НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

Михайло
ЗГУРОВСЬКИЙ

02. 05. 2023р

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії
«Комп'ютерна інженерія»

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

Програму ухвалено:
Науково-методичною комісією за спеціальністю
123 Комп'ютерна інженерія
Протокол №1 від «27» «квітня» 2023 р.
Голова НМК

Сергій СТІРЕНКО

Київ – 2023

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ 3
2. ТЕМИ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ 3
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ 12
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ 17
5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ 19

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Вступний іспит зі спеціальності є важливою ланкою системи державної атестації наукових та науково-педагогічних кадрів.

Програма-мінімум вступного іспиту зі спеціальності "Комп’ютерна інженерія" відображає сучасний стан цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання яких необхідне висококваліфікованому спеціалістові.

Екзаменований повинен показати високий рівень теоретичної та професійної підготовленості, знання загальних концепцій, методологічних питань, глибоке розуміння основних розділів, а також вміння використовувати свої знання для розв'язання дослідних і прикладних задач, пов’язаних з сучасними комп’ютерними системами та їх компонентами.

В основу програми покладені наступні дисципліни: Архітектура комп’ютерів, Алгоритми і структури даних, Організація баз даних, Системне програмне забезпечення, Об’єктно-орієнтоване програмування, Прикладні методи аналізу даних, Основи паралельного програмування, Організація обчислювальних процесів, Комп’ютерні мережі, Локальні комп’ютерні мережі, Комп’ютерне моделювання, Системи реального часу, Технології проектування комп’ютерних систем, Захист інформації комп’ютерних систем, Сучасні технології автоматизованого проектування і верифікації програм, Проектування високопродуктивних систем, Нові методи побудови інтелектуальних систем, Проектування програмно реконфігуровних комп’ютерних мереж, Методика та організація науково-дослідної діяльності.

2. ТЕМИ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Ієрархічний принцип побудови комп’ютерів. Поняття архітектури комп’ютерів. Основні характеристики комп’ютерів. Функціональна та структурна класифікація комп’ютерів. Архітектура фон Неймана. Покоління комп’ютерів, особливості комп’ютерів різного поколінь. Комп’ютери загального призначення, проблемно-орієнтовані, спеціалізовані. Розвиток архітектури фон Неймана. Малі ЕОМ. Персональні ЕОМ. Мікропроцесори та мікро ЕОМ. Мікроконтролери. Спеціалізовані контролери..

2. МАТЕМАТИЧНІ, АРИФМЕТИЧНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМП’ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Поняття теорії алгоритмів. Машина Тюрінга. Характеристики складності апаратних засобів. Способи зменшення часової та програмної складностей.

Основи алгебри логіки. Способи представлення логічних функцій. Проблема функціональної повноти систем логічних функцій. Теорема Поста-Яблонського. Алгебри логічних функцій Буля, Шефера, Пірса, Жегалкіна.

Канонічні форми подання функцій в різних алгебрах. Методи мінімізації функцій. Аналіз та синтез комбінаційних схем.

Основи теорії скінчених автоматів. Абстрактний і структурний автомат, форми подання. Мінімізація станів автоматів. Аналіз і синтез скінчених автоматів. Методи абстрактного і структурного синтезу скінчених автоматів. Використання теорії автоматів при структурному проектуванні ЕОМ.

Типові інтегральні логічні вузли, регістри, лічильники, суматори, дешифратори, мультиплексори, арифметично-логічні вузли. Принципи побудови та основні характеристики. Системи синхронізації при організації сумісної роботи вузлів.

Представлення інформації в ЕОМ. Системи числення. Перевід чисел з однієї системи числення в іншу. Способи подання чисел із знаками. Прямий, доповняльний, обернений коди. Числа з фіксованою та плаваючою комою. Формати подання чисел з фіксованою та плаваючою комою. Природна форма подання чисел. Подання десяткових чисел і буквеної інформації.

Операційні схеми та мікроалгоритми. Організація виконання основних арифметичних операцій з фіксованою комою. Способи множення чисел, поданих паралельним кодом. Способи прискорення арифметичних операцій. Операції з числами у форматі з плаваючою комою. Додавання чисел із плаваючою комою. Множення чисел із плаваючою комою.

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

Види інтегральних запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). Інтегральні схеми оперативних ЗП з довільною вибіркою та з послідовною вибіркою. Програмовані та перепрограмовані ПЗП. Програмовані логічні матриці.

Організація Кеш-пам'яті. Загальні принципи функціонування Кеш-пам'яті. Механізм зображення інформації в Кеш-пам'яті. Типи Кеш-пам'яті.

Організація внутрішньої Кеш-пам'яті. В мікропроцесорах.

Функціональна класифікація мікропроцесорів. Різновиди архітектури мікропроцесорів. Організація обчислювальних процесів в мікропроцесорних системах (МПС). Програмовані мікропроцесорні контролери. Функціональна класифікація мікроконтролерів. Загальна структура мікропроцесорних систем управління і контролю.

Організація інтерфейсу зовнішнього пристрою. Програмний режим обміну інформацією в мікропроцесорній системі. Програма POLING.

Організація переривань в мікропроцесорних системах. Контролери переривань централізовані та розподілені. Формування вектору переривання. Обмін інформацією по перериванню.

Організація прямого доступу до пам'яті в мікропроцесорних системах. Контролери прямого доступу централізовані та розподіленні.

АПАРАТНІ ЗАСОБИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Мікропроцесори. Означення та призначення. Блок-схема типового мікропроцесора, принцип дії. Мікроконтролер. Мікропроцесорна система.

Організація зв'язку з об'єктом управління в мікропроцесорних системах. Сполучення шиною з ЕОМ.

Поняття технології Інтернет речей. Особливості розроблення програмного та апаратного забезпечення для Інтернету речей.

Особливості основних класів мікросхем, таких як серійні інтегральні мікросхеми, замовні та напівзамовні інтегральні мікросхеми (ASIC), програмовні інтегральні мікросхеми (FPGA). Поняття швидкодії, степені інтеграції. Функціональне призначення.

Особливості технологій проектування електронних пристроїв. Основні етапи проектування цифрових пристроїв на мікросхемах FPGA/ASIC в сучасних САПР. Поняття структурного та поведінкового опису цифрової схеми в САПР. Поняття функціонального та структурного синтезу. Сучасні САПР для функціонального та структурного синтезу.

Мови опису апаратури VHDL, Verilog.

5. СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ. РОЗРОБКА СИСТЕМНИХ ПРОГРАМ

Склад та призначення системного програмного забезпечення (СПЗ). Місце та роль трансляторів у СПЗ. Види трансляторів. Компілятори та інтерпретатори. Класифікація компіляторів. Основні складові компіляторів та послідовність компіляції. Принципи побудови лексичних таблиць та дерев граматичного розбору.

Опис компіляторів за допомогою Т-діаграм. Зовнішній (front-end) ті внутрішній (back-end) інтерфейс. Метод розкрутки, крос-компіляція, віртуальні машини, JIT-компілятори. Система YACC.

АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ І ПРОГРАМУВАННЯ

Змінні в мові Python, правила їх іменування та базові типи . Оператори в мові програмування Python, пріоритет виконання та правила застосування. Представлення чисел в мові Python з використанням шістнадцяткової, десяткової, вісімкової та двійкової систем числення. Створення рядків та операції над рядками, форматування рядків, функції і методи для роботи з рядками. Створення об’єктів типу bytes та bytearray, методи перетворень з застосуванням різних таблиць кодування та методи шифрування. Означення, списків в мові Python, методи та функції створення списків, генератори списків і генератори-вирази, методи та функції модифікації списків Основні поняття про кортежі, методи та функції для роботи з кортежами. Представлення множин в мові програмування Python. Функції та методи роботи з множинами, перетворення множин в інші типи даних. Основні поняття про функціональне програмування засобами мови Python Ітератори та їх застосування при перетворенні списків, кортежів та словників. Словники, властивості словників, застосування словників, методи та функції для роботи зі словниками. Визначення та властивості функцій користувача в Python, lambda-функції, yield-функції, функції зворотного виклику і їх застосування в ітераторах. Модулі і пакети, їх структура, порядок виклику і виконання, створення шляхів для пошуку. Об'єктно-орієнтоване програмування: класи в мові Python, способи створення методів та атрибутів класів, екземпляри класів. Способи реалізації спадкування, множинне спадкування, поняття суперкласу та підкласу, домішки

і їх використання. Особливості реалізації поліморфізму та інкапсуляції в мові Python. Помилки в програмі Python, види помилок, методи обробки виключень, основні прийоми налаштування програм в IDE для Python. Підходи до зберігання інформації в програмах на мові програмування Python. Робота з файлами, види файлів, методи роботи з файлами. Графічний інтерфейс користувача. Бібліотека tkinter (віджети), представлення подій та їх формати, основні етапи створення додатків з GUI. Поняття про регулярні вирази та їх застосування в Python.

7. АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Типи універсальних алгоритмічних моделей: рекурсивні функції, машина Тюринга та нормальні алгоритми Маркова. Примітивно рекурсивні функції, оператор суперпозиції, оператор примітивної рекурсії, частково рекурсивні функції та оператор мінімізації. Базові поняття про машину Тюринга та методи її програмування, способи визначення функцій, обчислюваних за Тюрингом. Алгоритми Маркова, підстановки Маркова, нормальні алгоритми та їх застосування до слів.

ВИСОКОПРОДУКТИВНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

Характеристики великих задач. Об'єм, формати вхідних та вихідних даних. Алгоритми обробки: згортка, ШПФ, Вінограда, лінійної алгебри, зображень. Характеристики сучасних ЕОМ та обчислювальних систем, їх класифікація. Поняття про архітектуру та структуру ЕОМ і обчислювальних систем. Характеристика архітектури традиційних ЕОМ моделі фон Неймана. Основні вимоги до архітектури ЕОМ та систем ближнього майбутнього.

Матричне описання схем. Матриці суміжності, комплексів, і тенденцій, їх використання при підрахунках пристроїв. Відомості теорії інформації використовувані у схемотехніці та системотехніці.

Класифікація обчислювальних комплексів, систем та пристроїв. Розширена класифікація Фліна, Ерлангена, Бекуса. Класифікація Шора. Однопроцесорні системи. Багатомашинні та багатопроцесорні системи. Паралельні обчислювальні системи. Магістральні системи. Матричні, асоціативні та подібні їм системи. Багаторівневі конвеєрні обчислювальні системи.

Організація пристроїв обчислення елементарних функцій з використанням багаторозрядних однорідних та неоднорідних комірок. Систолічні матриці, трансп'ютери.

Архітектура, що орієнтована на мову програмування. Архітектура машин, що управляються потоком даних.

9. 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 Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet. Реалізації фізичного рівня технологій Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet.

Організація кільцевих мережі. Маркерний метод доступу до середовища. Формати і структура кадрів стандартів Token Ring.

Управління мережею Token Ring. Приклад комп'ютерної мережі із шести станцій. Формати і структура кадрів мережі FDDI. Реалізація фізичного рівня технології FDDI.

Реалізація фізичного рівня технології TokenRing.

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 шляхом «ковзного вікна».

Способи комутації та засоби об'єднання підмереж. Призначення і основні функції транспортного рівня.

Протоколи підтримки якості обслуговування. Рівні адаптації ATM. Принцип комутації по мітках. Структура мережі MPLS.

10. 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. Потоки. Стани потоку. Операції з потоками. Програмування потоків в сучасних мовах та бібліотеках програмування: Java, Ada, C#, WinAPI, MPI, OpenMP) .

Паралельні алгоритми: побудова та аналіз. Коефіцієнт прискорення. Коефіцієнт ефективності. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри.

Організація взаємодії потоків. Види взаємодії процесів. Дві моделі взаємодії потоків: через спільні змінні та через передавання повідомлень. Тупики.

Взаємодія потоків, яка базується на спільних змінних. Задача взаємного виключення. Дві схеми рішення задачі взаємного виключення: через контроль потоків та через контроль спільного ресурсу. Види синхронізації потоків.

Засоби для організації взаємодії потоків: семафори, мютекси, події, критичні секції, замки, монітори, атомік змінні. Їх реалізація в сучасних мовах та бібліотеках паралельного програмування (Java, Ada, C#, WinAPI, MPI, OpenMP).

Взаємодії процесів, яка базується на посиланні повідомлень. Загальна концепція моделі. MPI: примітиві Send/Receive. Ada: механізм рандеву.

Програмування для розподілених систем. Модель клієнт-сервер. Сокети. Віддалені методи. Бібліотека MPI. Java – RMI, Ada – RPC, C# - .NET Remoting.

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.

КОМПЮ'ТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Класифікація моделей. Основні критерії ефективності моделювання. Етапи побудови моделі. Методи оцінки адекватності моделей. Критерії визначення стійкості при статистичному моделюванні.

Потоки випадкових подій. Моделювання випадкових потоків. Моделювання випадкових величин.

Системи масового обслуговування – як моделі роботи вузлів комп'ютерних систем. Методи їх математичного та імітаційного моделювання. Математичне та імітаційне моделювання. Їх порівняльна оцінка.

Мережі Петрі. Побудова мережі Петрі. Імітаційне моделювання комп'ютерних систем з використанням мереж Петрі. Представлення мережі Петрі у вигляді стохастичного процесу Маркова. Побудова дерева досяжності мережі Петрі. Математичне моделювання комп'ютерних систем з використанням мереж Петрі.

12. ЗАХИСТ ТА РЕЗЕРВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах.

Організаційні, технічні та криптографічні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації, використання брандмауерів для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу.

Математичні основи криптографії. Типи незворотних перетворень, їх порівняльна характеристика та використання в алгоритмах захисту інформації. Використання булевих перетворень для задач криптографічного захисту інформації. Криптографічні властивості булевих перетворень.

Алгоритми потокового шифрування даних. Типи генераторів псевдовипадкових двійкових послідовностей. Методи оцінки їх якості. Методи злому захисту з використанням потокового шифрування.

Криптографічні алгоритми симетричного шифрування. Структури алгоритмів симетричного шифрування. Диференційний та лінійний криптоаналіз.

Хеш-алгоритми і їх використання для криптографічного захисту цілісності та автентичності електронних документів. Стурктури хеш-алгоритмів та методи їх злому.

Механізми криптографічного захисту на основі теорії чисел. Алгоритм RSA. Генерація ключів алгоритму. Методи злому криптографічного захисту з використанням аналізу динаміки параметрів технічної реалізації.

Методи організації обчислення модулярного експоненціювання при реалізації криптографічних алгоритмів з відкритим ключем. Технологія Монтгомері та використання передобчислень. Обчислення модулярної експоненти з захистом від аналізу динаміки споживання потужності.

Цифровий підпис. Алгоритми його формування та перевірки. Методи підробки цифрового підпису.

Методи та криптографічні механізми ідентифікації віддалених користувачів. Атаки на системи ідентифікації. Концепція нульових знань при ідентифікації віддалених користувачів та криптографічні алгоритми її реалізації.

Апаратні засоби підтримки криптографічного захисту інформації. Криптопроцесори та крипто акселератори. Їх характеристики, недоліки та переваги.

Комп'ютерні віруси, їх класифікація, способи розповсюдження вірусів. Методи виявлення комп’ютерних вірусів та захисту від них.

13. КОМП’ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Еволюція поколінь комп’ютерних систем. Типи продуктивності та показники ефективності комп’ютерних систем. Способи підвищення продуктивності комп’ютерних систем. Класифікація комп’ютерних систем. Основні характеристики комп’ютерних систем (симетричність, тип пам’яті, тип управління, масштабованість, зернистість, синхронність, зв’язаність).

Загальна характеристика матричних систем Переваги та недоліки матричних систем.

Мультипроцесорні (SMP) системи. Переваги та недоліки мультипроцесорних систем.

Мультикомп’ютерні системи. Комп’ютерні системи з масовим паралелізмом (MPP). GRID системи. Розподілені системи. Топлогічні характеристики мультикомп’ютерних систем та їх аналіз.

Порівняльний аналіз мультипроцесорних та мультикомп’ютерних систем. Комп’ютерні системи з крупно та середньозернистим паралелізмом.

Основні переваги та недоліки комп’ютерних систем із загальною пам’яттю. Основні переваги та недоліки систем із індивідуальною (локальною) пам’яттю.

Комп’ютерні системи з дрібнозернистим паралелізмом. Dataflow системи. Системи з надвеликим командним словом (VLIW). Конвеєрні системи. Векторні системи. Особливості програмного забезпечення для паралельних комп’ютерних систем різних архітектур.

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСІВ ТА МЕРЕЖ

Основні режими організації обчислювального процесу. Принципи організації, структура та робота систем мультипрограмування, їх користувацькі інтерфейси.

Визначення операційної системи, її основні функціональні компоненти й їх загальні характеристики. Концепція керування процесами та потоками. Особливості станів процесів та переходів між ними. Між процесна взаємодія, класифікація та особливості реалізації.

Види систем розподіленої обробки інформації. Класифікація та характеристики GRID систем. Класифікація та характеристики CLOUD систем.

Структура пам'яті та керування нею: сучасні та перспективні механізми розподілення. Типи фрагментації та методи боротьби з цим явищем. Віртуальна організація пам’яті. Формування ефективного та лінійного адреса. Вибір розміру сторінок в сучасних системах організації пам’яті. Робоча множина, Робочий набір. Алгоритми заміщення сторінок. Теорія робочої множини. Когерентність пам’яті – методи підтримки когерентності.

Завантажувачі, їх основні машинно-залежні та незалежні функції "розкручуючі" завантажувачі. Програми зв'язування та редактори зв'язків. Динамічне зв'язування.

Файлові системи – класифікація. Методі пошуку вільного місця на диску. Методи пошуку файлу в різних ОС. Методи підвищення ефективності праці файлових систем. Методи піддержання цільності файлових систем.

15. СИСТЕМИ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Визначення поняття. Система реального часу. Пріоритети в СРЧ. Дедлайн, жорсткий та м’який час. СРЧ як система масового обслуговування. Архітектура СРЧ. Стаціонарний випадковий процес і властивість ергодичності. Генерація випадкових сигналів. Дискретне перетворення Фур'є.

Планувальники систем реального часу. Класифікація алгоритмів планування. Періодичні та спорадичні завдання. Тест планування для множини періодичних завдань. Round Robin. Earliest Deadline First. Евристичні алгоритми.

16. ПРОЕКТУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

Архітектури та моделі розподілених систем. Вимоги до розподілених систем. Недоліки та проблематика розподілених систем. Топології розподілених систем. Поняття прискорення та ізоефективності.

Кластери. Гріди. Суперкомп'ютери. Продуктивність і масштабованість розподілених систем. Доступність і відмовостійкість розподілених систем. Надійність і готовність розподілених систем.

Програмне забезпечення для проектування розподілених систем. Бази даних в розподілених системах. Віртуалізація в розподілених системах. Апаратне забезпечення розподілених систем. Розподілені системи на основі швидкісних каналів зв'язку.

Безпека розподілених систем. Загрози і уразливості розподілених систем. Управління ризиками розподілених систем. Життєвий цикл розподілених систем. Аудит і моніторинг розподілених систем.

Тенденції розвитку розподілених систем. Приклади хмарних сервісів Microsoft, Google, Amazon. Квантові комп'ютери.

17. МАШИННЕ НАВЧАННЯ

Штучний інтелект, поняття, принципи, класи задач, алгоритми.

Машинне навчання, поняття, принципи, класи задач, алгоритми.

Нейронні мережі, моделі. Навчання з вчителем та без.

Глибоке навчання (Deep Learning).

Алгоритми ті моделі для аналізу зображень.

Принципи роботи згорткової нейронної мережи.

Аналіз зображень за допомогою нейронних мереж.

Рекурентні нейронні мережі, принцип роботи, класи задач.

ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА GRID СИСТЕМИ

Принципи і метрики оцінки продуктивності систем для паралельних і розподілених обчислень.

Кластерні системи (принципи побудови, особливості, переваги, недоліки, перспективи розвитку).

Грід-обчислення (принципи побудови, переваги, недоліки, приклади, перспективи розвитку).

Базові грід-сервіси. Основи проміжного програмного забезпечення Грід-систем. Принципи забезпеченні безпеки в грід-системах (модель, складові частини, сертифікаційний центр, цифровий підпис).

Хмарні обчислення (принципи побудови, особливості, переваги, недоліки, приклади, перспективи розвитку). Моделі розгортання в контексті хмарних обчислень. Моделі обслуговування в контексті хмарних обчислень. Віртуалізація в контексті хмарних обчислень. Розподілена файлова система в контексті хмарних обчислень.

Модель обслуговування "платформа як послуга" (принципи побудови, особливості, приклади)

Модель обслуговування "інфраструктура як послуга" (принципи побудови, особливості, приклади)

Модель обслуговування "програмне забезпечення як послуга" (принципи побудови, особливості, приклади).

19. ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Способи завдання періодичних алгоритмів. Графи синхронних потоків даних. Побудова VHDL-програми за графом потоків даних.

Графи алгоритмів обробки сигналів і побудова VHDL-програми за графом обробки сигналів.

Способи оптимізації графів синхронних потоків даних.

Синтез конвеєрного обчислювача на мові VHDL.

Мови Verilog, SystemVerilog, SystemC, HandelC і їхні відмінності від VHDL.

Основи ресинхронізації графа синхронних потоків даних. Ресинхронізація графа синхронних потоків даних через його розрізання. Конвеєризація графа.

Високорівневий синтез структур комп'ютерних систем.

Декомпозиція складного проекту.

Сумісне апаратно-програмне проектування.

Методи планування обчислень.

Методи планування в конвеєрних обчислювальних системах. Засоби синтезу схем обчислювальних систем. Методи цілочисельної оптимізації в проектуванні обчислювальних систем. Еволюційні методи оптимізації в проектуванні обчислювальних систем.

20. АЛГОРИТМІЧНІ ТА СТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МАШИН БАЗ ДАНИХ.

Системи і мови програмування. Машинно-орієнтовані і проблемно-орієнтовані мови. Алфавіт, синтаксис і семантика. Способи описування мов програмування. Трансляція. Однопрохідні та оптимізуючі транслятори.

Типи даних, способи задавання типу. Константи і змінні. Ідентифікатори Масиви. Вирази, операції, оператори. Арифметичні і логічні вирази. Ранги операцій Стек і польський запис. Мітки та оператори переходу. Оператори циклу. Блочна структура. Локалізація переміщення і міток,

Підпрограми і макровизначення. Методи передачі параметрів при використанні підпрограм і макрокоманд. Секціонування програм і встановлення зв'язків між секціями. Можливості програмування паралельних процесів.

21. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

Організація даних та загальні відомості про моделі даних. Мережеві та ієрархічні моделі даних. Реляційна модель даних.

Система баз даних. Забезпечення незалежності даних. Архітектура системи баз даних та її рівні. Архітектура "клієнт-сервер". Суть розподіленої обробки даних в комп'ютерних системах та мережах.

Системи управління базами даних (СУБД). Основні ознаки класифікації СУБД. Основні засоби СУБД. Властивості СУБД та технології їх використання. Об'єктно-орієнтовані СУБД. Об'єкти та об'єктні класи.

Адміністрування даних та адміністрування баз даних.

Основні етапи розробки бази даних. Інформаційно-логічна модель даних предметної області та технологія її розробки. Визначення логічної структури бази даних.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Жабін В.І. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ. Навчальний посібник / В.І. Жабін, І.А. Жуков, І.А. Клименко, С.Г. Стіренко. – К.: ВЕК+, 2008. – 176 с.

2. Комп’ютерні мережі / А. Саченко, Ю. Кулаков, В. Кочан [та ін.]. // навчальний посібник , Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2016. ─ 476 с.

3. Комп’ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.

4. Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп’ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 329 с.

5. Городецька, О.С. Комп’ютерні мережі: навчальний посібник / О. С. Городецька, В.А. Гикавий, О.В. Онищук. − Вінниця : ВНТУ, 2017. − 129 с.

6. Волосюк Ю. В. В68 Комп’ютерні мережі : курс лекцій / Ю. В. Волосюк. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 203 с.

7. Комп’ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2013. – 371 с.

8. Є. Буров. Комп'ютерні мережі. Львів. – 2003. – 584 с.

9. Матвієнко М.П. Комп’ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп / М.П. Матвієнко. – Київ: Видавництво Ліра – К, 2017. – 324 с.

10. Мельник А.О. Архітектура комп’ютера / А.О.Мельник. – Луцьк; Волинська обл. друкарня, 2008. – 470 с.

11. Корнійчук В.І. Основи комп’ютерної арифметики / В.І. Корнійчук, В.П. Тарасенко, О.В. Тарасенко-Клятченко. – К.: «Корнійчук», 2014. – 170 с.

12. Лупенко С.А. Комп’ютерна логіка. Навчальний посібник для ВНЗ / С.А. Лупенко, В.В. Пасічник, Є.В. Тиш. – Вид. «Магнолія», 2017.– 354 с.

13. Борисенко О.А. Дискретна математика. Підручник / О.А. Борисенко. – Суми: Університетська книга, 2018. – 255 с.

14. Новотарський, М. А. Основи програмування алгоритмічною мовою Python [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп’ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» / М. А. Новотарський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 17.93 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 701 с.

15. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник для студентів, які навчаються за напрямами "Комп'ютерні науки", "Комп'ютерна інженерія", "Програмна інженерія", "Системна інженерія", "Інформатика", "Прикладна математика" / В.В. Бублик. - Київ : ІТ-книги, 2015. - 637 с.

16. Системне програмування. Програмування на асемблері. Комп'ютерний практикум: Навч. посібник. [Електронний ресурс] / Уклад.: В.М.

Порєв. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 106 с.

17. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова − Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.

18. Гуляницький Л. Ф. Прикладні методи комбінаторної оптимізації / Л. Ф. Гуляницький, О. Ю. Мулеса. - К.: Київський університет", 2016. - 142 с.

19. Жабін В.І. Мікропроцесорні системи: Навч. Посібник / В.І. Жабін, І.А. Жуков, В.В. Ткаченко, І.А. Клименко. – К.: Вид-во „СПД Гуральник О.Ю.”, 2009. – 492 с.

20. Жабін В.І. Прикладна теорія цифрових автоматів: Навч. Посібник / В.І. Жабін, І.А. Жуков, І.А. Клименко, В.В. Ткаченко. – К.: Вид-во НАУ, 2009. – 364 с.

21. Павлюк М.Ф. Архітектура ЕОМ. Курс лекцій / М.Ф.Павлюк, Л.М Демчук . – Івано-Франківск: Плай, 2012. — 198 с.

22. Карачка А.Ф. Архітектура комп’ютерів / А.Ф.Карачка, П.Р.Струбицький, О.І.Дудко.– Навч. посібник. – Тернопіль, 2006. – 152 с.

23. Тарарака В.Д. Архитектура комп'ютерних систем Навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018. — 383 с.

24. Архітектура комп'ютерів. Процесори: Теорія та лабораторний практикум. Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 123 «Комп’ютерна інженерія» / уклад.: І.А. Клименко, В.А. Таранюк, А.В. Каплунов, В.В. Ткаченко – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 92 с.

25. Sergiyenko A.M. Computer Architecture (Архітектура комп’ютерів: підручник англійською мовою). – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 395 с.

26. Новотарський, М. А. Основи програмування алгоритмічною мовою Python [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп’ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» / М. А. Новотарський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 17.93 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 701 с.

27. Програмування числових методів мовою Python: підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий; за ред. А. В.

Анісімова . – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.

28. Жуков І.А., Корочкін О.В. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібник. Друге видання. – К.: Корнійчук, 2014. – 284 с.

29. Паралельні та розподілені обчислення. Вибрані розділи: Навч. посібник для здобувачів ступеня бакалавр за спеціальністю 123 «Комп'ютерні системи та мережі» / Корочкін О.В., Русанова О.В. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 123с.

30. Семеренко, В. П. Технології паралельних обчислень: навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 104 с.

31. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних : навчальний посібник Міністерство освіти і науки України ; Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : Кондор, 2021. – 204 с.

32. В.І. Гайдаржи, О.А. Дацюк. Основи проектування та використання баз даних: навч. посіб. – К. : Політехніка; Періодика, 2004.

33. Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук, Засоби штучного інтелекту: навч. посібник, М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. –204 с.

34. 2. Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія і практика. Навч.посібник. – Житомир, Вид. О.О.Євенок, 2020. –184 с.

35. 3. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей / Під заг. ред. С.О. Субботіна – Ззапоріжжя: ЗНТУ , 2009. –375 с.

36. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б. Штучні нейронні мережі: обчислення. К: Ін-т математики НАН України, 2004.–408 с.

37. Сергієнко А.М. VHDL для проектування обчислювальних пристроїв. – К.: ПП "Корнійчук", ТОВ "ТИДДС", 2003. – 208 с.

38. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.

39. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання: Навчальний посібник. – К: КНЕУ - 1998. – 230с. 3. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К. : Видавнича группа BHV, 2005. – 352с.

40. Вербіцький О.В. Вступ до криптології. – Львів, НТЛ, 1998. – 248 с.

41. Carlos A. Varela, Programming Distributed Computing Systems: A Foundational Approach, The MIT Press (2013).

42. Phillips D. Python 3 Object-oriented Programming. – Packt Publishing, 2015. – 460 p.

43. Christopher A. Jones, Fred L. Drake Jr. Python & XML. – O'Reilly Media, 2001. – 450 p.

44. Chun W.J. Core Python Programming, Second Edition. – Prentice Hall, 2006. – 1120 p.

45. Rappin N., Dunn R. wxPython in Action. – Manning Publications Co., 2006. – 552 p.

46. Summerfield M. Rapid GUI Programming with Python and Qt. – Prentice Hall, 2007. – 628 p.

47. Alchin M. Pro Python. – Apress, 2010. – 341 p.

48. Donald Miner and Adam Shook, MapReduce Design Patterns: Building Effective Algorithms and Analytics for Hadoop and Other Systems, O'Reilly Media (2012).

49. Fayez Gebali, Algorithms and Parallel Computing, John Wiley & Sons, Inc. (2011).

50. Francois Chollet, Deep Learning with Python, 2017.

51. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning**.** @book{Goodfellow-et-al-2016, MIT Press, 2016. deeplearningbook.org

52. Letha H. Etzkorn, Introduction to Middleware: Web Services, Object Components, and Cloud Computing, CRC Press (2017).

53. Mark G. Sobell, Matthew Helmke, A practical Guide to Linux Commands, Editors and Shell Programming, Addison-Wesley (2018).

54. Maurice Herlihy, Dmitry Kozlov, Sergio Rajsbaum, Distributed Computing Through Combinatorial Topology, Morgan Kaufmann (2014).

55. Michael Nielsen. Neural Networks and Deep Learning, 2018

56. Nasrine Olson, The Internet of Things, The MIT Press (2016).

57. Rayan B. Ruparelia and Walter Dixon, Cloud Computing, The MIT Press (2016).

58. San Murugesan and Irena Bojanova, Encyclopedia of Cloud Computing, John Wiley & Sons, Inc. (2016).

59. Thomas Erl, Robert Cope, Amin Naserpour, Cloud Computing Design Patterns, Prentice Hall, Arcitura Education Inc. (2015).

60. Tom White, Hadoop: The Definitive Guide, O'Reilly Media (2009).

61. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think, 2014.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

При вступі на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктор філософії вступний іспит складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Екзаменаційний білет містить три питання. Відповідь на перше та друге питання білета оцінюється за 30-бальною системою(табл. 1), а на третє питання оцінюється за 40-бальною шкалою (табл. 2).Оцінка, яку вступник отримує за відповідь на кожне питання, визначається за системою балів, поданою нижче. Критерії оцінювання наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

Бали	Характеристика відповіді
30	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
25-29	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
19-24	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
12-18	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6-11	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1-5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Таблиця 2

Бали	Характеристика відповіді
40	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
35-39	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
28-34	Відповідь правильна, але не повна (відсутня одна позиція відповіді).
21-27	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
13-20	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6-12	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1-5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Бали за всі три питання білету підсумовуються (максимальна можлива кількість балів: 100 балів) і їх сума переводиться відповідно до табл. 3.

Таблиця 3

Бали	**Оцінка**
100…95	Відмінно
94…85	Дуже добре
84…75	Добре
74…65	Задовільно
64…60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до 200- бальної шкали згідно з наступною таблицею:

Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (РСО, 60...100) балам 200-бальної шкали (100...200)

Оцінка РСО	Бали 100...200	Оцінка РСО	Бали 100...200	Оцінка РСО	Бали 100...200	Оцінка РСО	Бали 100...200
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

Якщо вступник на фаховому вступному випробуванні отримав оцінку «незараховано» або не з’явився на випробування без поважної причини, то вважається, що він не склав вступне випробування, і до подальшої участі в конкурсі не допускається.

Перескладання фахового вступного випробування з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Вступник може подати апеляцію щодо результату відповідного фахового вступного випробування лише в день оголошення результатів фахового вступного випробування.

5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітній ступінь *доктор філософії*

Спеціальність *123 Комп'ютерна інженерія*

(назва)

Навчальна дисципліна *Вступний іспит*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____

1. Питання 1

2. Питання 2

3. Питання 3

Затверджено

Гарант освітньої програми _____ Сергій СТІРЕНКО

Київ 2023

РОЗРОБНИКИ:

Стиренко С. Г., д.т.н., професор, зав. кафедри ОТ ФІОТ

Романкевич В. О., д.т.н., професор, зав. кафедри СПСКС ФПМ

Кулаков Ю. О., д.т.н., професор, професор кафедри ОТ ФІОТ

Луцький Г. М., д.т.н., професор, професор кафедри ОТ ФІОТ

Новотарський М. А., д.т.н., професор, професор кафедри ОТ ФІОТ

Сергієнко А. М., , д.т.н., с.н.с., професор кафедри ОТ ФІОТ

Гордієнко Ю. Г., д.т.н., професор, професор кафедри ОТ ФІОТ

Жабін В. І., д.т.н., професор, професор кафедри ОТ ФІОТ

Клименко І. А., д.т.н., доцент, професор кафедри ОТ ФІОТ

Корочкін О. В., к.т.н., доцент, доцент кафедри ОТ ФІОТ

Марковський О. П., к.т.н., доцент, доцент кафедри ОТ ФІОТ

Болдак А. О., к.т.н., доцент кафедри ОТ ФІОТ

Ткаченко В. В., к.т.н., доцент кафедри ОТ ФІОТ

Клятченко Я.М., доц., к.т.н. кафедри СПСКС ФПМ

Тесленко О. К., доц., к.т.н. кафедри СПСКС ФПМ

Мартинова О.П., доц., к.т.н. кафедри СПСКС ФПМ

Програму рекомендовано:

Вченою радою факультету інформатики та обчислювальної техніки

Голова вченої ради _____Ярослав КОРНАГА

протокол № 11

від « 24 » квітня 2023 р.

Вченою радою факультету прикладної математики

Голова вченої ради _____Іван ДИЧКА

протокол № 9

від « 24 » квітня 2023 р.