Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

**РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПЛАГИНА****, ПОЛУЧАЮЩЕГО РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕМЕНТОВ СВЧ ИС В ADVANCED DESIGN SYSTEM**

по дисциплине

«Основы разработки САПР» (ОРСАПР)

Выполнил:

студент гр. 581

Боровкова В.Д.

« » 2024 г.

Руководитель:

к.т.н., доцент каф. КСУП

Калентьев А.А.

« » 2024 г.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

[1 ОПИСАНИЕ САПР 3](#_Toc179815197)

[1.1 Информация о выбранной САПР 3](#_Toc179815198)

[1.2 Описание API 3](#_Toc179815199)

[1.3 Обзор аналогов плагина 6](#_Toc179815200)

[2 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ 7](#_Toc179815201)

[3 ПРОЕКТ СИСТЕМЫ 7](#_Toc179815202)

[3.1 Диаграмма пакетов 7](#_Toc179815203)

[4 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 11](#_Toc179815204)

1. **ОПИСАНИЕ САПР**

## 1.1 Информация о выбранной САПР

Advanced Design System (ADS) — это система автоматизированного проектирования (САПР) от компании Keysight Technologies, предназначенная для создания и моделирования принципиальных систем. Программа позволяет исследовать взаимодействие ВЧ и СВЧ компонентов и схем, в том числе монолитных интегральных схем (ИС). ADS предоставляет наборы для схемотехнического и электромагнитного моделирования, а также для проведения измерений с помощью X-параметров, необходимых для проведения нелинейного моделирования системы. Помимо этого, в САПР включена технология моделирования на основе S-параметров.

ADS и специализированные приложения на его основе широко применяются в области радиочастотного проектирования, микроволновой техники, разработки антенных систем, фильтров и цифровых высокоскоростных схем. Система поддерживает русскую локализацию [1].

Прямым аналогом разрабатываемого плагина является плагин PDK Bridge для AWR.

## 1.2 Описание API

API (Application Program Interface) – программный интерфейс приложения, набор функций, позволяющий взаимодействовать с программой через другие программы. API для ADS представлен на языке Python [2].

На текущий момент Python API в ADS работает в однопоточном режиме, поэтому подключиться к запущенному экземпляру САПР из другого процесса не получится. Возможные сценарии использования Python API в ADS:

1. Запуск python-кода из экземпляра ADS;
2. Запуск сервера вызова удалённых процедур из-под ADS;
3. Запуск python-кода в режиме автоматизации, который предоставляет возможность работать c консольным экземпляром ADS.

Некоторые используемые методы и классы API представлены в таблицах 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 – Некоторые используемые классы API

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип данных | Описание |
| Workspace | Workspace | Описывает взаимодействие с workspace |
| Library | Library | Описывает библиотеку |
| Cell | Cell | Описывает элемент библиотеки |
| Design | Design | Описывает схематик |
| Instance | Instance | Описывает элемент, добавленный на схематик |
| CircuitSimulator | CircuitSimulator | Осуществляет моделирование |
| View | View | Описывает представление элемента |
| ParamBase | ParamBase | Описывает параметр элемента |

Таблица 1.2 – Некоторые используемые методы API

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Входные параметры | Тип возвращаемых  данных | Описание |
| Worksapce.open() | str | void | Открывает workspace по заданному пути |
| Workspace.libraries | – | list[Library] | Возвращает список библиотек текущего workspace |
| Library.name | – | str | Возвращает имя библиотеки |
| Library.cells | – | list[Cell] | Возвращает список элементов библиотеки |
| Cell.view() | str | View | Возвращает требуемое представление элемента |
| View.get\_design() | – | Design | Возвращает представление схематика |
| Design.add\_instance() | CellviewRefLike, TScaledPoint, str, float | void | Добавляет элемент на схематик |
| Design.get\_instance() | str | Instance | Возвращает элемент схематика по имени |
| Instance.parameters | – | ParamBaseCollection | Возвращает список параметров элемента |
| ParamBase.value | – | str | Возвращает значение параметра |
| CircuitSimulator.run\_netlist() | str, str, str, str | void | Запускает моделирование и сохраняет результаты в указанную директорию в формате .ds |

## 1.3 Обзор аналогов плагина

PDK Bridge для AWR – приложение, разработанное компанией «50ohm Technologies», позволяющее получить табличные модели с параметрами рассеивания, а также шумовые параметры СВЧ компонентов PDK путем взаимодействия с API САПР «AWR Design Environment». Полученные данные сохраняются в дубликат PDK (PDK Twin). Дубликат PDK используется в программе синтеза схемных решений СВЧ-устройств, что позволяет сократить время производства изделий в разы. В данный момент приложение является недоступным для общего пользования. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.3.1

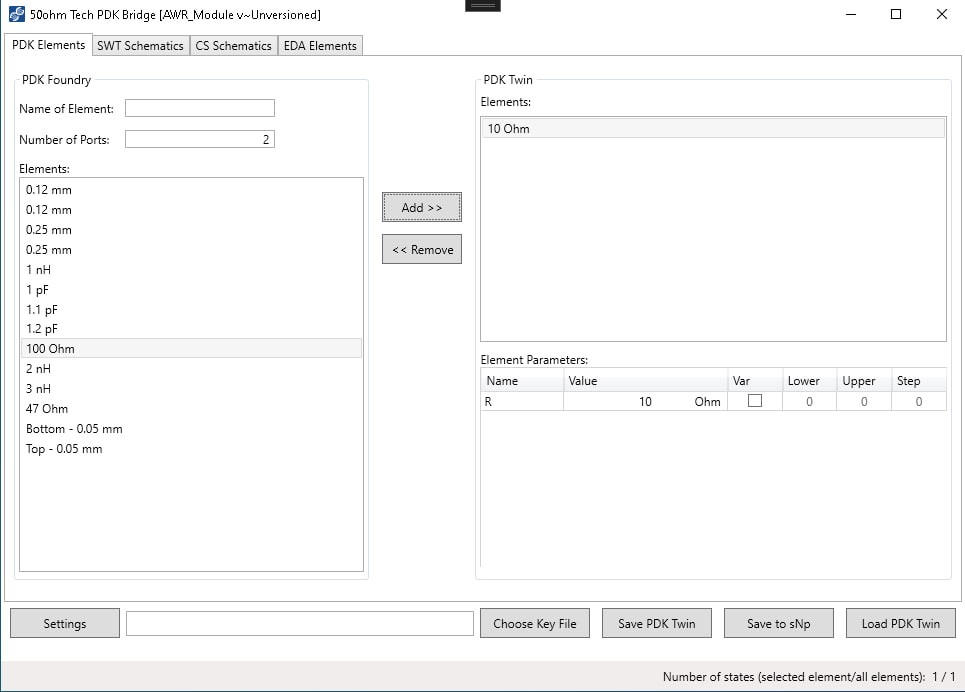


Рисунок 1.3.1 – PDK Bridge для AWR

# **2 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

PDK Twin ‒ специальный формат данных, разработанный компанией «50ohm Technologies», представляющий из себя набор табличных моделей с параметрами рассеивания и шумов.

Система должна быть выполнена в качестве отдельного плагина САПР ADS, который запускается отдельно.

Входные параметры для работы с серверной частью плагина:

* Путь до Workspace, в котором подключен только один PDK;
* Запрос с клиента в виде json-файла.

# **3 ПРОЕКТ СИСТЕМЫ**

## 3.1 Диаграмма пакетов

Диаграмма пакетов разрабатываемого плагина представлена на рисунке 3.1.1.

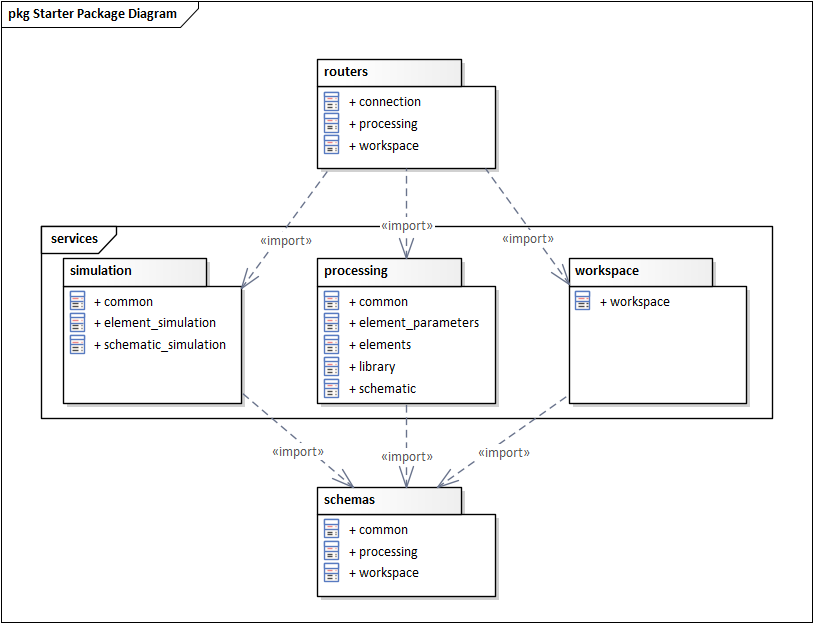


Рисунок 3.1.1 – Диаграмма пакетов серверной части плагина,получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в Advanced Design System

Описание структуры PDK Twin представлено в таблицах 3.1.1 – 3.1.6.

Таблица 3.1.1 – Описание пакета routers

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль** | **Описание** |
| connection | Хранит метод роутера для проверки соединения с сервером |
| processing | Содержит роутеры для пакетов обработки данных |
| workspace | Содержит роутер для пакета, получающего информацию о подключённом workspace |

Таблица 3.1.2 – Описание пакета services

|  |  |
| --- | --- |
| **Пакет** | **Описание** |
| simulation | Пакет, содержащий модули, выполняющие моделирование |
| processing | Пакет, содержащий модули, взаимодействующие с элементами или схематиками |
| workspace | Содержит модуль, проверяющий подключение к workspace |

Таблица 3.1.3 – Описание пакета simulation

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль** | **Описание** |
| common | Модуль, содержащий общие методы для моделирования |
| element\_simulation | Модуль, выполняющий моделирование элемента |
| schematic\_simulation | Модуль, выполняющий моделирование схематика |

Таблица 3.1.4 – Описание пакета processing

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль** | **Описание** |
| common | Модуль, содержащий общие методы обработки данных |
| elements | Модуль, который получает список элементов PDK и элементов EDA |
| element\_parameters | Модуль, который получает список параметров элемента |
| library | Модуль, получающий информацию о PDK |
| schematic | Модуль, получающий список схематиков проекта и список элементов и параметров заданного схематика |

Таблица 3.1.5 – Описание пакета workspace

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль** | **Описание** |
| workspace | Модуль, проверяющий подключение к workspace |

Таблица 3.1.6 – Описание пакета schemas

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль** | **Описание** |
| common | Модуль, содержащий общие модели |
| processing | Модуль, который содержит модели для обработки данных |
| workspace | Модуль, который содержит модель для проверки подключения к workspace |

# **4 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Официальный сайт Advanced Design System. [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный (дата обращения 07.10.24), <https://www.keysight.com/us/en/products/software/pathwave-design-software/pathwave-advanced-design-system.html>;
2. Документация “Keysight Advanced Design System API v.2024 upd.2”;