

## **ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ – ОПЕРАЦИОННИ СЪСТЕМИ”**

**професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки**

### **КОНСПЕКТ за кандидатдокторантски изпит**

1. Неформални описания на операционна система. Основни абстракции – файлове, процеси, комуникационни канали, имена, хардуерни абстракции и програмни интерфейси.
2. Разпределено ползване на ресурси, разделяне на изчислителното пространство (памети) и време (CPU, други устройства) – примери. Видове ОС според начина на разделяне и изолация на ресурсите.
3. Комуникация и общо ползване на ресурс. Съревнование за ресурси (race condition) – пример. Същност на проблема и варианти за решения. Хардуерни инструменти за защита на ресурс, spinlock - предимства и недостатъци.
4. Синхронизация от високо ниво – семафор. Дефиниция и реализация, слаб и силен семафор. Задачи за синхронизация чрез семафори – изчакване (signaling), среща във времето (rendezvous), взаимно изключване (mutex), комуникационна тръба (pipe) с фиксирана дължина на буфера.
5. Проблеми при некоректна синхронизация. Взаимно блокиране (deadlock), гладуване (livelock, resource starvation). Примери и алгоритми за идентификация и избягване на deadlock.
6. Процеси в многозадачната система и тяхното управление. Превключване, управлявано от синхронизация и времеделене - timer interrupt. Състояния на процеси и преходи между тях в UNIX. Диаграма на състоянията и преходите.
7. Управление на паметта. Локална памет на процес - методи за изолация и защита. Йерархия на паметите, виртуална памет – реализация: таблици за съответствието виртуална/реална памет, ефективна обработка на адресацията - MMU, TLB.
8. Командни интерпретатори (потребителски интерфейси). Shell в Linux/UNIX – основни команди, конвейри, пренасочване, програмиране. Графични интерфейси в съвременните ОС.
9. Файлови системи. Свойства, структура и изисквания към съвременните ФС. Ефективна реализация – кеширане, отлагане на записа. Права и роли, защита на данните.
10. Специални файлове в Linux/UNIX – хардуерни абстракции, тръби, сокети. Файлови подсистеми /dev и /proc. Синхронен и асинхронен вход/изход.
11. Програмен интерфейс към операционната система (API). Стандарт POSIX. Функции в POSIX за управление на файлове, процеси, тръби и сокети.

### ***Литература***

1. Tanenbaum A.S. Modern Operating Systems, 4nd ed., Pearson, 2015.
2. Tanenbaum A.S. Structured Computer Organization, 6th ed, Pearson, 2012.
3. Tanenbaum A.S. Operating Systems: Design and Implementation, 3nd ed., Pearson, 2006.
4. The Little Book of Semaphores, Second Edition, Version 2.1.5, Copyright 2005, 2006, 2007, 2008 Allen B. Downey, <http://greenteapress.com/semaphores>