

作业 6 VLIW

考虑将下面的指令转换为 VLIW 指令，每条 VLIW 指令最多可以包含 N 个操作，指令顺序可以调整，但必须保证 load/store 指令的执行顺序保持不变（不相关的 load/store 指令可以放在同一条 VLIW 指令中）。

```
(01) lw  $t0 <- 0($a0)
(02) lw  $t2 <- 8($a0)
(03) lw  $t1 <- 4($a0)
(04) add $t6 <- $t0, $t1
(05) lw  $t3 <- 12($a0)
(06) sub $t7 <- $t1, $t2
(07) lw  $t4 <- 16($a0)
(08) lw  $t5 <- 20($a0)
(09) srlv $s2 <- $t6, $t7 //逻辑右移
(10) sub $s1 <- $t4, $t5
(11) add $s0 <- $t3, $t4
(12) sllv $s4 <- $t7, $s1
(13) srlv $s3 <- $t6, $s0
(14) sllv $s5 <- $s0, $s1 //逻辑左移
(15) add $s6 <- $s3, $s4
(16) add $s7 <- $s4, $s6
(17) srlv $t0 <- $s6, $s7
(18) srlv $t1 <- $t0, $s7
```

(a) 画出上述 18 条指令之间的依赖关系图（用指令标号作为结点，箭头表示依赖关系）

(b) 如果想让转换成 VLIW 指令之后的指令数不超过 9 条指令，那么最小的 N 是多少？请写出转换之后的 VLIW 指令（只需给出每条 VLIW 指令中包含的指令编号）

(c) N 最小是多少时转换之后的 VLIW 指令数最少？请写出转换之后的 VLIW 指令（只需给出每条 VLIW 指令中包含的指令编号）