



ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЭС

Цели лекции

- Сущность процесса проектирования
- Принципы проектирования
- Системный подход

Сущность процесса проектирования

разработка конструкций и *технологических процессов* производства новых радиоэлектронных средств, которые должны с минимальными затратами и максимальной эффективностью выполнять предписанные им функции в требуемых условиях

Проектирование

- ***Проектирование*** любого технологического объекта - создание, преобразование и *представление* в принятой форме образа этого еще не существующего объекта.

Проектирование включает в себя:

- разработку технического предложения и (или) технического задания (ТЗ), отражающих эти потребности
- реализацию ТЗ в виде проектной документации

- 
- **исходное (первичное) описание объекта** – это техническое задание
 - **окончательное описание объекта** – это проект (полный комплект документации, содержащий достаточные сведения для изготовления объекта в заданных условиях)

результаты проектирования

- создаются новые, более совершенные РЭС, отличающиеся от своих аналогов и прототипов более высокой эффективностью за счет использования новых физических явлений и принципов функционирования, более совершенной элементной базы и структуры, улучшенных конструкций и прогрессивных *технологических процессов*.

Классификация задачи проектирования *по степени новизны*

- частичная модернизация существующего РЭС
- существенная модернизация
- создание новых РЭС

стадии проектирования

- *предварительное проектирование (результат- технические предложения)*
- *эскизное проектирование (результат- эскизный проект)*
- *техническое проектирование (результат- технический проект , содержащий необходимую документацию, и опытный образец изделий, прошедший всесторонние испытания в реальных условиях эксплуатации.)*

этапы проектирования

(с точки зрения *содержания* решаемых задач)

- *системотехническое проектирование*-
выбираются и формулируются
цели *проектирования*, обосновываются
исходные данные и
определяются *принципы*
построения системы

- 
- *функциональное проектирование-* аппаратная реализация составных частей системы (комплексов, устройств, узлов)
 - *Конструирование-* решает задачи компоновки схем и размещения элементов и узлов, осуществления печатных и проводных соединений для РЭС всех уровней (модулей, ячеек, блоков, шкафов), а также задачи теплоотвода, электрической прочности, защиты от внешних воздействий и т. п.

- 
- *Технологическая*
подготовка производства-
обеспечивает
разработку технологических
процессов изготовления отдельных
блоков и всей системы в целом



*Этапы проектирования состоят
из отдельных проектных
процедур, которые
заканчиваются частным
проектным решением*

Процедуры проектирования РЭС

- *Анализ*- определение свойств заданного (или выбранного) описания.
- *Синтез*- создание проектного решения (описания) по заданным требованиям, свойствам и ограничениям.



маршрут проектирования

*Проектные
процедуры и операции выполняющиеся
в определенной последовательности*



Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем



Сущность системного подхода состоит в том, что *объект проектирования* или управления рассматривается как система, т. е. как единство взаимосвязанных элементов, которые образуют единое целое и действуют в интересах реализации единой цели.



Методическим средством реализации
системного подхода к
исследованию, *проектированию* или
управлению сложным процессом служит
системный анализ

Системные объекты (параметры изучаемой системы)

- Вход
- Процесс
- *Выход*
- Цель
- *обратная связь*
- ограничения



Системный анализ предполагает системный подход и к изучению связей между элементами, между подсистемами и системой.



Центральный этап методологии системного *анализа* - ***определение целей***

Формулирование целей создает
возможность выбора связанных с
ними *критериев*

Критерий в общем случае дополняет
понятие цели и помогает определить
эффективный способ ее достижения

Критерий должен отвечать ряду требований

- формулировать основную, а не второстепенную цель функционирования *управляемой системы*
- отражать все существенные стороны деятельности системы, т. е. быть достаточно представительным
- *критерий* должен быть чувствительным к существенным изменениям, возникающим в процессе функционирования *управляемой системы*



принцип целостности

**взаимосвязь и взаимодействие объектов
порождает новые, системные свойства
объекта, не присущие отдельным его
элементам**

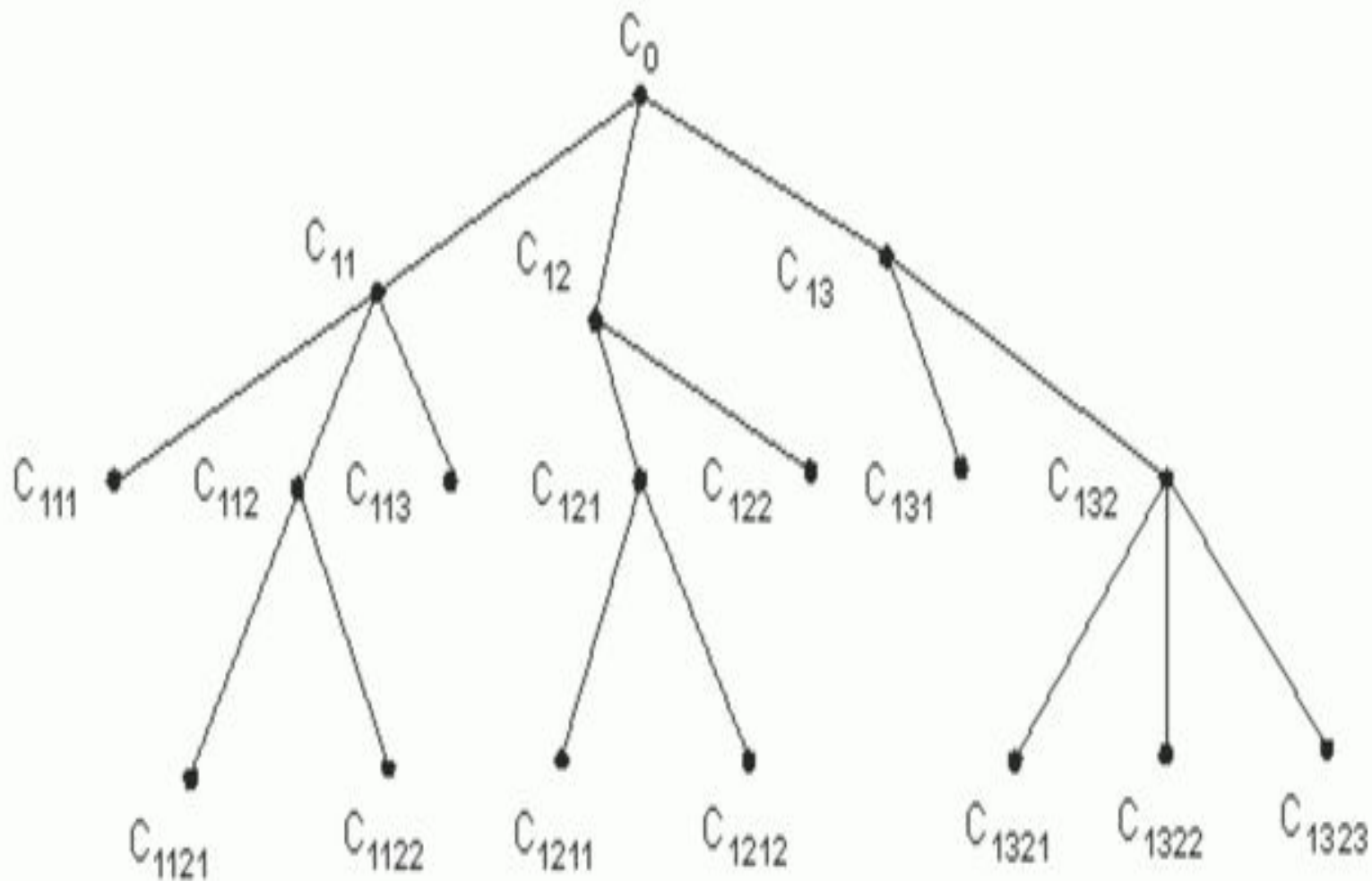


С точки зрения системного подхода к автоматизации проектирования процесс проектирования представляет собой многослойную иерархическую процедуру с оптимизацией решений в каждом слое

Дерево удобное средство для представления существующих иерархий

- *Корень дерева* отождествляется с системой
- уровни - с подсистемами и элементами

Дерево целей



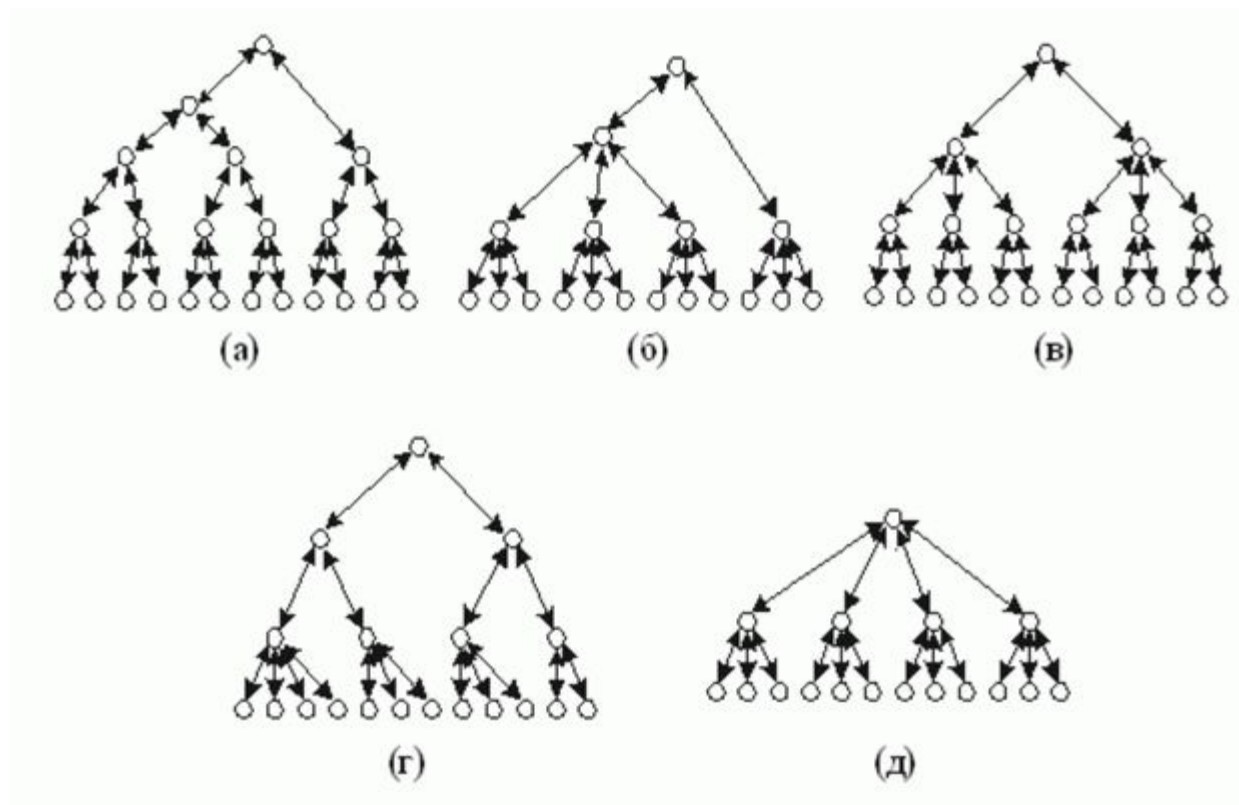
этапы построения дерева

- построение первоначального варианта *дерева целей*;
- определение коэффициентов относительной важности его отдельных элементов и формирование окончательного варианта *дерева целей*.

Быстродействие системы управления
определяется ее способностью
реагировать с достаточной оперативностью
на возникающие возмущения

При оптимизации взаимодействия между
уровнями в иерархической системе
управления важной является
проблема **координации**.

любая сложная система может быть реализована на основе различных структур



Допустимые структуры сложных систем

проблема синтеза структуры

- синтез структуры управляемой системы, т. е. оптимальное разбиение множества управляемых объектов на отдельные подмножества, обладающие заданными характеристиками связей
- выбор числа уровней и подсистем (иерархия системы)

- 
- выбор принципов организации управления, т. е. установление между уровнями правильных взаимоотношений (это связано с согласованием целей подсистем разных уровней и с оптимальным стимулированием их работы, распределением прав и ответственностей, созданием контуров принятия решений);

- 
- оптимальное распределение выполняемых функций между людьми и средствами вычислительной техники;
 - выбор организационной иерархии

