

# 竞赛要求说明

## 题目要求

要求使用 **C或C++** 实现一个编译器，将 **SysY2020语言** 的代码翻译为 **Arm汇编代码**。

## 评测流程简单说明

参赛队提交的编译器代码将首先在X86 CentOS的服务器上被编译运行，将测试样例的SysY2020语言的代码翻译为Arm汇编代码，**上述操作在X86服务器中进行**。之后再将生成的Arm汇编代码传入**树莓派**中进行汇编、链接并运行，并依据运行结果进行评测。

## 大赛指定的编译环境主要参数

大赛指定的编译环境主要参数如下：

### X86服务器

1. CPU：24物理核心、开启超线程。
2. 内存：128GB LPDDR4-3200 SDRAM。
3. Docker容器操作系统：Ubuntu 18.04。
4. 编译器：LLVM/Clang-10.0.0，编译选项  
C语言：clang -std=c11 -O2 -lm  
C++：clang++ -std=c++17 -O2 -lm

### Raspberry Pi 4 Model B Rev 1.1

1. CPU：Broadcom BCM2835, Quad core Cortex-A72 (ARM v7 rev 3) 64位SoC，主频1.5GHz。
2. 内存：2GB LPDDR4-3200 SDRAM。
3. GPU：500Mhz VideoCore VI。
4. 操作系统：Raspbian GNU/Linux 10 (buster)，基于Debian。（树莓派的操作系统是**32位**的）
5. 编译器：gcc version 7.5.0 (Ubuntu/Linaro 7.5.0-3ubuntu1~18.04)，编译与链接命令：gcc -march=armv7（用于汇编和链接参赛队编译器生成的汇编代码）

## 评测环境说明

平台的评测环境使用 **LLVM/Clang-10.0.0** 编译环境，请自行测试在此环境下能否成功编译和运行。鉴于不同的编译环境下运行结果可能存在较大的差异，可在代码实现过程中在平台上多提交几次，观察能否在测试环境下成功编译。

## 实现的编译器要求

1. 提交的编译器应支持指定的**SysY2020语言**。关于SysY2020语言的定义请参考compiler.educg.net上提供的详细说明文件"20191228-SysY语言定义.pdf"。
2. **编译器功能要求**：提交的编译器需要具有 **词法分析**、**语法分析**、**语义分析**、**目标代码生成与优化** 等功能。
3. 对于正确编译通过的SysY2020基准测试程序，应生成符合要求的 **ARM汇编文件**，要求能被编译链接成可执行文件，并在安装有Linux操作系统的指定ARM硬件平台上加载并运行。生成的汇编程序应为**32位**，**ARM v7**体系结构。
4. 参赛队需从头构造编译系统，允许基于**Lex**、**Yacc**、**Bison**等通用词法、语法解析器生成工具帮助生成部分代码，但不得直接使用GCC、LLVM等现有、开源编译器及框架的源代码及裁剪。

## 评分规则

1. 功能测试：根据给定的输入数据，比对输出结果，计算得分。每个基准测试程序未能正确编译出可执行二进制文件，或所有测试点都未通过计0分，所有测试点都通过计100分，部分测试点通过的，按所通过测试点的比例计算功能测试得分。参赛队的最终功能测试成绩为每个基准测试程序功能测试成绩的平均值。
2. 性能测试：在通过功能测试的前提下，记录每个基准测试在目标硬件平台上的执行时间作为评价依据。每个基准测试程序按照执行时间最小者的性能测试分值被定义为100分，最大者的性能测试分值被定义为0分；其余各参赛队在该基准测试程序上的性能成绩根据执行时间被映射至[0,100]区间。性能测试分值越大越好。参赛队的最终性能测试成绩为每个基准测试程序的性能成绩的平均值。
3. 初赛总成绩100分，各分项成绩权重如下：  
编译器的功能测试成绩：50%；  
基准测试程序的性能测试成绩：50%

## 需提交的文件

1. 综合编译系统设计的完整工程文件（必须包含全部C/C++源代码、Make文件等），并在竞赛平台中至少有一次完整通过性能测试的记录和有效成绩。
2. 综合编译系统统设计文档。
3. 考虑到我们的性能测试、功能测试，建议：学生编译器统一命名为 **compiler**。两个测试将通过如下命令将**testcase.sysy**中的sysy2020语言的代码编译成**testcase.s**中的arm汇编代码。  
功能测试： `compiler testcase.sysy -S -o testcase.s`  
性能测试： `compiler testcase.sysy -S -o testcase.s -O1`

## 语言标准

大赛仅可使用C或C++实现编译器。

- C语言：应符合ISO/IEC 9899: 2011即C11 标准；
- C++：应符合C++17标准。