

# LLM\_工程代码说明文档

下面我将从小目标、中目标以及大目标三个部分来分别说明 LLM 这部分工程代码的各个部分。

## 一、小目标

对于小目标，对应的文件包括 fft4、fft4\_(8guide4)、fft8、fir16 以及 LLM\_gen\_1.ipynb，其中 LLM\_gen\_1.ipynb 是算法模型，然后 fft4、fft4\_(8guide4)、fft8、fir16 四个文件夹则分别对应大模型在生成四点 FFT、大模型参考八点 FFT 的代码生成四点 FFT、八点 FFT 以及 16 阶 FIR 四个电路所需要的各种文件。

### 1) LLM\_gen\_1.ipynb

主要包括了 API 配置、基础配置、LLM 第一次生成结果、声明语法和功能检查工具以及大模型迭代生成几个部分，这些都在文件中做了注释。

使用时主要去修改基础配置（第 31-34 行代码），具体见下图。配置完就可以直接运行 LLM\_gen\_1.ipynb，然后结果会生成在 workspace 对应的 taskname 路径下。

```
30 # ----- 基础配置 -----
31 task_name = "fft4_(8guide4)" #fft4 fft8 fft4_(8guide4) fir16
32 workspace = Path("Result")
33 questions_path = Path("G:/Desktop/LLM_ICDesign/课题") / task_name
34 problem_prompt_path = questions_path / f"{task_name}_prompt.txt"
35
```





**task\_name:** 对应生成的电路名称，一共有 fft4、fft4\_(8guide4)、fft8、fir16 四种。

**workspace:** 就是算法模型的生成结果都放在这个路径下。

**questions\_path:** 就是大模型生成特定电路时需要去访问的文件夹，基本包含了生成对应电路的 prompt 文件、RTL 参考代码、testbench 代码以及一些底层模块。

**problem\_prompt\_path:** 对应大模型生成特定电路的 prompt 路径。

### 2) fft4 文件夹

 fft4_prompt.txt	2024/11/10 20:45	文本文档	8 KB
 fft4_ref.v	2024/11/9 19:23	V 文件	8 KB
 fft4_tb.v	2024/11/9 19:23	V 文件	3 KB
 subref.v	2024/11/1 21:13	V 文件	7 KB

这个文件夹下主要包括了 fft4 电路的 prompt 文件，fft4 的参考 RTL 代码，fft4 的 testbench 代码以及 subref.v 对应 fft4 需要使用的底层模块（蝶形运算）的 RTL 代码。

### 3) fft4\_(8guide4)文件夹

fft4_(8guide4)_prompt.txt	2024/11/10 22:31	文本文档	10 KB
fft4_(8guide4)_tb.v	2024/11/10 22:18	V 文件	3 KB
subref.v	2024/11/2 19:51	V 文件	4 KB

这个文件夹下主要包括了利用 fft8 的参考代码生成 fft4 电路的 prompt 文件、testbench 文件以及 subref.v 文件，其中 subref.v 对应该电路需要使用的底层模块（蝶形运算）的 RTL 代码。

4) fft8 文件夹

fft8_prompt.txt	2024/11/10 19:21	文本文档	8 KB
fft8_ref.v	2024/11/10 14:19	V 文件	7 KB
fft8_tb.sv	2024/11/2 20:03	SV 文件	5 KB
fft8_tb.v	2024/11/10 15:31	V 文件	5 KB
subref.v	2024/11/2 19:51	V 文件	4 KB

这个文件夹下主要包括了 fft8 电路的 prompt 文件、参考文件、testbench 文件以及 subref.v 文件，其中 subref.v 对应该电路需要使用的底层模块（蝶形运算）的 RTL 代码。

5) fir16 文件夹

cosx0p25m7p5m12bit.txt	2024/11/5 20:37	文本文档	1 KB
fir_coef.txt	2024/11/5 20:37	文本文档	1 KB
fir16_prompt.txt	2024/11/9 23:29	文本文档	4 KB
fir16_ref.v	2024/11/9 23:16	V 文件	4 KB
fir16_tb.v	2024/11/9 22:43	V 文件	2 KB

这个文件夹下主要包括了 fir16 电路的 prompt 文件、参考文件、testbench 文件。fir\_coef.txt 对应 16 阶 fir 的系数，而 cosx0p25m7p5m12bit.txt 则对应激励信号的波形数值。

二、 中目标

对于中目标，对应的文件包括 LLM\_gen\_2.ipynb、cpualu、idu、imm 以及 RegisterFile 共 5 个文件。其中 LLM\_gen\_2.ipynb 是中目标的算法模型，cpualu、idu、imm 以及 RegisterFile 则对应 4 个单周期 CPU 的子模块，这四个文件夹中每个文件夹都包含了 prompt 文件、参考 RTL 文件、testbench 文件以及底层模块文件。

1) LLM\_gen\_2.ipynb

主要包括了 API 配置、基础配置、LLM 第一次生成结果、声明语法和功能检查工具以及大模型迭代生成几个部分，这些都在文件中做了注释。

使用时主要去修改基础配置（第 31-34 行代码），具体见下图。配置完就可以直接运行 LLM\_gen\_2.ipynb，然后结果会生成在 workspace 对应的 taskname 路径下。

```
30 # ----- 基础配置 -----
31 task_name = "idu" #cpualu idu imm RegisterFile
32 workspace = Path("Result") # /SPEC_test
33 questions_path = Path("G:/Desktop/LLM_ICDesign/课题") / task_name # /SPEC_test
34 problem_prompt_path = questions_path / f"{task_name}_prompt.txt"
35
```





**task\_name:** 对应生成的电路名称，一共有 cpualu、idu、imm、RegisterFile 四种。

**workspace:** 就是算法模型的生成结果都放在这个路径下。

**questions\_path:** 就是大模型生成特定电路时需要去访问的文件夹，基本包含了生成对应电路的 prompt 文件、RTL 参考代码、testbench 代码以及一些底层模块。





**problem\_prompt\_path:** 对应大模型生成特定电路的 prompt 路径。

2) cpualu

 cpualu_prompt.txt	2024/12/22 9:20	文本文档	3 KB
 cpualu_ref.v	2024/11/18 10:53	V 文件	1 KB
 cpualu_tb.v	2024/11/18 12:05	V 文件	4 KB
 subref.v	2024/11/18 11:56	V 文件	2 KB





这个文件夹下主要包括了 cpualu 的 prompt 文件、参考文件、testbench 文件以及底层模块文件。

3) idu

 idu_prompt.txt	2024/12/7 19:37	文本文档	10 KB
 idu_ref.v	2024/11/25 11:55	V 文件	8 KB
 idu_tb.v	2024/12/7 22:13	SV 文件	6 KB
 subref.v	2024/11/25 16:11	V 文件	2 KB

这个文件夹下主要包括了 idu 的 prompt 文件、参考文件、testbench 文件以及底层模块文件。

4) imm

 imm_prompt.txt	2024/11/18 14:12	文本文档	3 KB
 imm_ref.v	2024/11/18 10:44	V 文件	1 KB
 imm_tb.v	2024/11/18 10:43	V 文件	2 KB
 subref.v	2024/11/18 11:56	V 文件	2 KB

这个文件夹下主要包括了 imm 的 prompt 文件、参考文件、testbench 文件以及底层模块文件。

## 5) RegisterFile

RegisterFile_prompt.txt	2024/11/18 14:18	文本文档	2 KB
RegisterFile_ref.v	2024/11/18 14:17	V 文件	1 KB
RegisterFile_tb.sv	2024/11/18 14:49	SV 文件	3 KB

这个文件夹下主要包括了 RegisterFile 的 prompt 文件、testbench 文件以及参考代码文件。

## 三、大目标

对于中目标，对应的文件包括 LLM\_gen\_2.ipynb、csr、cpu\_top 以及 SPEC\_test 共 4 个文件。其中 LLM\_gen\_2.ipynb 同样也是大目标的算法模型，csr、cpu\_top 则对应单周期 CPU 的 csr 子模块以及顶层文件，而 SPEC\_test 文件下面则对应使用 SPEC 规范去探索生成的 cpualu、idu、imm、RegisterFile 以及 csr 文件。

### 1) LLM\_gen\_2.ipynb

主要包括了 API 配置、基础配置、LLM 第一次生成结果、声明语法和功能检查工具以及大模型迭代生成几个部分，这些都在文件中做了注释。

使用时主要去修改基础配置（第 31-34 行代码），具体见下图。配置完就可以直接运行 LLM\_gen\_2.ipynb，然后结果会生成在 workspace 对应的 taskname 路径下。

```
30 # ----- 基础配置 -----
31 task_name = "csr" #cpualu idu imm RegisterFile csr cpu_top
32 workspace = Path("Result/SPEC_test") # /SPEC_test
33 questions_path = Path("G:/Desktop/LLM_ICDesign/课题/SPEC_test") / task_name # /SPEC_test
34 problem_prompt_path = questions_path / f"{task_name}_prompt.txt"
35
```

**task\_name:** 对应生成的电路名称，一共有 cpualu、idu、imm、RegisterFile、csr、cpu\_top 六种。

**workspace:** 就是算法模型的生成结果都放在这个路径下。

**questions\_path:** 就是大模型生成特定电路时需要去访问的文件夹，基本包含了生成对应电路的 prompt 文件、RTL 参考代码、testbench 代码以及一些底层模块。

**problem\_prompt\_path:** 对应大模型生成特定电路的 prompt 路径。



### 2) csr

csr_prompt.txt	2024/12/17 23:04	文本文档	6 KB
csr_ref.v	2024/12/17 22:47	V 文件	3 KB

这个文件夹下主要包括了 csr 的 prompt 文件以及参考文件，这里没有提供 testbench 文件是因为没有再单独为 csr 模块去写，而是通过对整体 cpu 进行功能验证来判断是否






出现功能错误。

3) cpu\_top

 cpu_top_prompt.txt	2024/12/17 23:33	文本文档	6 KB
 cpu_top_ref.v	2024/12/17 21:52	V 文件	5 KB

这个文件夹下主要包括了 cpu\_top 的 prompt 文件以及参考文件，这里没有提供 testbench 文件同样也是通过对整体 cpu 进行功能验证来判断是否出现功能错误。

4) SPEC\_test

 cpualu	2025/1/13 14:50	文件夹
 csr	2025/1/13 12:53	文件夹
 idu	2025/1/13 12:53	文件夹
 imm	2025/1/13 12:53	文件夹
 RegisterFile	2025/1/13 12:53	文件夹

这个文件夹下对应使用 SPEC 规范去探索生成的 cpualu、idu、imm、RegisterFile 以及 csr 五个文件。每个文件基本都包括各个子模块的参考代码、prompt 文件、testbench 文件（csr 文件夹下没有）以及底层模块文件（只有 cpualu、idu 以及 imm 三个文件涉及）。