

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет

«Затверджую»
Проректор з НПП
_____ Матюх С.А.
«__» _____ 2020 р.

ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування для навчання
за освітньо-науковою програмою доктора філософії
спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та системного
програмування
Протокол № 6 від 17 січня 2020 р.

Завідувач кафедри КІСП
_____ д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.

Затверджую
Декан ФПКТС
_____ к.т.н., професор Савенко О.С.

Схвалено Вченою радою ФПКТС
Протокол №__ від __ _____ 2020 р.

Голова Вченої ради ФПКТС
_____ к.т.н., професор Савенко О.С.

Загальні положення

Додаткове вступне випробування проводиться приймальною комісією Хмельницького національного університету – за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Додаткове вступне випробування призначено для здобувачів вищої освіти, які не мають диплома магістра (спеціаліста) за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія».

Під час виконання завдання перевіряються знання, вміння та навички студентів щодо розв'язання певних завдань з мікропроцесорів та мікропроцесорної техніки, технології проектування операційних систем, теорії і проектування комп'ютерних систем та мереж, моделювання систем, системної інженерії програмного забезпечення.

Критерії оцінювання

Абітурієнт одержує завдання з 3-х екзаменаційних питань, наведених нижче, – відповідно на перевірку основних знань і вмінь з мікропроцесорів та мікропроцесорної техніки, технології проектування операційних систем, теорії і проектування комп'ютерних систем та мереж, моделювання систем, системної інженерії програмного забезпечення.

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 Теорія і проектування комп'ютерних систем та мереж

Методи теорії комп'ютерних систем. Універсальні комп'ютерні системи. 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. Спеціалізовані комп'ютерні системи. Задачі, які розв'язуються за допомогою комп'ютерних систем. Системні об'єкти, системні функції, функціональні об'єкти комп'ютерних систем.

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

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

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

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

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 SOLOMON. Структурна організація комп'ютерних систем різних поколінь. Компоненти комп'ютерних систем. Ієрархія комп'ютерних систем. Компонентно-ієрархічний підхід до проектування комп'ютерних систем. Структурна організація комп'ютерної системи Cray-1. Структурна організація комп'ютерної системи CYBER 205. Структурна організація комп'ютерної системи AP-120B. Структурна організація комп'ютерної системи BSP.

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.

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

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).

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.

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

Властивості протоколів каналного рівня. 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.

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

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.

Стандарт 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, 100Base-FX, 100Base-TX, 100Base-T4. 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. Стандарти оптоволоконної мережі Ethernet. Домен колізії. Gigabit Ethernet.

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.

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.

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

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

Протокол IP. Основні функції протоколу IP. Структура IP пакета. Таблиці маршрутизації в IP-мережах. Призначення полів таблиці

маршрутизації. Маршрутизація без використання масок. Використання масок для структуризації мережі.

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. Поняття про стандартні стеки комунікаційних протоколів. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек NetBIOS/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.

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

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

2 Технологія проектування операційних систем

Основні функції операційної системи: розширення можливостей комп'ютера та керування його ресурсами. Історія операційних систем. Вступ до операційних систем. Поняття про операційні системи та їх місце в загальній структурі комп'ютера.

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

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

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

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

Характеристика ОС Windows. Історія виникнення. Архітектура ОС Windows.

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

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

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

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.

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

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

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

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

Планування в системах з одним процесором. Поняття про планування. Типи планування процесора. Планування вводу-виводу. Критерії планування. Критерії короткотривалого планування. Використання пріоритетів. Альтернативні стратегії планування.

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

Вибір самого короткого процесу. Стратегія найменшого часу, що залишився. Стратегія найвищого відношення відгуку. Зниження пріоритету. Справедливе планування. Стратегії планування. Стратегія планування "першим прийшов – першим обслуговується". Стратегія "кругове планування". Віртуальне кругове планування.

3 Мікропроцесори та мікропроцесорна техніка

Сегментна та сторінкова організація пам'яті. Типи режимів адресації операндів. Адресація об'єктів мікропроцесора. Області, що адресуються в МП 80386.

Організація захисту. Режим супервізора, режим користувача. Кільця захисту (чотири рівні захисту). Захист на рівні сторінок.

Контролер ПДП. Види ПДП : З "захватом циклу" та з блокуванням процесору. Призначення та побудова підсистеми прямого доступу до пам'яті (ПДП). Програмно керована передача. ПДП. Способи організації передачі даних між пам'яттю та периферійними пристроями.

Програмований контролер переривань 8259А фірми Intel. Стек. Види запитів на переривання (немасковані та масковані). Схема каскадування. Види переривань. Система переривань з програмним опитом. Векторна пріоритетна система переривань.

Порівняльна характеристика CPU. Характеристика МП родини 80 x 86. Процесори Pentium. Процесори Pentium Pro. Процесори Pentium II, III, 4, M, D, Extreme Edition, Dual-Core, G. Загальні характеристики мікропроцесорів (МП). Архітектура CISC, RISC, MISC.

Схемотехнічні та конструкторські показники. Система шин. Типи шин. Основна задача шин. Шинна архітектура ПК IBM PC AT та її розвиток. Структура системи шин. Підключення стандартної периферії до системи шин. Принцип побудови ієрархічної пам'яті. Локальна шина PCI. Прискорений графічний порт AGP. Шина Fire Wire. Структура пристроїв

комп'ютера з портом AGP. Периферійна шина USB. Особливості організації роботи шин. Режими роботи системної шини. Архітектурні особливості комп'ютера.

Способи дії над операндами. Блочні та багатофункціональні АЛП. Призначення арифметично-логічного пристрою. Арифметичні та логічні операції.

Організація банків пам'яті. Сторінковий режим. Розподілення адресного простору пам'яті. Первинний та вторинний кеш. CMOS RAM. BIOS, Setup. Види мікросхем ПЗП. Кеш-пам'ять. Статичний ОЗП. Динамічний ОЗП. Типи динамічної пам'яті.

Система арбітражу. Програмний поліг. Циклічний послідовний опит запитів переривань. Ланцюжкова одноканальна схема визначення пріоритетного запиту (дейзі-ланцюжок).

Загальна характеристика роботи комп'ютера із зовнішніми пристроями. LPT-порти. Інтерфейс Centronics. Порт IEEE 1284. Послідовний порт COM-порт. Інтерфейс RS232. Інтерфейс "струминна петля". Інтерфейс MIDI, GAME-порт. Шина SCSI. Інтерфейс FC/AL. Дискові інтерфейси.

4 Моделювання систем

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

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

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

Стохастичне моделювання. Потoki подій. Граничні теореми теорії потоків. Дискретний марківський процес з неперервним часом. Диференціальні рівняння Колмогорова. Стаціонарний режим. Граничні ймовірності станів системи. Випадкові процеси в системах масового

обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування.

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

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

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

Проблема розуміння сенсу як виявлення знань з даних і сигналів. Неформальні моделі подання знань. Формальні моделі подання знань. 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.

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

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

Класифікація задач: розпізнання, прогнозування, діагностика, проектування, планування дій. Автоматизація розв'язання задач, що важко формалізуються. Концептуальні засади в галузі застосування штучного інтелекту. Базові поняття штучного інтелекту. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти. Історія штучного інтелекту. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей на основі психофізіологічних даних; моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин; нейрокібернетика.

5 Системна інженерія програмного забезпечення

Історія, предмет та цілі системного аналізу. Системні властивості. Класифікація систем. Поняття системології, системної інженерії, системотехніки. Фундаментальні поняття системної інженерії та теорії систем. Вступ до системного аналізу Методика системного аналізу. Опис, базові структури та етапи аналізу систем.

Зв'язок вимог із тестуванням. Розуміння контексту вимог. Інженерія вимог. Заглиблення у вимоги. Генерація проектних рішень на основі вимог. Методи та засоби управління вимогами.

Системна інженерія програмного забезпечення: вступ. Емерджентні властивості ПЗ Приклади прояву низької якості програмного забезпечення (ПЗ) на системному рівні.. Процеси життєвого циклу систем.

Основи тестування програмного забезпечення (ПЗ). Тестування інтерфейсів. Верифікація і валідація, оцінка якості. Рівні тестування. Необхідність раннього тестування.

Креативність та продуктивність як характеристики системного аналітика. 10 способів стати лідером за допомогою системної інженерії. Концепція сталого розвитку. Задачі для досягнення сталого розвитку. Стратегічне планування при проектуванні програмних систем на основі використання backcasting-підходу. Створення продуктів, орієнтованих на користувача.

Основи моделювання систем. Класифікація видів моделювання систем. Моделювання поведінки системи. Побудова моделей. Стадії моделювання системи. Моделювання системної архітектури.

Синхронізація мислення членів колективу. Створення спільної платформи розроблення. Розроблення корпоративного програмного забезпечення. Обмін інформацією. Способи спрощення обміну інформацією.

Планування та оцінка трудомісткості програмного проекту. Процесний підхід. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення. Планування управління ризиками. Планування проектування та розроблення інтерфейсу користувача. Планування архітектури.

Перелік екзаменаційних питань

1 Технологія проектування операційних систем

1. Поняття процесу. Модель процесу. Створення процесу. Завершення процесу. Ієрархія процесів. Стани процесів. Реалізація процесів.

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

2 Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж

1. Обчислювальні процеси в комп'ютерних системах та їх моделі.
2. Планування робіт в комп'ютерних системах.
3. Організація пам'яті в комп'ютерних системах.
4. Організація введення-виведення даних в комп'ютерних системах.
5. Структурна організація комп'ютерних систем різних поколінь.
6. Організація передачі даних в комп'ютерних системах.
7. Загальні положення проектування комп'ютерних систем. Теорія комп'ютерних систем.
8. Комп'ютерні системи з нетрадиційною архітектурою.
9. Основні поняття відмовостійкості та надійності комп'ютерних систем.

10. Поняття комп'ютерної мережі. Зближення локальних і глобальних мереж. Найпростіший випадок взаємодії двох комп'ютерів.
11. Комп'ютерні системи класу SIMD (ОКМД). Комп'ютерні системи класу MISD: конвеєрні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД).
12. Класифікація паралельних комп'ютерних систем.
13. Топологія фізичних зв'язків. Адресація вузлів мережі. Комутація й мультиплексування.
14. Комутація каналів і комутація пакетів. Ethernet - приклад стандартної технології комутації пакетів.
15. Відкриті системи й модель OSI. Багаторівневий підхід. Декомпозиція завдання мережної взаємодії.
16. Протокол, інтерфейс, стек протоколів.
17. Середовище передачі інформації. Провідні лінії зв'язку. Кабельні лінії: вита пара, коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель. Типи ліній зв'язку.
18. Стандартна топологія й поділюване середовище. Загальна характеристика протоколів локальних мереж.
19. Маршрутизатори. Функціональна модель маршрутизатора.
20. Архітектура глобальної мережі (інтермережі). Принципи маршрутизації. Поняття протоколів маршрутизації.
21. Реалізація міжмережної взаємодії засобами TCP/IP. Багаторівнева структура стека TCP/IP. Прикладний рівень. Транспортний рівень.
22. Протокол IP. Основні функції протоколу IP. Структура IP пакета. Таблиці маршрутизації в IP-мережах.
23. Технологія Ethernet.
24. Поняття про систему доменних імен.
25. Модель OSI. Загальна характеристика моделі OSI.

3 Мікропроцесори та мікропроцесорна техніка

1. Архітектурні особливості комп'ютера. Схемотехнічні та конструкторські показники.
2. Кеш-пам'ять. Первинний та вторинний кеш.
3. Структура системи шин. Система шин. Типи шин. Основна задача шин. Шинна архітектура ПК IBM PC AT та її розвиток. Підключення стандартної периферії до системи шин.
4. Структура пристроїв комп'ютера з портом AGP. Локальна шина PCI. Прискорений графічний порт AGP. Шина Fire Wire. Периферійна шина

- USB. Особливості організації роботи шин. Режими роботи системної шини.
5. Принцип побудови ієрархічної пам'яті.
 6. Типи динамічної пам'яті. Статичний ОЗП. Динамічний ОЗП. Організація банків пам'яті.
 7. Системна пам'ять персонального комп'ютера.
 8. Сторінковий режим. Розподілення адресного простору пам'яті.
 9. Інтерфейс MIDI, GAME-порт. Шина SCSI.
 10. Загальні характеристики МП. Архітектура CISC, RISC, MISC. Порівняльна характеристика CPU. Характеристика МП родини 80 x 86. Процесори Pentium. Процесори Pentium Pro. Процесори Pentium II, III.
 11. Способи адресації пам'яті.
 12. Адресація об'єктів мікропроцесора. Області, що адресуються в МП 80386.
 13. Види мікросхем ПЗП.
 14. Сегментна та сторінкова організація пам'яті. Типи режимів адресації операндів.
 15. Загальна характеристика. LPT-порти. Інтерфейс Centronics. Порт IEEE 1284. Послідовний порт COM-порт.
 16. Інтерфейс RS232. Інтерфейс "струминна петля".
 17. Види переривань. Система переривань з програмним опитом. Векторна пріоритетна система переривань.
 18. Програмований контролер переривань 8259A фірми Intel. Стек. Види запитів на переривання (немасковані та масковані). Схема каскадування.
 19. Інтерфейс FC/AL. Дисківі інтерфейси.
 20. Система арбітражу. Програмний полінг. Циклічний послідовний опит запитів переривань. Ланцюжкова одноктактна схема визначення пріоритетного запиту (дейзі-ланцюжок).
 21. Арифметичні та логічні операції. Способи дії над операндами. Блочні та багатофункціональні АЛП.
 22. Організація захисту. Режим супервізора, режим користувача. Кільця захисту (чотири рівні захисту). Захист на рівні сторінок.
 23. Призначення та побудова підсистеми прямого доступу до пам'яті (ПДП).
 24. Програмно керована передача. ПДП. Способи організації передачі даних між пам'яттю та периферійними пристроями.
 25. Контролер ПДП. Види ПДП : З "захватом циклу" та з блокуванням процесору. Призначення арифметично-логічного пристрою.

4 Моделювання систем

1. Моделювання випадкових величин. Означення випадкової величини та її закону розподілу.
2. Класифікація систем. Основні поняття та визначення теорії систем.
3. Аналітичний та чисельний розв'язок. Сутність чисельних методів. Характеристики чисельних методів.
4. Стохастичне моделювання. Потоки подій. Граничні теореми теорії потоків.
5. Методи проектування імітаційних моделей .
6. Поняття як елемент системи знань. Задача формування понять.
7. Статистичне моделювання. Парна лінійна регресійна модель. Парна нелінійна регресійна модель.
8. Алгоритми. Поняття алгоритму. Аналіз алгоритмів. Алгоритмічні стратегії.
9. Випадкові процеси в системах масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування.
10. Імітаційне моделювання. Доцільність використання імітаційного моделювання.
11. Поняття моделі. Властивості моделей. Функції моделі.
12. Розроблення концептуальної моделі. Розроблення структурної схеми імітаційної моделі та опису функціонування.
13. Мережі Петрі. Прості мережі Петрі. Розмітка мережі Петрі. Моделювання систем за допомогою мереж Петрі.
14. Автомати. Сутність автоматного підходу.
15. Неформальні моделі подання знань. Формальні моделі подання знань.
16. Моделювання машин Поста і Тьюринга. Алгоритмічно розв'язні та нерозв'язні проблеми.
17. Концептуальні засади в галузі застосування штучного інтелекту. Базові поняття штучного інтелекту.
18. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти.
19. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей на основі психофізіологічних даних; моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин; нейрокібернетика.
20. Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Генератори випадкових чисел.
21. Моделі подання знань.

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

23. Скінченні автомати. Автомати з магазинною пам'яттю. Машини Тьюринга.

24. Логічна модель подання знань. Подання знань у семантичних мережах. Продукційні моделі подання знань.

25. Класифікація задач: розпізнання, прогнозування, діагностика, проектування, планування дій.

5 Системна інженерія програмного забезпечення

1. Приклади прояву низької якості програмного забезпечення (ПЗ) на системному рівні.

2. Поняття системології, системної інженерії, системотехніки. Фундаментальні поняття системної інженерії та теорії систем.

3. Методика системного аналізу.

4. Системні властивості. Класифікація систем.

5. Зв'язок вимог із тестуванням.

6. Опис, базові структури та етапи аналізу систем.

7. Системна інженерія програмного забезпечення: вступ. Емерджентні властивості ПЗ.

8. Процеси життєвого циклу систем.

9. Розуміння контексту вимог.

10. Основи тестування ПЗ. Рівні тестування.

11. Генерація проектних рішень на основі вимог.

12. Інженерія вимог. Заглиблення у вимоги.

13. Методи та засоби управління вимогами.

14. Моделювання системної архітектури. Моделювання поведінки системи.

15. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.

16. Створення продуктів, орієнтованих на користувача.

17. Планування архітектури. Планування управління ризиками.

18. Верифікація і валідація, оцінка якості.

19. Синхронізація мислення членів колективу. Створення спільної платформи розроблення.

20. Розроблення корпоративного програмного забезпечення.

21. Планування проектування та розроблення інтерфейсу користувача.

22. Креативність та продуктивність як характеристики системного аналітика.

23. Планування та оцінка трудомісткості програмного проекту.
24. 10 способів стати лідером за допомогою системної інженерії.
25. Концепція сталого розвитку. Задачі для досягнення сталого розвитку.

Література

1. Савенко О.С., Кльоц Ю.П., Лисенко С.М. Системне програмне забезпечення. – Хмельницький: ХНУ, 2016. – 403с.
2. Э. Таненбаум. Современные операционные системы, 3-е издание // СПб: Питер, 2010. 1120стр. ISBN: 978-5-49807-306-4, 978-013006633
3. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы, 4-е издание // СПб: Питер, 2015. - 1120с.
4. Роберт Лав. Ядро Linux: описание процесса разработки. 3-е издание // СПб: Вильямс, 2012. 496 стр. ISBN 978-5-8459-1779-9
5. Ричард Блум, Кристина Бреснахэн. Командная строка Linux и сценарии оболочки. Библия пользователя, 2-е издание // СПб: Диалектика, 2012. 784 с.
6. Александр Степанов, Пол Мак-Джонс. Начала программирования // СПб: Вильямс, 2011. 272с. ISBN 978-5-8459-1708-9, 978-0-321-63537-2
7. Колисниченко Денис. Командная строка Linux и автоматизация рутинных задач // СПб: БХВ, 2012. 352 стр. ISBN 978-5-9775-0850-6
8. Брайан Книттель. Windows 7. Скрипты, автоматизация и командная строка // СПб: Питер, 2012. 784 стр. ISBN 978-5-459-00656-8
9. Никлаус Вирт, Юрг Гут кнехт. Разработка операционной системы и компилятора. Проект Обертон // М.: ДМК, 2012. 560 стр. Иванов Н.Н. Самоучитель. Программирование в Linux 2-е изд. // СПб: БХВ, 2012. 400 стр.
10. Колисниченко Д. Разработка Linux-приложений // СПб: БХВ, 2012. 432 с.
11. Фленов М.Е. Linux глазами хакера // СПб: БХВ, 2012. 480 стр.
12. Эрнст Спиридонов, Михаил Клыков. Операционные системы // Издательство «Либроком», 2010. 352 стр. ISBN 978-5-397-01467-0
13. Робачевский А.М. Немнюгин С.А. Стесик О.Л.. Операционная система UNIX // СПб: БХВ, 2010. 656 стр. ISBN 978-5-94157-538-1
14. Тітова В.Ю. Проектування складових архітектури комп'ютерів мовою VHDL – Хмельницький: ФОП Гонта, 2018. — 264 с.
15. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд./ Э.Таненбаум, Т. Остин – СПб.: Питер, 2017. – 816 с.
16. Козловський А.В. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: навч. посіб./ А.В. Козловський, Ю.М. Паночишин, Б.В. Погрішук.-К.: Знання, 2014.- 463с.

17. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб./ М.П. Матвієнко, В.П. Розен, О.М. Закладний. - К. : Ліра-К, 2013.- 264с.
18. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Видавництво Ліра-К, 2015.- 392 с.
19. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Ліра-К, 2015. - 288 с.
20. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / В.Д. Тарарака. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 383 с. // [http://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7344/Архітектура комп'ютерних систем.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7344/Архітектура_комп'ютерних_систем.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Проектування комп'ютеризованих систем управління: Опорний конспект лекцій. – Тернопіль, ТНЕУ. // http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/52377/Лекції_ПКСУ.pdf.
22. Чернишенко С.В. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб./ С.В. Чернишенко, М.М. Ясько, В.С. Чернишенко.-Хмельницький: ХНУ, 2013.-111с.
23. Комп'ютерні системи паралельної обробки даних. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки "Комп'ютерна інженерія", В.О. Бойчук, О.В. Огневий, Ю.В. Хмельницький. – Хмельницький: ХНУ, 2013. – 250 с.
24. В.Л. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 4-е изд.-СПб.:Питер,2011.-560с.
25. Вильям Столлингс. Копьютерные системы передачи данных, 6-е издание. М.: Издательский дом «Вильямс», 2010.-1024 с.
26. Мясіщев О.А., Джулій В.М., Красильников С.Р., Чешун В.М. Мережні інформаційні технології: Навчальний посібник з грифом МОНУ. - Хмельницький: ХНУ, 2012. - 422 с.
27. Точки, Уидмер:Цифровые системы. Теория и практика,М.: Издательский дом «Вильямс», 2018.
28. Михайлов Б.М., Халабия Р.Ф. Классификация и организация вычислительных систем. Учебное пособие. - М.: МГУПИ. 2010. - 144 с.
29. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб. Питер, 2016. – 944 с. ил.
30. Танненбаум Э. Компьютерные сети. 5-изд. - СПб. Питер, 2012.
31. Лукас Майкл. FreeBSD. Подробное руководство. – Издательство Символ-Плюс. М., 2010.- 864 с. ил.
32. Мережі ЕОМ. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності «Комп'ютерні системи та мережі»/ Ю.В. Хмельницький, О.В. Плотніков. – Хмельницький: ХНУ, 2010.-26с.
33. Задачин В. М. Моделювання систем : конспект лекцій / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010 – 268 с.

- 34.Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование : сб. практ. Работ / И.Ю.Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд. – М. : Флинта, 2014. – 67 с.
- 35.Аверченков В.И. Основы математического моделирование технических систем : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 3-изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2016. – 271 с.
- 36.Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 399 с.
- 37.Зеленський К.Х. Комп'ютерне моделювання систем / К.Х Зеленський, Г, В. Кіт, О. Чумаченко. – Университет «Україна», 2014. – 315 с.
- 38.Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софина О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
- 39.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.
- 40.Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 450 с.
- 41.Говорущенко Т.О. Прикладні аспекти системного аналізу: електронний конспект лекцій - Хмельницький: ХНУ, 2016. – 267 с.
- 42.Р.Тэйер. Системная инженерия программного обеспечения: введение // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2002/05/181460/>
- 43.Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) – 2014 – 898 р. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://sebokwiki.org/w/downloads/SEBoKv1.3_full.pdf
- 44.Qi Van Eikema Hommes, Pat Hale, and David Erickson. ESD.33 Systems Engineering, Summer 2010. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare) // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ocw.mit.edu>
- 45.К.Шамие. Системная инженерия для «чайников» - NY: Wiley, 2014 - 76 с.

Зразок завдання

1. Поняття системології, системної інженерії, системотехніки. Фундаментальні поняття системної інженерії та теорії систем.
2. Методи проектування імітаційних моделей.
3. Загальні положення проектування комп'ютерних систем. Теорія комп'ютерних систем.