

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету інформатики

та обчислювальної техніки

Протокол № 6 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ О.А.Павлов

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія” по спеціалізації «Комп’ютерні системи та мережі»

Програму рекомендовано кафедрою
обчислювальної техніки

Протокол № 5 від 28 грудня 2016 р.

Завідувач кафедри _____ С.Г. Стіренко

Київ – 2017

Програма вступних фахових випробувань на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» та «магістр» складена на основі інтегрованих навчальних планів підготовки бакалаврів і складається з 4 - ох блоків дисциплін:

- схемотехнічного напрямку;
- комп'ютерні системи;
- паралельні та розподілені обчислення;
- комп'ютерні мережі.

Розділ 1. Основні питання з дисциплін схемотехнічного напрямку

Комп'ютерна логіка

- Подання інформації в цифровій обчислювальній техніці.
- Перемикальні функції і логічні схеми.
- Алгебри перемикальних функцій.
- Алгебра Буля, канонічні форми.
- Алгебра Шефера.
- Алгебра Пірса.
- Алгебра Жегалкіна.
- Перетворення нормальних форм перемикальних функцій.
- Проблема функціональної повноти систем перемикальних функцій.
- Проблема мінімізації перемикальних функцій.
- Метод мінімізації Квайна.
- Метод мінімізації Квайна-Мак-Класкі.
- Метод невизначених коефіцієнтів.
- Графічний метод мінімізації функцій.
- Метод мінімізації Блейка-Порецького.
- Знаходження покриття функцій методом Петрика.
- Мінімізація систем перемикальних функцій.
- Мінімізація частково визначених функцій.
- Декомпозиція перемикальних функцій.
- Синтез комбінаційних схем.
- Аналіз комбінаційних схем.
- Абстрактні автомати.
- Абстрактний синтез автоматів із пам'яттю.
- Синтез автоматів методом композиції тригерів.
- Структурний синтез синхронних автоматів з використанням апарата часових функцій.

Типові вузли цифрових ЕОМ

- Дешифратори.
- Шифратори.
- Мультиплексори.
- Демультимплексори.
- Комбінаційні суматори.
- Програмовані логічні матриці.

Тригери.
Регістри.
Лічильники.
Синтез типових вузлів.

Комп'ютерна арифметика

Системи числення.
Перевід чисел з однієї системи числення в іншу.
Кодування від'ємних чисел у ЕОМ.
Форми подання чисел у ЕОМ.
Машинні алгоритми перетворення чисел.
Операції з числами в форматі з фіксованою комою.
Додавання чисел.
Способи множення чисел, поданих паралельним кодом.
Способи множення чисел, поданих послідовним кодом.
Методи ділення чисел.
Метод обчислення квадратного кореня.
Операції з числами в форматі з плаваючою комою.
Додавання чисел із плаваючою комою.
Множення чисел із плаваючою комою.
Ділення чисел із плаваючою комою.
Обчислення квадратного кореня із плаваючою комою.

Арифметико-логічні пристрої

Синтез арифметико-логічних пристроїв з зосередженою логікою.
Синтез арифметико-логічних пристроїв з розподіленою логікою.

Блоки управління

Синтез блоків управління з жорсткою логікою.
Синтез блоків мікропрограмного управління.

Архітектура машини фон-Неймана

Принцип програмного управління.
Загальна структура та принцип функціонування ЕОМ.
Режими обміну даними в ЕОМ.
Програмний обмін, режим переривань, режим прямого доступу до пам'яті.
Організація ієрархічної пам'яті ЕОМ.
Синтез модулів пам'яті для систем з загальною системною магістраллю.
Синтез модулів пам'яті для систем з розділеною системною магістраллю.
Структурна організація блока пріоритетних переривань. Сімейства мікропроцесорів.

Мікроконтролери

Характеристика сімейств мікро контролерів.
Однокристальний мікроконтролер КР1816ВЕ51.

Загальна структура мікроконтролера, організація пам'яті, таймери/лічильники, порти вводу-виводу, система переривань.

Система команд мікроконтролера КР1816ВЕ51.

Основна література

1. *Прикладана* теорія цифрових автоматів: Навчальний посібник / В.І.Жабін, І.А.Жуков, І.А.Клименко, В.В.Ткаченко. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2009. – 364 с.
2. *Жабін В.І., Ткаченко В.В.* Однокристалъные и микропрограммируемые ЭВМ. – К.: Діалектика, 1995 – 115 с..
3. *Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Стіренко С.Г.* Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ: Навч. Посібник. – К.: ВЕК+, 2008. – 176 с.
4. *Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко В.В., Ткаченко В.В.* Мікропроцесорні системи: Навчальний посібник. – К.: Видавництво «СПД Гуральник», 2009. – 492 с.
5. *Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П.* Цифровые ЭВМ. Теория и проектирование. – К.: Высш.шк. 1989. – 424 с.

Додаткова література

6. *Поспелов Д.А.* Логическиеметодыанализа и синтеза схем. - Москва: Энергия, 1974. – 368 с.
7. *Савельев А.Я.* Арифметические и логическиеосновыцифровыхавтоматов. - Москва: Высшая школа, 1980. – 255 с.
8. *Карцев М.А.* Архитектурацифровыхвычислительных машин.– М.: "Наука", 1978. – 295 с.
9. *Каган Б.М.* Электронныевычислительныемашины и системы. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 552 с.
10. *Хамахер К., Вранешич З., Заки С.* Организация ЭВМ. 5-е изд.. – СПб.: Питер; Киев: Издательскаягруппа ВНУ, 2003. – 848 с.
11. *Корнеев В.В., Киселев А.В.* Современныемикропроцессоры. – М.: НОЛИДЖ, 1998.-240 с.
- 12.

Розділ 2. Основні питання з дисципліни «Комп'ютерні системи»

Способи організації паралелізму, рівні і типи паралелізму.

Класифікація комп'ютерних систем.

Способи підвищення продуктивності комп'ютерних систем.

Типи продуктивності та показники ефективності комп'ютерних систем.

Структурні покоління комп'ютерних систем

Структурні організації матричних, векторних, асоціативних, конвейерних систем. Структури систем, керованих потоком даних (Dataflow).

Системи з надвеликим командним словом (VLIW).

Структури та алгоритмічна організація мультипроцесорних та мультикомп'ютерних систем.

Базові топологічні організації систем з фіксованою системою зв'язків, їх властивості, основні топологічні характеристики та їх визначення. Топології з гнучкими системами зв'язків. RISC-архітектури. Трансп'ютерні та трансп'ютероподібні системи.

Завдання з комп'ютерних систем складається з теоретичного питання та задачі.

Список теоретичних питань включає:

1. Перше структурне покоління комп'ютерних систем
2. Друге структурне покоління комп'ютерних систем
3. Порівняльний аналіз першого та другого структурного покоління комп'ютерних систем.
4. Третє структурне покоління комп'ютерних систем
5. Порівняльний аналіз другого та третього структурного покоління комп'ютерних систем.
6. Четверте структурне покоління комп'ютерних систем
7. П'яте структурне покоління комп'ютерних систем.
8. Порівняльний аналіз четвертого та п'ятого структурного покоління комп'ютерних систем.
9. Типи продуктивності та показники ефективності комп'ютерних систем.
10. Способи підвищення продуктивності комп'ютерних систем.
11. Типи паралелізму
12. Конвейерізація та паралелізм.
13. Класифікація комп'ютерних систем.
14. Загальна характеристика матричних систем
15. Переваги та недоліки матричних систем.
16. Мультипроцесорні системи.
17. Переваги та недоліки мультипроцесорних систем.
18. Мультикомп'ютерні системи
19. Трансп'ютери.
20. Порівняльний аналіз мультипроцесорних та мультикомп'ютерних систем.
21. Комп'ютерні системи з крупно та середньозернистим паралелізмом.
22. Основні переваги та недоліки комп'ютерних систем із загальною пам'яттю.
23. Основні переваги та недоліки систем із індивідуальною (локальною) пам'яттю.
24. Комп'ютерні системи з дрібнозернистим паралелізмом.
25. Dataflow системи.
26. Системи з надвеликим командним словом.
27. Конвейерні системи.
28. Векторні системи.

Задача присвячена обчисленню параметрів для заданої топології мультикомп'ютерної системи, а саме:

- діаметр системи (D);

- середній діаметр системи (D_s);
- ступінь системи (S);
- топологічний трафік системи (T);
- кількість ребер системи (R).

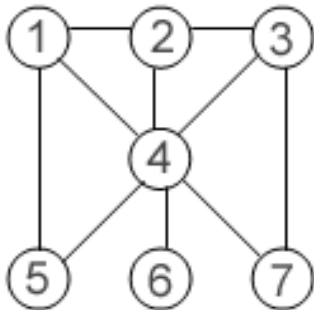
Діаметр системи (D) це мінімальна відстань між двома найбільш віддаленими вузлами системи $D = \max\{r_{ij}\}$, де r_{ij} – мінімальна відстань між i -м та j -м вузлами системи, n – кількість вузлів системи, $i=1..n, j=1..n-1$.

Середній діаметр (D_s) визначається за формулою: $D_s = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n-1} r_{ij}}{n \cdot (n-1)}$

Ступінь системи (S) це максимальна кількість ребер інцидентних вузлу графа системи.

Топологічний трафік системи (T) визначається за формулою: $T = \frac{2D_s}{S}$.

Приклад. На рис., зображеному нижче, задана топологія мультикомп'ютерної системи:



Для визначення S та R побудуємо матрицю суміжностей:

	1	2	3	4	5	6	7
1		1		1	1		
2	1		1	1			
3		1		1			1
4	1	1	1		1	1	1
5	1			1			
6				1			
7			1	1			

S визначається як максимальна сума одиниць в рядку матриці. R визначається як половина суми одиниць у матриці суміжностей. Таким чином $S=6$ $R=10$

Для визначення D та D_s побудуємо матрицю мінімальних відстаней (r_{ij}) між вузлами системи:

	1	2	3	4	5	6	7
1		1	2	1	1	2	2
2	1		1	1	2	2	2
3	2	1		1	2	2	1
4	1	1	1		1	1	1
5	1	2	2	1		2	2
6	2	2	2	1	2		2
7	2	2	1	1	2	2	

Згідно з формулами, наведеними вище, $D=2 D_s = 64/7*6=1,52$ $T= 2*1,52/6=0,51$

СПИСОК ОСНОВНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Программнообеспечениекомпьютерных систем. Особенностипрограммирования и компиляции. Учебноепособие. Киев, «Корнійчук»,2003,94 с.
2. Комп'ютерні системи .Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.091502«Системне програмування» - К.:НАУ,2008.– 68 с.
3. Обчислювальні системи.Методичні рекомендації та завдання до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 6.091501 «Комп'ютерні системи та мережі» - К.:НАУ,2010.– 24 с.

Розділ 3. Основні питання з дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення»

Структури паралельних систем

Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатоядерні процесори. Системи з загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (кластерні системи)

Паралельні процеси

Процес (потік). Стан процесу. Операції з процесами. Програмування процесів. Процеси в сучасних мовах та бібліотеках програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP)

Організація взаємодії процесів

Види взаємодії процесів. Обмін даними. Синхронізація. Дві моделі взаємодії процесів: через спільні змінні та через передавання повідомлень. Тупики.

Паралельна математика

Паралельні алгоритми. Побудова та аналіз паралельних алгоритмів. Ярусно-паралельна форма. Теорія необмеженого паралелізму. Коефіцієнт прискорення. Коефіцієнт ефективності. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри. Моделі паралельних обчислень.

Модель взаємодії процесів, яка базується на спільних змінних

Задача взаємного виключення. Критична ділянка. Дві схеми рішення задачі взаємного виключення: через контроль процесів та через контроль спільного ресурсу. Примітиви ВХІДКУ та ВИХІДКУ. Види синхронізації процесів. Засоби для організації взаємодії процесів: семафори, мютекси, події, критичні секції, замки, монітори. Їх реалізація в сучасних мовах та бібліотеках паралельного програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP).

Модель взаємодії процесів, яка базується на посиленні повідомлень
Загальна концепція моделі. Примітиві Send/Receive. Механізм рандеву.
Ада,Оккам, MPI, PVM.

Програмування для розподілених систем

Модель клієнт-сервер. Сокети. Віддалені методи. Бібліотека MPI. Java – RMI,
Ada – RPC, C# - .NETRemoting.

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення для паралельних та розподілених систем

Програмування для систем зі спільною пам'яттю. Програмування для систем зі розділеною пам'яттю. Програмування для розподілених (кластерних) систем.

Список літератури

1. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. – 342 с .
2. Гома Х.UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 704 с.
3. Дейтел Д. Введение в операционные системы. – М.: Мир,1989. – 360 с.
4. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення – К.: Корнійчук, 2005. – 226 с.
5. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 400 с.
6. Эндрюс Г. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003. – 512 с.

Розділ 4. Основні питання з дисципліни “Комп’ютерні мережі”

Еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Особливості еталонної моделі локальних мереж.

Модель TCP/IP і OSI.

Поняття модуляції і дискретизації сигналів. Методи кодування.

Методи знаходження та корегування помилок.

Метод доступу CSMA/CD.

Структура кадру стандарту IEEE 802.3/LLC.

Структура стандартів IEEE 802.x.

Фізичний рівень мережі Ethernet. Обладнання, що використовується для побудови мережі Ethernet.

Стандарти мережі FastEthernet, 100VG-AnyLAN , GigabitEthernet. Реалізації фізичного рівня технологій FastEthernet, 100VG-AnyLAN, GigabitEthernet.

Організація кільцевих мережі. Маркерний метод доступу до середовища.
Формати і структура кадрів стандартів TokenRing.
Управління мережею TokenRing. Приклад комп'ютерної мережі із шести станцій.
Формати і структура кадрів мережі FDDI.
Реалізація фізичного рівня технології TokenRing.
Реалізація фізичного рівня технології FDDI.
Типи і формати адрес стека TCP/IP.
Класи IP адрес.
Особливі адреси. Зарезервовані IP адреси. Публічні і приватні IP-адреси.
Структура IP пакета.
Фрагментація IP пакетів.
Принципи маршрутизації. Алгоритми вибору найкоротшого шляху.
Маршрутизація з використанням масок.
Табличні методи маршрутизації.
Динамічна маршрутизація.
Поняття автономної системи.
Протоколи внутрішньої та зовнішньої маршрутизації.
Управління трафіком в режимі «скользящего окна».
Способи комутації та засоби об'єднання підмереж.
Призначення і основні функції транспортного рівня.
Вимоги до якості обслуговування різного видів трафіку.
Протоколи підтримки якості обслуговування.
Рівні адаптації ATM.
Принцип комутації по мітках.
Структура мережі MPLS.

СПИСОК ОСНОВНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
2. Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп'ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.—329с.
3. Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп'ютерні мережі // Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ», 2009
4. Кулаков Ю.А., Луцький Г.М. Локальные сети -К.: Юниор. 1998. - 336 с., ил.
5. Комп'ютерні мережі. Технології локальних комп'ютерних мереж: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт/ Уклад.: Ю.О. Кулаков, І.А. Жуков, І.А. Клименко, Н.О. Аленіна. –К.: НАУ, 2007. -73с.
6. Методичні рекомендації до практичних занять з навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі». ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» Київ – 2008.

СПИСОК ДОДАТКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия - Спб.:

издательство «Питер», 1999. -704с.: ил.

2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. - СПб.: издательство «Питер», 2006. - 958с.: ил.

3. Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.

4. Столлингс В. Современные компьютерные сети – СПб.: Питер, 2003. – 783 с.

5. Шиллер Й. Мобильные коммуникации: Пер с англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 384 с.

Критерії оцінки

Екзаменаційний білет включає 4 завдання з різних розділів.

Кожна задача оцінюється за такими критеріями:

25 балів – завдання виконано повністю, задача розв’язана цілком вірно з наведенням вірних формул та розрахунків, відповідним поясненням та обґрунтуванням отриманих відповідей, які свідчать про рівень навичок та вмінь, висновки аргументовані та оформлені належним чином;

21-24 балів – завдання виконано повністю, задача розв’язана вірно, але відсутні відповідні пояснення;

16-20 балів – завдання виконано не менш як на 70%, при вирішенні задачі зроблено арифметичні помилки, однак алгоритм розв’язання вірний;

11-15 балів – завдання виконано не менш як на 50%, припущені незначні помилки у розрахунках або оформленні;

1-10 балів – завдання виконано менш як на 50 %, припущені принципові помилки в розрахунках і оформленні;

0 балів – завдання виконано цілком невірно або взагалі не вирішено.

Підсумкова оцінка комплексного фахового вступного екзамену складається із загальної оцінки за всі завдання. Вступник може набрати від 0 до 100 балів включно.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка ECTS</i>	<i>Традиційна оцінка</i>
95...100	A	відмінно
85...94	B	добре
75...84	C	
65...74	D	задовільно
60...64	E	
<60	Fx	незадовільно