:

Input: nums = [1,2,3,4]

Output: false

Example 3:

Input: nums = [1,1,1,3,3,4,3,2,4,2]

Output: true

- Իրականացնել ծրագիր, որը ստանում է ամբողջ թվային զանգվածի և target, և արտատպում է էկրանին զանգվածի այն ինդեքսների գումրը, որոնց արժեքների գումարը հավասր է target-ին:Կարող եք ենթադրել, որ յուրաքանչյուր մուտքագրում կունենա ճիշտ մեկ լուծում, և դուք չեք կարող երկու անգամ օգտագործել նույն տարրը:

Օրինակ՝

Input: nums = [2,7,11,15], target = 9

Output: 1

Explanation: Because  $\text{nums}[0] + \text{nums}[1] == 9$ , we print 1.

Input: nums = [3,2,4], target = 6

## Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter3) Item 8

## Lesson 16. Functions and the Stack

### Key topics

- TBA

### Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 9
- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapters 1

### Practice

- Իրականացնել ֆունկցիա, որն ընդունում է թիվ և վերադարձնում նրա թվանշանների գումարը
- Իրականացնել ֆունկցիա, որը ստուգում է՝ թիվը պարզ է, թե ոչ: Պարզ է համարվում այն թիվը, որը առանց միացորդ կարող է բաժանվել ինքը իր վրա և մնելի վրա (մեկը պարզ թիվ չէ):
- Իրականացնել թիմար որոնման ալգորիթմը զանգվածի համար իտերատիվ տարրերակով:
- Գրել ուկուրսիվ ֆունկցիա, որը ստանում է ո բնական թիվ և տպում է 0-ից ո թվերը:
- Գրել ուկուրսիվ ֆունկցիա, որը ստանում է ո բնական թիվ և տպում է n-ից 0 թվերը:
- Իրականացնել թիմար որոնման ալգորիթմը զանգվածի համար ուկուրսիվ տարրերակներով:
- Գրել ուկուրսիվ ֆունկցիա, որը ստանում է ամբողջ թվային զանգված և տպում է զանգվածի էլեմենտները կերպանին:
- Իրականացնել ուկուրսիվ ֆունկցիա, որն ընդունում է թիվ և վերադարձնում նրա թվանշանների գումարը:
- Իրականացնել ուկուրսիվ ֆունկցիա, որը ստանում է N թիվ և տպում է այդ թվի երկուական համակարգում ներկայացնեմը

## Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter3) Item 7

## Lesson 17. Pointers

### Key topics

- TBA

### Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 10
- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapters 3, 4

### Practice

- TBA

### Assignments

- Jeff Szuhey - Learn C Programming Chapters 13

## Lesson 18. Strings

### Key topics

- TBA

### Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 11

### Practice

- TBA

### Assignments

- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapters 5

## Lesson 19. Programs in Memory

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 7) Items 7.1 - 7.6
- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 12 - Storage classes and C Type Qualifiers.

### Practice

- TBA

### Assignments

## Lesson 20. Linking

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 7)

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 21. Virtual Memory

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 9) Items 9.1 - 9.7

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 22. Dynamic Memory Management

### Key topics

- TBA

### Reading

- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapter 2
- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 12 - Storage classes and C Type Qualifiers.

### Practice

- TBA

## Lesson 23. Loading Executables and Libraries

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 9)

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 24. Advanced Memory Management

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 6) Items 6.1 - 6.3
- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapter 7, 8

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 25. Cache

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 6) Item 6.4
- Patterson, Hennessy Computer Architecture Computer Organization and Design - Chapter 5 Items 5.1 - 5.5

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 26. Writing Cache-Friendly Code

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 6)

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 27. Complex Data Structures: Structs

### Key topics

- TBA

### Reading

- Stephen Prata - C Primer Plus Chapters 14.
- Richard Reese Understanding and Using C Pointers - Chapters 6

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 28. Processes and Process Management

### Key topics

- Process Control Block (Process Descriptor). Process States, mmstruct, vm\_areas

### Reading

- Understanding The Linux Kernel. Marco Cesati, Daniel P. Bovet - Chapter 3 until How processes Are Organized

### Practice

- TBA

### Assignments

- [Video Lesson](#)

## Lesson 29. Linux Process Management

### Key topics

- Process Identifiers. Process Creation, Process Termination, Groups of Processes

### Reading

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 5

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 30. Advanced Process Management

### Key topics

- Process Scheduling, Yielding, Process Scheduling Types and Policies

### Reading

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 6

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 31. Exceptional Control Flow

### Key topics

- Signals, Errno Variable, Signal Sending and Handling

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 8)

### Practice

- TBA

### Assignments

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 9

## Lesson 32. Files: Low-Level Representation

### Key topics

- Files, Inodes, File Descriptors. Some System Calls Related with Files Opening and Creating.

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 10)

### Practice

- TBA

### Assignments

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 1

## Lesson 33. File I/O

### Key topics

- Some System calls Related to Working with Files.

### Reading

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 2

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 34. Buffered File I/O

### Key topics

- Bufferizing the Files. FILE Complex Structure. Streams. Working with Streams

### Reading

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 3

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 35. Advanced File I/O

### Key topics

- Other System Calls Related with Files. Fragmentations, Event Poll, Memory Mapping Family Functions

### Reading

- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 5

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 36. A General Introduction Threads

### Key topics

- LWP, TID, TGID. Thread Creation, Join, Termination. Thread VS Process

### Reading

- The Linux Programming Interface. Michael Kerrisk - Chapter 29

### Practice

- TBA

### Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 12) Items 1-4

## Lesson 37. POSIX Threads

### Key topics

- Thread Synchronization. Mutexes. Condition Variables

### Reading

- The Linux Programming Interface. Michael Kerrisk - Chapter 30

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 38. Interprocess Communication

### Key topics

- Shared Memory. System V Shared Memory. POSIX Shared Memory.

### Reading

- The Linux Programming Interface. Michael Kerrisk - Chapters 43, 48, 54

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 39. Multithreaded Programming: Thread Safety

### Key topics

- Thread-Specific Data. Thread Canceling.

### Reading

- The Linux Programming Interface. Michael Kerrisk - Chapters 31, 32

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 40. Memory Management and Optimization

### Key topics

- Pipes and Fifos Working With Them

### Reading

- The Linux Programming Interface. Michael Kerrisk - Chapter 44
- Linux System Programming. Robert Love - Chapter 8

### Practice

- TBA

### Assignments

- Time for Reading

## Lesson 41. Introduction to Computer Networks

### Key topics

- TBA

### Reading

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 11)

### Practice

- TBA

### Assignments

- Randal Bryant, David O'Hallaron - Computer Systems (Chapter 12)

## Lesson 42. Linux Networking Essentials

### Key topics

- TBA

### Reading

- W. Shotts, The Linux Command Line - 16 (Networking)

### Practice

- TBA

### Assignments

- [Video Lesson](#)

## Lesson 43. Sockets and Socket Programming

### Key topics

- TBA

### Reading

- TBA

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 44. Fundamentals of TCP/IP

### Key topics

- TBA

### Reading

- TBA

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 45. Establishing UDP Connections

### Key topics

- TBA

### Reading

- TBA

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA

## Lesson 46. Application Protocols

### Key topics

- TBA

### Reading

- TBA

### Practice

- TBA

### Assignments

- TBA