

# Основи на паралелните системи (Concurrency Basics) - Резюме

## 1. Въведение в паралелните системи

**Дефиниция:** Паралелността е свойство на компютърните системи, при което **няколко изчислителни процеса се изпълняват едновременно и взаимодействат помежду си.**

**Основните предизвикателства включват:**

- Сложността на поведението на системата
- Координация между процесите, обмен на данни и управление на паметта.
- Минимизиране на времето за отговор и максимизиране на производителността.

## 2. Основни понятия и модели

- **Споделени ресурси:**
- Споделени променливи: Променливи, които се четат и модифицират от различни процеси.
- Комуникационни канали: Канали за предаване на съобщения между процесите.
- **Моделиране на паралелни системи:**
- Модел на споделена памет

- Модел на преминаване на съобщения (message-passing).

## 3. Синхронизация и атомарност

**Атомарни операции:** Операции, които не могат да бъдат прекъснати или разделени.

**Синхронизация:** Осигуряване на безопасен достъп до споделените ресурси.

**-Взаимно изключване (mutual exclusion):** Предотвратява едновременното изпълнение на конфликтни действия.

- Използване на семафори, монитори и други механизми.

#### **4. Паралелно изпълнение**

**Последователно (sequential):** Един процес завършва преди друг да започне.

**Паралелно:** Два или повече процеса се изпълняват едновременно с потенциално преплитане (interleaving).

Проблеми като **състезателни условия (race conditions)** изискват специално внимание при проектиране.

#### **5. Обединяване на машини на състояния**

- **Комбинирани машини на състояния:**

-Локалните променливи са свързани само с един процес.

-Глобалните променливи могат да бъдат достъпвани от всички процеси.

- **Еквивалентност:** Две машини на състояния са еквивалентни, ако имат еднакво поведение и реализират еднакви резултати.

#### **6. Приложения**

Моделът на споделена памет е широко използван **в програмни езици**, поддържащи многопоточност, като C-Threads, Modula-2++, Modula-3.

Прилага се в транзакционни системи, които изискват централизирани или глобално разпределени бази данни.

## **7. Ползи от изследване на паралелните системи**

- Намаляване на сложността на системата чрез оптимално управление на ресурсите.
- Осигуряване на надеждност и ефективност в приложения с висока производителност.

## **Заклучение**

Паралелните системи осигуряват основа за мащабируеми и ефективни софтуерни решения. Разбирането на основните концепции, като синхронизация, моделиране и еквивалентност, е ключово за създаване на стабилни и производителни системи.