Нишки (threads)

доц. д-р инж. Христо Вълчанов

http://cs.tu-varna.bg

Нишки

Нишка – независим поток от инструкции в рамките на една програма:

- Има различни състояния (running, ready и др.).
- Контекстът на нишката се съхранява когато тя не се изпълнява.
- Нишките се планират от ОС и се изпълняват като независими единици в рамките на процес.
- Нишките имат собствен стек;
- Един процес може да има множество нишки;
- Нишка има достъп до адресното пространство и ресурсите на процеса.

Процеси / нишки

- Множество нишки имат достъп до едно и също адресно пространство.
- Всяка нишка се представя чрез структура - thread control block (TCB).
- Всяка нишка може да създава други нишки.

Предимства на нишките

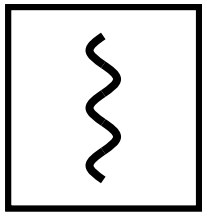
- Достъп до адресното пространство на процеса.
- По-малко време за създаване.
- По-малко време за завършване.
- По-малко време за превключване между нишките.
- По-малко комуникационни разходи.

Multi-threading / Single threading

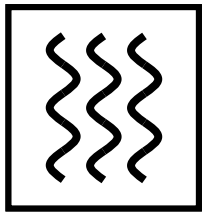
- **Single threading**

  ОС не разпознава нишки.
- **Multi-threading**

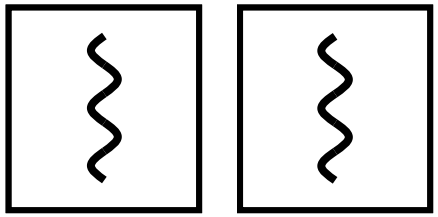
  Поддържа нишки.



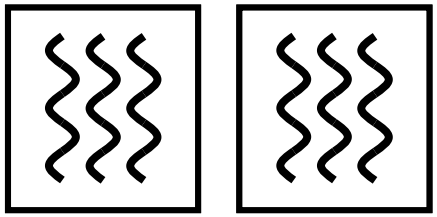
single process, single thread



single process, multiple threads



multiple processes, single thread

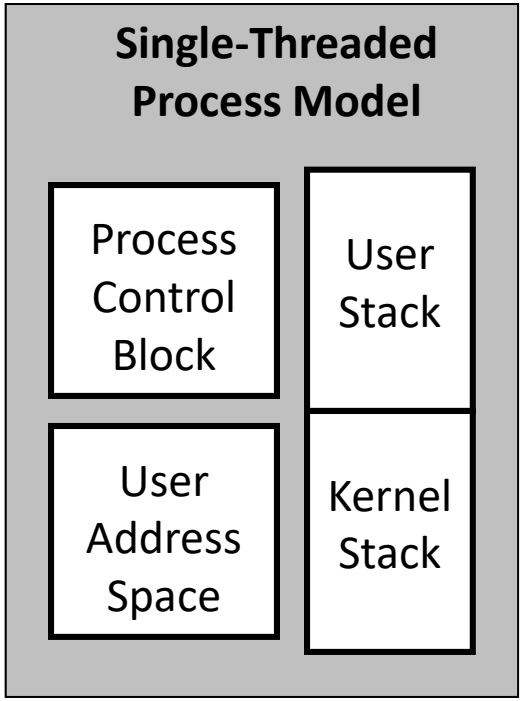


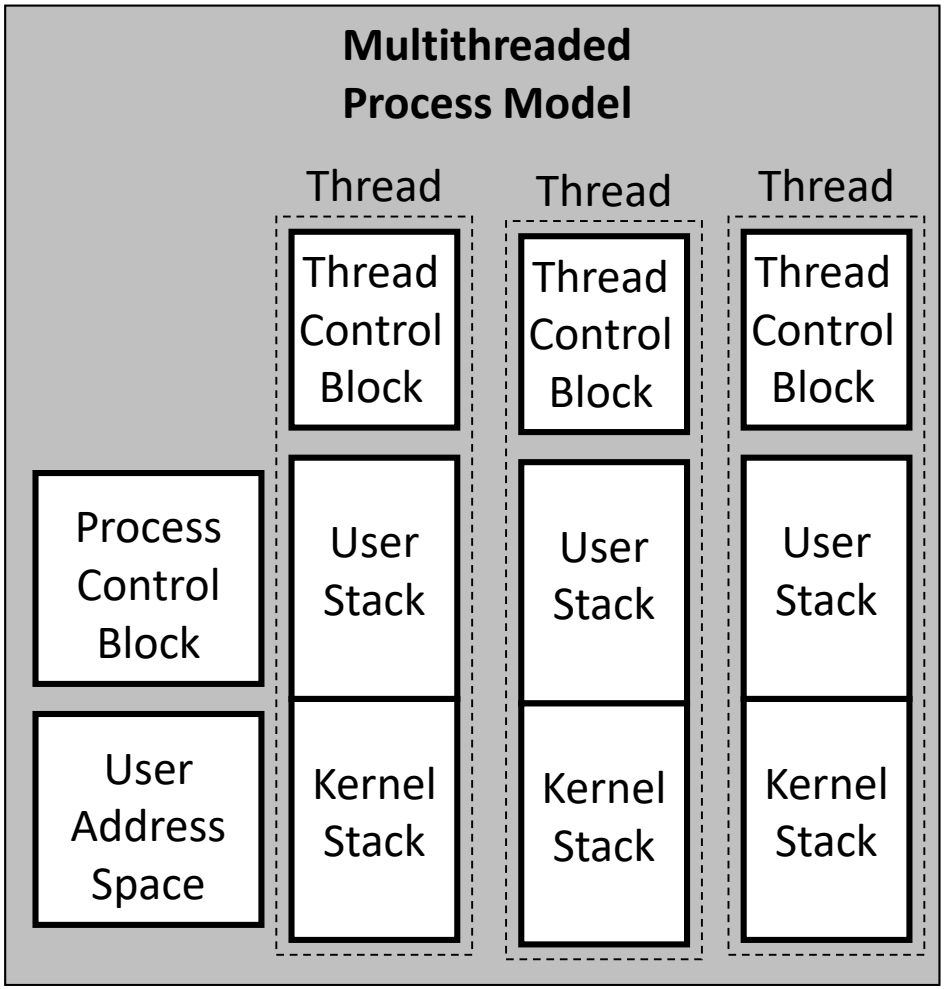
multiple processes, multiple threads

Примери на ОС:

- **MSDOS** – един процес и една нишка
- **UNIX** – множество процеси с по една нишка всеки
- **Solaris, Windows** – множество нишки

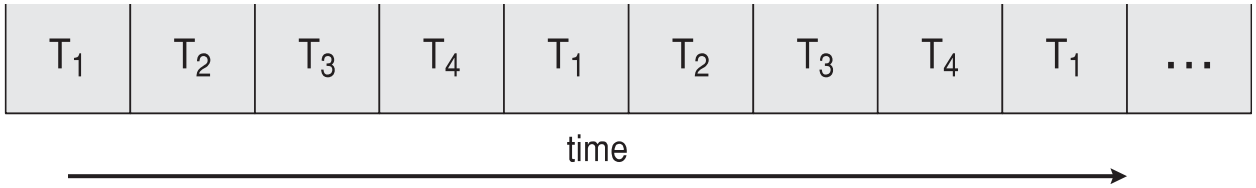
Модели на single и multithread приложения



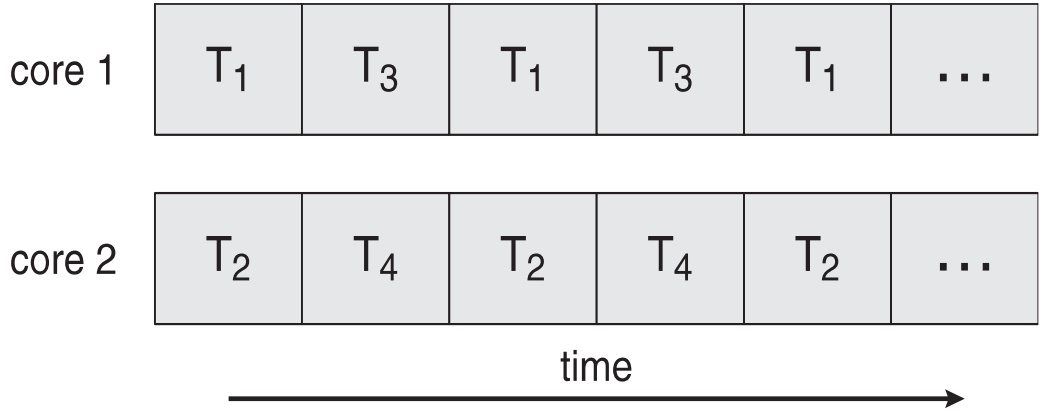


Паралелно и конкурентно изпълнение

- Конкурентно изпълнение в едноядрена система



- Паралелно изпълнение в многоядрена система



Multi-threaded клиент: Web Browsers

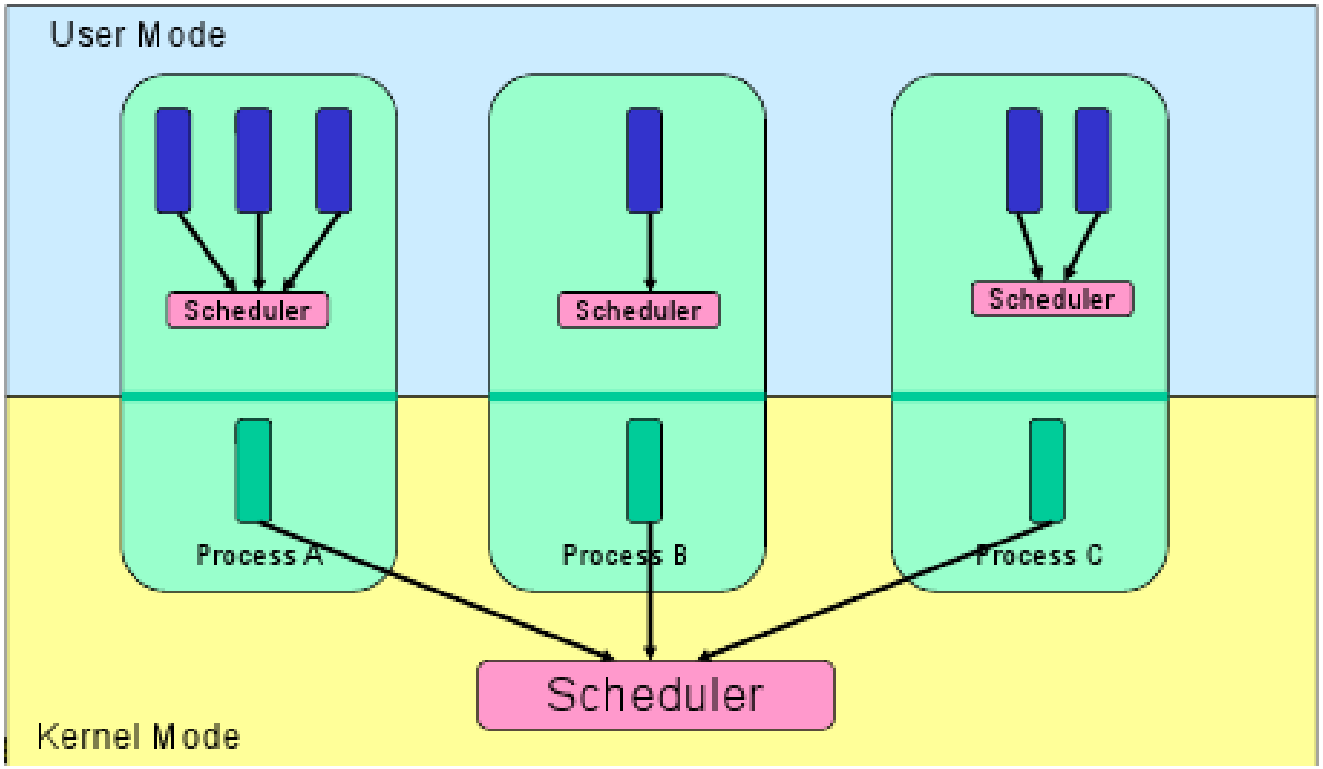
Предимства на многонишковото програмиране

- Подобрява производителността на приложенията.
- Използване на многоядрени процесори.
- Подобрява структурата на програмите.
- Използват се по-малко системни ресурси.

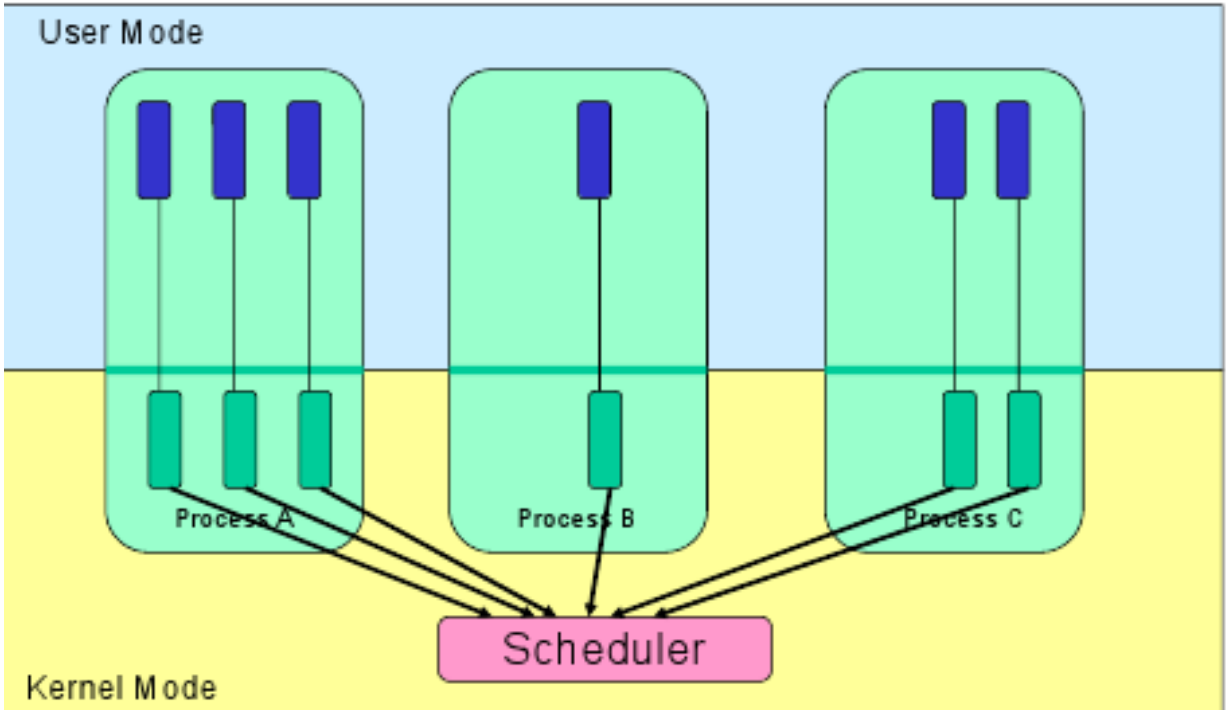
Реализация на нишки

- **User level** – ядрото не поддържа нишки. Управлението им е чрез библиотека.
- K**ernel level** – управлението на нишките се осигурява от ядрото.

User-level нишки



Kernel-level нишки



Библиотеки за нишки

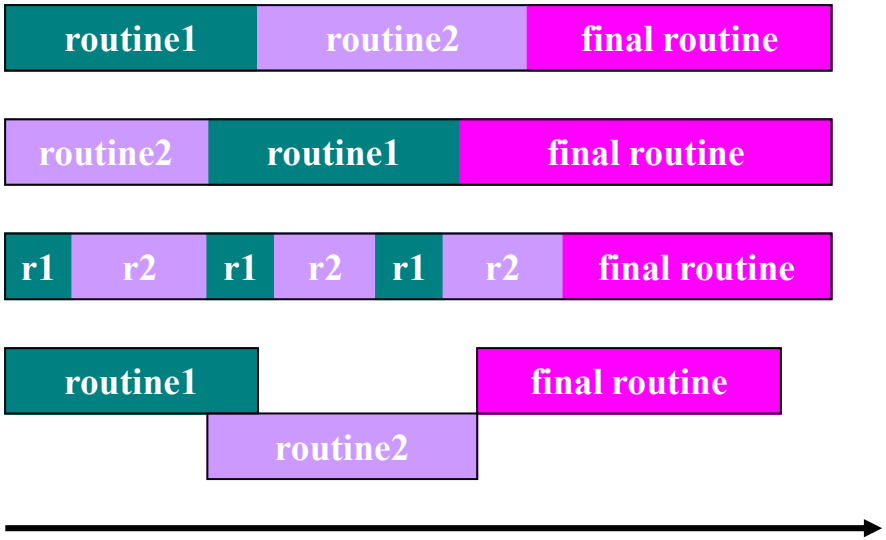
- Предоставят интерфейс за работа с нишки.
  - **libpthread** for POSIX threads
  - **libthread** for Solaris threads
  - Java Threads
  - Win 32 Threads

Пакети за нишки

- Posix Threads (pthreads)
  - Широко използван
  - Базиран на Posix standard
  - Опростени извиквания: *pthread_create*, …
  - Типично използван в C/C++ приложения
  - Може да бъде реализиран и като user-level и като kernel-level
- Java Threads
  - Естествена поддръжка, вградена в езика
  - Нишките се планират от JVM
- Win 32 Threads

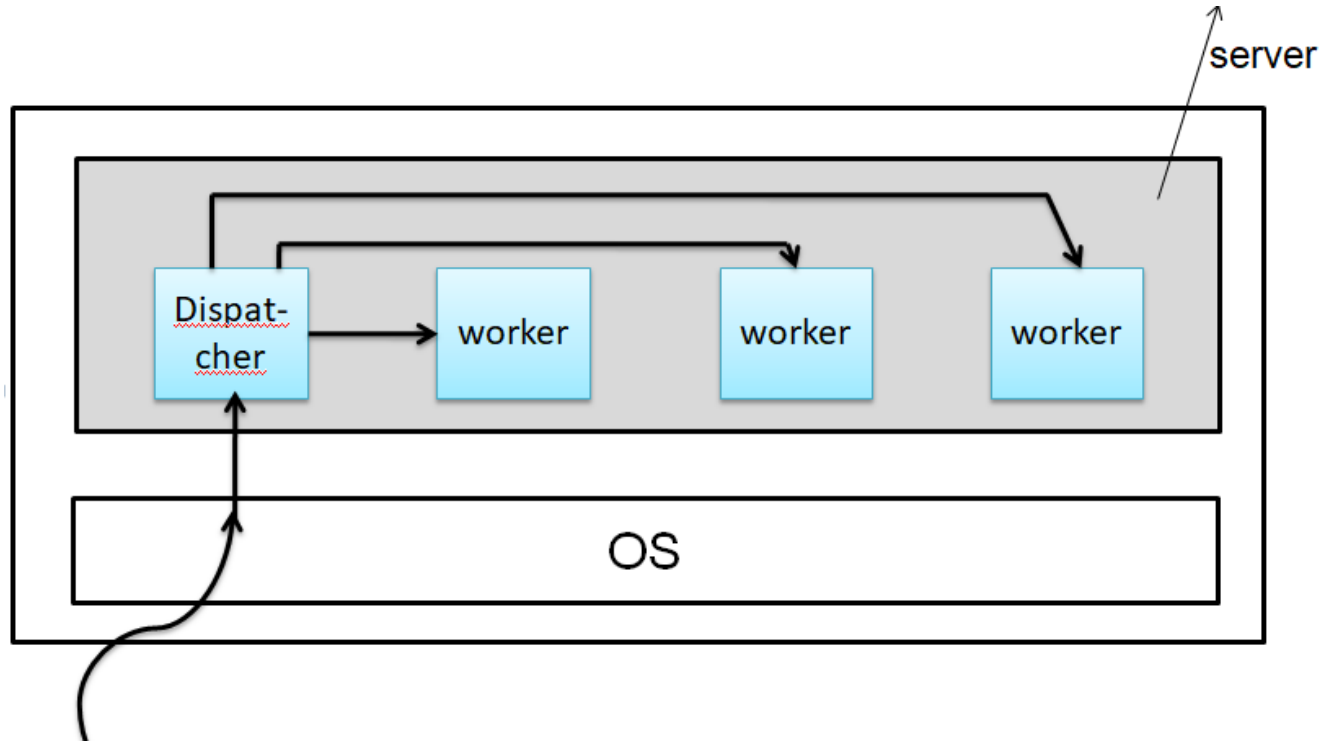
Проектиране на многонишкови програми

- Ако програмата може да се организира в независими, конкурентно изпълняващите се единици.



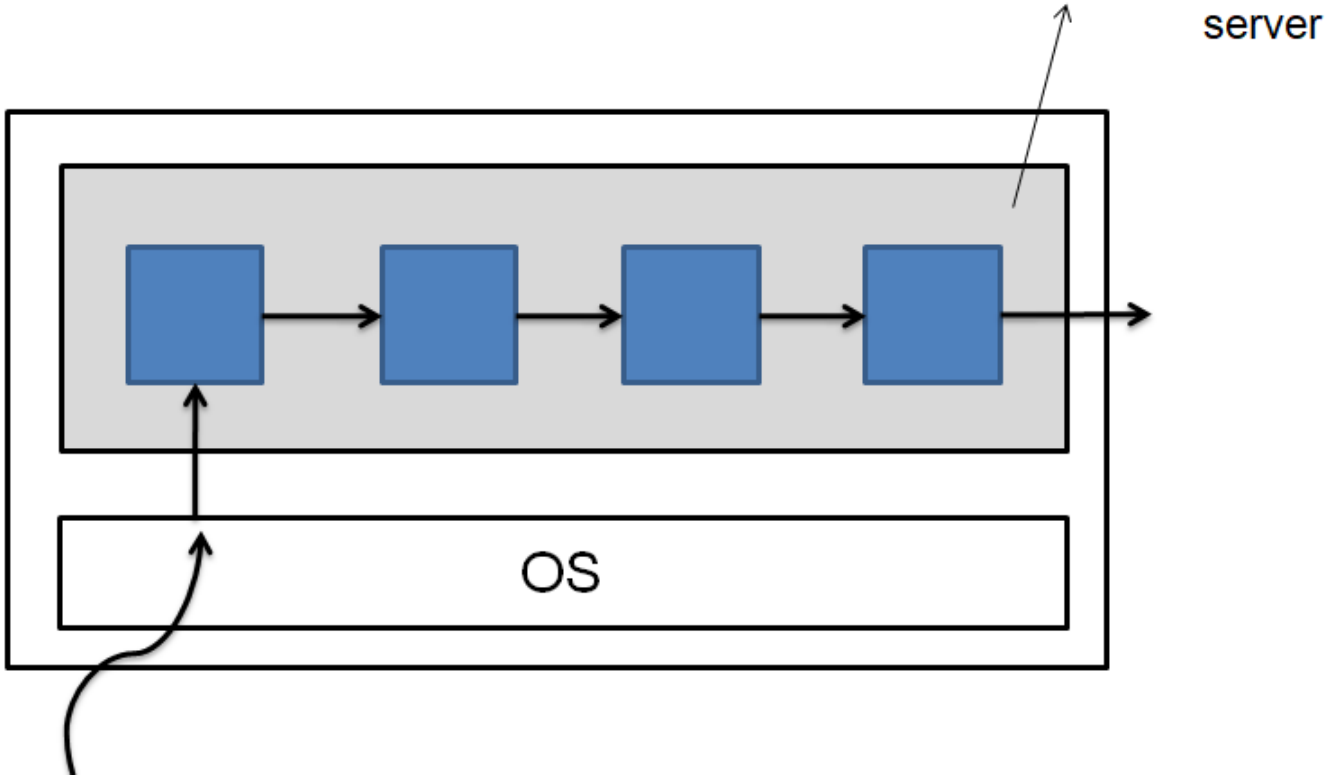
Общи модели на многонишкови програми

- **Manager-worker**



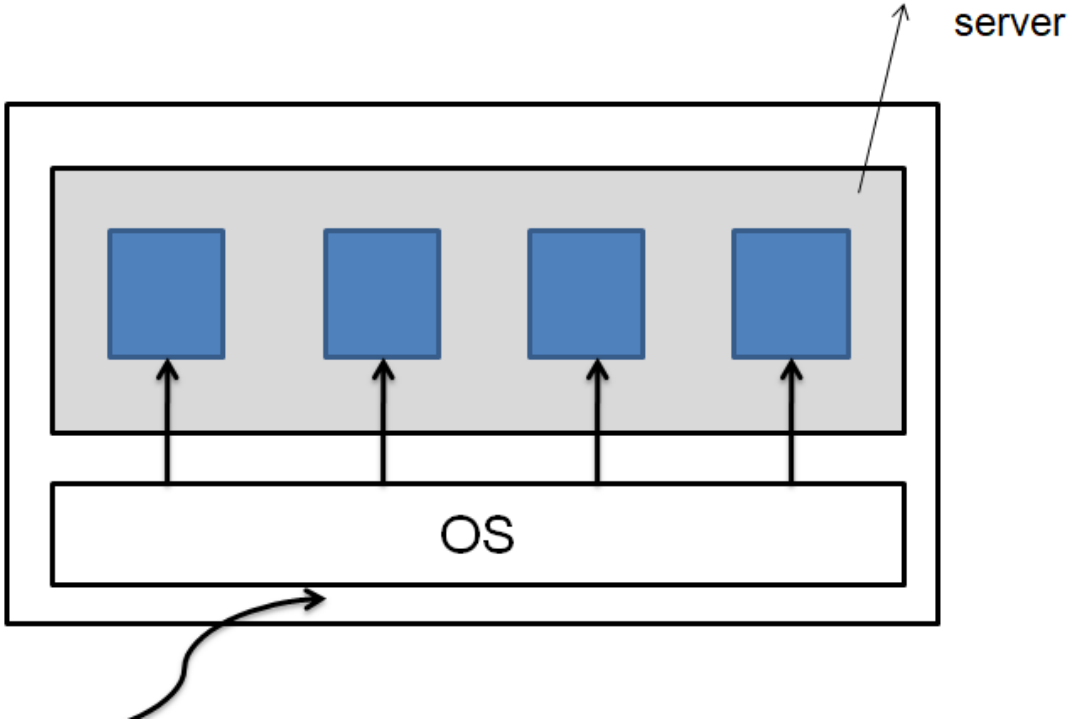
Общи модели на многонишкови програми

- **Pipeline**



Общи модели на многонишкови програми

- **Team server**



Въпроси?