# 功能测试说明

本目录提供功能测试。func\_test/Inst 目录下为测试文件n1\_add.s~n91\_jalr\_ex\_ds.s，每个测试文件对应一个功能测试点，func\_test/*汇编* 目录下是91个测试文件所对应的汇编代码。

测试时建议对照汇编指令来看，关于91个功能测试：

1. 对于每个测例，第一条指令为lui 3c04xx00，该指令要为$a0寄存器置值，所置值为该测试点所对应的编号；
2. 最后一条指令为00934025，如果测试中未通过，会直接跳到这条指令结束该功能点的测试；
3. 测试通过的标志指令为26730001，该指令对应汇编指令为addiu s3,s3,1，将$s3寄存器的计数加1，只要执行到这条指令，即说明该功能点测试通过；
4. 对于例外测试，需将例外（异常）统一入口地址设为0x000040b0，对应测例4141行，进入例外处理。

91个功能测试点具体如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 测试程序 | 功能测试点 |
| 1 | ADD | 执行 ADD 指令是否产生正确的运算结果（未测试整型溢出例外 的情况） |
| 2 | ADDI | 执行 ADDI 指令是否产生正确的运算结果（未测试整型溢出例 外的情况） |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | ADDU | 执行 ADDU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 4 | ADDIU | 执行 ADDIU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 5 | SUB | 执行 SUB 指令是否产生正确的运算结果（未测试整型溢出例外 的情况） |
| 6 | SUBU | 执行 SUBU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 7 | SLT | 执行 SLT 指令是否产生正确的运算结果 |
| 8 | SLTI | 执行 SLTI 指令是否产生正确的运算结果 |
| 9 | SLTU | 执行 SLTU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 10 | SLTIU | 执行 SLTIU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 11 | DIV | 执行 DIV 指令是否产生正确的运算结果 |
| 12 | DIVU | 执行 DIVU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 13 | MULT | 执行 MULT 指令是否产生正确的运算结果 |
| 14 | MULTU | 执行 MULTU 指令是否产生正确的运算结果 |
| 15 | AND | 执行 AND 指令是否产生正确的运算结果 |
| 16 | ANDI | 执行 ANDI 指令是否产生正确的运算结果 |
| 17 | LUI | 执行 LUI 指令是否产生正确的运算结果 |
| 18 | NOR | 执行 NOR 指令是否产生正确的运算结果 |
| 19 | OR | 执行 OR 指令是否产生正确的运算结果 |
| 20 | ORI | 执行 ORI 指令是否产生正确的运算结果 |
| 21 | XOR | 执行 XOR 指令是否产生正确的运算结果 |
| 22 | XORI | 执行 XORI 指令是否产生正确的运算结果 |
| 23 | SLLV | 执行 SLLV 指令是否产生正确的移位结果 |
| 24 | SLL | 执行 SLL 指令是否产生正确的移位结果 |
| 25 | SRAV | 执行 SRAV 指令是否产生正确的移位结果 |
| 26 | SRA | 执行 SRA 指令是否产生正确的移位结果 |
| 27 | SRLV | 执行 SRLV 指令是否产生正确的移位结果 |
| 28 | SRL | 执行 SRL 指令是否产生正确的移位结果 |
| 29 | BEQ | 执行 BEQ 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令为 nop，未测试延迟槽） |
| 30 | BNE | 执行 BNE 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令为 nop，未测试延迟槽） |
| 31 | BGEZ | 执行 BGEZ 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令 为 nop，未测试延迟槽） |
| 32 | BGTZ | 执行 BGTZ 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令 为 nop，未测试延迟槽） |
| 33 | BLEZ | 执行 BLEZ 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令 为 nop，未测试延迟槽） |
| 34 | BLTZ | 执行 BLTZ 指令是否产生正确的判断和跳转结果（延迟槽指令 为 nop，未测试延迟槽） |
| 35 | BGEZAL | 执行 BGEZAL 指令是否产生正确的判断、跳转和链接结果（延迟槽指令为 nop，未测试延迟槽） |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 36 | BLTZAL | 执行 BLTZAL 指令是否产生正确的判断、跳转和链接结果（延 迟槽指令为 nop，未测试延迟槽） |
| 37 | J | 执行 J 指令是否产生正确的跳转结果（延迟槽指令为 nop，未测 试延迟槽） |
| 38 | JAL | 执行 JAL 指令是否产生正确的跳转和链接结果（延迟槽指令为 nop，未测试延迟槽） |
| 39 | JR | 执行 JR 指令是否产生正确的跳转结果（延迟槽指令为 nop，未 测试延迟槽） |
| 40 | JALR | 执行 JALR 指令是否产生正确的跳转和链接结果（延迟槽指令 为 nop，未测试延迟槽） |
| 41 | MFHI | 执行 MTHI 指令是否正确地将寄存器值写入 HI 寄存器，执行 MFHI 指令是否正确地读出 HI 寄存器的值到寄存器 |
| 42 | MFLO | 执行 MTLO 指令是否正确地将寄存器值写入 LO 寄存器，执行 MFLO 指令是否正确地读出 LO 寄存器的值到寄存器 |
| 43 | MTHI | 执行 MTHI 指令是否正确地将寄存器值写入 HI 寄存器，执行 MFHI 指令是否正确地读出 HI 寄存器的值到寄存器 |
| 44 | MTLO | 执行 MTLO 指令是否正确地将寄存器值写入 HI 寄存器，执行 MFLO 指令是否正确地读出 HI 寄存器的值到寄存器 |
| 45 | BREAK | 执行 BREAK 指令是否正确地产生断点例外 |
| 46 | SYSCALL | 执行 SYSCALL 指令是否正确地产生系统调用例外 |
| 47 | LB | 结合 SW 指令，执行 LB 指令是否产生正确的访存结果 |
| 48 | LBU | 结合 SW 指令，执行 LBU 指令是否产生正确的访存结果 |
| 49 | LH | 结合 SW 指令，执行 LH 指令是否产生正确的访存结果 |
| 50 | LHU | 结合 SW 指令，执行 LHU 指令是否产生正确的访存结果 |
| 51 | LW | 结合 SW 指令，执行 LW 指令是否产生正确的访存结果 |
| 52 | SB | 结合 LW 指令，执行 SB 指令是否产生正确的访存结果 |
| 53 | SH | 结合 LW 指令，执行 SH 指令是否产生正确的访存结果 |
| 54 | SW | 结合 LW 指令，执行 SW 指令是否产生正确的访存结果 |
| 55 | ERET | 执行 ERET 指令是否正确地从中断、例外处理程序返回 |
| 56 | MFC0 | 执行 MTC0 指令是否正确地将寄存器值写入目的 CP0 寄存器， 执行 MFC0 指令是否正确地读出源 CP0 寄存器的值到寄存器 |
| 57 | MTC0 | 执行 MTC0 指令是否正确地将寄存器值写入目的 CP0 寄存器， 执行 MFC0 指令是否正确地读出源 CP0 寄存器的值到寄存器 |
| 58 | ADD\_EX | 测试 ADD 指令整型溢出例外 |
| 59 | ADDI\_EX | 测试 ADDI 指令整型溢出例外 |
| 60 | SUB\_EX | 测试 SUB 指令整型溢出例外 |
| 61 | LH\_EX | 测试 LH 指令访存地址非对齐例外 |
| 62 | LHU\_EX | 测试 LHU 指令访存地址非对齐例外 |
| 63 | LW\_EX | 测试 LW 指令访存地址非对齐例外 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 64 | SH\_EX | 测试 SH 指令访存地址非对齐例外 |
| 65 | SW\_EX | 测试 SW 指令访存地址非对齐例外 |
| 66 | ERET\_EX | 测试取指地址非对齐例外 |
| 67 | RESERVED\_INSTRUCTION\_EX | 测试保留指令例外 |
| 68 | BEQ\_DS | 测试延迟槽 |
| 69 | BNE\_DS | 测试延迟槽 |
| 70 | BGEZ\_DS | 测试延迟槽 |
| 71 | BGTZ\_DS | 测试延迟槽 |
| 72 | BLEZ\_DS | 测试延迟槽 |
| 73 | BLTZ\_DS | 测试延迟槽 |
| 74 | BGEZAL\_DS | 测试延迟槽 |
| 75 | BLTZAL\_DS | 测试延迟槽 |
| 76 | J\_DS | 测试延迟槽 |
| 77 | JAL\_DS | 测试延迟槽 |
| 78 | JR\_DS | 测试延迟槽 |
| 79 | JALR\_DS | 测试延迟槽 |
| 80 | BEQ\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 81 | BNE\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 82 | BGEZ\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 83 | BGTZ\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 84 | BLEZ\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 85 | BLTZ\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 86 | BGEZAL\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 87 | BLTZAL\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 88 | J\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 89 | JAL\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 90 | JR\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |
| 91 | JALR\_EX\_DS | 测试延迟槽例外 |