

Simulare Examens ASC (Tutorial)

17.02.2020

$$1. \quad x = 10,25$$

$$y = 27,5$$

$$a) \quad ()_{10} \rightarrow ()_2$$

$$x: (10,25)_2 = \overline{1010,01}$$

$$\begin{array}{r|rr} 10 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,25 \cdot 2 = \underline{0,5} \\ 0,5 \cdot 2 = \underline{1,0} \end{array}$$

$$y: (27,5)_2 = \overline{11011,1}$$

$$\begin{array}{r|rr} 27 & 1 \\ 13 & 1 \\ 6 & 0 \\ 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{array} \quad 0,5 \cdot 2 = \underline{1,0}$$

$$b) \quad ()_2 \rightarrow ()_{16}$$

$$x: (\overline{1010}, \overline{01})_2 = (\overline{A}, \overline{4})_{16}$$

$$(\overline{1010})_2 = A_{(16)}$$

$$(\overline{0100})_2 = 4_{(16)}$$

$$y: (\underline{\overline{11011}}, \underline{\overline{1}})_2 = (\overline{1B}, \overline{8})_{16}$$

$$(\overline{0001})_2 = 1_{(16)}$$

$$(\overline{1011})_2 = B_{(16)}$$

$$(\overline{1000})_2 = 8_{(16)}$$

$$c) y - x \quad b=16$$

A = 10

$$x = \overline{A, 4}_{(16)}$$

B = 11

$$y = \overline{1B, 3}_{(16)}$$

C = 12

D = 13

E = 14

F = 15

$$y - x : \begin{array}{r} 1B, 3 \\ A, 4 \\ \hline 11, 4 \end{array}$$

$$d) (y - x)_{16} \rightarrow ()_{10}$$

$$y - x : \overline{11, 4}_{(16)} = 17, 25_{(10)}$$

$$\begin{aligned} (\overline{11, 4})_{16} &= 1 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = 16 + 1 + \frac{4}{16} = 17 + \frac{1}{4} \\ &= 17 + 0,25 = 17,25 \end{aligned}$$

$$e) y = 27,5 \text{ in format single}$$

$$y \notin \{\pm 0; \pm \infty; \text{NaN}\}$$

$$y : 27,5_{(10)} = \overline{11011,1}_{(2)}$$

$$y : \overline{11011,1} = \overline{1,10111} \cdot 2^4$$

Verificare

$$E = 4 \in [-126, 127]$$

$$\ell(10111) = 5 \leq |f| = 23$$

HEXA: x: 0x41DC 0000

Repräsentare

A: 0

$$c: (4 + 12 \cdot 8)_2 = (131)_2 = \underline{\underline{100,0001,1}}_{(2)} \quad (K=8)$$

$$f: \underline{\underline{1011100...0}}_{18 \text{ bit}}$$

$$x: \underline{\underline{1010101}}_8$$

b2 b7, BINAR: x: $\hat{0} \underline{100, 0001, 1} \underline{101} \underline{100} \underline{0000, 0000, 0000, 0000}$

(2) HEXA: x: 4 1 D C 0 0 0 0

f) Adunare în reprezentare moale (format single)

$$x: \overline{1010,01}_{(2)} = \overline{1,01001} \cdot 2^3 \Rightarrow \begin{array}{l} \text{partea c\acute{a}te el. } 0\text{-a} \\ \text{d\acute{a}re reprezentare} \end{array}$$

$$y: \overline{11011,1}_{(2)} = \overline{1,10111} \cdot 2^4$$

Verificare

$$z \text{ și } y \in [-126, 127]$$

$$l(\overline{01001}) = l(\overline{10111}) = 5 \leq |f| = 23 \quad \begin{array}{l} z \Rightarrow \text{format} \\ \text{single} \end{array}$$

$$z < y \Rightarrow x: \overline{0,101001} \cdot 2^4$$

$$\begin{aligned} S = x + y = & \overline{0,101001} + \\ & \overline{1,101110} \\ & \hline \overline{10,010111} \cdot 2^4 \end{aligned}$$

Test overflow

$$S = \overline{10,010111} \cdot 2^4 \quad y \in [-126, 127]$$

Test rotunjire

$$l(\overline{010111}) = 6 \leq |f| = 23 \quad (\text{suma e de\j{a} normalizata})$$

$$S = \overline{10,010111} \cdot 2^4 = \frac{\overline{10010111}}{2^{82}} \cdot 2^4 = \frac{(151)_{10}}{2^2} = 37,75$$

$$\begin{aligned} \left(\overline{10010111} \right)_2 &= 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 \\ &= 128 + 16 + 4 + 2 + 1 = 151 \end{aligned}$$

g) Interpretati $0x8C$ în format particular și transf. în baza 10

$n = 8$ (dimensiunea loca\c{t}iei)

$K = 2$ (dimensiunea câmpului caracteristică) $\Rightarrow C = 2$

$$S = \overline{1000}_{(2)}$$

$$C = \overline{1100}_{(2)}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{r} \overline{1,00,01100} \\ \Delta \quad x \quad f \end{array}$$

$$E: 00$$

$f: 01101$ \Rightarrow format denormalizat $C \in \{\pm 0, \pm \infty, NaN\}$

$$E \rightarrow E_{\min}$$

$$\overline{8C} = (-1)^{\Delta} \cdot 2^{E_{\min}} \cdot \overline{0,1f}$$

$$E_{\min} = -2^{K-1} + 2 = -2^{2-1} + 2 = -2 + 2 = 0$$

$$\overline{8C} = (-1)^1 \cdot 2^0 \cdot \overline{0,011} = -1 \cdot 1 \cdot \overline{0,011} = -\overline{0,011}$$

$$\left(\overline{0,011} \right)_2^{-1} = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8}$$

$$(0,011)_2 = 0,375 \Rightarrow \overline{8C} = -0,375$$

$\therefore f: B_2^3 \rightarrow B_2^3 \quad f(x, y, z) = (f_1(x, y, z), f_2(x, y, z))$

$$f_1, f_2: B_2^3 \rightarrow B_2 \quad f_1(x, y, z) = x \cdot \bar{y} \quad f_2(x, y, z) = 1 \iff \text{cel putin 2 var. au 0}$$

a) construim tabelul pt. f_1 și f_2 apoi scriem în FND și FNC

x	y	z	\bar{y}	f_1	f_2	
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1

0	0	1
0	0	0
1	0	1

FND: (unde dă funcția 1) $(0) + (0) + \dots + (1) = (1)$

$$FND(f_1) = (x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) + (x \cdot \bar{y} \cdot z)$$

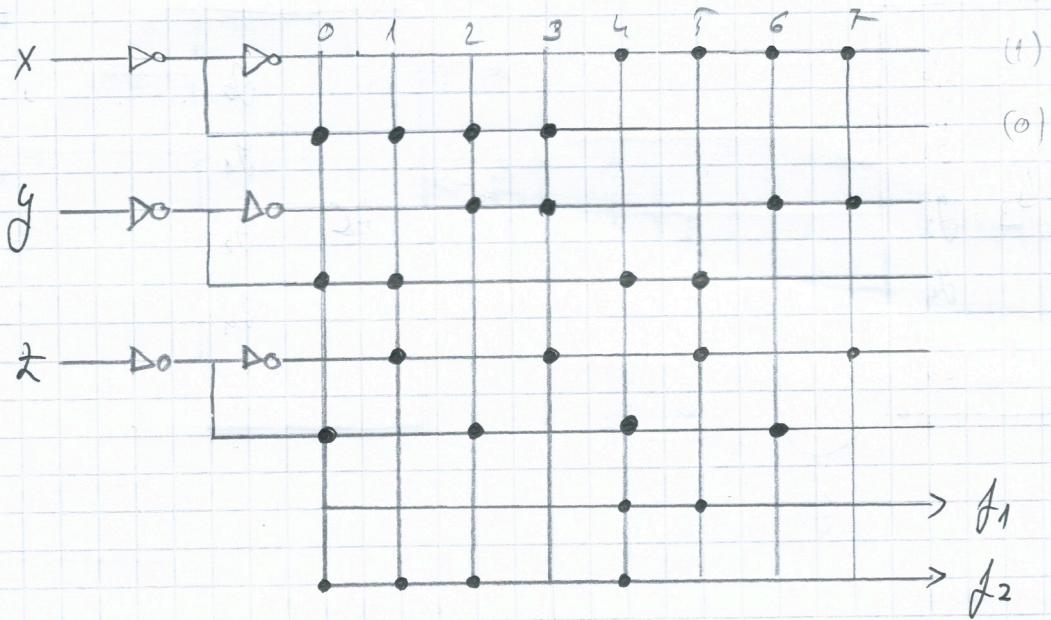
$$FND(f_2) = (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) + (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z) + (\bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}) + (x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z})$$

FNC: (unde dă funcția 0) $(+) \cdot (+) \cdot \dots \cdot (+) = (0)$

$$FNC(f_1) = (x + y + z) \cdot (x + y + \bar{z}) \cdot (x + \bar{y} + z) \cdot (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot \\ (\bar{x} + \bar{y} + z) \cdot (\bar{x} + \bar{y} + \bar{z})$$

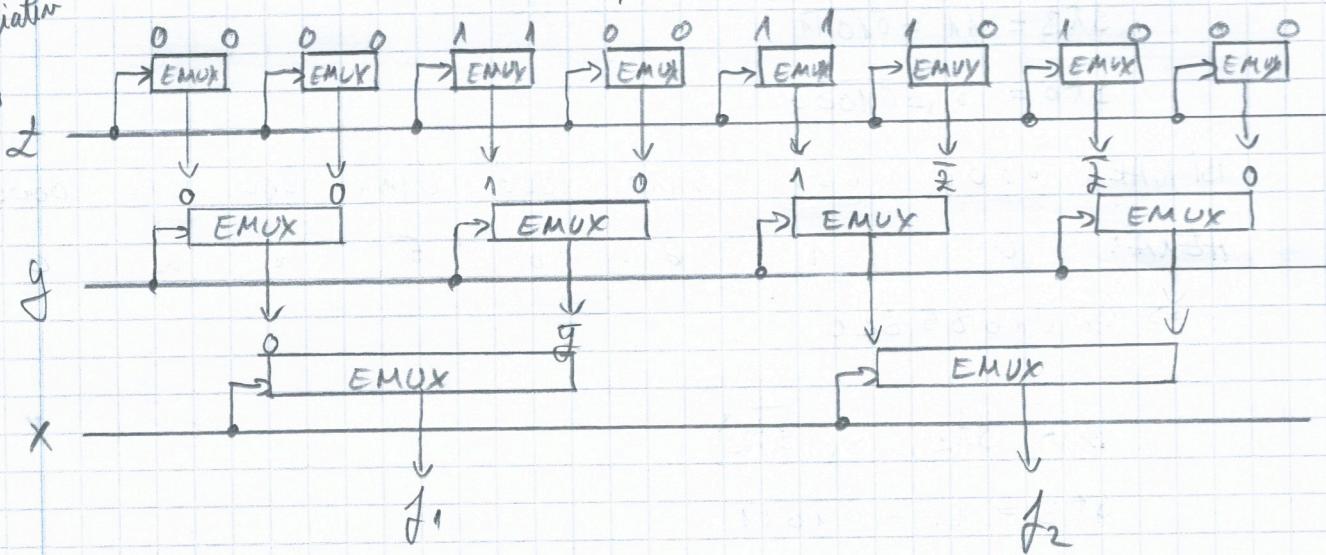
$$FNC(f_2) = (x + \bar{y} + z) \cdot (\bar{x} + y + z) \cdot (\bar{x} + \bar{y} + z) \cdot (\bar{x} + \bar{y} + \bar{z})$$

b) Implementații de folosind PROM

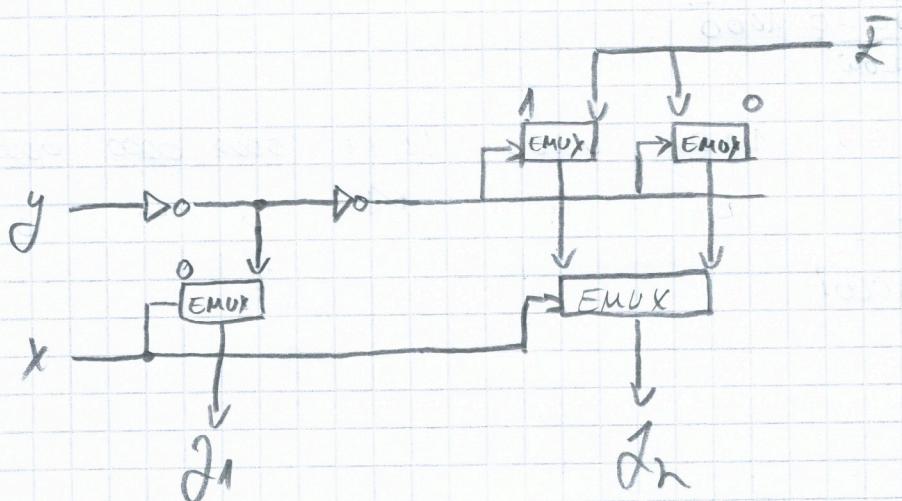


c) implementații de folosind multiplexori, apoi reducăți la maxim nr. multiplexorilor și desenati modelul simplificat

al mai
menținut
bit



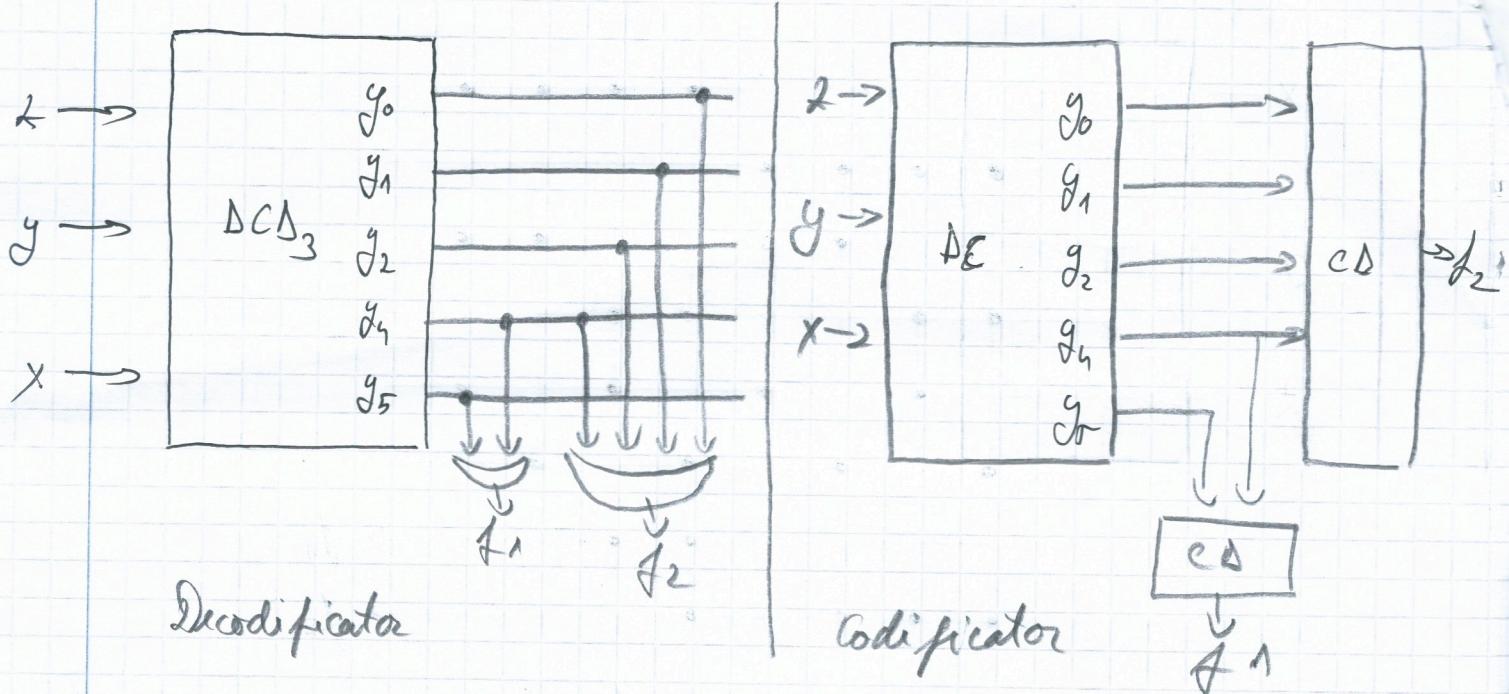
Varianta simplificată:



⑤

①

d) implementati f folosind un codificator



3. a) add $\overline{st_3}$, $\overline{st_3}$, $\overline{st_0}$

$$st_3 = 11 = \overline{01011}$$

$$st_0 = 8 = \overline{01000}$$

BiNAR: $\underbrace{000}_0 \quad \underbrace{0001}_1 \quad \underbrace{0110}_6 \quad \underbrace{1000}_8 \quad \underbrace{0101}_5 \quad \underbrace{1000}_A \quad \underbrace{0010}_2 \quad \underbrace{0000}_0$
 HEXA: 0 1 6 8 5 A 2 0
 $\Rightarrow 0x01685A20$

avr st_3 , $\bar{s}(st_2)$

$$st_3 = 11 = \overline{01011}$$

$$st_2 = 10 = \overline{01010}$$

$$8 = \overline{\underbrace{000...0}_{12bit} 1000}$$

BiNAR: 1010 1101 0100 1011 0000 0000 0000 1000
 HEXA: A D 4 B 0 0 0 8
 $\Rightarrow 0xAD4B0008$

b-mem $\frac{m}{\$t_3}$, $\frac{m}{\$t_5}$, et -4

$$\$t_3 = 11 = \overline{01011}$$

$$\$t_5 = 13 = \overline{01101}$$

$$\begin{aligned} 4 &= \overline{100} = \overline{0000} \quad \overline{0000} \quad \overline{0000} \quad \overline{0100} \\ &= -4 = \overline{1111} \quad \overline{1111} \quad \overline{1111} \quad \overline{1011} + \\ &\hphantom{-4 = } \overline{1111} \quad \overline{1111} \quad \overline{1111} \quad \overline{1100} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow -4 = \overline{00000000000000000000000000000000}$$

BINAR: 0001 0101 0110 1101 1111 1111 1111 1100

HEXA: 1 5 6 Δ F F F C

$$\Rightarrow 0x156\Delta F F F C$$

b)	1	3	5	F	$\frac{8}{ALU result}$	ALU zero	d	Branch	MR	MW	ALU res	ALU op	ALU ctrl	PC	Mem
Initial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a	1
sw	a	8	10	8	18	0	a+4	0	0	1	1	00	010	a+4	5
b-mem	a+4	-4	11	13	12	0	a+8	1	0	0	0	x1	110	a+8	5

* ALU zero uti 0 \Leftrightarrow ALU result (8) uti $\neq 0$

ALU zero uti 1 \Leftrightarrow ALU result (8) uti = 0

$$8 = 5 + 7 \quad | \quad 5 = 9 \Delta$$

$$3 = \text{ultima 16 bita} \quad | \quad 7 = \text{nt}$$

Dacă să se mai execute o dată sw \Rightarrow Mem [2] = 3

c) addp nt, ns ($nt = nt + ns$)

Reg Dest	ALU Src	Mem to by Reg Writ	Reg Writ	MR	ALU op	ALU ctrl
1	0	0	1	0	1x	010

7

1

Nume și Prenume: _____
Grupa: _____

Simulare Examen ASC

~ Tutori: Dumitache G. Larisa, Furculeșteanu Bianca-Maria ~

1. Fie $x=10.25$ și $y=27.5$.
 - Convertiți x și y în baza 2.
 - Convertiți mai departe în baza 16, fără să treceți în baza 10.
 - Calculați $y-x$ lucrând direct în baza 16.
 - Convertiți rezultatul scăderii în baza 10.
 - Determinați reprezentarea internă ca single a lui y , binară și hexa.
 - Calculați $x+y$ folosind algoritmul de adunare în virgulă mobilă pentru formatul single (se va lucra cu reprezentările binare, în notație științifică, și, la final, se va converti rezultatul în baza 10).
 - Interpretați ca nr în baza 10 reprezentarea internă hexa, în virgulă mobilă, $0x8C$, considerând formatul dat de $n=8$ (dimensiunea locației) și $k=2$ (dimensiunea câmpului caracteristică).
2. Fie $f: B_2^3 \rightarrow B_2^2$, $f(x, y, z) = (f_1(x, y, z), f_2(x, y, z))$; unde $f_1, f_2: B_2^3 \rightarrow B_2$, $f_1(x, y, z) = x * \bar{y}$, $f_2(x, y, z) = 1$ dacă și numai dacă cel puțin 2 dintre variabilele x, y, z au valoarea 0.
 - Construiți tabelul de valori al lui f și scrieți f_1, f_2 în FND și FNC.
 - Implementați f folosind un PROM.
 - Implementați f folosind multiplexori elementari, apoi reduceți la maxim nr multiplexorilor elementari și desenați modelul simplificat.
 - Implementați f folosind un codificator.
3. Considerăm implementarea procesorului MIPS cu un singur ciclu. Fie programul:

n: .word 5	lw \$t0, n	et: -4	li \$v0, 10
m: .word 6	la \$t2, n	sw \$t3, 8(\$t2)	syscall
q: .word 1	li \$t3, 5	add \$t3, \$t3, \$t0	dacă eticheta este deasupra
.text:	lw \$t4, q	sub \$t3, \$t3, \$t4	instrucțiunii care o apelață
main:	li \$t5, 21	bne \$t3, \$t5, et	atunci are val. negativă (-)

atâtul e pozitivă (+),

- Pentru instrucțiunile add, sw și bne scrieți câmpurile din reprezentarea lor internă (ex: rs, rt, opcode etc.) și scrieți-le atât în binar, cât și în hexa.
- Completați tabelul.

din tabel

	1 PC	3 Sign extende data1	5 Read data1	7 MUX	8 ALU result	ALU zero	d	Branch	MR	MW	ALU Src	ALU op (2b)	ALU Ctrl (3b)	PC 1	Mem[q]
Inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a	1
sw	a	1	10	8	18	0	a+4	0	0	1	1	00	010	a+4	5
bne	a+4	-4	11	13	21-5 12 din M ₂	0	a+3	1	0	0	0	X1	110	a+3	5

Dacă s-ar mai executa a doua oară instrucțiunea de sw, cât va fi Mem[q] = ? 9

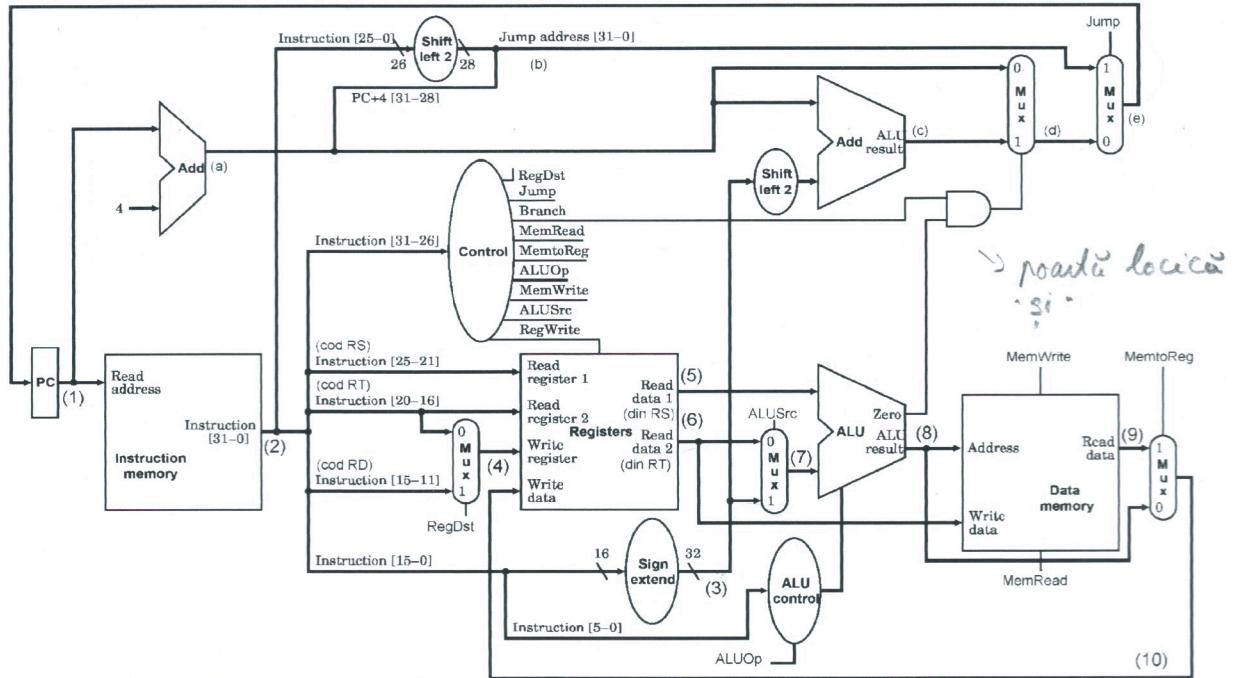
- Adăugați procesorului implementare instrucțiunii **addp rt, rs** ($rt=rt+rs$).

RegDst	ALU Src	Mem to Reg	Reg Write	MR	ALU op (2b)	ALU Ctrl (3b)
1	0	0	1	0	1X	010

/operante de adunare

Multă Baftă! <3 – with lots of love from the Divergent Witch of 221B Baker Street
Champions don't show up to get everything they want, they show up to give everything they have!

O prima implementare (slide 7.51)



Control (nu contine coloana Jump) (slide 7.41)

	Instruction	RegDst	ALUSrc	Memto-Reg	Reg Write	Mem Read	Mem Write	Branch	ALUOp1	ALUOp0
0x0	R-format	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0x23	lw	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0x2b	sw	X	1	X	0	0	1	0	0	0
0x4	beq	X	0	X	0	0	0	1	0	1

ALU Control (slide 7.36)

Iw/sw beq add sub and R- format	ALUOp		Camp functie						Operatie
	ALUOp ₁	ALUOp ₀	F5	F4	F3	F2	F1	F0	
Iw	0	0	X	X	X	X	X	X	010
sw	X	1	X	X	X	X	X	X	110
beq	1	X	X	X	0	0	0	0	010
add	1	X	X	X	0	0	0	0	110
sub	1	X	X	X	0	0	1	0	110
and	1	X	X	X	0	1	0	0	000
R-format	1	X	X	X	0	1	0	1	001
slt	1	X	X	X	1	0	1	0	111

ALU Operation (slide 7.34)

ALU control input	Function
000	and
001	or
010	add
110	subtract
111	set on less than

```

add/sub rd,rs,rt # rd := rs+/-rt
# | 0 | rs | rt | rd | 0 | 0x20/0x22 |
# -----
# 31-26 25-21 20-16 15-11 10-6 5-----0
# 6 b 5 b 5 b 5 b 5 b 6 b

```

```

beq rs,rt,et
# if rs=rt then goto et
# if rs=rt then PC:=PC+4+imm*4 else PC:=PC+4
# | 0x4 | rs | rt | imm= (et-PC-4)/4 |
# -----
# 31-26 25-21 20-16 15-----0
# 6 b 5 b 5 b 16 b

```

```

j et
# goto et
# PC:=PC & 0xf0000000 + imm*4
# | 0x2 | imm |
# -----
# 31-26 25-----0

```

Registri: \$t0 (8) - \$t7 (15)

```

lw/sw rt,imm(rs) # rt := mem[(rs)+imm]
# | 0x23/0x2b | rs | rt | imm |
# -----
# 31-----26 25-21 20-16 15---0
# 6 b 5b 5b 16 b

```

```

# x=2*y
.data
x: .space 4
y: .word 10
.text
main:
la $t0,x
lw $t1,4($t0)      #
add $t2,$t1,$t1      #
sw $t2,0($t0)      #
li $v0,10
syscall

```