

计组14

姓名：邵宁录

学号：2018202195

第一题

1.1 push ri

4个机器周期。

1. 取指周期：

1. $PC \rightarrow AB$
2. $W/R\# = 0$
3. $M/IO\# = 1$
4. $DB \rightarrow IR$
5. $PC + 1$

2. 准备栈指针周期

1. $sp \rightarrow ALU$
2. $'' + '' \rightarrow ALU$
3. $ALU \rightarrow AR$
4. $sp + 1$

3. 准备栈数据周期

1. $PC \rightarrow ALU$
2. $'' + '' \rightarrow ALU$
3. $ALU \rightarrow DR$

4. 压栈周期

1. $AR \rightarrow AB$
2. $DR \rightarrow DB$
3. $W/R\# = 1$
4. $M/IO\# = 1$

1.2 mov ri, [[rj+disp]]

6个机器周期。

1. 取指周期（同上）

2. 第一次准备地址

1. $rj \rightarrow GR$
2. $(rj) \rightarrow ALU$

3. $disp \rightarrow ALU$
4. $" + " \rightarrow ALU$
5. $ALU \rightarrow AR$
3. 第一次读取存储器
 1. $AR \rightarrow AB$
 2. $W/R\# = 0$
 3. $M/IO\# = 1$
 4. $DB \rightarrow DR$
4. 第二次准备地址
 1. $DR \rightarrow ALU$
 2. $" + " \rightarrow ALU$
 3. $ALU \rightarrow AR$
5. 第二次读取存储器
 1. $AR \rightarrow AB$
 2. $W/R\# = 0$
 3. $M/IO\# = 1$
 4. $DB \rightarrow DR$
6. 送结果
 1. $DR \rightarrow ALU$
 2. $" + " \rightarrow ALU$
 3. $ri \rightarrow GR$
 4. $ALU \rightarrow GR$

call cc @disp

若 cc 成立，则有5个机器周期；反之，则有1个机器周期

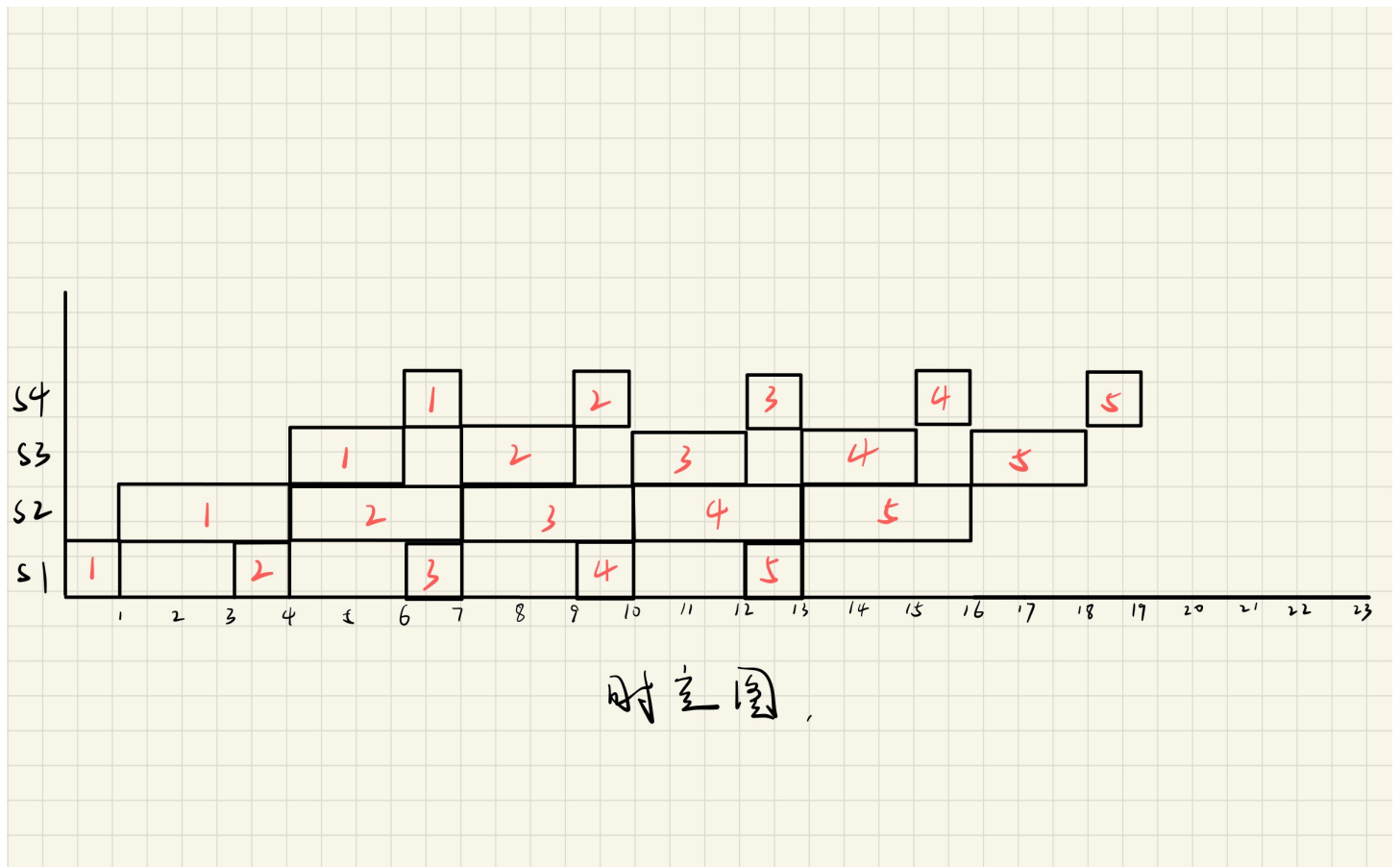
1. 取指周期（同上）
2. 准备栈指针周期
 1. $sp \rightarrow ALU$
 2. $" + " \rightarrow ALU$
 3. $ALU \rightarrow AR$
 4. $sp + 1$
3. 准备栈数据周期
 1. $PC \rightarrow ALU$
 2. $" + " \rightarrow ALU$
 3. $ALU \rightarrow DR$
4. 压栈周期
 1. $AR \rightarrow AB$
 2. $DR \rightarrow DB$
 3. $W/R\# = 1$
 4. $M/IO\# = 1$

5. 计算转移地址周期

1. $PC \rightarrow ALU$
2. $disp \rightarrow ALU$
3. $'' + '' \rightarrow ALU$
4. $ALU \rightarrow PC$

第二题

时空图如下，其中横坐标中单位1代表50ns



实际吞吐率

由于该流水线每个任务执行的时间不等，所以用以下公式进行计算。

$$\begin{aligned} T_p &= n / [(m + 3n)\Delta t] \\ &= 5 / [(4 + 3 \times 5) \times 50] \\ &= 5 / (19 \times 50) \\ &\approx 0.0053 \end{aligned}$$

最大吞吐率

$$\begin{aligned} T_{pmax} &= 1 / (3 \times 50) \\ &\approx 0.005 \end{aligned}$$

加速比

$$\begin{aligned}
 S &= T_0/T_m \\
 &= 7 \times 5/19 \\
 &\approx 1.84
 \end{aligned}$$

效率

$$\begin{aligned}
 \eta &= \text{所有占用格数/总格数} \\
 &= (5 * 1 + 5 * 3 + 5 * 2 + 5 * 1)/(4 * 19) \\
 &= 35/76 \\
 &\approx 0.46
 \end{aligned}$$

最主要的瓶颈是在第2段，次要的瓶颈是在第3段。