RW : scoreboarding vs. Tomasulo

Inventor of scoreboarding : Seymour Cray

renaming : 标注是哪条指令的结果

乱序： make FUs busy

Pentinum 处理器： 放入了所有指令

1. Branch (RW : delay slots 填充指令)

Branch Prediction algorithom

思想：

- 历史预测未来

1.1 2-bit Scheme 2位饱和计数器

思想：迟滞性响应

1.2 corelating Branch Predictors

多个计数器，先通过 hash 确定行

Q：b_i, b_j 对应到同一行?

A：全局计数器，看历史前2条，判断用哪列

1.3 Tournament 锦标赛

基本思想： 多预测器

- global predictor
- local predictor

2. BHT (data structure to help 1)

branch history table

BTB: branch target buffer

3. special case return addr

例： UALR 实际上难以预测跳到的地址

对 BTB 提出挑战

4. virtual registers

hold both arvhitecturally visible (ASM code visible) + temp. value

e.g. X86 CISC Arch, RISC micro-arch