

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет



«Затверджую»
Проректор з НІПР

Лопатовський В.Г.

«27» 01 2022 р.

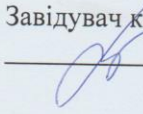
ПРОГРАМА

фахового 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

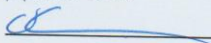
Протокол № 7 від 12 січня 2022 р.

Завідувач кафедри КІС

 д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.

Затверджую

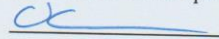
Декан ФІТ

 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

Фахове вступне випробування проводиться приймальною комісією Хмельницького національного університету – за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

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

Критерії оцінювання

При тестуванні абітурієнт одержує завдання з 50 тестових питань – відповідно на перевірку основних знань і вмінь з комп'ютерної логіки, моделювання систем, системного програмного забезпечення, комп'ютерних систем та мереж, смарт-технологій та Інтернету речей.

Оцінюється тестове завдання за 200-бальною шкалою (від 100 до 200 балів), причому кожне тестове питання оцінюється рівною кількістю балів.

Зміст навчального матеріалу

1 Комп'ютерна логіка

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

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

Операнди. Формальні правила двійкової арифметики. 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.

Числа з фіксованою і плаваючою комою. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Форми представлення і запису чисел. 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. Демультіплексори. Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП). Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).

2 Моделювання систем

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

3 Системне програмне забезпечення

Поняття процесу та його модель. Концепція процесу. Ієрархія та стан процесів. Створення та завершення процесу. Реалізація процесів.

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. Потoki 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.

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.

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.

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.

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.

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.

Особливості архітектури ОС Windows. Об'єктна архітектура ОС Windows. Компоненти режиму ядра. Компоненти режиму користувача.

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.

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.

Характеристика ОС Windows. Історія виникнення. Архітектура ОС Windows. 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.

4 Комп'ютерні системи та мережі

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.

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 мультимплексування. 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 витвої пари. Функції й характеристики мережних адаптерів. Класифікація мережних адаптерів. Концентратор Ethernet. Його основні й додаткові функції. Конструктивне виконання концентраторів.

5 Смарт-технології та Інтернет речей

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.

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.

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

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

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. – Университет «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. Паночішин, 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 базового тестового завдання

1. Які сигнали визначають новий стан тригера і присутні в будь-яких тригерах?

- інформаційні
- синхросигнали
- D-сигнали
- RS-сигнали
- інша відповідь

2. Згідно алгоритму "Друга спроба" (модифікація FIFO) буде виштовхнута сторінка:

- що була найраніше завантажена, та зараз не використовується
- до якої найдовше не буде звертань
- що була найраніше завантажена
- що найчастіше використовується
- інша відповідь

3. Функція `millis()`:

- повертає кількість мілісекунд, що минули з моменту старту програми. Повернене число переповниться (скинеться в 0) приблизно через 50 днів
- повертає кількість мілісекунд, що минули з моменту старту програми
- повертає кількість мілісекунд, що минули з моменту старту програми. Повернене число скинеться в 0 приблизно через 30 днів
- повертає кількість мілісекунд, що минули з моменту старту програми. Повернене число переповниться приблизно через 70 хвилин
- інша відповідь

4. Скільки мінімальних форм може мати логічна функція?

- одну
- дві
- три
- декілька
- інша відповідь

5. Механізм віртуальної пам'яті призводить до:

- загального збільшення продуктивності комп'ютерної системи
- загального зменшення продуктивності комп'ютерної системи
- збільшення взаємовпливу між процесами в комп'ютерній системі
- зменшення захисту ядра операційної системи
- інша відповідь

6. Функція `micros()`:

- повертає кількість мікросекунд, що пройшли з початку виконання програми. Повернене число переповниться (скинеться в 0) приблизно через 70 хвилин

- повертає кількість мікросекунд, що минули з моменту старту програми. Повернене число переповниться (скинеться в 0) приблизно через 50 днів
- повертає кількість мікросекунд, що минули з моменту старту програми. На платах Arduino з тактовою частотою 16 МГц роздільна здатність цієї функції становить 16 мікросекунд.
- повертає кількість мікросекунд, що минули з моменту старту програми. На платах Arduino з тактовою частотою 16 МГц роздільна здатність цієї функції становить 8 мікросекунд.
- інша відповідь

7. Як називаються тупикові ДНФ логічної функції, що містять мінімальну кількість букв?

- мінімальні ДНФ
- скорочені ДНФ
- прості ДНФ
- зайві ДНФ
- інша відповідь

8. Верифікація моделі передбачає:

- перевірку адекватності моделі реальному об'єкту на основі реальних даних різними методами
- перевірку відповідності моделі об'єкту при відсутності значень деяких параметрів та характеристик
- виявлення параметрів, що призводять до порушення стійкості моделі
- спрощення алгоритму імітаційної моделі
- інша відповідь

9. Як називаються автомати, для яких вихідні сигнали залежать лише від стану автомату та не залежать від значень вхідних сигналів?

- автомати Мілі
- автомати Мура
- керуючі автомати
- операційні автомати
- інша відповідь

10. $A4E5(16) = ?(10)$

- 42213
- 31224
- 32214
- 34256
- інша відповідь

11. Спосіб організації паралельної обробки інформації «сполучення в часі різних етапів різних задач» це:

- паралелізм незалежних гілок
- мультипрограмна обробка інформації

- природний паралелізм незалежних задач
- паралелізм об'єктів або даних
- інша відповідь

12. Віртуальна адреса складається з:

- номера сторінки та зміщення в межах сторінки
- адреси сторінки та зміщення в межах сторінки
- номера сторінки та біта присутності
- номера сторінки, зміщення в межах сторінки та біта присутності
- інша відповідь

13. Чому дорівнює додатковий код числа -1010000?

- 0,1010001
- 1,1010001
- 0,0110000
- 1,0110000
- Інша відповідь

14. Робоче живлення Arduino Mega 2560 складає:

- 5 В
- 3,3 В
- 7 В
- 12 В
- інша відповідь

15. Як називається функція, яка істинна тоді, коли всі її змінні одночасно хибні?

- диз'юнкція
- кон'юнкція
- штрих Шеффера
- стрілка Пірса
- інша відповідь

16. Стратегія найменш придатний

- залишає досить малі блоки, які в подальшому майже не використовуються
- не залишає великих блоків
- найпростіша в реалізації
- призводить до «втрат» пам'яті
- інша відповідь

17. Як називається стандартна або канонічна сума мінтермів максимального рангу?

- досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ)
- досконала кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ)

- диз'юнктивна нормальна форма
- кон'юнктивна нормальна форма
- інша відповідь

18.Що розуміють під відмовою у системі масового обслуговування?

- заявка не буде обслуговуватися у СМО
- заявка буде переміщена у кінець черги
- заявки не можуть покинути систему
- обслуговування заявки буде перериватись на деякий час
- інша відповідь

19.Яка кількість двійкових елементів пам'яті цифрового автомату, якщо кількість внутрішніх станів абстрактного автомату дорівнює 4?

- 1
- 2
- 3
- 4
- інша відповідь

20.Що не є умовою уникнення змагань між процесами?

- два процеси не повинні одночасно знаходитися в критичних областях
- в програмі повинні бути передбачення про швидкість або кількість процесорів
- процес, який знаходиться поза критичною областю, не може блокувати інші процеси
- неможлива ситуація, в якій процес постійно чекає потрапляння в критичну область
- інша відповідь

21.Яка ДНФ називається мінімальною?

- ДНФ, яка містить мінімальну кількість букв в порівнянні з іншими еквівалентними ДНФ
- ДНФ, яка містить максимальну кількість букв в порівнянні з іншими еквівалентними ДНФ
- ДНФ, яка містить мінімальну кількість змінних в прямому вигляді в порівнянні з іншими еквівалентними ДНФ
- ДНФ, яка містить мінімальну кількість змінних в інверсному вигляді в порівнянні з іншими еквівалентними ДНФ
- інша відповідь

22.Вузел flip-flop призначений для:

- виконання функцій віртуального комутатора, стан якого можна контролювати за допомогою імпульсів
- обробки циклів зворотного зв'язку
- надсилання початкового імпульсу
- обробки помилок
- інша відповідь

23. Стратегія другий придатний

- залишає досить малі блоки, які в подальшому майже не використовуються
- не залишає великих блоків
- найпростіша в реалізації
- призводить до «втрат» пам'яті
- інша відповідь

24. Стандартні мережні технології

- модель OSI
- синхронна мережна ієрархія - SDH
- служба електронної пошти й гіпертекстова інформаційна служба World Wide Web
- Ethernet, FDDI, Token Ring
- інша відповідь

25. До одноканальних систем масового обслуговування відносяться системи:

- з одним обслуговуючим пристроєм
- з декількома обслуговуючими пристроями, що працюють паралельно
- з декількома обслуговуючими пристроями, що працюють послідовно
- з однією чергою
- інша відповідь

26. LoRaWAN характеризується:

- великим радіусом дії сигналу, високою стійкістю до завад, довгим терміном служби елементів живлення, відсутністю необхідності ліцензування частот
- невеликим радіусом дії сигналу, високою стійкістю до завад, необхідністю ліцензування частот
- великим радіусом дії сигналу, невисокою стійкістю до завад, довгим терміном служби елементів живлення
- невеликим радіусом дії сигналу, невисокою стійкістю до завад, відсутністю необхідності ліцензування частот
- інша відповідь

27. Детерміновані моделі базуються на наявності:

- функційних залежностей між вхідними і вихідними параметрами об'єкта
- положень теорії імовірностей
- аналітичного опису усіх елементів
- людино-машинної системи
- інша відповідь

28. Життєвий цикл програми в ХОД це:

- нескінченна серія транзакцій, які виконуються щоразу, коли відбувається зовнішній вплив
- серія транзакцій, які виконуються протягом часу роботи програми
- зчитування, обробка даних та керування виконавчими механізмами

- інтервал часу, під час якого відбувається зчитування показників датчиків, обробка даних та керування виконавчими механізмами
- інша відповідь

29. Мьютекс дозволяє:

- підраховувати сигнали запуску
- керувати взаємним виключенням
- керувати взаємним блокуванням
- володіє набором процедур та змінних, об'єднаних в особливий модуль або пакет
- інша відповідь

30. Інтерфейси оперативної пам'яті сполучають:

- процесори двох ЕОМ
- процесор з оперативною пам'ятю і каналами вводу-виводу
- процесор і канали вводу –виводу
- зовнішні пристрої з контролерами
- інша відповідь

31. Помилка в ХОД є:

- додатковим можливим значенням для будь-якого типу даних
- виключною ситуацією, що призводить до припинення роботи програми
- можливим значенням для типів Pulse та Port
- можливим значенням для Generic (загальні типи)
- інша відповідь

32. Планувальник процесів це:

- частина операційної системи, що керує порядком виконання процесів
- частина операційної системи, що виконує процеси
- прикладна програма, що керує порядком виконання процесів
- прикладна програма, що керує порядком виконання процесів
- інша відповідь

33. Основними проблемами та обмеженнями мережі IoT є:

- діапазон, пропускну здатність, споживання електроенергії, переривчасте з'єднання, взаємодія, безпека
- діапазон, пропускну здатність, автентифікація, шифрування, захист портів
- діапазон, переривчасте з'єднання, пропускну здатність, автентифікація, шифрування, захист портів
- діапазон, споживання електроенергії, переривчасте з'єднання, взаємодія, захист портів
- інша відповідь

34. Математичною формою представлення СОД є:

- структурна схема
- алгоритм роботи

- граф
- функціональна схема
- інша відповідь

35. Одним із методів імітаційного моделювання є:

- метод Монте-Карло
- метод забезпечення рівномірного розподілу випадкових величин
- метод забезпечення ідентичності моделі і об'єкта
- метод виявлення впливу зовнішнього середовища
- інша відповідь

36. Що таке нуль-модемне з'єднання?

- комп'ютери працюють під керуванням Linux
- з'єднання за допомогою коаксіального кабелю двох комп'ютерів через адаптери Ethernet
- взаємодія драйверів COM - портів комп'ютера А і Б
- підключення двох комп'ютерів кабелем через COM – порти, що реалізують інтерфейс RS-232
- інша відповідь

37. Екосистема Інтернету речей включає:

- обладнання, програмне забезпечення, регулятивні правила і стандарти, сервіси
- обладнання, програмне забезпечення, дані, специфікації, мережі
- обладнання, програмне забезпечення, дані, мережі, специфікації, стандартні протоколи зв'язку
- давачі, виконавчі механізми, програмне забезпечення, мережі, стандартні протоколи зв'язку
- інша відповідь

38. Продуктивність технічних засобів оцінюється:

- показниками використання пристрою в процесі роботи системи
- продуктивністю технічних засобів з урахуванням простоїв
- їхньою швидкодією
- числом задач, що виконуються системою за одиницю часу
- інша відповідь

39. Гомоморфні моделі:

- подібні за формою
- зберігають точні співвідношення між елементами системи
- містять аналітичний опис усіх елементів
- описують поведінку об'єкта
- інша відповідь

40. Вкажіть стани виконання процесу в багатопроектній системі:

- блокування, виконання, готовність

- виконання, блокування
- готовність, неготовність
- очікування, виконання
- інша відповідь

41. Суть поняття локальної комп'ютерної мережі

- це є окремий випадок розподілених обчислювальних систем
- вона надає мережні послуги в режимі of-line
- в ній працюють із використанням телефонних ліній зв'язку
- зосереджена на території 1-2км, побудована з використанням високоякісних ліній зв'язку, надає послуги в режимі on-line
- інша відповідь

42. Інтернет речей – це:

- концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами в автоматичному режимі, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку
- концепція мережі, що складається із розумних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу даних між пристроями в автоматичному режимі, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку
- концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними в автоматичному режимі
- концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами
- інша відповідь

43. Яку основну функцію виконує драйвер COM - порту разом з контролером COM - порту при нуль - модемному з'єднанні?

- забезпечують передачу по кабелю між комп'ютерами одного фрейму інформації
- виконує передачу по кабелю між комп'ютерами одного біта інформації
- періодично опитують ознаку завершення прийому, установлену контролером одного з комп'ютерів
- передають запити від комп'ютера до комп'ютера
- інша відповідь

44. Імітаційне моделювання використовують:

- при дослідженні складної математичної моделі за допомогою обчислювальних експериментів і обробки результатів цих експериментів
- в якісному дослідженні математичної моделі
- в знаходженні розв'язків моделі в квадратурах
- в біфуркаційному аналізі математичної моделі та інтерпретації отриманих результатів з формуванням рекомендацій щодо керування системою
- інша відповідь

45. Умови, за яких може бути побудована аналітична модель СМО:

- процес, який моделюється є марківським
- процес, який моделюється є нестационарним
- на вхід СМО поступають одночасно декілька заявок
- дисципліна обслуговування заявок не визначена
- інша відповідь

46. Безпріоритетне планування передбачає:

- створення черги, з якої на виконання вибирається процес з найвищим пріоритетом
- виділення рівних квантів часу процесам, що виконуються циклічно без пріоритетів
- створення декількох черг, для кожної з яких виділяються різні кванти часу (перша - один, друга - 2, третя - 4)
- виконання процесу, час завершення якого мінімальний
- інша відповідь

47. Апроксимація імітаційної моделі це:

- спрощення алгоритму імітаційної моделі без значного його впливу на результати моделювання
- введення до складу імітаційної моделі блоку опису впливу зовнішнього середовища
- розроблення програмних модулів для відображення графіків
- збільшення множини вхідних параметрів та характеристик
- інша відповідь

48. Випадкові числа це:

- штучно отримана послідовність реалізацій випадкової величини із заданим законом розподілу
- послідовність взаємозалежних та рівномірно розподілених випадкових величин
- послідовність взаємозалежних та нерівномірно розподілених випадкових величин
- послідовність рівномірно розподілених випадкових величин
- інша відповідь

49. Суть поняття обчислювальної мережі

- це сукупність комп'ютерів, об'єднаних лініями зв'язку
- це сукупність комп'ютерів, зосереджених на території 1-3 км
- сукупність комп'ютерів, об'єднаних кабелем кручена пара для передачі даних на відстань 200 метрів і більше
- це комп'ютери, об'єднані мережею 1000Base-T
- інша відповідь

50. СОД на основі окремих ЕОМ відносяться :

- до класу розподілених
- до класу паралельних
- до класу послідовних
- до класу зосереджених
- інша відповідь