

# Теми за теоретичния изпит за курса ОС

## Обща теория

### Неформални описания за операционна система [L1a]

Посредник между агентите, ползващи изчислителната система (ИС).

Управител на ресурси – изолация и/или съвместно ползване на ресурси.

Среда, осигуряваща стандарти и инструменти за комуникация между агентите в ИС.

### Основни абстракции: [L1b, L1c, L2a]

Файлове – дълго живеещи обособени единици информация

Процеси – работещи програми, абстрактни машини за обработка на информация

Комуникационни канали – средства за връзка между процесите и други обекти

Имена – именуване на обектите, за да е възможна тяхната адресация (осигуряване на комуникация с тях)

Хардуерни абстракции – еднообразни софтуерни модели за различни в/и устройства.

Програмни интерфейси – командни интерпретатори (текстови конзоли, графични потребителски интерфейси) и API.

### Разпределено ползване на ресурси: [L1b, L1c]

Разделяне на ресурса на части (мултиплексиране):

Разделяне на пространството (памет) – примери.

Разделяне на времето (процесори, други у-ва) – примери.

### Видове ОС по начина на разделяне и изолация на ресурсите: [L1a, L1b, L1c]

Еднозадачна, еднопотребителска ОС – какво разделяме ?

Многозадачна ОС

Времеделене – разлика между времеделене и многозадачност.

Многопотребителска ОС

### Комуникация и общо ползване на ресурс: [L2c]

Съревнование за ресурси (race condition) – пример

Същност на проблема и варианти за решения:

(а) критична секция, атомарна обработка на ресурса

(б) защита на ресурса (или важни негови инварианти)

(в) наредба във времето на процесите, ползващи ресурса

Хардуерни инструменти за защита (lock) на ресурса:

(а) enable/disable interrupt – за еднопроцесорна система

(б) test and set

(с) atomic swap

spinlock – синхронизация чрез директно ползване на хардуерен lock – предимства и недостатъци.

**Синхронизация от високо ниво – семафор.** [LBS:1–9, L3c]

Приспиване и събуждане на процеси (block/wakeup).

Семафор – дефиниция. Реализация – ползва spinlock и инструменти за приспиване и събуждане (смяна на текущата нишка).

Семафорът като охранител на бариера (ресурс).

**Прости задачи за синхронизация чрез семафори:** [LBS:11–18, L4b]

Инструкция от процес Q изчаква инструкция от процес P (signaling).

Взаимно изчакване – среща във времето (rendezvous).

Взаимно изключване – допускане само на един процес до общ ресурс (mutex).

**Още задачи за синхронизация чрез семафори:** [LBS:61–71, L4c, L5b]

Комуникационна тръба (pipe), която съхранява един пакет информация – реализация чрез редуване на изпращача/получателя.

pipe с буфер – тръба, съхраняваща n пакета информация. Използване на семафорите като броячи на свободни ресурси.

**Проблеми при некоректна синхронизация:** [L5c]

Взаимно блокиране (deadlock)

Гладуване (livelock, resource starvation)

Пример: задача за философите и макароните

**Процеси и тяхното управление:** [L1c, L6b]

Процеси в многозадачната система.

Превключване, управлявано от синхронизация.

Превключване в система с времеделене – timer interrupt.

**Състояния на процеса и преходи между тях:** [L6b, L6d]

Възможни състояния и места за съхранение на съответните процеси:

R – работещ (заема процесор)

r – активен (чака за процесорно време), run\_queue

S – спящ (чака събитие, signal() от друг процес или драйвер), в/и канал

T – чака настъпването на момент във времето, time\_queue

Диаграма на състоянията и преходите между тях.

**Управление на паметта** [L7a, L7b]

Процес и неговата локална памет – методи за изолация и защита.

Йерархия на паметите – кеш, RAM, swap.

Виртуална памет на процеса – функционално разделяне (програма, данни, стек, heap, споделени библиотеки).

**Виртуална памет – реализация** [L7c, L7d]

Таблицы за съответствието виртуална/реална памет.

Ефективна обработка на адресацията – MMU, TLB.

### **Синхронен и асинхронен вход/изход** [K3.4, Lxy – неизвестна]

Опишете разликата между синхронни и асинхронни входно-изходни операции.

Дайте примери за програми, при които се налага използването на асинхронен вход-изход.

## **Теми, специфични за Linux/UNIX**

### **Текстова конзола, shell** [L2a, L2b]

Свързване и допускане до UNIX система – login.

Конзола – стандартен вход, стандартен изход, стандартна грешка.

Команден интерпретатор – shell

Изпълнение на команди, параметри на команди

### **Shell – конвейри, пренасочване, филтри** [L3a, L3b, L5a]

файлови дескриптори, номера на стандартните fd, пренасочване

филтри – cat, grep, cut, sort, wc, tr

### **Shell – програми (скриптове)** [L5a, L6a]

echo, read, test, if, for, while

### **VI, tar, g++** [L4a]

### **Програми за разглеждане и търсене** [Lxy – неизвестна]

ls, who, find, ps, top

### **Файлова система** [L8x, L9x]

Единна йерархична файлова система в UNIX.

Файлове и директории, команди – cd, mkdir, rmdir, cp, mv, rm

### **Многопотребителска работа** [Lxy]

Права и роли в UNIX

Права – u/g/o user/group/others

Роли – r/w/x read/write/execute

chmod

### **Физически файлови системи** [L8x, L9x]

Блочни и символни устройства.

Конкретни файлови системи и точки на монтиране.

/etc/fstab, /etc/mtab, mount, df, umount

### **Физически файлови системи – реализация** [L9b, L9c]

Качества и изисквания към файловите системи.

Ефективна реализация, отлагане на записа, алгоритъм на асансьора.

### **Специални файлове** [L8x, L9x]

външни устройства и тяхното именуване (/dev, mknod)

линкове – твърди и символни, команда ln

сокети

### **Файлова система** [L8x, L9x]

Стандартно разполагане на файловете в Linux:

/etc  
/home  
/boot  
/bin, /sbin  
/usr/bin  
/usr/doc  
/dev  
/proc  
/var  
/var/log

### **API, POSIX – работа с файлове** [L8c]

open() close() read() write() lseek() scanf() fgets()

### **API, POSIX – работа с процеси и тръби** [LBa]

pipe() dup2() fork() exec() wait() waitpid()

### **API, POSIX – сокети** [LBd, LCa]

socket(), bind(), connect(), listen(), accept()

### **Източници:**

[LBS] – The Little Book of Semaphores

*Пример:* [LBS:61–71] Прочетете книжката от 61-ва до 71-ва страница.

[Lxy] – Видеозапис на лекциите

*Пример:* [L5c] Прегледайте лекцията L5c\_Deadlock\_23.03.2016.webm