

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет



«Затверджую»
Проректор з НІП

Лопатовський В.Г.

« 12 » 01 2022 р.

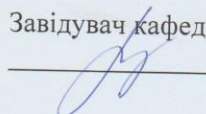
ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування для навчання
за освітньо-професійною програмою магістра
«Інформаційні системи та технології»
спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем


Протокол № 7 від 12 січня 2022 р.

Завідувач кафедри КІС

 д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.

Затверджую


Декан ФІТ

 д.т.н., професор Савенко О.С.

Схвалено Вченою радою ФІТ

Протокол № 3 від 27.01 2022 р.

Голова Вченої ради ФІТ

 д.т.н., професор Савенко О.С.

Загальні положення

Додаткове вступне випробування проводиться приймальною комісією Хмельницького національного університету – за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології». Додаткове вступне випробування призначено для здобувачів вищої освіти, які не мають диплома бакалавра 126 «Інформаційні системи та технології».

Під час виконання завдання перевіряються знання, вміння та навички студентів щодо розв'язання певних завдань з моделювання систем, комп'ютерної логіки, комп'ютерних систем та мереж, системного програмного забезпечення, смарт-технологій та Інтернету речей.

Критерії оцінювання

Абітурієнт одержує завдання з 3-х екзаменаційних питань, наведених нижче, – відповідно на перевірку основних знань і вмінь з моделювання систем, комп'ютерної логіки, комп'ютерних систем та мереж, системного програмного забезпечення, смарт-технологій та Інтернету речей.

Завдання виконується письмово. Якщо здобувач вищої освіти при виконанні завдання показав знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання та науково-практичної діяльності за професією, то він отримує оцінку «зараховано».

Зміст навчального матеріалу

1 Моделювання систем

Алгоритми. Поняття алгоритму. Алгоритмічні стратегії. Аналіз алгоритмів. Параметри, що характеризують роботу алгоритму. Асимптотика росту часу роботи алгоритму.

Класифікація систем. Поняття моделі. Властивості моделей. Системи і моделі. Класифікація. Основні поняття та визначення теорії систем. Функції моделі. Класифікація та способи представлення моделей. Структура моделей. Вибір методу моделювання. Структурно-функціональне та імітаційне моделювання. Комп'ютерне моделювання. Математичне моделювання. Огляд методів моделювання: аналітичне, чисельне, імітаційне, статистичне, натурне.

Сутність чисельних методів. Загальні поняття. Характеристики чисельних методів. Похибка розв'язку. Похибка округлення у ході розрахунків на комп'ютері з плаваючою крапкою. Математичні пакети. Математичні моделі. Аналітичний та чисельний розв'язок.

Моделювання випадкових величин. Означення випадкової величини та її закону розподілу. Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Властивості функції розподілу випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин. Генератори випадкових чисел. Моделювання системи випадкових величин.

Нелінійні множинні регресійні моделі. Статистичне моделювання. Парна лінійна регресійна модель. Парна нелінійна регресійна модель. Множинна лінійна регресійна модель.

Методи проектування імітаційних моделей. Доцільність використання імітаційного моделювання. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі. Розроблення концептуальної моделі. Імітаційне моделювання. Розроблення структурної схеми імітаційної моделі та опису функціонування. Програмна реалізація імітаційної моделі. Автоматизація програмування. Перевірка достовірності і правильності імітаційних моделей.

Логічна модель подання знань. Подання знань у семантичних мережах. Продукційні моделі подання знань. Поняття як елемент системи знань. Задача формування понять. Моделі подання знань. Типи знань: декларативні та процедурні, екстенціональні та інтенціональні. Проблема розуміння сенсу як виявлення знань з даних і сигналів. Неформальні моделі подання знань. Формальні моделі подання знань.

Класифікація систем масового обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування. Випадкові процеси в системах масового обслуговування. Граничні ймовірності станів системи. Стохастичне моделювання. Потоки подій. Граничні теореми теорії потоків. Дискретний марківський процес з неперервним часом. Диференціальні рівняння Колмогорова. Стаціонарний режим.

Мережі Петрі. Прості мережі Петрі. Формальне визначення мереж Петрі. Розмітка мережі Петрі. Моделювання систем за допомогою мереж Петрі. Приклади побудови мережі Петрі.

Моделювання машин Поста і Тьюринга. Алгоритмічно розв'язні та нерозв'язні проблеми. Автомати. Сутність автоматного підходу. Скінченні автомати. Автомати з магазинною пам'яттю. Машини Тьюринга.

Історія штучного інтелекту. Концептуальні засади в галузі застосування штучного інтелекту. Базові поняття штучного інтелекту. Класифікація задач: розпізнання, прогнозування, діагностика, проектування, планування дій.

Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей на основі психофізіологічних даних; моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин; нейрокібернетика. Автоматизація розв'язання задач, що важко формалізуються.

2 Комп'ютерна логіка

Системи числення для представлення інформації. Вибір системи числення для представлення інформації. Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу. Двійкова арифметика. Алфавіт. Вага цифри. Основа системи числення. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел.

Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки. Поняття й властивості інформації. Аналогові та дискретні сигнали. Дискретизація інформації. Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму. Найпростіші еквівалентні перетворення.

Формальні правила двійкової арифметики. Операнди. Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Двійковий суматор прямого коду (ДСПК). Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК). Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК). Модифіковані коди. Чотири методи множення двійкових чисел. Структурні схеми пристроїв множення. Приклади множення на ДСДК для чисел з різними знаками. Прискорення операції множення. Матричні методи множення. Методи ділення двійкових чисел. Множення чисел з фіксованою комою на ДСПК. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах додаткового та оберненого коду. Теорема про множення чисел в додаткових кодах. Шкільний алгоритм ділення. Алгоритм ділення з відновленням залишку. Алгоритм ділення без відновлення залишку. Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК. Ділення чисел з отриманням частки в прямому і оберненому кодах. Методи прискорення операції ділення.

Форми представлення і запису чисел. Числа з фіксованою і плаваючою комою. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Представлення від'ємних чисел. Автоматне зображення числа. Мантиса числа. Нормальна форма числа. Нормалізоване число. Прямий, обернений і додатковий коди.

Нормалізація. Вирівнювання порядків. Методи прискорення додавання. Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Розрядна сітка. Переповнення розрядної сітки. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Простий зсув. Модифікований

зсув. Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Отримання мантиси результату. Отримання порядку результату. Приклади ділення чисел на двійкових суматорах.

Основні поняття алгебри логіки. Логічні функції. Закони та аксіоми алгебри логіки. Диз'юнктивна (ДНФ) та кон'юнктивна (КНФ) нормальні форми. Досконалі кон'юнктивна (ДКНФ) та диз'юнктивна (ДДНФ) нормальні форми. Функціонально повна системи булевих функцій.

Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ. Метод Квайна. Метод Квайна - Мак-Класкі. Таблично-графічні методи. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм. Мінімізація частково визначених булевих функцій.

Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС). Канонічний метод синтезу комбінаційних схем. Типові схеми.

Основні поняття і визначення теорії абстрактних автоматів. Мілі та Мура, S-автомат. Способи опису автоматів. Абстрактний та структурний автомати. Канонічний метод структурного синтезу ЦА. Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (триггерні пристрої) та їхні властивості.

Принцип мікропрограмного керування. Поняття операційних та керуючих автоматів (ОА і КА). Способи опису алгоритмів і мікропрограм. Синтез мікропрограмних автоматів (Мілі та Мура) за граф-схемою алгоритму.

Логічні елементи. Тригери. Операційні елементи. Шини. Лічильники. Регістри. Шифратори. Дешифратори. Цифровий компаратор. Мультиплексори. Демультимплексори. Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП). Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).

3 Комп'ютерні системи та мережі

Поняття основного сервера імен, допоміжного й кешуючого. Зв'язок системи доменних імен із системою електронної пошти. Поняття про систему доменних імен. Її реалізація під керуванням операційної системи Unix. Поняття про програму sendmail. Механізм доставки електронної пошти за допомогою sendmail.

Логічна структуризація за допомогою мостів і комутаторів. Поняття комутатора. Необхідність заміни концентраторів комутаторами Ethernet. Недоліки топології мережі на комутаторах.

Архітектура глобальної мережі (інтермережі). Принципи маршрутизації. Поняття протоколів маршрутизації. Реалізація міжмережевої взаємодії засобами TCP/IP. Багаторівнева структура стека TCP/IP.

Прикладний рівень. Транспортний рівень. Рівень міжмережевої взаємодії. Рівень мережних інтерфейсів.

Сеансовий рівень. Представницький рівень. Модель OSI. Загальна характеристика моделі OSI. Фізичний рівень. Канальний рівень. Мережний рівень. Мережезалежні і мереженезалежні рівні.

Загальна характеристика протоколів локальних мереж. Стандартна топологія й поділюване середовище. Структура стандартів IEEE 802.x . Протокол LLC. Три типи процедур рівня LLC. Структура кадрів LLC і процедура LLC2.

Мережі відділів. Мережі кампусів. Мережі масштабу підприємства. Зв'язок point to point. Найпростіший випадок взаємодії двох комп'ютерів. Поняття комп'ютерної мережі. Зближення локальних і глобальних мереж.

Топологія фізичних зв'язків. Адресація вузлів мережі. Комутація й мультиплексування. Комутація каналів і комутація пакетів. Ethernet - приклад стандартної технології комутації пакетів.

Протокол, інтерфейс, стек протоколів. Відкриті системи й модель OSI. Багаторівневий підхід. Декомпозиція завдання мережної взаємодії.

Типи ліній зв'язку. Середовище передачі інформації. Провідні лінії зв'язку. Кабельні лінії: кручена пара, коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель. Радіоканали наземного й супутникового зв'язку. Апаратури передачі даних. Властивості протоколів канального рівня.

Використання масок при IP - адресації. Адресація в IP мережах. Типи адрес в IP - мережах. Форми запису IP адреси. Класи IP- адрес. Особливі IP- адреси. Централізований розподіл IP - адрес. Автоматизація призначення IP- адрес.

Поняття технології Token Ring. Маркерний доступ до поділюваного середовища. Технологія Ethernet. Метод доступу CSMA/CD. MAC - адреси. Етапи доступу до середовища. Виникнення колізій. Час подвійного обороту й розпізнавання колізій. Продуктивність мережі Ethernet.

Формати кадрів технології Ethernet. Кадр 802.3/LLC. Кадр Raw 802.3/Novel 802.3. Кадр Ethernet DIX/Ethernet II. Кадр Ethernet SNAP. Специфікація фізичного середовища Ethernet. Стандарт 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4. Стандарти оптоволоконної мережі Ethernet. Домен колізії. Gigabit Ethernet.

Призначення полів таблиці маршрутизації. Маршрутизація без використання масок. Використання масок для структуризації мережі. Протокол IP. Основні функції протоколу IP. Структура IP пакета. Таблиці маршрутизації в IP-мережах.

Фільтрація пакетів за допомогою маршрутизаторів. Класифікація маршрутизаторів по областях застосування. Комутатори 3-го рівня із класичною маршрутизацією. Маршрутизатори. Функціональна модель маршрутизатора. Основні функції маршрутизатора: рівень інтерфейсу; рівень мережного протоколу; рівень протоколів маршрутизації. Додаткові функціональні можливості маршрутизаторів.

Елементи роботи з ОС Unix для організації обміну файлами з робочою станцією під ОС Windows XP. Поняття про утиліту Samba і її зв'язок із протоколом SMB. Конфігураційний файл Samba. Основи SNMP протоколу. Призначення протоколу. Керуюча база даних MIB. Схема взаємодії клієнта й сервера в протоколі SNMP. Проблеми безпеки протоколу SNMP. Використання протоколу SNMP для спостереження за трафіком портів комутаторів і маршрутизаторів. Поняття про стандартні стеки комунікаційних протоколів. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек NetBIOS/SMB.

Стандарти кабелів для будинків і кампусів. Кабелі на основі неекранованої та екранованої витой пари. Функції й характеристики мережних адаптерів. Класифікація мережних адаптерів. Концентратор Ethernet. Його основні й додаткові функції. Конструктивне виконання концентраторів.

Основні поняття відмовостійкості та надійності комп'ютерних систем. Структура та методи побудови відмовостійких комп'ютерних систем. Структурні аспекти побудови відмовостійких комп'ютерних систем. Побудова відмовостійких комп'ютерних систем.

Структурна організація комп'ютерних систем різних поколінь. Компоненти комп'ютерних систем. Ієрархія комп'ютерних систем. Компонентно-ієрархічний підхід до проектування комп'ютерних систем.

Загальні положення проектування комп'ютерних систем. Теорія комп'ютерних систем. Предмет, завдання та методи теорії комп'ютерних систем. Предмет теорії комп'ютерних систем. Завдання теорії комп'ютерних систем. Методи теорії комп'ютерних систем. Універсальні комп'ютерні системи. Спеціалізовані комп'ютерні системи. Задачі, які розв'язуються за допомогою комп'ютерних систем. Системні об'єкти, системні функції, функціональні об'єкти комп'ютерних систем.

Обчислювальні процеси в комп'ютерних системах. Моделі обчислювальних процесів в комп'ютерних системах.

Введення-виведення за перериваннями. Прямий доступ до пам'яті. Організація передачі даних в комп'ютерних системах. Програмно-керована передача даних.

Планування робіт в комп'ютерних системах. Поняття метрики комп'ютерних систем. Надійність як метрика комп'ютерних систем. Продуктивність як метрика комп'ютерних систем. Ефективність як метрика комп'ютерних систем. Основні шляхи підвищення швидкодії в комп'ютерних системах. Продуктивність. Завантаженість. Ефективність. Надійність. Час відповіді. Час очікування.

Структурна організація комп'ютерної системи Cray-1. Структурна організація комп'ютерної системи SOLOMON. Структурна організація комп'ютерної системи CYBER 205. Структурна організація комп'ютерної системи AP-120B. Структурна організація комп'ютерної системи BSP.

Комп'ютерні системи класу SIMD (ОКМД). Векторні і векторно-конвеєрні комп'ютерні системи. Матричні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи з систолічною структурою. Обчислювальні системи з командними словами надвеликої довжини (VLIW).

Організація пам'яті в комп'ютерних системах. Організація розподіленої пам'яті комп'ютерних систем. Організація спільної пам'яті комп'ютерних систем. Організація пам'яті комп'ютерних систем з неоднорідним доступом до оперативної пам'яті NUMA (NCC-NUMA, CC-NUMA, COMA) комп'ютерних систем.

Класифікація паралельних комп'ютерних систем. Класифікація комп'ютерних систем Флінна. Класифікація Е. Джонсона. Класифікація Базу. Класифікація Р. Дункана. Класифікація Д. Скиллікорна. Класифікація В. Хендлера. Класифікація Р. Хокні. Класифікація Дж. Шора. Сучасна класифікація комп'ютерних систем.

Комп'ютерні системи з фіксованою системою зв'язків. Керуючі та обчислювальні зв'язки. Процесорний елемент. Мережевий інтерфейс. Мережевий маршрутизатор. Комунікаційна мережа.

Комп'ютерні системи з реконфігурованою системою зв'язків. Принципи організації комп'ютерних систем з реконфігурованою системою зв'язків (КС РСЗ). Модульна реалізація КС РСЗ. Елементна база КС РСЗ.

Організація введення-виведення даних в комп'ютерних системах. Адресний простір системи введення-виведення. Функції модуля введення-виведення. Структура модуля введення-виведення.

Комп'ютерні системи класу MISD: конвеєрні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи на основі класичного конвеєра. Комп'ютерні системи на основі суперскалярного конвеєра. Комп'ютерні системи на основі VLIW-конвеєра. Комп'ютерні системи на основі суперконвеєра. Комп'ютерні системи на основі суперскалярного суперконвеєра.

Мережі Петрі та їх застосування при проектуванні спеціалізованих комп'ютерних систем.

Системи з масовою паралельною обробкою (MPP). Кластерні обчислювальні системи. Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД). Загальні відомості про обчислювальні системи класу MIMD. Симетричні мультипроцесорні системи (SMP).

Визначення поняття «нейрокомп'ютер». Архітектурні особливості і апаратне забезпечення нейрокомп'ютерів. Нейрокомп'ютерні мережі та системи. Комп'ютерні системи з нечіткою логікою. Комп'ютерні системи з нетрадиційною архітектурою. Нанокomp'ютерні системи. Оптичні комп'ютерні системи. Молекулярні комп'ютерні системи. Комунаційні комп'ютерні системи. Квантові комп'ютерні системи. Кріогенні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи баз даних. Архітектура нейрокомп'ютерів.

Ефективність комп'ютерних систем. Показники ефективності. Продуктивність мультипроцесорних систем. Закон Амдала. Закон Густафсона.

Інформаційне забезпечення комп'ютерних систем. Типи і формати команд. Типи і формати операндів. Способи адресації операндів. Архітектура системи команд.

4 Системне програмне забезпечення

Вступ до операційних систем. Поняття про операційні системи та їх місце в загальній структурі комп'ютера. Історія операційних систем. Основні функції операційної системи: розширення можливостей комп'ютера та керування його ресурсами. Потоки в операційних системах. Поняття про потоки. Використання потоків. Міжпроцесна взаємодія. Примітиви міжпроцесної взаємодії. Семафори та їх використання. Поняття м'ютекса. Поняття моніторів. Поняття про бар'єри. Поняття про системи передачі повідомлень.

Огляд програмного забезпечення комп'ютера. Центральний процесор. Пам'ять комп'ютера. Поняття про драйвери пристроїв введення-виведення. Основні відомості про структури системи Pentium. Основні поняття операційної системи. Загальна структура операційної системи. Модель клієнт-сервер.

Поняття процесу та його модель. Концепція процесу. Ієрархія та стан процесів. Створення та завершення процесу. Реалізація процесів. Поняття про планування. Планування в системах з одним процесором. Типи планування процесора. Планування вводу-виводу. Критерії планування.

Критерії короткотривалого планування. Використання пріоритетів. Альтернативні стратегії планування. Стратегія планування "першим прийшов – першим обслуговується". Зниження пріоритету. Справедливе планування. Стратегія "кругове планування". Віртуальне кругове планування. Вибір самого короткого процесу. Стратегія найменшого часу, що залишився. Стратегія найвищого відношення відгуку.

Взаємоблокування. Основні поняття взаємоблокування. Умови та моделювання взаємоблокувань. Вихід із взаємоблокування. Уникнення взаємоблокувань. Алгоритм банкіра для одного та декількох видів ресурсів. Виявлення та усунення взаємоблокувань. Уникнення взаємоблокувань при наявності декількох ресурсів кожного типу. Уникнення взаємоблокувань шляхом порушення умов їх здійснення.

Керування введенням-виведенням. Способи здійснення введення-виведення. Еволюція функцій введення-виведення. Прямий доступ до пам'яті. Аспекти проектування пристроїв введення-виведення. Логічна структура функцій введення-виведення. Буферизація операцій введення-виведення.

Принципи апаратури введення-виведення. Пристрої введення-виведення. Переривання персональної КС. Обробники переривань. Програмне забезпечення вводу-виводу. Задачі програмного забезпечення вводу-виводу. Способи здійснення операцій вводу-виводу. Програмні рівні вводу-виводу. Драйвери пристроїв.

Основні поняття керування пам'яттю. Однозадачна система без підкачки на диск. Багатозадачність з фіксованими розділами. Поняття про підкачку даних. Облік використання пам'яті, яка виділяється динамічно. Віртуальна пам'ять. Основні поняття. Сторінкова організація пам'яті. Характеристика основних алгоритмів заміщення сторінок.

Поняття файлової системи. Файли та їх властивості. Іменування файлів. Структура файлу. Типи файлів. Доступ до файлів. Атрибути файлу. Каталоги. Файли, відображувані на адресний простір пам'яті. Структура файлової системи. Реалізація файлової системи. Реалізація файлів. Реалізація каталогів.

Історичні відомості про ОС типу UNIX. Історія виникнення ОС Linux. Модульна структура ОС Linux. Операційні системи типу UNIX. Загальна архітектура системи UNIX. Сучасні системи UNIX. Традиційне планування UNIX.

Особливості архітектури ОС Windows. Об'єктна архітектура ОС Windows. Компоненти режиму ядра. Компоненти режиму користувача. Характеристика ОС Windows. Історія виникнення. Архітектура ОС Windows.

Класифікація багатопроцесорних систем. Задачі планування в багатопроцесорній системі. Багатопроцесорне планування і планування реального часу. Основні поняття про зернистість синхронізації. Планування процесів. Планування потоків. Основні підходи до планування потоків в багатопроцесорних системах.

Призначення процесорів. Основні підходи до планування потоків. Розділення навантаження. Бригадне планування. Динамічне планування.

Планування реального часу. Поняття про обчислення реального часу. Характеристики операційних систем реального часу. Планування з граничними термінами. Частотно-монотонне планування.

Тенденції у проектуванні ОС. Розробка інтерфейсу ОС. Парадигми. Реалізація ОС. Особливості проектування ОС. Постановка задачі проектування ОС. Причини ускладнення проектування ОС.

5 Смарт-технології та Інтернет речей

Проблеми, пов'язані з мережами IoT. Діапазон. Пропускна здатність. Споживання електроенергії. Переривчасте підключення. Сумісність. Безпека. Стандартизована архітектура Всесвітнього форуму IoT (IoTWF). Зв'язок M2M. Архітектура IoT. Функціональний стек IoT. Речі - давачі і виконавчі механізми. Мережний рівень зв'язку. Рівень додатків і аналітики. Туман, периферійні пристрої та хмара в IoT. Туманні обчислення. Граничні обчислення. Функціональні блоки екосистеми IoT. Пристрої IoT. Мережі. Платформи IoT. Агенти.

Екосистема Інтернету речей. Технології, покладені в основу розвитку Інтернету речей. Еволюція Інтернету речей. Основні концепції Інтернету речей. Стандарти в галузі Інтернету речей. Інфраструктура Інтернету речей. Поняття контексту. Давачі, виконавчі механізми, розумні об'єкти та підключення розумних об'єктів. Мережні стандарти і технології. Мережний доступ та технології фізичного рівня IoT мережі: LPWAN, Cellular, Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee, NFC, RFID, Wifi, Ethernet. Технології Інтернет рівня IoT мережі: IPv6, 6LoWPAN, RPL. Технології прикладного рівня IoT мережі: MQTT, AMQP, XMPP.

Технології доступу до IoT. Бездротові стандарти зв'язку в IoT. Технологія бездротового доступу IEEE 802.15.4. Фізичний та MAC рівні IEEE 802.15.4. Топологія та безпека IEEE 802.15.4. Конкурентні технології. Технологія бездротового доступу 802.11ah. Фізичний та MAC рівні 802.11ah. Топологія та безпека 802.11ah. Конкурентні технології. Технологія бездротового доступу LoRaWAN. Фізичний та MAC рівні LoRaWAN.

Топологія та безпека LoRaWAN. Конкурентні технології. Мережний рівень: обмежені вузли, обмежені мережі, версії IP. 6LoWPAN. Застосування транспортного протоколу. SCADA. Адаптація SCADA для IP. Протоколи прикладного рівня IoT: CoAP та MQTT.

Методологія проектування Інтернету речей. Специфікація мети і вимог. Специфікація процесу. Специфікація моделі предметної області. Специфікація інформаційної моделі. Специфікації послуг. Специфікація IoT рівня. Специфікація функціонального подання. Специфікація операційного подання. Інтеграція пристроїв і компонентів. Розроблення додатків. Вбудована обчислювальна логіка. Вбудоване системне обладнання. Вбудоване системне програмне забезпечення. Мікроконтролери для вбудованих обчислень в пристроях IoT. Системи на чіпах. Будівельні блоки IoT. Рівні IoT архітектури. Платформи IoT. Платформи IoT як проміжне програмне забезпечення. Стек технологій платформи IoT. Огляд апаратних платформ IoT. Графічна мова програмування IDE XOD. Мова програмування Arduino.

Управління проектами Інтернету речей. Аналітика даних та допоміжні сервіси. Структуровані та неструктуровані дані. Дані в русі. Дані в спокої. Дані у використанні. Задачі і проблеми аналітики даних IoT: масштабування даних, волатильність даних, одержання даних. Генерування даних. Одержання даних з IoT та M2M пристроїв. Валідація даних. Категоризація даних для зберігання. Збір подій. Сховище даних. Управління центром обробки даних. Управління сервером. Сховище просторових даних.

Хмарні технології в IoT. Парадигма хмарних обчислень. Сервіси хмарних платформ. Обчислення за допомогою хмарної платформи для додатків/послуг IoT/M2M. Віртуалізація. Властивості та переваги хмарних обчислень. Проблеми хмарних обчислень. Хмарні моделі розгортання.

Вимоги до додатків IoT. Концепція індустрії 4.0. Практичне застосування IoT. IoT у побуті, інфраструктурах, будівлях, охороні, промисловості, побутовій техніці, іншому електронному обладнанні. Безпека в Інтернеті речей.

Перелік екзаменаційних питань

1. Моделювання систем

1. Аналітичний та чисельний розв'язок. Сутність чисельних методів. Характеристики чисельних методів.

2. Класифікація задач: розпізнання, прогнозування, діагностика, проектування, планування дій.
3. Імітаційне моделювання. Доцільність використання імітаційного моделювання.
4. Випадкові процеси в системах масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування.
5. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти.
6. Алгоритми. Поняття алгоритму. Аналіз алгоритмів. Алгоритмічні стратегії.
7. Автомати. Сутність автоматного підходу.
8. Моделювання випадкових величин. Означення випадкової величини та її закону розподілу.
9. Моделі подання знань.
10. Логічна модель подання знань. Подання знань у семантичних мережах. Продукційні моделі подання знань.
11. Мережі Петрі. Прості мережі Петрі. Розмітка мережі Петрі. Моделювання систем за допомогою мереж Петрі.
12. Методи проектування імітаційних моделей.
13. Концептуальні засади в галузі застосування штучного інтелекту. Базові поняття штучного інтелекту.
14. Моделювання машин Поста і Тьюринга. Алгоритмічно розв'язні та нерозв'язні проблеми.
15. Скінченні автомати. Автомати з магазинною пам'яттю. Машини Тьюринга.
16. Розроблення концептуальної моделі. Розроблення структурної схеми імітаційної моделі та опису функціонування.
17. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей на основі психофізіологічних даних; моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин; нейрокібернетика.
18. Поняття як елемент системи знань. Задача формування понять.
19. Поняття моделі. Властивості моделей. Функції моделі.
20. Основні поняття та визначення теорії систем. Класифікація систем.
21. Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Генератори випадкових чисел.
22. Неформальні моделі подання знань. Формальні моделі подання знань.
23. Статистичне моделювання. Парна лінійна регресійна модель. Парна нелінійна регресійна модель.

24. Стохастичне моделювання. Потoki подій. Граничні теореми теорії потоків.

25. Типи знань: декларативні та процедурні, екстенціональні та інтенціональні.

2. Комп'ютерна логіка

1. Вибір системи числення для представлення інформації.
2. Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу.
3. Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК.
4. Методи прискорення додавання.
5. Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму.
6. Метод Квайна - Мак-Класкі.
7. Шифратори. Дешифратори.
8. Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК).
9. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.
10. Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (триггерні пристрої) та їхні властивості.
11. Диз'юнктивна (ДНФ) та кон'юнктивна (КНФ) нормальні форми.
12. Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК).
13. Синтез мікропрограмних автоматів (Мілі та Мура) за граф-схемою алгоритму.
14. Досконалі кон'юнктивна (ДКНФ) та диз'юнктивна (ДДНФ) нормальні форми.
15. Автомати Мілі та Мура, С-автомат.
16. Мультиплексори. Демультіплексори.
17. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.
18. Мінімізація частково визначених булевих функцій.
19. Логічні елементи.
20. Арифметико-логічні пристрої (АЛП).
21. Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ.
22. Суматори. Напівсуматори.
23. Поняття операційних та керуючих автоматів (ОА і КА).
24. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах додаткового та оберненого коду.
25. Способи опису автоматів.

3. Комп'ютерні системи та мережі

1. Комп'ютерні системи з фіксованою системою зв'язків.
2. Комутація каналів і комутація пакетів. Ethernet - приклад стандартної технології комутації пакетів.
3. Провідні лінії зв'язку. Кабельні лінії: вита пара, коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель.
4. Загальні положення проектування комп'ютерних систем. Теорія комп'ютерних систем.
5. Топологія фізичних зв'язків. Адресація вузлів мережі. Комутація й мультиплексування.
6. Універсальні комп'ютерні системи. Спеціалізовані комп'ютерні системи. Задачі, які розв'язуються за допомогою комп'ютерних систем.
7. Модель OSI. Загальна характеристика моделі OSI.
8. Протокол, інтерфейс, стек протоколів.
9. Відкриті системи й модель OSI. Багаторівневий підхід. Декомпозиція завдання мережної взаємодії.
10. Архітектура глобальної мережі (інтермережі). Принципи маршрутизації. Поняття протоколів маршрутизації.
11. Основні шляхи підвищення швидкодії в комп'ютерних системах.
12. Протокол IP. Основні функції протоколу IP. Структура IP пакета. Таблиці маршрутизації в IP-мережах.
13. Компонентно-ієрархічний підхід до проектування комп'ютерних систем.
14. Комп'ютерні системи з реконфігурованою системою зв'язків.
15. Обчислювальні процеси в комп'ютерних системах та їх моделі.
16. Комп'ютерні системи класу SIMD (ОКМД).
17. Організація передачі даних в комп'ютерних системах.
18. Комп'ютерні системи класу MISD: конвеєрні комп'ютерні системи.
19. Симетричні мультипроцесорні системи (SMP). Системи з масовою паралельною обробкою (MPP). Кластерні обчислювальні системи.
20. Комп'ютерні системи з нетрадиційною архітектурою.
21. Поняття основного сервера імен, допоміжного й кешуючого.
22. Основні поняття відмовостійкості та надійності комп'ютерних систем.
23. Структурні аспекти побудови відмовостійких комп'ютерних систем.

24. Логічна структуризація за допомогою мостів і комутаторів. Поняття комутатора.

25. Адресація в IP мережах. Типи адрес в IP - мережах. Форми запису IP адреси. Класи IP- адрес. Особливі IP- адреси. Використання масок при IP - адресації.

4. Системне програмне забезпечення

1. Віртуальне кругове планування.
2. Зв'язні списки.
3. Вибір самого короткого процесу.
4. Алгоритм заміщення сторінок. Основні поняття та проблеми.
5. Зв'язний список за допомогою таблиці розміщеної в оперативній пам'яті.
6. Задачі програмного забезпечення введення – виведення.
7. Загальна структура операційних систем.
8. Планування граничними термінами.
9. Основні поняття взаємоблокування. Умови та моделювання взаємоблокування.
10. Оптимальний алгоритм заміщення сторінок.
11. Класифікація багатопроцесорних систем.
12. Алгоритм банкіра для одного та декількох видів ресурсів.
13. Планування реального часу.
14. Поняття GRID та CLOUD систем. Управління ресурсами.
15. Поняття моніторів. Поняття бар'єрів.
16. Поняття планування в системах з одним процесором.
17. Структура файлу.
18. Файли відображувані на адресний простір пам'яті.
19. Структура файлової системи.
20. Стратегія найвищого відношення відгуку.
21. Справедливе планування.
22. Семафори та їх використання. Поняття м'ютекса.
23. Поняття процесу. Модель процесу. Створення процесу. Завершення процесу. Ієрархія процесів. Стани процесів. Реалізація процесів.
24. Поняття про розподілені комп'ютерні системи. Управління ресурсами.
25. Поняття про потоки. Використання потоку.

5. Смарт-технології та Інтернет речей

1. Проблеми, пов'язані з мережами IoT. Діапазон. Пропускна здатність. Споживання електроенергії. Переривчасте підключення. Сумісність. Безпека.
2. Стандарти в галузі Інтернету речей. Стандартизована архітектура Всесвітнього форуму IoT (IoTWF).
3. Зв'язок M2M в IoT.
4. Концепція індустрії 4.0. Основні концепції Інтернету речей. Технології, покладені в основу розвитку Інтернету речей.
5. Функціональний стек IoT. Речі – давачі і виконавчі механізми. Мережний рівень зв'язку. Рівень додатків і аналітики.
6. Мережний доступ та технології фізичного рівня IoT мережі: ZigBee, NFC, RFID, Wifi, Ethernet.
7. Туман, периферійні пристрої та хмара в IoT. Туманні обчислення. Граничні обчислення.
8. Функціональні блоки екосистеми IoT.
9. Аналітика даних та допоміжні сервіси IoT. Структуровані та неструктуровані дані. Дані в русі. Дані в спокої. Дані у використанні. Задачі і проблеми аналітики даних IoT.
10. Стек технологій платформи IoT.
11. Апаратні платформи IoT.
12. Управління проєктами Інтернету речей.
13. Давачі, виконавчі механізми, розумні об'єкти та підключення розумних об'єктів. Поняття контексту.
14. Мережний доступ та технології фізичного рівня IoT мережі: LPWAN, Cellular, Bluetooth Low Energy (BLE).
15. Технології Інтернет рівня IoT мережі: IPv6, 6LoWPAN, RPL.
16. Технології прикладного рівня IoT мережі: MQTT, AMQP, XMPP.
17. Проектування Інтернету речей. Специфікація мети і вимог.
18. Проектування Інтернету речей. Специфікація процесу.
19. Проектування Інтернету речей. Специфікація моделі предметної області.
20. Проектування Інтернету речей. Специфікація інформаційної моделі.
21. Проектування Інтернету речей. Специфікації послуг.
22. Проектування Інтернету речей. Специфікація IoT рівня.
23. Специфікація функціонального подання. Специфікація операційного подання.

24. Платформи IoT. Платформи IoT як проміжне програмне забезпечення.

25. Хмарні технології в IoT. Парадигма хмарних обчислень. Сервіси хмарних платформ. Обчислення за допомогою хмарної платформи для додатків/послуг IoT/M2M.

Література

1. Blum, R. Linux command line and shell scripting bible. 2th edition // John Wiley & Sons, 2018. – 784 p.

2. Wirth, N., Gutknecht, J. The design of an operating system and compiler // Pearson, 2015. – 560 p.

3. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.

4. Жураковський Б. Ю. Технології інтернету речей. Навчальний посібник. 2021.

5. Задачин В. М. Моделювання систем : конспект лекцій / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010 – 268 с.

6. Зеленський К.Х. Комп'ютерне моделювання систем / К.Х. Зеленський, Г, В. Кіт, О. Чумаченко. – Університет «Україна», 2014. – 315 с.

7. Кветний Р. Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.

8. Knittel, B. Windows 7 and vista guide to scripting, automation, and command line tools, 2010. – 840 p.

9. Козловський А.В. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: навч. посіб./ А.В. Козловський, Ю.М. Паночишин, Б.В. Погрішук.-К.: Знання, 2014.- 463с.

10. Kranz, M. Building the Internet of things: implement new business models, disrupt competitors, transform your industry. 1st edition // Wiley, 2016. – 272 p.

11. Love, R. The Linux kernel: a description of the development process. 3th edition // Developer's Library, 2019. – 496 p.

12. Perry, L. Internet of things for architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security // Packt Publishing, 2018. – 524 p.

13. Lucas, M. FreeBSD. Detailed guide // No Starch Press, 2017. – 744 p.

14. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Ліра-К, 2015. - 288 с.
15. Матвієнко М.П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник - Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. - 190 с.
16. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Видавництво Ліра-К, 2015.- 392 с.
17. Проектування комп'ютеризованих систем управління: Опорний конспект лекцій. – Тернопіль, ТНЕУ. // http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/52377/Лекції_ПКСУ.pdf.
18. Савенко О.С., Кльоц Ю.П., Лисенко С.М. Системне програмне забезпечення. – Хмельницький: ХНУ, 2016. – 403с.
19. Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 399 с.
20. Stallings, W. Computer data transmission systems. 6th edition // Prentice Hall, 2017. – 810 p.
21. Tannenbaum, E. Computer networks. 5th edition // Pearson, 2018. – 960 p.
22. Tanenbaum, A., Bos, H. Modern operating systems. 4th edition // Pearson, 2014. – 1136 p.
23. Widmer, T. Digital systems. Theory and practice // Pearson, 2017. – 1024 p.
24. Чернишенко С.В. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб./ С.В. Чернишенко, М.М. Ясько, В.С. Чернишенко.-Хмельницький: ХНУ, 2013.-111с.
25. Чуйко Г.П., Дворник О.В., Яремчук О.М. Математичне моделювання систем і процесів: Навч. посібник. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2015. -244 с.
26. Bhattacharjee, S. Practical Industrial Internet of Things security: A practitioner's guide to securing connected industries. Packt Publishing Ltd, 2018.
27. Chen, Xiaoming. Massive access for cellular internet of things theory and technique. Springer, 2019.
28. Cheruvu, S., Kumar, A., Smith, N., Wheeler, D. M. Demystifying internet of things security: successful iot device/edge and platform security deployment. Springer Nature, 2020, p. 488.
29. Dey, N., Hassanien, A. E., Bhatt, C., Ashour, A., Satapathy, S. C. (Eds.). Internet of things and big data analytics toward next-generation intelligence (Vol. 35). Berlin:: Springer, 2018.
30. Gupta, B. B., Quamara, M.. An overview of Internet of Things (IoT): Architectural aspects, challenges, and protocols. Concurrency and Computation:

Practice and Experience, 32(21), e4946, 2020.

31. Hassan, Qusay F. Internet of things A to Z: technologies and applications. John Wiley & Sons, 2018.

32. Lea, Perry. Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security. Packt Publishing Ltd, 2018.

33. Salam, Abdul. Internet of things for sustainable community development. Springer International Publishing, 2020.

Зразок завдання

1. Концепція індустрії 4.0. Основні концепції Інтернету речей. Технології, покладені в основу розвитку Інтернету речей.
2. Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ.
3. Логічна модель подання знань. Подання знань у семантичних мережах. Продукційні моделі подання знань.