



清华大学
Tsinghua University

小林家的编译器

于剑 蔡承泽 刘一芃 杨耀良

设计架构

- 使用 C++ 开发，使用 ANTLR 解析
- 前中后端解耦合
 - Frontend
 - Optimizer
 - Backend
- 批量评测系统



中端优化

- Mem2Reg
- Array SSA
- Function Inline
- Loop Unroll / Loop Parallel
- Array to Struct
- GVN
- Dead Code Elimination
- Instruction Scheduling



后端优化

- 寄存器分配 / 消除 *move*
- 常量嵌入
- 指令合并
- 利用 ARM 指令条件码消除分支
- 去除无用定值点
- 消除冗余 *spill* 代码



自动评测系统

```
$ python3 judge.py cmp 56-6617e50 59-6617e50
```

```
56-6617e50 functinoal test is passed
```

```
flag = --set-num-thread=4
```

```
59-6617e50 functinoal test is passed
```

```
flag = --no-loop-parallel
```

```
performance_test2021/01_mm1 : 6.331360 | 6.302190
```

```
performance_test2021/01_mm2 : 5.927452 | 5.586143
```

```
performance_test2021/01_mm3 : 4.677644 | 4.114599
```

```
performance_test2021/02_mv1 : 1.158941 | 4.164607
```

```
performance_test2021/02_mv2 : 0.572614 | 1.740453
```

```
performance_test2021/02_mv3 : 0.825150 | 2.765581
```

```
...
```

```
avg: 1.257412
```

```
register allocation for function main
```

```
reg_n = 168
```

```
using ColoringAllocator
```

```
Register allocation:
```

```
spill: 2
```

```
move instructions eliminated: 10
```

```
Callee-save registers used: 9
```

```
// 20210819001919
```

```
// results/76-775ff68/performance.json
```

```
{
```

```
"performance_test2021-public/00_bitset1": 0.429163,
```

```
"performance_test2021-public/00_bitset2": 0.856378,
```

```
"performance_test2021-public/00_bitset3": 1.287312,
```

```
"performance_test2021-public/01_mm1": 6.262323,
```

```
"performance_test2021-public/01_mm2": 5.753694,
```

```
"performance_test2021-public/01_mm3": 4.601857,
```

```
"performance_test2021-public/02_mv1": 1.093833,
```

```
"performance_test2021-public/02_mv2": 0.537267,
```

```
"performance_test2021-public/02_mv3": 0.729663,
```

```
"performance_test2021-public/03_sort1": 0.623242,
```

```
"performance_test2021-public/03_sort2": 10.098014,
```

```
"performance_test2021-public/03_sort3": 1.761576,
```

```
"performance_test2021-public/04_spmv1": 2.993274,
```

```
"performance_test2021-public/04_spmv2": 2.041131,
```

```
"performance_test2021-public/04_spmv3": 1.287658,
```

```
"performance_test2021-public/conv0": 4.009294,
```

```
"performance_test2021-public/conv1": 8.463102,
```

```
"performance_test2021-public/conv2": 7.476332,
```

```
"performance_test2021-public/fft0": 3.599862,
```

```
"performance_test2021-public/fft1": 7.674059,
```

```
"performance_test2021-public/fft2": 7.431724,
```

```
...
```

```
}
```

决赛成绩

■ 第一

初赛

决赛

比赛提交到排行榜更新有20秒左右的延迟

详情

#	用户名	队伍	提交次数(ASC)	最后提交时间(ASC)	正确分	性能分	总分
1	coltyang	小林家的编译器/ 清华大学	15	2021-08-17 16:17:38	100	80.9403	85.1753
2	buaa18373446	No Segmentation Fault Work/ 北京航空航天大学	44	2021-08-17 17:44:15	100	76.3155	81.5782
3	sad	沙梨酱耶/ 湖南大学	23	2021-08-17 17:42:45	100	68.0722	75.1666
4	ywh2000	TINBAC Is Not Building A Compiler/ 华南理工大学	20	2021-08-17 17:52:28	100	61.3255	69.9190
5	Forever518	早安! 白给人/ 北京航空航天大学	16	2021-08-17 16:38:18	100	51.7883	62.5009
6	luoofan	胡编乱造不队/ 西北工业大学	23	2021-08-17 17:53:50	100	51.6515	62.3945
7	18373636	真实匿名队/ 北京航空航天大学	10	2021-08-17 18:22:02	100	50.9626	61.8587
8	wildoranges	Maho_shojo/ 中国科学技术大学	9	2021-08-17 17:52:53	100	42.6953	55.4284
9	pku1800012941	全场景分布式优化队/ 北京大学	24	2021-08-17 17:54:34	100	42.5322	55.3015



获奖感言

- 感谢华为毕昇杯组委会
- 感谢清华大学计算机科学与技术系
- 感谢指导老师
 - 陈渝老师
- 感谢上一届队伍
 - 陈晟祺 / 陈嘉杰 / 李晨昊
- 感谢清华大学学生网络与开源软件协会
- 感谢所有帮助过我们的人



未来展望

- 分析成熟编译器表现
 - `clang / gcc`
- 框架用于编译课程教学
 - 目前更多关注正确性
 - 正确性之外的优化考量



谢谢大家

■ 小林家的编译器

- 于剑 lkmc fj
- 蔡承泽 ccz181078
- 刘一芃 lwpie
- 杨耀良 coltyang

图注：《小林在写编译器》

