



EN 313

**КОМПЮТЪРНИ АРХИТЕКТУРИ**

Приета: прот. № от 14.10.2011 г., актуализирана прот. № 13 от 11.03.2020 г.

Лектор: доц. д-р Моллова

**АНОТАЦИЯ**

Дисциплината дава знания за архитектурата на съвременните компютърни системи, разглеждана като единство от логическата им структура, организация и функциониране. Изучават се основните понятия, термини, характеристики и свойства на компютърната архитектура, нейното усъвършенстване и прякото ѝ отражение върху производителността на компютърната система.

**ОСНОВНИ ЦЕЛИ**

Основна цел на дисциплината е да формира знания за базовия фон-Нойманов архитектурен модел, неговите ограничения и основните техники за преодоляването им. По-конкретно студентите трябва да:

да знаят състава, структурата и организацията на основните компоненти на компютър от фон-Нойманов тип;

да знаят същността, развитието и конкретни решения на конвейерната обработка в процесорите на съвременните компютри;

да знаят техниките за повишаване ефективността на основната памет – кеширане и виртуална организация;

да познават системата за прекъсване, системата за вход изход и влиянието им върху производителността на компютърната система като цяло;

да познават различните решения на високопроизводителни архитектури.

**ПРЕДПОСТАВКИ**

Дисциплината е базова за подготовката на компютърни специалисти.. Изисква предварителни познания по: дискретна математика, анализ и синтез на логически схеми,цифрова схемотехника.

**СТАТУТ И СТРУКТУРА**

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
СИ	Задължителна	6	30	20	10	60	15	10	5	30
КСТ	Задължителна	6	30	20	10	60	15	10	5	30

## СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

**Тема 1.** Въведение. Базова структура на компютърна система. Понятие за компютърна архитектура. Технологична и архитектурна еволюция на компютрите. Компютърна архитектура и производителност на компютърната система.

**Тема 2.** Форми и формати за представяне на данните. Представяне на логически, числови и символни данни. Представяне на числови данни във форма с фиксирана и плаваща запетая. Основен формат на командата. Спецификатори. Видове команди. Система команди. Понятие за адресност и адресация.

**Тема 3.** Структура, организация и команден цикъл на централния процесор на машини с фон-Нойманова архитектура. Последователен модел на изпълнение на съхраняваната в паметта програма. Принцип на микропрограмното управление при реализиране на командите.

**Тема 4.** Анализ на архитектурните признаци при реализирането на централен процесор на базата на примерен процесор с едноадресна система команди. Избиране на разрядността на машинната дума, форматите на данните и командите, системата команди; съставяне структурната схема на процесора, обобщени микропрограми за изпълнение на командите, изпълнение на програма на машинен език.

**Тема 5.** Повишаване производителността на процесора. Понятие за локален и глобален паралелизъм. Прилагане на различни техники при запазване принципа на концептуалната последователност на командите от програмата: RISC архитектура; конвейерна обработка, скаларна и суперскаларна, конвейерна и суперконвейерна архитектура; изпълнение извън последователността, преименуване на регистрите, пряко и изпреварващо предаване, вътрешна кеш памет.

**Тема 6.** Структура, организация, характеристики на паметта в компютърните системи. Йерархичен модел. Адресни паметти тип 2-D и 3-D. Предимства и недостатъци, приложения. Безадресни паметти- стекови и асоциативни, приложения. Паметти тип RAM и ROM, приложения.

**Тема 7.** Повишаване производителността на паметта. Кеш паметти. Методи за адресиране: напълно асоциативна кеш, кеш с директна адресация, групово-асоциативна кеш. Основни методи на кеширане. Протокол MESI за управление на кеш паметта.

**Тема 8.** Виртуална организация на паметта. Виртуалната памет като система от абстрактна интерпретация на запомнящата система, механизъм за съответствие между абстрактните и физическите адреси, механизъм за управление между основната и външната памет. Преобразуване на виртуалните адреси във физически по методите на сегментна, странична и сегментно – странична организация на адресното пространство.

**Тема 9.** Система за прекъсване. Програмни и апаратни прекъсвания. Приоритети на заявките за прекъсване. Дълбочина на прекъсване. Обработване на прекъсванията. Процедура на преход към прекъсващата и възврат към прекъснатата програма. Понятие за текуща, стара и нова PSW.

**10.** Входно- изходна система. Състав. Програмно управляван обмен на данни- форсиран и нефорсиран. Апаратно управляван обмен на данни- директен достъп до паметта. Реализиране на входно-изходните операции като изпълними в общото пространство на оперативната памет или в отделно входно– изходно адресно пространство. Видове външни устройства- за вход, изход, външна памет.

**11.** Високопроизводителни архитектури. Класификация на Флин. Основни модели на паралелни компютърни архитектури- SIMD, MISD, MIMD. Многопроцесорни и многокомпютърни системи- сървъри, мрежи, клъстери. Майнфрейм компютри. Суперкомпютри- векторни и матрични.

Мултипроцесорни.суперкомпютри- основни архитектурни решения: симетрична многопроцесорна работа SMP, масивно паралелна обработка MPP, мащабируема паралелна обработка SPP.

12. Определяне производителността на компютърна система при зададени архитектурни признаци и характеристики. Използване на метод на моделирането- език за моделиране GPSS.Организация на примерни имитационни модели- модел на еднопроцесорна компютърна система. Използване на метод на измерването- елементарни времена, командни смеси, образцови програми, синтетични програми.

#### СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ

1. Бройни системи.
2. Булеви функции.
3. Аритметични и логически операции.
4. Конвейерна обработка. Примерни решения.
5. Кеш памет. Виртуална памет. Примерни решения.
6. Високопроизводителни системи. Видове. Примерни решения.

#### ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

1. Състав, структура, архитектура на персонален компютър.
2. BIOS, настройки. IPL. Драйвери.
3. Клъстери.

#### КУРСОВА ЗАДАЧА

Предлага се списък от индивидуални задачи за всеки студент, които се разработват през семестъра. Представят се на хартиен носител и в електронен вариант. Защитата се провежда в края на семестъра.

#### МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Работа на всеки студент през семестъра се оценява с текуща оценка. Тя се получава от полагаването на два теста - единият в средата, а другият - в края на семестъра. При формирането на тази оценка се има предвид и резултатите от разработената курсова задача.

Семестриалният изпит е писмен. В него се включва и програмно изпълнение на фрагмент на асемблер или С.

При формирането на крайната оценка освен резултата от семестриалния изпит се има предвид и текущата оценка.

За оформяне на оценката студентът набира точки, чиято максимална стойност е 100. Разпределението на точките по оценяваните дейности е следното:

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Аудиторна заетост.....                       | 34 точки   |
| 1.1. Текущ контрол на лекции, контролни тестове | - 14 точки |

- 1.2. Текущ контрол на семинарни, лабораторни упражнения - 20 точки  
(посещения, контролни работи, участия в упражненията, самостоятелни работи и др.)
2. Извън аудиторна заетост ..... 12 точки  
2.1. Курсови задачи, курсови работи, проекти, протоколи и др. - 12 точки
3. Изпитна процедура..... 54 точки  
Общата оценка се определя от сумата на точките през семестъра и от изпитната процедура:  
36-50т. – Среден (3); 51-65 т. – Добър (4); 66-80 т.–Мн. Добър(5); Над 81 т.–Отличен (6).  
Студентът трябва да има минимум 14 точки от контрола през семестъра и минимум 22 точки от изпитната процедура, за да му се формира комплексна оценка.

#### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Моллова С. Компютърни архитектури, [www.bfu.bg](http://www.bfu.bg)
2. Таслаков Ц. Компютърни архитектури, Варна, 2006
3. Боровска П. Компютърни системи, София, 2009
4. Гарванов И., Компютърни архитектури, София, 2014
5. Richard Kain, Advanced Computer Architecture: A system Design Approach, 2017
6. [www.cs.iastate.edu](http://www.cs.iastate.edu)



7.

ЦЕНТЪР ПО ИНФОРМАТИКА И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

---

## ИЗПИТЕН ВЪПРОСНИК

EN 313

### КОМПЮТЪРНИ АРХИТЕКТУРИ

Лектор: доц. д-р Стоянка Моллова

1. Базова структура на компютърна система. Понятие за компютърна архитектура.
2. Технологична и архитектурна еволюция на компютрите. Компютърна архитектура и производителност на компютърната система.
3. Форми и формати за представяне на данните. Представяне на логически, числови и символни данни. Представяне на числови данни във форма с фиксирана и плаваща запетая.
4. Основен формат на командата. Спецификатори. Видове команди. Система команди. Понятие за адресност и адресация.
5. Структура, организация и команден цикъл на централния процесор на машини с фон-Нойманова архитектура. Последователен модел на изпълнение на съхраняваната в паметта програма. Принцип на микропрограмното управление при реализиране на командите.
6. Анализ на архитектурните признаци при реализирането на централен процесор на базата на примерен процесор с едноадресна система команди.
7. Повишаване производителността на процесора. Понятие за локален и глобален паралелизъм. Прилагане на различни техники при запазване принципа на концептуалната последователност на командите от програмата: RISC архитектура;
8. Конвейерна обработка, скаларна и суперскаларна, конвейерна и суперконвейерна архитектура; изпълнение извън последователността, преименуване на регистрите, пряко и изпреварващо предаване, вътрешна кеш памет.
9. Структура, организация, характеристики на паметта в компютърните системи. Йерархичен модел. Адресни паметти тип 2-D и 3-D. Предимства и недостатъци, приложения.
10. Безадресни паметти- стекови и асоциативни, приложения. Паметти тип RAM и ROM, приложения.
11. Повишаване производителността на паметта. Кеш паметти. Методи за адресиране: напълно асоциативна кеш, кеш с директна адресация, групово-асоциативна кеш.
12. Основни методи на кеширане. Протокол MESI за управление на кеш паметта.
13. Виртуална организация на паметта. Виртуалната памет като система от абстрактна интерпретация на запомнящата система, механизъм за съответствие между абстрактните и физическите адреси, механизъм за управление между основната и външната памет.
14. Преобразуване на виртуалните адреси във физически по методите на сегментна, странична и сегментно – странична организация на адресното пространство.

15. Система за прекъсване. Програмни и апаратни прекъсвания .Приоритети на заявките за прекъсване. Дълбочина на прекъсване. Обработване на прекъсванията.

16. Процедура на преход към прекъсващата и възврат към прекъснатата програма. Понятие за текуща, стара и нова PSW.

17. Входно изходна система. Състав. Програмно управляван обмен на данни- форсиран и нефорсиран. Апаратно управляван обмен на данни- директен достъп до паметта.

18. Реализиране на входно-изходните операции като изпълними в общото пространство на оперативната памет или в отделно входно –изходно адресно пространство. Видове външни устройства-за вход, изход, външна памет.

19 .Високопроизводителни архитектури. Класификация на Флин. Основни модели на паралелни компютърни архитектури-SIMD, MISD, MIMD. Многопроцесорни и многокомпютърни системи- сървъри, мрежи, клъстери. Майнфрейм компютри.

20. Суперкомпютри- векторни и матрични. Мултипроцесорни. суперкомпютри- основни архитектурни решения: симетрична многопроцесорна работа SMP, масивно паралелна обработка MPP, мащабируема паралелна обработка SPP.

21. Определяне производителността на компютърна система при зададени архитектурни признаци и характеристики. Използване на метод на моделирането-език за моделиране GPSS. Организация на примерни имитационни модели-модел на еднопроцесорна компютърна система.

22. Използване на метод на измерването- елементарни времена, командни смеси, образцови програми, синтетични програми.

#### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Моллова С. Компютърни архитектури, [www.bfu.bg](http://www.bfu.bg)
2. Таслаков Ц. Компютърни архитектури, Варна, 2006
3. Боровска П. Компютърни системи, София, 2009
4. [www.cs.iastate.edu](http://www.cs.iastate.edu)