

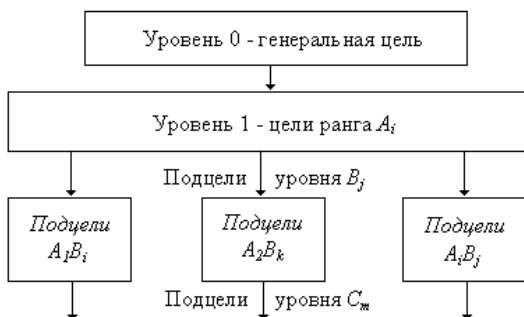


Рисунок 1 – Обобщенная иерархическая структура дерева целей

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Маригодов В.К., Хайков В.Л.

Рассматривается возможность объединения функционально-содержательного и функционально-структурного принципов системного подхода применительно к задаче синтеза помехоустойчивых систем обработки информации.

Введение. Функционально-содержательный принцип системного подхода заключается в построении определенной иерархии главных и второстепенных целей в виде дерева целей. Дерево целей имеет следующую структуру: корнем (основанием) его является генеральная цель (уровень 0), далее располагаются наиболее крупные ветви дерева (уровень первого ранга – A_i), затем следуют менее крупные ветви (подцели уровней второго по значимости ранга – A_iB_i) и т.д. Функционально-структурный принцип системного подхода предусматривает представление основного звена научного цикла при синтезе систем в виде триады: функция-метод-структура [1]. При этом разработка метода начинается с возникновения или постановки проблемы (функции, цели). Далее на основе развития идей решения проблемы разрабатываются гипотезы. Анализ рабочих гипотез позволяет сформулировать научную гипотезу, которая дает возможность решить проблему. На основе научной гипотезы разрабатывается структура системы в виде функциональной и структурной схем.

Представляет интерес при решении задачи синтеза помехоустойчивых систем обработки информации объединить два рассмотренных принципа системного подхода [2].

Дерево целей синтеза систем помехоустойчивой обработки информации. Структура такого дерева в обобщенном виде изображена на рисунке 1.

На рисунке 2 показана упомянутая триада осуществления цикла научного поиска «функция - метод - структура», которая реализует функционально-структурный принцип системного подхода.

На различных стадиях синтеза может возникнуть необходимость корректировки некоторых этапов. В связи с этим кроме прямых связей в схеме (рисунок 2) могут иметь место обратные связи (они на рисунке не показаны).

Рассмотрим далее интерпретацию целей и подцелей различных иерархических уровней дерева целей при решении задачи синтеза систем помехоустойчивой обработки информации. Генеральной целью при этом является решение упомянутой задачи. Реализация функционально-структурного принципа отражена соответствующими обозначениями на подцелях некоторых иерархических уровней. Для подцелей A_4B_j характерным является применение различных методов инженерного творчества.

Уровень 0 - Синтез системы помехоустойчивой обработки информации.

Уровень А

- A_1 - Получение структуры оптимальной системы.
- A_2 - Выполнение количественной оценки параметров системы.
- A_3 - Определение возможной степени критичности к отклонениям от априорных данных.
- A_4 - Оценка практической реализуемости системы.
- A_5 - Оптимизация гарантии в задачах обработки информации.

Уровень В

Подцель A_1



A_1B_6 - Разработка структурной схемы системы.

Рисунок 2 – Схема реализации принципа « функция - метод - структура »

Подцель A₂

Функция (цель)	A ₂ B ₁ -	Постановка задачи количественной оценки параметров системы.
	A ₂ B ₂ -	Оценка параметров в условиях априорной неопределенности.
	A ₂ B ₃ -	Оценка параметров в конфликтных ситуациях.
Метод	A ₂ B ₄ -	Применение метода параметрической оптимизации.
	A ₂ B ₅ -	Теоретико-игровые методы синтеза оптимальной системы в конфликтных ситуациях.
	A ₂ B ₆ -	Применение метода морфологического синтеза.
	A ₂ B ₇ -	Оптимизация системы обработки информации по минимаксному критерию.
Структура	A ₂ B ₈ -	Оценка параметров сигнала при аналоговой, дискретной и цифровой обработке.

Подцель A₃

Функция (цель)	A ₃ B ₁ -	Апостериорные вероятности основных параметров системы. Критерии оптимального обнаружения сигналов.
	A ₃ B ₂ -	Обнаружение сигнала по критерию Неймана-Пирсона.
Метод	A ₃ B ₃ -	Линейная и нелинейная фильтрация сигналов.
	A ₃ B ₄ -	Оптимальное линейное и нелинейное предсказание и корректирование сигналов.
	A ₃ B ₅ -	Адаптивное предсказание и корректирование сигналов.
	A ₃ B ₆ -	Оценка параметров сигнала по критерию среднего риска.
	A ₃ B ₇ -	Оценка пропускной способности системы при неизвестных априорных сведениях о сигналах, каналах и помехах.
Структура	A ₃ B ₈ -	Корректировка структурной схемы системы с учетом возможных отклонений параметров от априорных данных. Построение областей возможных допустимых отклонений.

Подцель A₄

Инженерное	A ₄ B ₁ -	Результаты моделирования (математического, физического, натурного).
	A ₄ B ₂ -	Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений.
	A ₄ B ₃ -	Разработка критериев развития, показателей качества и списка недостатков проектируемой системы.
	A ₄ B ₄ -	Проведение функционально-физического анализа системы.
	A ₄ B ₅ -	Разработка технологических критериев развития системы.

творчество	A_4B_6 -	Разработка экономических критериев развития системы.
	A_4B_7 -	Разработка антропологических критериев развития системы.
	A_4B_8 -	Морфологический анализ и синтез технических решений.
	A_4B_9 -	Разработка модели оценки технических решений. Автоматизированный поиск оптимальных технических решений.
	A_4B_{10} -	Функционально – стоимостный анализ системы.

Подцель A_5

Функция (цель)	A_5B_1 -	Оптимизация гарантии в задачах управления режимами функционирования системы в различных ситуациях.
	A_5B_2 -	Разработка игровых алгоритмов управления системой обработки информации.
	A_5B_3 -	Обеспечение потенциальной помехоустойчивости и реализация пропускной способности системы при любых возможных реализациях сигнала и помех.
Метод	A_5B_4 -	Обеспечение оптимального процесса адаптации системы в любых ситуациях.
	A_5B_5 -	Применение методов синтеза, основанных на теории статистических решений.
	A_5B_6 -	Когнитивное моделирование принятия стратегических решений в нечеткой обстановке.

Уровень C

Подцель A_2B_5

$A_2B_5C_1$ -	Определение типа игры.
$A_2B_5C_2$ -	Отыскание чистых стратегий сторон и цены игры в игре двух игроков с нулевой суммой.
$A_2B_5C_3$ -	Отыскание рандомизированных минимаксных стратегий и цены игры в игре двух лиц.
$A_2B_5C_4$ -	Рассмотрение возможности применения многошаговых игр.
$A_2B_5C_5$ -	Оценка стратегий сторон и цены игры в игре с неполной информацией.
$A_2B_5C_6$ -	Рассмотрение возможностей применения биматричных и коалиционных игр.

Заключение. Таким образом, в интерпретации целей и подцелей иерархических уровней рассмотренного дерева целей сочетаются два основных принципа системного подхода: функционально-содержательный и функционально-структурный. В дереве целей синтеза системы учтены также методы инженерного творчества. Естественно, что цели и подцели различных уровней могут быть дополнены при конкретизации задач синтеза. Дерево целей дает возможность разработчикам оптимальных

систем обработки информации целенаправленно и последовательно решать задачи синтеза.

Библиография

1 Огороднейчук Л.Д. Роль и место научных методов в развитии конкретных научных направлений (на примере радиотехнических наук) / Л.Д. Огороднейчук // Радиотехника и электроника. — 1995. — Вып. 3. — С. 456-463.

2 Маригодов В. К. Синтез оптимальных радиосистем с адаптивным предсказанием и корректированием сигналов / В.К. Маригодов, Э.Ф. Бабуров. — М.: Радио и связь, 1985. — 248 с.

Поступила в редакцию 30.11.2000 г.