



Применение оптимизационных методов при создании функционально интегрированных систем РЗА

СОЧИ. 1- 5 ИЮНЯ 2015

А.Ф. ДЬЯКОВ, А.А. ВОЛОШИН, А.В. ЖУКОВ, Г.С. НУДЕЛЬМАН

НИУ «МЭИ», ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ВНИИР»



Предпосылки применения ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ

1. Реализация «шины процесса» на базе МЭК 61850 (SV и GOOSE)
2. Возможность применения для решения задач РЗА специализированных промышленных компьютеров (СПК)
3. Отсутствие ограничений по составу функций РЗА для СПК
4. Состав выполняемых функций определяется только ПО
5. Количество выполняемых функций определяется вычислительной мощностью и допустимой информационной нагрузкой коммуникационных интерфейсов



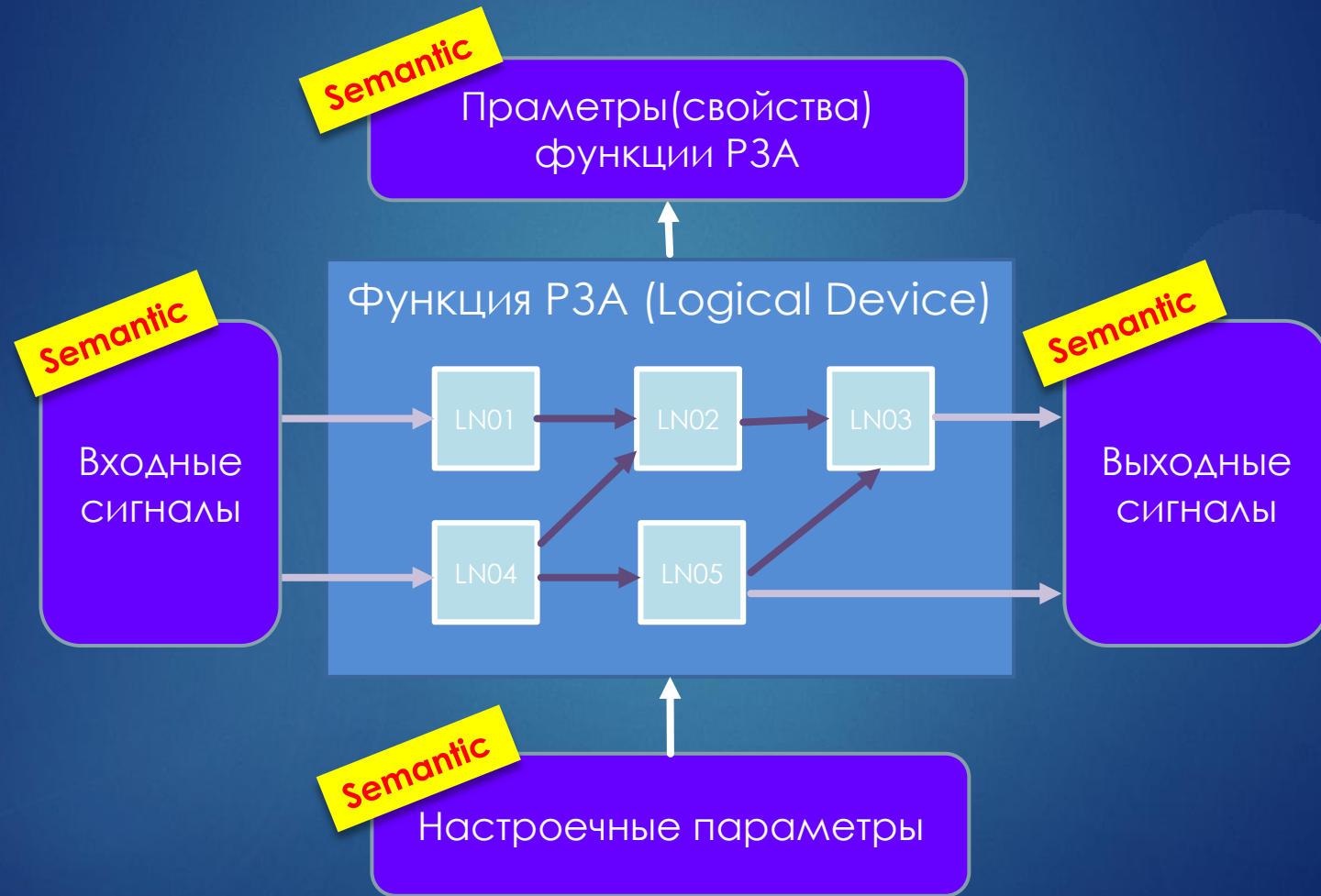
Цель и задачи применения ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ

Цель - синтез оптимальной структуры системы РЗА.

Задачи:

1. Определение требуемого состава функций РЗА
2. Определение требуемого количества СПК
3. Оптимальное распределение функций РЗА по СПК

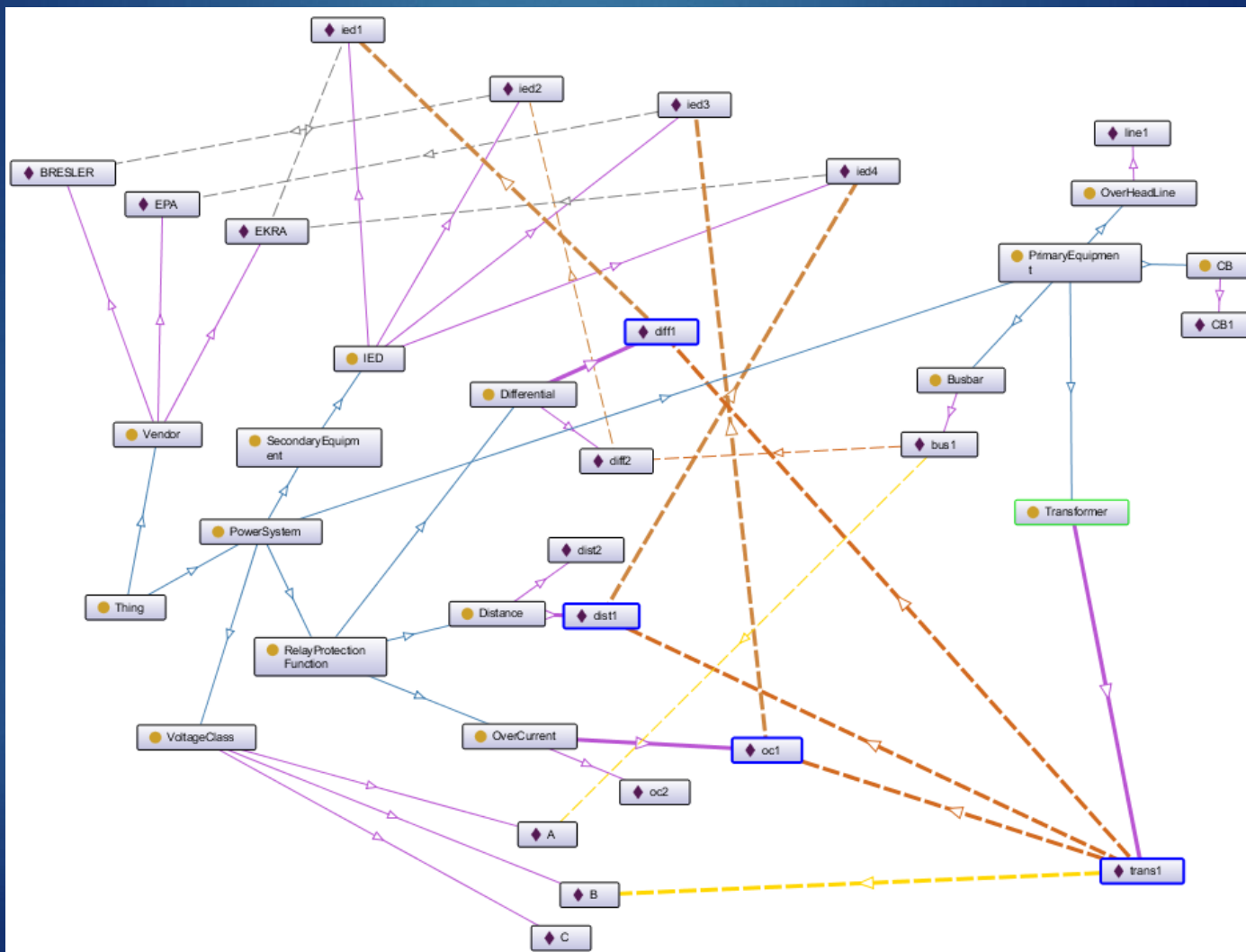
Определение требуемого состава функций РЗА



Определение требуемого состава функций РЗА



Структура базы знаний РЗА



Оптимальное распределение функций по СПК



Вариант 1. Стадия «Проектирование»

- Нет ограничений по составу и количеству СПК
- Нет ограничений по времени выполнения оптимизации
- Решение задачи оптимизации может выполняться централизованно (на персональном компьютере разработчика)
- Исходная информация (главная схема энергообъекта) вводится «вручную»

Вариант 2. Стадия «Эксплуатация»

- Состав СПК ограничен
- Есть ограничение по времени оптимизации
- Решение задачи оптимизации должно выполняться распределенно, без установки «серверов оптимизации РЗА»
- Исходная информация должна собираться автоматически от находящихся в работе устройств РЗА (СПК)

Оптимальное распределение функций по СПК (Вариант 1)



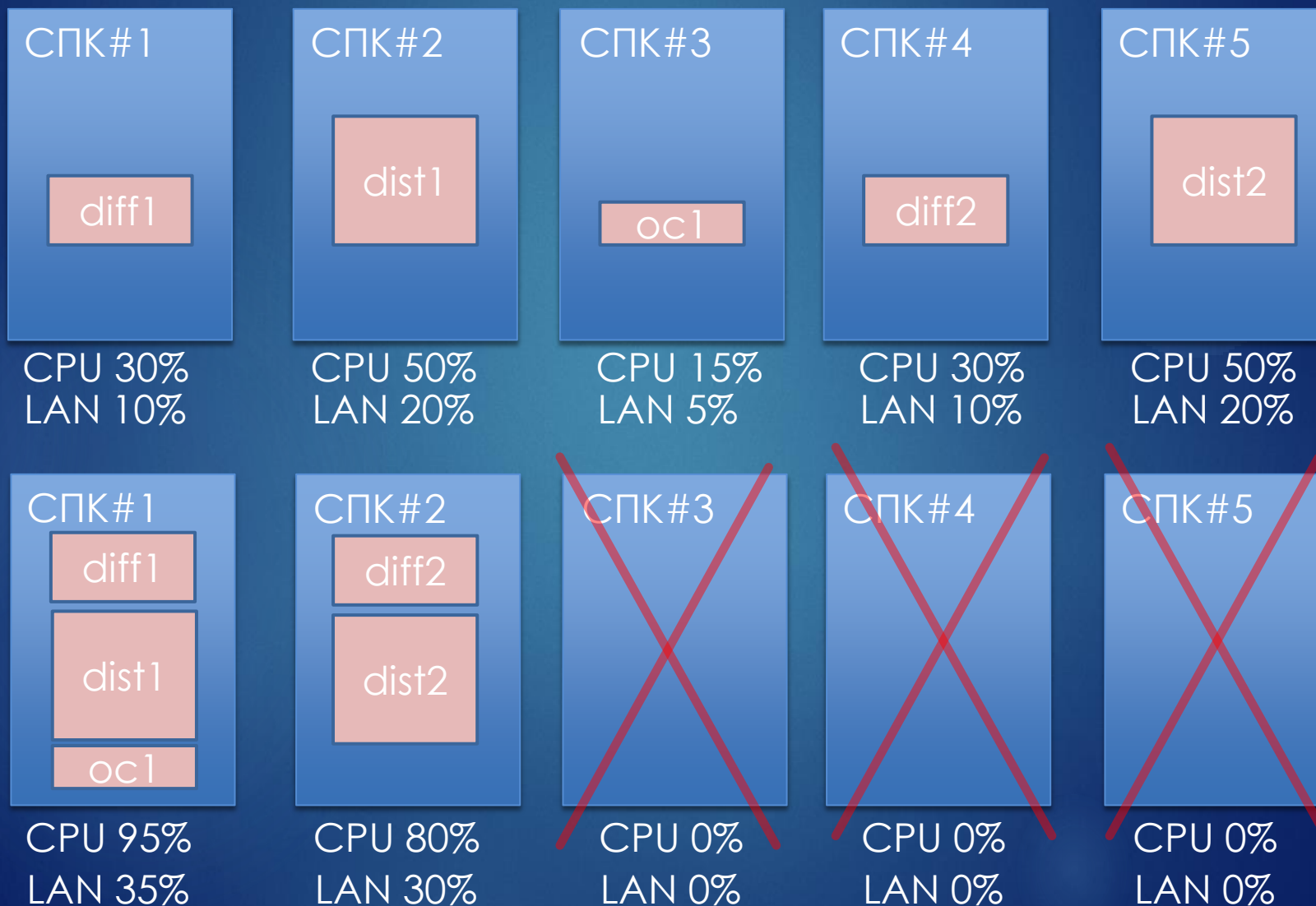
Составляющие минимизируемой целевой функции:

1. Назначение функции РЗА (1 или 2 комплект, основная или резервная)
2. Время выполнения функций (нагрузка CPU)
3. Информационная нагрузка на коммуникационные интерфейсы (нагрузка LAN)
4. Уровень надежности
5. Количество и стоимость СПК

Изменяемые параметры:

1. «Координаты» размещения функций РЗА (адрес СПК)
2. Тип применяемого СПК (разные типы имеют разную вычислительную мощность)

Оптимальное распределение функций по СПК (Вариант 1)



Оптимальное распределение функций по СПК (Вариант 2)



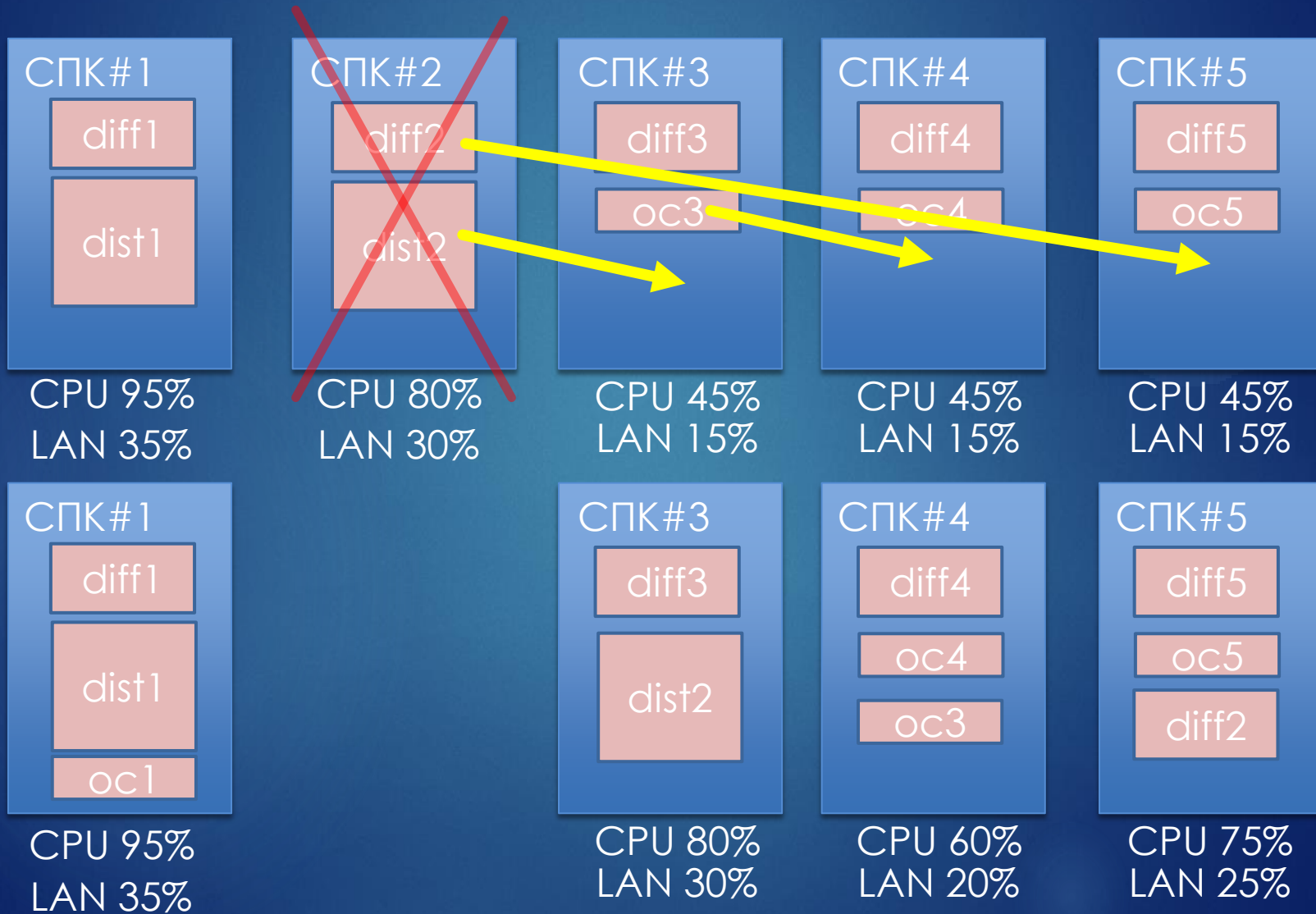
Составляющие минимизируемой целевой функции:

1. Назначение функции РЗА (1 или 2 комплект, основная или резервная)
2. Время выполнения функций (нагрузка CPU)
3. Информационная нагрузка на коммуникационные интерфейсы (нагрузка LAN)
4. Уровень надежности
5. Объем изменений «координат» функций РЗА

Изменяемые параметры:

1. «Координаты» размещения функций РЗА (адрес СПК)

Оптимальное распределение функций по СПК (Вариант 2)



Новые свойства системы РЗА



1. Гибкая функциональная интеграция
2. Автоматическая реконфигурация функциональной структуры
3. Автоматическое формирование конфигурационных файлов
4. Автоматическая реконфигурация передачи данных по коммуникационным интерфейсам.
5. Автоматический контроль эксплуатационной готовности
6. Автоматическое формирование семантической модели энергообъекта

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



1. Само моделирование электроэнергетических систем

актуальные модели энергосистем в темпе процесса

2. Автоматический расчет параметров срабатывания для текущей схемно-режимной ситуации, не для наихудшего случая

**повышение надежности, селективности, быстродействия,
чувствительности**

3. Автоматический анализ работы РЗА

автоматическое формирование баз знаний РЗА



Спасибо за внимание!