

Classes of Registers

Reserved

$\$zero$ always holds 0

$\$sp$ stack pointer

$\$ra$ return address

$\$gp$ points to the text

$\$fp$ frame pointer

jal
 $ra \leftarrow PC+4$
 $PC \leftarrow EA$

jr
 $PC \leftarrow ra$

saved registers - start with 5

\$s0
\$s1
:
:

saved registers must be
preserved across a call
callee save convention

temporary registers

\$t0
\$t1
:
:

\$a0, \$a1, \$a2, \$a3

\$v0, \$v1

input parameters

results
return values

rs, rt, rd

rs	register	source
rt	second	source
rd	register	destination

lw \$s0, 0(\$t0)

$\$s0 \leftarrow \text{Mem}[\$t0 + 0]$

Overflow

8-bits

Unsigned

Overflow

$0 - 2^8 - 1$

$0 - 255$

$C = 1$ represents overflow

Overflow

1000	0000	128
1000	0000	128
<hr/>		
1	0000 0000	

Signed

-128

$+127$

Overflow

1000	0000	
1000	0000	
<hr/>		
1	0000 0000	C
	0000 0000	S

Overflow

0111	1111	
0111	1111	
<hr/>		
0	1111 1111	C
	1111 1111	S

Signed

$V = C \oplus C_{n-1}$

Double Precision 64 bits
 S EXP FRACTION
 1 11 52

S = 1

- 273.625
 100010001101
 1,00010001101 $\times 2^8$

0.625
 $\frac{2}{2} = 1$
 $\frac{250}{2} = 125$
 $\frac{125}{2} = 62.5$
 $\frac{62.5}{2} = 31.25$
 $\frac{31.25}{2} = 15.625$
 $\frac{15.625}{2} = 7.8125$
 $\frac{7.8125}{2} = 3.90625$
 $\frac{3.90625}{2} = 1.953125$
 $\frac{1.953125}{2} = 0.9765625$
 $\frac{0.9765625}{2} = 0.48828125$
 $\frac{0.48828125}{2} = 0.244140625$
 $\frac{0.244140625}{2} = 0.1220703125$
 $\frac{0.1220703125}{2} = 0.06103515625$
 $\frac{0.06103515625}{2} = 0.030517578125$
 $\frac{0.030517578125}{2} = 0.0152587890625$
 $\frac{0.0152587890625}{2} = 0.00762939453125$
 $\frac{0.00762939453125}{2} = 0.003814697265625$
 $\frac{0.003814697265625}{2} = 0.0019073486328125$
 $\frac{0.0019073486328125}{2} = 0.00095367431640625$
 $\frac{0.00095367431640625}{2} = 0.000476837158203125$
 $\frac{0.000476837158203125}{2} = 0.0002384185791015625$
 $\frac{0.0002384185791015625}{2} = 0.00011920928955078125$
 $\frac{0.00011920928955078125}{2} = 5.9604644775390625 \times 10^{-5}$
 $\frac{5.9604644775390625 \times 10^{-5}}{2} = 2.98023223876953125 \times 10^{-5}$
 $\frac{2.98023223876953125 \times 10^{-5}}{2} = 1.490116119384765625 \times 10^{-5}$
 $\frac{1.490116119384765625 \times 10^{-5}}{2} = 7.450580596923828125 \times 10^{-6}$
 $\frac{7.450580596923828125 \times 10^{-6}}{2} = 3.7252902984619140625 \times 10^{-6}$
 $\frac{3.7252902984619140625 \times 10^{-6}}{2} = 1.86264514923095703125 \times 10^{-6}$
 $\frac{1.86264514923095703125 \times 10^{-6}}{2} = 9.31322574615478515625 \times 10^{-7}$
 $\frac{9.31322574615478515625 \times 10^{-7}}{2} = 4.656612873077392578125 \times 10^{-7}$
 $\frac{4.656612873077392578125 \times 10^{-7}}{2} = 2.3283064365386962890625 \times 10^{-7}$
 $\frac{2.3283064365386962890625 \times 10^{-7}}{2} = 1.16415321826934814453125 \times 10^{-7}$
 $\frac{1.16415321826934814453125 \times 10^{-7}}{2} = 5.82076609134674072265625 \times 10^{-8}$
 $\frac{5.82076609134674072265625 \times 10^{-8}}{2} = 2.910383045673370361328125 \times 10^{-8}$
 $\frac{2.910383045673370361328125 \times 10^{-8}}{2} = 1.4551915228366851806640625 \times 10^{-8}$
 $\frac{1.4551915228366851806640625 \times 10^{-8}}{2} = 7.2759576141834259033203125 \times 10^{-9}$
 $\frac{7.2759576141834259033203125 \times 10^{-9}}{2} = 3.63797880709171295166015625 \times 10^{-9}$
 $\frac{3.63797880709171295166015625 \times 10^{-9}}{2} = 1.818989403545856475830078125 \times 10^{-9}$
 $\frac{1.818989403545856475830078125 \times 10^{-9}}{2} = 9.094947017729282379150390625 \times 10^{-10}$
 $\frac{9.094947017729282379150390625 \times 10^{-10}}{2} = 4.5474735088646411895751953125 \times 10^{-10}$
 $\frac{4.5474735088646411895751953125 \times 10^{-10}}{2} = 2.27373675443232059478759765625 \times 10^{-10}$
 $\frac{2.27373675443232059478759765625 \times 10^{-10}}{2} = 1.136868377216160297393798828125 \times 10^{-10}$
 $\frac{1.136868377216160297393798828125 \times 10^{-10}}{2} = 5.684341886080801486968994140625 \times 10^{-11}$
 $\frac{5.684341886080801486968994140625 \times 10^{-11}}{2} = 2.8421709430404007434844970703125 \times 10^{-11}$
 $\frac{2.8421709430404007434844970703125 \times 10^{-11}}{2} = 1.42108547152020037174224853515625 \times 10^{-11}$
 $\frac{1.42108547152020037174224853515625 \times 10^{-11}}{2} = 7.10542735760100185871124267578125 \times 10^{-12}$
 $\frac{7.10542735760100185871124267578125 \times 10^{-12}}{2} = 3.552713678800500929355621337890625 \times 10^{-12}$
 $\frac{3.552713678800500929355621337890625 \times 10^{-12}}{2} = 1.7763568394002504646778106689453125 \times 10^{-12}$
 $\frac{1.7763568394002504646778106689453125 \times 10^{-12}}{2} = 8.8817841970012523233890533447265625 \times 10^{-13}$
 $\frac{8.8817841970012523233890533447265625 \times 10^{-13}}{2} = 4.44089209850062616169452667236328125 \times 10^{-13}$
 $\frac{4.44089209850062616169452667236328125 \times 10^{-13}}{2} = 2.220446049250313080847263336181640625 \times 10^{-13}$
 $\frac{2.220446049250313080847263336181640625 \times 10^{-13}}{2} = 1.1102230246251565404236316680908203125 \times 10^{-13}$
 $\frac{1.1102230246251565404236316680908203125 \times 10^{-13}}{2} = 5.5511151231257827021181583340541015625 \times 10^{-14}$
 $\frac{5.5511151231257827021181583340541015625 \times 10^{-14}}{2} = 2.77555756156289135105907916702705078125 \times 10^{-14}$
 $\frac{2.77555756156289135105907916702705078125 \times 10^{-14}}{2} = 1.387778780781445675529539583513525390625 \times 10^{-14}$
 $\frac{1.387778780781445675529539583513525390625 \times 10^{-14}}{2} = 6.938893903907228377647697917567626953125 \times 10^{-15}$
 $\frac{6.938893903907228377647697917567626953125 \times 10^{-15}}{2} = 3.4694469519536141888238489587838134765625 \times 10^{-15}$
 $\frac{3.4694469519536141888238489587838134765625 \times 10^{-15}}{2} = 1.73472347597680709441192447939190673828125 \times 10^{-15}$
 $\frac{1.73472347597680709441192447939190673828125 \times 10^{-15}}{2} = 8.67361737988403547205962239695953369140625 \times 10^{-16}$
 $\frac{8.67361737988403547205962239695953369140625 \times 10^{-16}}{2} = 4.336808689942017736029811198479766845703125 \times 10^{-16}$
 $\frac{4.336808689942017736029811198479766845703125 \times 10^{-16}}{2} = 2.1684043449710088680149055992398834228515625 \times 10^{-16}$
 $\frac{2.1684043449710088680149055992398834228515625 \times 10^{-16}}{2} = 1.08420217248550443400745279961994171142578125 \times 10^{-16}$
 $\frac{1.08420217248550443400745279961994171142578125 \times 10^{-16}}{2} = 5.42101086242752217003726399809970855712890625 \times 10^{-17}$
 $\frac{5.42101086242752217003726399809970855712890625 \times 10^{-17}}{2} = 2.710505431213761085018631999049854278564453125 \times 10^{-17}$
 $\frac{2.710505431213761085018631999049854278564453125 \times 10^{-17}}{2} = 1.3552527156068805425093159995249271392822265625 \times 10^{-17}$
 $\frac{1.3552527156068805425093159995249271392822265625 \times 10^{-17}}{2} = 6.7762635780344027125465799976246356964111328125 \times 10^{-18}$
 $\frac{6.7762635780344027125465799976246356964111328125 \times 10^{-18}}{2} = 3.38813178901720135627328999881231784820556640625 \times 10^{-18}$
 $\frac{3.38813178901720135627328999881231784820556640625 \times 10^{-18}}{2} = 1.694065894508600678136644999406158924102783203125 \times 10^{-18}$
 $\frac{1.694065894508600678136644999406158924102783203125 \times 10^{-18}}{2} = 8.470329472543003390683224997030794620513916015625 \times 10^{-19}$
 $\frac{8.470329472543003390683224997030794620513916015625 \times 10^{-19}}{2} = 4.2351647362715016953416124985153973102569580078125 \times 10^{-19}$
 $\frac{4.2351647362715016953416124985153973102569580078125 \times 10^{-19}}{2} = 2.11758236813575084767080624925769865512847900390625 \times 10^{-19}$
 $\frac{2.11758236813575084767080624925769865512847900390625 \times 10^{-19}}{2} = 1.058791184067875423835403124628849327564239501953125 \times 10^{-19}$
 $\frac{1.058791184067875423835403124628849327564239501953125 \times 10^{-19}}{2} = 5.293955920339377119177015623144246637821197509765625 \times 10^{-20}$
 $\frac{5.293955920339377119177015623144246637821197509765625 \times 10^{-20}}{2} = 2.6469779601696885595885078115721233189105987548828125 \times 10^{-20}$
 $\frac{2.6469779601696885595885078115721233189105987548828125 \times 10^{-20}}{2} = 1.32348898008484427979425390578606165945529937744140625 \times 10^{-20}$
 $\frac{1.32348898008484427979425390578606165945529937744140625 \times 10^{-20}}{2} = 6.61744490042422139897126952893030829727649688720703125 \times 10^{-21}$
 $\frac{6.61744490042422139897126952893030829727649688720703125 \times 10^{-21}}{2} = 3.308722450212110699485634764465154148638248443603515625 \times 10^{-21}$
 $\frac{3.308722450212110699485634764465154148638248443603515625 \times 10^{-21}}{2} = 1.6543612251060553497428173822325770743191242218017578125 \times 10^{-21}$
 $\frac{1.6543612251060553497428173822325770743191242218017578125 \times 10^{-21}}{2} = 8.2718061255302767487140869111628853715956211090087890625 \times 10^{-22}$
 $\frac{8.2718061255302767487140869111628853715956211090087890625 \times 10^{-22}}{2} = 4.13590306276513837435704345558144268579781055450439453125 \times 10^{-22}$
 $\frac{4.13590306276513837435704345558144268579781055450439453125 \times 10^{-22}}{2} = 2.067951531382569187178521727790721342898905277252197265625 \times 10^{-22}$
 $\frac{2.067951531382569187178521727790721342898905277252197265625 \times 10^{-22}}{2} = 1.0339757656912845935892608638953606714494526386260986328125 \times 10^{-22}$
 $\frac{1.0339757656912845935892608638953606714494526386260986328125 \times 10^{-22}}{2} = 5.1698788284564229679463043169768033572472631931304931640625 \times 10^{-23}$
 $\frac{5.1698788284564229679463043169768033572472631931304931640625 \times 10^{-23}}{2} = 2.58493941422821148397315215848840167862363159656524658203125 \times 10^{-23}$
 $\frac{2.58493941422821148397315215848840167862363159656524658203125 \times 10^{-23}}{2} = 1.292469707114105741986576079244200839311815798282623291015625 \times 10^{-23}$
 $\frac{1.292469707114105741986576079244200839311815798282623291015625 \times 10^{-23}}{2} = 6.462348535570528709932880396221004196559078991413116455078125 \times 10^{-24}$
 $\frac{6.462348535570528709932880396221004196559078991413116455078125 \times 10^{-24}}{2} = 3.2311742677852643549664401981105020982795394957065582275390625 \times 10^{-24}$
 $\frac{3.2311742677852643549664401981105020982795394957065582275390625 \times 10^{-24}}{2} = 1.61558713389263217748322009905525104913976974785327911376953125 \times 10^{-24}$
 $\frac{1.61558713389263217748322009905525104913976974785327911376953125 \times 10^{-24}}{2} = 8.07793566946316088741610049527625524569884873926639556884765625 \times 10^{-25}$
 $\frac{8.07793566946316088741610049527625524569884873926639556884765625 \times 10^{-25}}{2} = 4.038967834731580443708050247638127622849424369633197784423828125 \times 10^{-25}$
 $\frac{4.038967834731580443708050247638127622849424369633197784423828125 \times 10^{-25}}{2} = 2.0194839173657902218540251238190638114247121848165988922119140625 \times 10^{-25}$
 $\frac{2.0194839173657902218540251238190638114247121848165988922119140625 \times 10^{-25}}{2} = 1.00974195868289511092701256190953190571235609240829944610595703125 \times 10^{-25}$
 $\frac{1.00974195868289511092701256190953190571235609240829944610595703125 \times 10^{-25}}{2} = 5.04870979341447555463506280954765952856178046204149723052978515625 \times 10^{-26}$
 $\frac{5.04870979341447555463506280954765952856178046204149723052978515625 \times 10^{-26}}{2} = 2.524354896707237777317531404773829764280890231020748615264892578125 \times 10^{-26}$
 $\frac{2.524354896707237777317531404773829764280890231020748615264892578125 \times 10^{-26}}{2} = 1.2621774483536188886587657023869148821404451155103743076324462890625 \times 10^{-26}$
 $\frac{1.2621774483536188886587657023869148821404451155103743076324462890625 \times 10^{-26}}{2} = 6.3108872417680944432937885119345744107022255775518715381622314453125 \times 10^{-27}$
 $\frac{6.3108872417680944432937885119345744107022255775518715381622314453125 \times 10^{-27}}{2} = 3.15544362088404722164689425596728720535111278877593576908111572265625 \times 10^{-27}$
 $\frac{3.15544362088404722164689425596728720535111278877593576908111572265625 \times 10^{-27}}{2} = 1.577721810442023610823447127983643602675556394387967884540557861328125 \times 10^{-27}$
 $\frac{1.577721810442023610823447127983643602675556394387967884540557861328125 \times 10^{-27}}{2} = 7.888609052210118054117235639918218013377781971939839422702789306640625 \times 10^{-28}$
 $\frac{7.888609052210118054117235639918218013377781971939839422702789306640625 \times 10^{-28}}{2} = 3.9443045261050590270586178199591090066888909859699197113513946533203125 \times 10^{-28}$
 $\frac{3.9443045261050590270586178199591090066888909859699197113513946533203125 \times 10^{-28}}{2} = 1.97215226305252951352930890997955450334444549298495985567569732666015625 \times 10^{-28}$
 $\frac{1.97215226305252951352930890997955450334444549298495985567569732666015625 \times 10^{-28}}{2} = 9.86076131526264756764654454989777251672222746492479927837848663330078125 \times 10^{-29}$
 $\frac{9.86076131526264756764654454989777251672222746492479927837848663330078125 \times 10^{-29}}{2} = 4.930380657631323783823272274948886258361113732462399639189243316650390625 \times 10^{-29}$
 $\frac{4.930380657631323783823272274948886258361113732462399639189243316650390625 \times 10^{-29}}{2} = 2.4651903288156618919116361374744431291805568662311998195946216583251953125 \times 10^{-29}$
 $\frac{2.4651903288156618919116361374744431291805568662311998195946216583251953125 \times 10^{-29}}{2} = 1.23259516440783094595581806873722156459027843311559990979731082916259765625 \times 10^{-29}$
 $\frac{1.23259516440783094595581806873722156459027843311559990979731082916259765625 \times 10^{-29}}{2} = 6.1629758220391547297790903436861078229513921655779995489865541458129878125 \times 10^{-30}$
 $\frac{6.1629758220391547297790903436861078229513921655779995489865541458129878125 \times 10^{-30}}{2} = 3.08148791101957736488954517184305391147569608278899977449327707290649390625 \times 10^{-30}$
 $\frac{3.08148791101957736488954517184305391147569608278899977449327707290649390625 \times 10^{-30}}{2} = 1.540743955509788682444772585921526955737848041394499887246638536453246953125 \times 10^{-30}$
 $\frac{1.540743955509788682444772585921526955737848041394499887246638536453246953125 \times 10^{-30}}{2} = 7.703719777548943412223862929607634778689240206972499438233192682266234765625 \times 10^{-31}$
 $\frac{7.703719777548943412223862929607634778$

D8AB CD13 F000 0000

1101 1000 1010 | 1011 1100 1101 0001 0011 1111

S=1

$$\begin{array}{r} \text{EXP} \quad 10110001010 \\ - \text{BIAS} \quad 10000000000 \\ \hline \quad 00110001010 \end{array}$$

2^{24}

EXP-BIAS = 394

$$\begin{aligned} & - (1 + 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} + 2^{-7} + 2^{-10} + 2^{-12} + 2^{-16} + \\ & \quad \times 2^{394} 2^{-19} + 2^{-20} + 2^{-21} + 2^{-22} + 2^{-23} + 2^{-24}) \end{aligned}$$