Demo

CVR SpMV

Preprocess

	1		1	2		3					5		
8			1	3			2	1	3				4
	5				5				8				
										9	1		
	4	4				2						3	
3							3			7		7	6

CVR

lane		val							col_idx						
0	1	1	2	3	5	7	7	0	1	3	4	6	12	11	13
1	8	1	3	2	1	თ	4	1	0	3	4	7	8	10	14
2	5	5	8	3	3	6	0	6	1	5	10	0	7	14	14
3	9	1	4	4	2	3	0	5	11	12	1	2	6	13	14

ro c	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

Ir_rec = 16

SpMV

 \mathbf{x}^T

2	3	5	7	1	1	1	3	1	7	1	9	2	3	2
							_				_		_	1

CVR

lane		val									(col_id	«		
0	1	1	2	3	5	7	7	0	1	3	4	6	12	11	13
1	8	1	3	2	1	3	4	1	0	3	4	7	8	10	14
2	5	5	8	3	3	6	0	6	1	5	10	0	7	14	14
3	9	1	4	4	2	3	0	5	11	12	1	2	6	13	14

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

Ir_rec = 16

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0

lane	val				
0	0				
1	0				
2	0				
3	0				

lane		val							
0	1	1	2	3	5	7	7	0	
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	4	4	2	3	0	5	

	col_idx										
1	3	4	6	12	11	13					
0	3	4	7	8	10	14					
1	5	10	0	7	14	14					
11	12	1	2	6	13	14					

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

X

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0

lane	val
0	3
1	0
2	0
3	0

lane		val							
0	1	1	2	3	5	7	7	0	
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	9 1 4 4 2 3 0							
col_idx									

: d	امر
idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

val

idx

Ir_rec = 16

SpMV

rac	pos	7	10	16	22	23	24	25
Tec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	li
0	0	
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	
6	0	

lane	val
0	3
1	16
2	15
3	81

								-		
lane		val								
0	1	1	2	3	5	7	A	0		
1	8	1	3	2	1	3	4	1		
2	5	5	8	3	73	5	0	6		
3	9	1	4	A	2	3	0	5		
	col_idx									
	1	3	4	6	12	11	13			
	0	3	4	7	8	10	14			
	1	5	10	0	7	14	14			
	(11)-	12	1	2	6	13	14			

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	I
0	0	
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	

lane	val
0	10
1	23
2	20
3	83

lane	val						tail	
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx								
1	3	4	6	12	11	13		
0	3	4	7	8	10	14		
1	5	10	0	7	14	14		
11	(12)	1	2	6	13	14		

idx	val			
0	2			
1	3			
2	5			
3	7			
4	1			
5	1			
6	1			
7	3			
8	1			
9	7			
10	1			
11	9			
12	2			
13	3			
14	2			

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	
0	0	
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	

lane	val
0	10
1	23
2	20
3	83

lane	val						tail	
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

coi_iax							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val		
0	2		
2	3		
2	5		
3	7		
4	1		
5	1		
6	1		
7	3		
8	1		
9	7		
10	1		
11	9		
12	2		
13	3		
14	2		

Ir_rec = 16

-		·				i		
roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val		
0	0		
1	0		
2	0		
3	0		
4	0		
5	0		
6	0		

lane	val
0	10
1	23
2	20
3	83

lane		pos =	pos = i * n_lanes + lane val						
	i = 0	\ i = 1	1					tail	
0	1	1	2	3	5	7	7	0	
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	1 4 4 2 3 0						
		iane =	: 3	•					

col_idx									
1	1 3 4 6 12 11 13								
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val
0	2
2	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roo	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

val

23

20

83

idx	val	lane
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	0	3
4	0	
5	0	
6	0	

lane		val								
0	1	1 1 2 3 5 7 7								
1	8	1	3	2	1	3	4	1		
2	5	5	8	3	3	6	0	6		
3	9	1	4	4	2	3	0	5		

coi_iax									
1	3	4	6	12	11	13			
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

rec	pos	7	10	16	22	23	24	25
	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	e val
0	0	0	10
1	0	1	23
2	0	2	20
3	0	3	0
4	83		
5	0		

lane		val							
0	1	1 1 2 3 5 7 7							
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	4	4	2	3	0	5	

coi_iax									
1	3	4	6	12	11	13			
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

У

matrix A

idx	val
0	0
1	0
2	0
3	0
4	83
5	0
6	0

	1		1	2		3					5		
8			1	3			2	1	3				4
	5				5				8				
										9	1		
	4	4				2						3	
3							3			7		7	6

idx	val				
0	2				
1	3				
2	5				
3	7				
4	1				
5	1				
6	1				
7	3				
8	1				
9	7				
10	1				
11	9				
12	2				
13	3				
14	2				

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	lane	val
0	0	0	12
1	0	1	26
2	0	2	28
3	0	3	12
4	83		
5	0		

lane		val									
0	1	1	2	3	5	7	7	0			
1	8	1	3	2	1	3	4	1			
2	5	5	8	3	3	6	0	6			
3	9	1	4	4	2	3	0	5			

	col_idx												
1	3	4	6	12	11	13							
0	3	4	7	8	10	14							
1 5 10 0 7 14 14													
11	12	(1)	2	6	13	14							

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

,			•
idx	val	lane	val
0	0	0	12
1	0	1	26
2	0	2	28
3	0	3	12
4	83		
5	0		

lane				val				tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	β	2	1	3	4	1
-2	_5_	_5_	- 8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

coi_iax							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

6

temp

idx	val	lane	val
0	0	0	12
1	0	1	26
2	28	2	– 0
3	0	3	12
4	83		
5	0		

lane		val						tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

coi_iax							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

val
2
3
5
7
1
1
1
3
1
7
1
9
2
3
2

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

idx	val	lane	val
0	0	0	15
1	0	1	32
2	28	2	6
3	0	3	32
4	83		

lane		val						tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx						
1	3	4	6	12	11	13
0	3	4	7	8	10	14
1	5	10	0	7	14	14
11	12	1	2	6	13	14

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

X

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	lane	val
0	0	0	25
1	0	1	33
2	28	2	15
3	0	3	34
4	83		
_			

lane		val						tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	2	2	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	2	3	2	1

У

5

6

temp

idx	val	lane	val
0	0	0 -	25
1	0	1	33
2	28	2	15
3	0	3	34
4	83		

lane	val						tail	
 	1	1	2	- 3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

coi_iax							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

6

temp

idx	val	lane	val
0	0	0	25
1	0	1	33
2	28	2	15
3	0	3	34
4	83		

lane		val						
0	1	1	2	3	5	7	7	→ 0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5
		-		-	•	•	•	

col_idx								
1	3	4	6	12	11	13		
0	3	4	7	8	10	14		
1	5	10	0	7	14	14		
11	12	1	2	6	13	14		

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

6

temp

idx	val	lane	val
0			35
0 🛧	Ü	U	25
1	0	1	33
2	28	2	15
3	0	3	34
4	83		

lane		val							
0	1	1	2	3	5	7	7	-0	
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	4	4	2	3	0	5	

col_idx								
1	3	4	6	12	11	13		
0	3	4	7	8	10	14		
1	5	10	0	7	14	14		
11	12	1	2	6	13	14		

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

•			•
idx	val	lane	val
0	25 -	0	 0
1	0	1	33
2	28	2	15
3	0	3	34
4	83		
5	0		

lane		val						
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx							
1	3	4	6	12	11	13	
0	თ	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	27
3	0	3	43
4	83		
_	0		

lane		val									
0	1	1	2	3	5	7	7	0			
1	8	1	3	2	1	3	4	1			
2	5	5	8	3	3	6	0	6			
3	9	1	4	4	2	3	0	5			

	col_idx											
1	3	4	6	12	11	13						
0	3	4	7	8	10	14						
1	5	10	0	7	14	14						
11	12	1	2	6	13	14						

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

6

temp

,			•
idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	27
3	0	3	43
4	83		

lane							tail	
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
_2 ←	_5_	_5_	8	3	3	- 6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx												
1	3	4	6	12	11	13						
0	3	4	7	8	10	14						
1	5	10	0	7	14	14						
11	12	1	2	6	13	14						

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	7
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	27
3	0	3	43
4	83		
5	0		

lane		val						
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2 _	5	_5	-8	3	3	6		> 6
3	9	1	4	4	2	m	0	5

col_idx

1	3	4	6	12	11	13
0	3	4	7	8	10	14
1	5	10	0	7	14	14
11	12	1	2	6	13	14

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

: al		lana	l lov
idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	0
3	0	3	43
4	83		
5	0		
6	27		

lane	val							tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

	coi_iax								
1	3	4	6	12	11	13			
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	va
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	0
3	0	3 🕶	43
4	83		
5	0		

27

lane		val							tail
0	1	1	2	3	5	7		7	0
1	8	1	3	2	1	3		4	1
2	5	5	8	3	3	6		0	6
_ 3 ←	9	1	4	4	2	- 3		0	5

col_idx								
1	3	4	6	12	11	13		
0	3	4	7	8	10	14		
1	5	10	0	7	14	14		
11	12	1	2	6	13	14		

idx	val		
0	2		
1	3		
2	5		
3	7		
4	1		
5	1		
6	1		
7	3		
8	1		
9	7		
10	1		
11	9		
12	2		
13	3		
14	2		

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	0
3	0	3	43

lane		val						tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3 🚄	9	1	4	4	2	3	0	≥ 5

						_
1	თ	4	6	12	11	13
0	3	4	7	8	10	14
1	5	10	0	7	14	14
11	12	1	2	6	13	14

col_idx

idx	val		
0	2		
1	3		
2	5		
3	7		
4	1		
5	1		
6	1		
7	3		
8	1		
9	7		
10	1		
11	9		
12	2		
13	3		
14	2		

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	val
0	25	0	63
1	0	1	36
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		
5	43		
6	27		

lane		val						tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

	coi_iax								
1	3	4	6	12	11	13			
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val		
0	2		
1	3		
2	5		
3	7		
4	1		
5	1		
6	1		
7	3		
8	1		
9	7		
10	1		
11	9		
12	2		
13	3		
14	2		

Ir_rec = 16

SpMV

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

6

43

27

•			•
idx	val	lane	val
0	25	0	84
1	0	1	44
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		

lane	val						tail	
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	(14)	

idx	val		
0	2		
1	3		
2	5		
3	7		
4	1		
5	1		
6	1		
7	3		
8	1		
9	7		
10	1		
11	9		
12	2		
13	3		
14	2		

Ir_rec = 16

Write back

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

5

6

43

27

idx	val	lane	val
0	25	0 🕶	84
1	0	1	44
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		

lane	lane val							tail
│ 0	1	1	2	3	-5	7	– 7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5
			-	-	•	•		

col_idx							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Write back

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

idx	val	lane	val
0	25	0	84
1	0	1	44
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		

43

27

5

lane				val				tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2 🚄	5	_5_	8	3	3	6	0	> 6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx

1	3	4	6	12	11	13
0	3	4	7	8	10	14
1	5	10	0	7	14	14
11	12	1	2	6	13	14

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Write back

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

idx	val	lane	val
0	25	0	0
1	0	1	/44
2	28	2 /	0
3	0	3	0
4	83		
5	43 /	/	
6	111		

lane				val				tail
0	1	1	2	3	5	7	7	0
1	8	1	3	2	1	3	4	1
2	5	5	8	3	3	6	0	6
3	9	1	4	4	2	3	0	5

col_idx							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Write back

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	/ 1

У

5

43

111

idx	val	lane	val
0	25	0	0
1	0	1 -	44
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		

lan	e				val			/	tail
0		1	1	2	3	5	7	7	0
1	+	8	1	3	2	1	3	- 4	1
2		5	5	8	3	3	6	0	6
3		9	1	4	4	2	3	0	5

COI_IdX							
1	3	4	6	12	11	13	
0	3	4	7	8	10	14	
1	5	10	0	7	14	14	
11	12	1	2	6	13	14	

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Write back

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	_1

У

temp

idx	val	lane	val
0	25	0	0
1_	0	1	44
_	J		
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		
5	43		

lane		val							
0	1	1	2	3	5	7	7	0	
1 🚄	8	1	3	2	_1_	3	4	→ 1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	4	4	2	3	0	5	

col_idx									
1	3	4	6	12	11	13			
0	3	4	7	8	10	14			
1	5	10	0	7	14	14			
11	12	1	2	6	13	14			

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

Write back

Ir_rec = 16

roc	pos	7	10	16	22	23	24	25
rec	wb	4	2	0	2	3	2	1

У

temp

•			•
idx	val	lane	val
0	25	0	0
1	44 🛧	1	– 0
2	28	2	0
3	0	3	0
4	83		
5	43		

lane		val							
0	1	1	2	3	5	7	7	0	
1	8	1	3	2	1	3	4	1	
2	5	5	8	3	3	6	0	6	
3	9	1	4	4	2	3	0	5	

col_idx										
1	3	4	6	12	11	13				
0	3	4	7	8	10	14				
1	5	10	0	7	14	14				
11	12	1	2	6	13	14				

idx	val
0	2
1	3
2	5
3	7
4	1
5	1
6	1
7	3
8	1
9	7
10	1
11	9
12	2
13	3
14	2

SpMV

У

matrix A

	1		1	2		3					5		
8			1	3			2	1	თ				4
	5				5				8				
										9	1		
	4	4				2						3	
3							3			7		7	6

Χ