

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет

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

ПРОГРАМА
фахового 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

Фахове вступне випробування проводиться приймальною комісією Хмельницького національного університету – за спеціальністю 123 «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

При тестуванні абітурієнт одержує завдання з 50 тестових питань – 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.

Оцінюється тестове завдання за 100-бальною шкалою, причому кожне тестове питання оцінюється рівною кількістю балів. Для подальшої участі в конкурсі абітурієнт повинен набрати не менше 60 балів.

Зміст навчального матеріалу

1 Мікропроцесори та мікропроцесорна техніка

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

Загальні характеристики мікропроцесорів (МП). Архітектура CISC, RISC, MISC. 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.

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

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

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. Дисккові інтерфейси.

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

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

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

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

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

2 Технологія проектування операційних систем

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

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

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.

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.

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. 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. Програмне забезпечення вводу-виводу. Задачі програмного забезпечення вводу-виводу. Способи здійснення операцій вводу-виводу. Програмні рівні вводу-виводу. Обробники переривань. Драйвери пристроїв.

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.

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.

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

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.

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

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

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.

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

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

3 Теорія і проектування комп'ютерних систем та мереж

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

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

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

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

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

Предмет, завдання та методи теорії комп'ютерних систем. Загальні положення проектування комп'ютерних систем. Теорія комп'ютерних систем. Системні об'єкти, системні функції, функціональні об'єкти 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.

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

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

Структурна організація комп'ютерних систем різних поколінь. Компоненти комп'ютерних систем. Структурна організація комп'ютерної системи SOLOMON. 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.

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. Комунікаційна мережа. Керуючі та обчислювальні зв'язки. Процесорний елемент. Мережевий інтерфейс. Мережевий маршрутизатор.

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

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

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.

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.

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

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

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

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

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.

Оптичні комп'ютерні системи. Квантові комп'ютерні системи. Кріогенні комп'ютерні системи. Молекулярні комп'ютерні системи. Комунаційні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи з нетрадиційною архітектурою. Нанокomp'ютерні системи. Комп'ютерні системи баз даних. Архітектура нейрокомп'ютерів. Комп'ютерні системи з нечіткою логікою.

Визначення поняття «нейрокомп'ютер». Архітектурні особливості і апаратне забезпечення нейрокомп'ютерів. Нейрокомп'ютерні мережі та системи.

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

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

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

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.

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

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

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.

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.

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.

Використання протоколу SNMP для спостереження за трафіком портів комутаторів і маршрутизаторів. Основи SNMP протоколу. Призначення протоколу. Керуюча база даних MIB. Схема взаємодії клієнта й сервера в протоколі SNMP. Проблеми безпеки протоколу SNMP. Поняття про стандартні стеки комунікаційних протоколів. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек NetBIOS/SMB. 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.

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. Механізм доставки електронної пошти за допомогою sendmail.

4 Моделювання систем

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

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

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

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

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

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. Напрями моделювання штучного інтелекту: побудова моделей на основі психофізіологічних даних; моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою обчислювальних машин; нейрокібернетика.

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

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

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

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

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.

5 Системна інженерія програмного забезпечення

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

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

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

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

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

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

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

Стратегічне планування при проектуванні програмних систем на основі використання backcasting-підходу. Створення продуктів, орієнтованих на користувача. Креативність та продуктивність як характеристики системного аналітика. 10 способів стати лідером за допомогою системної інженерії. 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 стр. ISBN 978-5-8459-1780-5
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. ISBN 978-5-94074-672-0
10. Иванов Н.Н. Самоучитель. Программирование в Linux 2-е изд. // СПб: БХВ, 2012. 400 стр. ISBN 978-5-9775-0744-8
11. Колисниченко Денис. Разработка Linux-приложений // СПб: БХВ, 2012. 432 стр. ISBN 978-5-9775-0747-9
12. Фленов М.Е. Linux глазами хакера // СПб: БХВ, 2012. 480 стр. ISBN 978-5-9775-0547-5
13. Эрнст Спиридонов, Михаил Клыков. Операционные системы // Издательство «Либроком», 2010. 352 стр. ISBN 978-5-397-01467-0
14. Робачевский А.М. Немнюгин С.А. Стесик О.Л.. Операционная система UNIX // СПб: БХВ, 2010. 656 стр. ISBN 978-5-94157-538-1
15. Тітова В.Ю. Проектування складових архітектури комп'ютерів мовою VHDL – Хмельницький: ФОП Гонта, 2018. — 264 с.
16. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд./ Э.Таненбаум, Т. Остин – СПб.: Питер, 2017. – 816 с.
17. Козловський А.В. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: навч. посіб./ А.В. Козловський, Ю.М. Паночишин, Б.В. Погрішук.-К.: Знання, 2014.- 463с.
18. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб./ М.П. Матвієнко, В.П. Розен, О.М. Закладний. - К. : Ліра-К, 2013.- 264с.
19. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Видавництво Ліра-К, 2015.- 392 с.
20. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навч. посіб./ М.П. Матвієнко.- Київ: Ліра-К, 2015. - 288 с.
21. 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

- 22.Проектування комп'ютеризованих систем управління: Опорний конспект лекцій. – Тернопіль, ТНЕУ. // http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/52377/Лекції_ПКСУ.pdf.
- 23.Чернишенко С.В. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб./ С.В. Чернишенко, М.М. Ясько, В.С. Чернишенко.-Хмельницький: ХНУ, 2013.-111с.
- 24.Комп'ютерні системи паралельної обробки даних. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки "Комп'ютерна інженерія", В.О. Бойчук, О.В. Огнєвий, Ю.В. Хмельницький. – Хмельницький: ХНУ, 2013. – 250 с.
25. В.Л. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 4-е изд.-СПб.:Питер,2011.-560с.
- 26.Вильям Столлинс. Копьютерные системы передачи данных, 6-е издание. М.: Издательский дом «Вильямс», 2010.-1024 с.
- 27.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.
- 28.Гоччи, Уидмер:Цифровые системы. Теория и практика,М.: Издательский дом «Вильямс», 2018.
- 29.Михайлов Б.М., Халабия Р.Ф. Классификация и организация вычислительных систем. Учебное пособие. - М.: МГУПИ. 2010. - 144 с.
- 30.Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб. Питер, 2016. – 944 с. ил.
- 31.Танненбаум Э. Компьютерные сети. 5-изд. - СПб. Питер, 2012.
- 32.Лукас Майкл. FreeBSD. Подробное руководство. – Издательство Символ-Плюс. М., 2010.- 864 с. ил.
33. 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.
- 34.Задачин В. М. Моделювання систем : конспект лекцій / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010 – 268 с.
- 35.Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование : сб. практ. Работ / И.Ю.Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд. – М. : Флинта, 2014. – 67 с.
- 36.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.
- 37.Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 399 с.
- 38.Зеленський К.Х. Комп'ютерне моделювання систем / К.Х Зеленський, Г, В. Кіт, О. Чумаченко. – Университет «Україна», 2014. – 315 с.

39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. Говорущенко Т.О. Прикладні аспекти системного аналізу: електронний конспект лекцій - Хмельницький: ХНУ, 2016. – 267 с.
43. Р.Тэйер. Системная инженерия программного обеспечения: введение // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.osp.ru/os/2002/05/181460/>
44. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) – 2014 – 898 p. // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://sebokwiki.org/w/downloads/SEBoKv1.3_full.pdf
45. Qi Van Eikema Hommes, Pat Hale, and David Erickson. ESD.33 Systems Engineering, Summer 2010. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ocw.mit.edu>
46. К.Шамие. Системная инженерия для «чайников» - NY: Wiley, 2014 - 76 с.

Зразок базового тестового завдання

1. Системна пам'ять ПК серед іншого включає в себе:
- о оперативну пам'ять, кеш-пам'ять, постійну пам'ять
 - о зовнішню пам'ять, внутрішню пам'ять, магістральну пам'ять
 - о зовнішню пам'ять, внутрішню пам'ять, локальну пам'ять
 - о енергозалежну пам'ять, енергонезалежну пам'ять, вбудовану пам'ять
 - о інша відповідь
2. В якій пам'яті розміщується операційна система, зберігаються коди програм і даних, при відключенні живлення вся ця інформація зникає:
- о оперативній пам'яті
 - о кеш-пам'яті
 - о постійній пам'яті
 - о енергонезалежній пам'яті
 - о інша відповідь

3. Яка пам'ять є проміжним буфером між мікропроцесором та оперативною пам'яттю, більш швидкодіюча і використовується для скорочення часу доступу до даних:

- оперативна пам'ять
- кеш-пам'ять
- постійна пам'ять
- енергонезалежна пам'ять
- інша відповідь

4. Яка пам'ять зберігає дані про конфігурацію ПК і системний час, живиться від автономного джерела живлення:

- оперативна пам'ять
- кеш-пам'ять
- постійна пам'ять
- енергозалежна пам'ять
- інша відповідь

5. Яка пам'ять під час роботи використовується тільки в режимі читання, зберігає драйвери керування модулями ПК та оброблювачі апаратних і програмних переривань BIOS/UEFI:

- оперативна пам'ять
- кеш-пам'ять
- постійна пам'ять
- енергозалежна пам'ять
- інша відповідь

6. Зі скількох магістралей складається системна шина ПК:

- 0
- 20
- 128
- 16
- інша відповідь

7. Яка з наведених шин не є двонапрямленою:

- шина стану
- шина адреси
- шина даних
- шина даних та адреси
- інша відповідь

8. Кеш-пам'ять L1 називають:

- кешем 3 рівня
- первинним кешем
- кешем 2 рівня

- електричним кешем CPU
- інша відповідь

9. Кеш-пам'ять L2 називають:

- вторинним кешем
- внутрішнім кешем мікропроцесора
- кешем 1 рівня
- кешем 4 рівня
- інша відповідь

10. Кеш-пам'ять L3 називають:

- вторинним кешем
- внутрішнім кешем мікропроцесора
- кешем 1 рівня
- кешем 4 рівня
- інша відповідь

11. Яка із нижченаведених команд виводить ім'я поточного каталогу на екран в ОС linux?

- dir
- ls
- pwd
- df
- інша відповідь

12. Які дії виконує команда ln?

- виводить вміст каталогу на екран
- переміщує файли
- об'єднує і виводить файли на стандартний пристрій виведення
- створює нові посилання на файл
- інша відповідь

13. На жорсткому диску структури MBR можна створювати не більше чотирьох розділів через:

- обмеженість пропускної здатності шини
- особливості підтримки BIOSa
- обмеженість об'єму вінчестера
- обмеженість першого сектора
- інша відповідь

14. В розширеному розділі диску (Extended partition) структури MBR знаходиться інформація про

- активні розділи
- файлові системи розділів
- файлову таблицю розміщення
- встановлену операційну систему
- інша відповідь

15. В ОС linux змінними оточення називають:

- це змінні, які доступні будь-яким програмам, що запущені з даної оболонки
 - звичайні змінні всередині одного сценарію
 - змінні, які встановлюються оболонкою і необхідні для її коректної роботи
 - всі три твердження вірні
 - інша відповідь
16. Виберіть вірне твердження:
- У командному файлі ОС Linux імена змінних, що відповідають параметрам, розпочинаються зі знаку \$, а далі слідує номер від 0 до 9
 - У командному файлі ОС Linux імена змінних, що відповідають параметрам, розпочинаються зі знаку %, а далі слідує номер від 0 до 9
 - У командному файлі ОС Linux імена змінних, що відповідають параметрам, розпочинаються зі знаку \$, а далі слідує номер від 1 до 9
 - У командному файлі ОС Linux імена змінних, що відповідають параметрам, розпочинаються зі знаку %, а далі слідує номер від 1 до 9
 - інша відповідь
17. Що означає умова в bash: `if [-f 1.txt]`
- перевірка на існування файлу 1.txt
 - перевірка існування директорії 1.txt
 - фрагмент програми з заданою умовою не виконається
 - перевірка на неіснування файлу 1.txt
 - інша відповідь
18. Виберіть вірне твердження:
- в bash команда `test` не є синонімом команди `[]`
 - в bash команда `test` не є синонімом команди `[[]]`
 - всі відповіді вірні
 - всі відповіді не вірні
 - інша відповідь
19. Для чого в bash використовується аргумент `$?`?
- Для перевірки результатів виконання програми
 - Для перевірки результатів виконання першої команди
 - Для перевірки наявності переданих параметрів в програму
 - Для перевірки наявності не ініціалізованих змінних оточення
 - інша відповідь
20. В скриптовій мові bash виділяють наступні цикли:
- `for`, `while`, `do while`
 - `for`, `while`, `do while`, `foreach`
 - `for`, `while`, `until`
 - тільки `for`
 - інша відповідь
21. 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.

22. Інтерфейси введення – виведення сполучають:

- процесори двох ЕОМ;
- процесор з оперативною пам'ятю ;
- процесор і канали вводу –виводу;
- канали вводу-виводу з контролерами запам'ятовуючих пристроїв і пристроями вводу-виводу;
- інша відповідь.

23. Малі інтерфейси сполучають:

- процесор з оперативною пам'ятю ;
- процесор і канали вводу –виводу;
- канали вводу-виводу з контролерами;
- накопичувачі і зовнішні пристрої з відповідними контролерами;
- інша відповідь.

24. У побічно-, чи слабо зв'язаних комплексах ЕОМ зв'язані через:

- пристрої керування;
- загальне ОЗП;
- пряме керування;
- адаптер канал-канал;
- інша відповідь.

25. У прямо зв'язаних комплексах ЕОМ з'єднані між собою через:

- загальне ОЗП, пряме керування, адаптер канал-канал.
- загальне ОЗП;
- зовнішні запам'ятовуючі пристрої;
- адаптер канал-канал;
- інша відповідь.

26. Що таке стек комунікаційних протоколів?

- набір програмних модулів, що реалізують протоколи конкретної фірми виробника
- ієрархічно організований набір протоколів, достатній для організації взаємодії вузлів у мережі
- набір технічних і програмних засобів, що реалізують взаємодію комп'ютерів у мережі
- це програмні модулі, встановлені на одному комп'ютері, що працює в мережі Ethernet
- інша відповідь

27. З яких частин складається повідомлення, формоване конкретним рівнем моделі OSI

- із заголовку й поля даних
- заголовку поля даних
- преамбули, заголовку, адреси джерела й призначення
- заголовку, поля даних і контрольної суми
- інша відповідь

28. Скільки заголовків одержує повідомлення від прикладного до фізичного рівня для моделі OSI?

- 4
- 7
- 3
- 5
- інша відповідь

29. Який термін для позначення одиниць обміну даними застосовується мережними фахівцями для позначення одиниць обміну даними на канальному рівні моделі OSI?

- packet
- frame
- segment
- datagram
- інша відповідь

30. З передачею яких даних має справу фізичний рівень моделі OSI?

- байтів
- бітів по коаксіальному кабелю, крученій парі, оптоволоконному кабелю
- пакетів 1500 байт
- електричних сигналів
- інша відповідь

31. За допомогою якого з наступних ГВЧ можна отримати послідовність випадкових чисел із рівномірним розподілом:

- конгруентний генератор
- мультиплікативний генератор
- залишковий генератор
- квазівипадковий генератор
- інша відповідь

32. Інтенсивність потоку подій СМО це:

- середнє число заявок, що надходять у СМО за одиницю часу
- швидкість опрацювання інформації
- параметри швидкодії комп'ютера
- інтервал часу між видаленням заявок
- інша відповідь

33. Канальність СМО це

- кількість обслуговуючих пристроїв, що опрацьовують заявки паралельно
- кількість обслуговуючих пристроїв, що опрацьовують заявки послідовно
- наявність черг
- кількість елементів у черзі
- інша відповідь

34. Концептуальна модель відображає:

- характеристики об'єкта

- змістовний опис об'єкта
- словесний опис об'єкта
- алгоритмічний опис поведінки об'єкта
- інша відповідь

35. Концептуальна модель відображає:

- особливості функціонування об'єкта
- змістовний опис об'єкта
- словесний опис об'єкта
- алгоритмічний опис поведінки об'єкта
- інша відповідь

36. Елементом математичної моделі СМО є:

- дисципліна обслуговування заявок
- вимога верифікації системи
- умова безвідмовного функціонування системи
- вимога ідентифікації системи
- інша відповідь

37. Математична модель це:

- сукупність математичних об'єктів та відношень між ними
- сукупність математичних дій
- модель, що ззовні нагадують досліджувану систему
- модель, що описують систему у вигляді графів
- інша відповідь

38. Моделювання це:

- заміщення об'єкта-оригінала його моделлю
- заміщення одного об'єкта-оригінала іншим об'єктом-оригіналом
- дослідження властивостей об'єкта на основі властивостей системи
- класифікація систем
- інша відповідь

39. Перевагою імітаційного моделювання над іншими видами

моделювання є:

- вирішення задач, аналітичні методи для яких незастосовні за тих чи інших причин
- наявність прикладного програмного забезпечення
- відсутність словесних описів об'єкта
- можливість математичного опису системи
- стійкість моделі

40. Змістовний опис системи містить:

- цілі моделювання
- множину параметрів
- математичне формулювання задачі дослідження
- аналітичні співвідношення
- інша відповідь

41. Що, на вашу думку, є предметною галуззю системного аналізу (обрати найбільш точну відповідь)?

- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о теоретичні аспекти і теоретичні методи (теорія інформації, теорія ймовірностей, теорія ігор і т.і.)
- о методологія, теорія і практика дослідження систем
- о практика і технологія проектування та дослідження систем
- о інша відповідь

42. Що, на вашу думку, вивчає системологія?

- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о досліджує методологічні, а часто й практичні аспекти і використовує практичні методи (математична статистика, дослідження операцій, програмування і т.і.)
- о вивчає теоретичні аспекти і використовує теоретичні методи (теорія інформації, теорія ймовірностей, теорія ігор і т.і.)
- о практику і технологію проектування та дослідження систем
- о інша відповідь

43. Що, на вашу думку, вивчає системний аналіз?

- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о досліджує методологічні, а часто й практичні аспекти і використовує практичні методи (математична статистика, дослідження операцій, програмування і т.і.)
- о вивчає теоретичні аспекти і використовує теоретичні методи (теорія інформації, теорія ймовірностей, теорія ігор і т.і.)
- о практику і технологію проектування та дослідження систем
- о інша відповідь

44. Що, на вашу думку, вивчає системотехніка?

- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о досліджує методологічні, а часто й практичні аспекти і використовує практичні методи (математична статистика, дослідження операцій, програмування і т.і.)
- о вивчає теоретичні аспекти і використовує теоретичні методи (теорія інформації, теорія ймовірностей, теорія ігор і т.і.)
- о практику і технологію проектування та дослідження систем
- о інша відповідь

45. Які розрізняються гілки науки, яка вивчає системи (обрати найповнішу відповідь)?

- о системологія, системний аналіз, системотехніка
- о системологія, системний аналіз
- о системний аналіз, системотехніка
- о системологія, системотехніка
- о інша відповідь

46. Що таке система?

- о це порядок зв'язків між елементами, тобто внутрішня організація
- о наука, яка вивчає інформаційно-логічні та алгоритмічні аспекти системних процесів, системні аспекти інформаційних процесів
- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о це складний об'єкт, який складається з взаємопов'язаних частин (елементів) та існує як єдине ціле
- о інша відповідь

47. Що таке структура?

- о це порядок зв'язків між елементами системи, тобто це внутрішня організація системи
- о наука, яка вивчає інформаційно-логічні та алгоритмічні аспекти системних процесів, системні аспекти інформаційних процесів
- о предметні аспекти системних процесів та системні аспекти предметних процесів і явищ
- о це складний об'єкт, який складається з взаємопов'язаних частин (елементів) та існує як єдине ціле
- о інша відповідь

48. У чому, на вашу думку, полягає сутність системного підходу?

- о системи мають різну конструкцію, тобто розрізняються структурою
- о необхідно враховувати всі істотні системні зв'язки того об'єкту, з яким працюєш
- о кожній новій системі властиві нові якості, не властиві її складовим частинам
- о кожна система повинна бути цілісною – порушення елементного складу або структури призводить до часткової або повної втрати доцільності системи
- о інша відповідь

49. Що, на вашу думку, дозволяє розробляти та аналізувати системна інженерія?

- о зв'язок з іншими галузями науки
- о об'єкт (процес, явище) діяльності спонукаючого характеру
- о основи методології природничих наук
- о складні технічні системи автоматики та управління
- о інша відповідь

50. Що таке підсистема, на вашу думку?

- о будь-яка частина системи, що має певні відношення та зв'язки з іншими частинами
- о частина системи, яка вивчається самостійно та сама володіє системними властивостями
- о частина системи з однозначно визначеними властивостями, який виконує певні функції і не підлягає подальшому розбиттю в рамках вирішуваної задачі
- о стійка множина зв'язків, яка зберігається тривалий час незмінною (щонайменше протягом часу спостережень)
- о інша відповідь