МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ В АСПІРАНТУРУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

05. 07. 14 - «СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЙ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ РОБІТ»

Програму затверджено на засіданні Вченої Ради Інституту аерокосмічних систем управління Протокол № 7 від «18» квітня 2011р.

1. Методологія проектування та загальні відомості про САПР

Значення та роль автоматизації проектувати (АП) для розвитку економіки країни. Комплексний підхід до автоматіоації. проектування, виробництва та управління, зв'язок САПР, АСУ ПІ і Г АП. Історія розвитку і сучасний стан САПР.

Мста та задачі процесу проектування. Блочно-ієрархічний підхід до проектування. Приклади ієрархічних рівнів і аспектів при описі об'єктів проектування у конкретних областях техніки. Проектні операції, процедури, етапи проектування. Висхідне та нисхідне проектування. Класифікація параметрів і змігших у описах проектованих, об'єктів. Класифікація проектних процедур. Типові проектні процедури та послідовності процедур.

Структура САПР. Призначення різноманітних видів забезпечення, класифікація та приклади підсистем. Рівні САПР. Принципи побудови САПР. Приклади структури САПР, діючих в промисловості.

2. Технічне забезпечення САПР Призначення та класифікації засобів програмної обробки даних. Сімейства комп'ютерів, що використовуються в САПР, їх характеристики. Багатомашинні та багатопроцесорні обчислювальні системи. Архітектура сучасних комп'ютерів. Спеціалізовані процесори. Можливості апаратної реалізації процедур АП. Контролери вводу-виводу. Інтерфейси ЕОМ. Організація пам'яті. Призначення та характеристики різноманітних типів оперативних та зовнішніх запоминающих приладів. Призначення, різновиди, характеристики та принципи функціонування приладів вводу-виводу та приладів підготовки інформації. Алфавітно-цифрові та ірафічні дісплеї. Векторні та растровиї дісплеї. Прилади документування. Призначення, різновиди та принципи функціонування пристроїв кодування графічної інформації, графобудівників та координатографів. Мультимедійні засоби. Граф-станції. Модемні засоби локальних та глобальних с5'аіслювальних мереж. Комплексування апаратних засобів в САПР. Автоматизовані місця проектувальників та інтерактивно-графічні системи. їх склад та режим функціонування. Обчислювальні мережі САПР. Класифікація обчислювальних мереж: Іпіетеї, Іпігапе^ Апаратура передавання даних.

3. Математичне моделювання та аналіз технічних об’єктів в САПР

Особливості математичних моделей на різноманітних ієрархічних рівнях опису об'єктів. Показники ефекгивності та вимоїн до моделей, засобів і алгоритмів аналізу в САПР. Поняття про області адекватності моделей. Класифікація

математичних моделей по ступеню детальності відображення властивостей об’єкту, по характеру відображення властивостей, по засобам отримання. Двоїчна булева алгебра. Кубічне обчислення. Автоматна модель Хаффмена. Функціональні та структурно-фуїікціональні моделі цифрових та мікропроцесорних структур. Методика отримання моделей елементів і макромоделей, застосуванні! засобів планування експериментів та реіресійного аналізу.

Приклади математичних моделей на мікрорівні. Порівняння засобів кінцевих від’ємностей, кінцевих елементів та межових елементів. Дискретизація та алгебраізація рівнянь в засобах кінцеких від’смностей. Дискретизація і алгебраізація рівнянь в методах кінцевих елементів (МКЕ). Етапи застосування МКЕ. Приклади аналізу техиічних об'єктів за допомогою МКЕ. Суттєвість методу суперелементів.

Аналогії фізичних величин та рівнянь при моделюванні об'єктів на макрорівні. Компонентні та топологічні рівняння. Подання структури об'єктів за допомогою еквівалентних схем та графів. Полюсні графи. Формалізація процедури укладення математичних моделей систем з математичних моделей елементів на основі вузлового методу. Алгоритми формування матриці Якобі. Особливості методів табличного та змінних стану.

Чисельні методи аналізу об'єктів на мікро - і макрорівнях. Метод Гаусса для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про розряжених матриці. Врахування розряженості матриць в методі Гаусса. Метод прогонки. Оптимальне упорядкування рядків та сговбчиків. Методи Ньютона, Зейделя, Якобі, ПВР та простої ітерації для рішення систем нелінійних рівняні, і трансцендентних рівнянь. Порівняння методів. Чисельні методи інтегрування звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР). Явні та неявні методи. Тривалість обчислень і області більш прийнятного застосування методів. Методи Эйлера, Рунге-Кутта, Ддамса- Баш.форіа, /лдамса-Маултона, Гіра. Методи аналізу тривалості фізичних систем. Чисельні методи визначення власних значень і власних векторів матриць. Методи аналізу стаціонарних режимів вагань у слабодемпфірованих системах. Алгоригм Зйиріла-Трика.

Шляхи підвищення ефективності методів аналізу. Декомпозиція та діакоптика. Засоби фрагментації об'єктів, структура матриць Якобі в математичних моделях об'єктів ітри діакоптичному підході. Методи підехем. Алгоритми поділленого інтегрування. Методи врахування собитійності. Роздільне інтеїрування в методах односпрямованих моделей та релаксація форми сигналу. Комбінування моделей і методів в процесі аналізу. Змішане та багаторівневе моделювання. Адаптивно моделювання.

Підходи до аналізу об'екгів на метарівні. Застосування методів аналізу систем автоматичного управління. Моделювання логічних та функціональних схем дискретних приладів. Синхронне та асішхронне, дельта-троїчне моделювання. Методи рішення логічних рівнянь. Виявлення ризиків збою у цифровій апаратурі. Методи багатозначного логічного синхронного моделювання. Подаїитя складних обчислювальних та інформаційних систем у вигляді систем масового обслуговування. Елеменги моделей. Організація собитійного та наскрізного моделювання. Застосування методів імітаційного моделювання для аналізу функціонування САПР. Процедури багатоваріантного аналізу. Аналіз чутливості.

Методи приросту, прямий, варіаційній, регресійний. Статистичний аналіз. Метод найгіршого випадку. Метод статистичних іспитів. Алгоритми завдання випадкових значень параметрам елементів. Статистична обробка результатів. Точність та трудомісткість статистичного аналізу.

Основні положення геометричного моделювання. Дво- та тривимірне моделювання об'єктів: скелетна модель, граневі моделі, параметричні моделі. Типи зображень (абстрактні, символічні, спрощено-фіїурні, реалістичні). Класи (ідентифікація, морфологія, зовнішній вигляд геометрія, освітленість, структура), категорії (топологічна, візуальна) і типи (семантична, синтаксична, структурна) графічної інформації. Засоби завдання графічної інформації: структурно- символічний, рецепторний, аналітичний, коордшіатннй. Різновиди математичних моделей геометричних об'єктів. Принципи проектування схематичних зображені, на екрані дісплею. Елементи графічних зображень. Основні графічні операції. Тривимірна інтерполяція та зглажування. Моделі поверхонь. Поверхні Кунса. Геометричні моделі об'ємних тіл: каркасні, поверхневі, твердотільні. Геометричні перетворення зображення (обертання, перенесення, масштабування). Математичні моделі в технології машинобудування: табличні, мережеві, перестановочні, теоретичні. Математичне моделювання технологічних процесів та їх елементів.

4. Синтез описів технічних об'єктів в САПР

Суттєвість задач параметричної оптимізації і структурного синтезу. Постанова ] задачі оптимізації параметрів як задачі математичного програмування. Критерії оптимальності, що використаються при АП. Поняття про безліч Парато. Засоби нормалізації параметрів. Методи одновимірної оптимізації. Класифікація методів багатомірної оітшмізації. Методи нульового, першого і другого порядків. Порівняння методів безумовної оптимізації, зведення задач умовної оптимізації до безумовної. Методи штрафних функцій. Методи пошуку максиміна. Особливості задач лінійного програмування, їх рішення.

Процедури оптимізації допусків. Постанова задач вписання гінерфіїур в область дієздатності. Засоби нормування параметрів. Алгоритми цеіпрування та оптимізації допусків. Постанова задач багаторівневої оптимізації. Оптнмізація технічних вимог для технічних завдань при нисхідному проектуванні. Основні відомості ггро графи. Ланцюги, цикли, маршрути, дерева. Матриці инціденцій та суміжності. Характеристичні числа ірафів. Гіперграфи.

Приклади постанов задач параметричної оптимізації на різноманітних ієрархічних рівнях проектування виробів. Параметрична оптимизация технологічних процесів.

Класифікація та рівні складності задач структурного синтезу. Основні положення пошукового конструювання. Вибір фізичного принципу, чинності. Бібліотеки фізичних ефектів.

Методи синтезу технічних рішень. Бібліотеки евристичних прийомів. Методи повного перебору, скороченого перебору, послідовного нарощувати структури і виділення варіант)' з узаі'альненої структури. Метод І-АБО дерева. Прийоми рішення винахідницьких задач. Приклади зведення задач структурного синтезу до задачі дискретного математичного програмування. Методи дискретної оптнмізації- відсічення, комбінаторні, локальної оптимізації. Оцінка ефективності методів рішення комбінаторних задач. Приклади постанов та алгоритмів рішення задач

компоновки та розміщення обладнання, трасировки комунікацій. Постанова та методи рішення задач синтезу технологічних процесів і їх елементів в машинобудуванні. Постанова та методи рішення задач синтезу логічних схем цифрових автоматів.

Засоби автоматизації проектування інформаційно-керуючих систем. Концепції системного аналізу і проектування в SSADM. Методологія структурного аналізу та проектування систем - SSADM. Вигляди моделей SSADM. Моделювання потоків даних в процесі проектування. Логічне моделювання даних. -

5. Лінгвістичне, програмне та інформаційне забезпечення САПР

Класифікація мов САПІ’. Мови нроірамуваиня, проектування та управління. Процедурні та непроцедурні мови. Порівняльні характеристики Ассемблера та алгоритмічних мов високого рівня (Паскаль і Сі під Windows). Приклади вхідних мов для опису схем. Призначення, можливосіі та приклади операторів в графічних мовах, VHDL. Загальноцільови та спеціалізовані мови імітаційного моделювання.

Режими - - функціонування обчислювальних систем: - - однопрограмний, мультипрограмний, розподілу часу, реального часу. Дисципліни обслуговування. Прірвания та пріоритети.

Призшчення і основні функції операційних систем. Характеристики різноманітних версій MS DOS, ОС-2, UNIX, WINDOWS.

Спеціальне програмне забезпечення, пакети прикладних програм. Типи пакетів, їх склад. Мовні процесори. Транслятори, ассемблери, інтерпретатори. Понятгя про компиляїдю та інтерпретацію. Фази трансляції. Лексичний та синтаксичний аналіз. Елементи юорії формальних граматик. Що породжують граматики. Контекстно зв'язані та контекстно вільні граматики і мови. Синтаксичні дерева. Задачі розбору. Одно-, двох і трьохпроходні транслятори. Конвертори. їх застосування в САПР. Крокові компилятори. Функціональні програми. Зв’язки модулей по управлінню та інформації. Системи моделювання та синтезу на основі багатомовної специфікації. Тестопридатне проектування цифрових виробів. Системи проектування гетерогенних компонентів і функціонального проектування. Програмні симулятори для верифікації цифрових логічних приладів. САПР для створення HW/SW-систем. Приклади пакетів прикладних програм САПР: AutoCaD, PCAD, SOLAR, POLIS, RASSP. Тенденції розвитку сучасних систем проектування в ведучих фірмах: CADENCE, MENTOR GRAPHICS, SINOPSYS. Основні положения документування по ЄСКД.

Розробка проірамного забезпечення САПР. Правила структурного програмування. Вимоїн до модулей. Автоматизація програмування. Крос-системп. Засоби вбудованого і сервісного тестування апаратури і програм. Методи та засоби верифікації та сертифікації програмних продуктів. Організація роботи колективу програмистів.

Поняття про банки і бази даних. Вимога до банків даних. Системи управління базами даних. Типи структур баз даних. Ієрархічні, мережеві та рсляцішіі (Лруїиури. логічна та фізична організація баз даних. Організація доступу до дашіх. Різновиди банків даних. Інформаційно-пошукові та інформаційно-довідкові системи. Особливості банків дашіх в САПІ3. Інформаційні потоки. Мови банків даних.

Лпература:

(Оноренков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем.- М.: Высшая школа,- 1980.

1. Петренко А.И., Семенков О.И. Основы построения систем автоматизирован­ного проектирования.- Киев: Высшая школа.- 1984.
2. Норенков И.П., Маничев В.В. Системы автоматизированного проектирования электронной и вычислительной аппаратуры,- М.: Высшая школа - 1983.
3. Автоматизация поискового конструирования. Искусственный интеллект в машинном проектировании/ А.И.Половшпсин, Н.КБобков, Г.Я.Буш и др./ Под ред. Половинкина А.И./М.: Радио и связь.- 1981.
4. Автоматизированные системы проектирования технических процессов механосборочного производства /под ред. Н.МКапустина/ М.: Машиностроение.- 1979.
5. Диалоговое проектирования технологических процессов /Капустин Н.М., Павлов В.В., Козлов Л.А. и др./ М.: Машиностроение.- 1983.
6. Автоматизированное проектирование цифровых устройств/ С.С. Бадулин, Ю.М. Барнаулов, В.А. Бердышев и др./ Под. ред. С.С. Бадулина/ М.: Радио и связь.- 1981.- 240 с.
7. Хаханов В.И. Техническая диагностика элементов и узлов персональных компьютеров.- Киев: I3MH- 1997.- 308 с. »
8. Автоматизация диагностирования электронных устройств/ Ю.И. Малышетсо и др./ Под ред. В.П. Чипулиса.- М.: Энергоатомиздат.- 1986.- 216 с.
9. Коварт Роберт. Windows N1' 3.51. Энциклопедия пользователя.- Киев: Дна софт,- 1997.- 848 с.
10. Дэвид Пит. Внутренний мир AutoCAD - K.: Диа софт.- 1997.- 592 с.
11. Стен Шатт. Мир компьютерных сетей,- Киев: BHV.- 1996.- 288 с.
12. Ионцев Н.Н. Администрирование Lotus Notes версий 4.1 и Lotus Domino версий 4.5х,- М.: Интертраст.-1997.- 526 с.
13. Надежность технических систем: Справочшис/ Под ред. И.А. Ушакова/ М.: Радио и связь.- 1985.- 608 с.
14. Петров Э.Г., Чайников С.И., Овезхельдыев А.О. Методолохня структурного системного анализа и проектирования крупномасштабшлх ИУС.- Харьков: "Рубикон" - 1997.- 140 с.
15. Разработка САПР: В 10 кн./Под ред. А. В. Петрова/. Москва, Высшая школа, 1990.
16. Фейсон Т. Объектно-ориентированное проектирование для Borland С^ 4.5. К.: Диалектика.-1996.