

Практика 16.03.2022

Задача МЦХ без атомарных объектов

Определение. Регистр R разделенный объект (есть некоторая область определения) и 2 операции

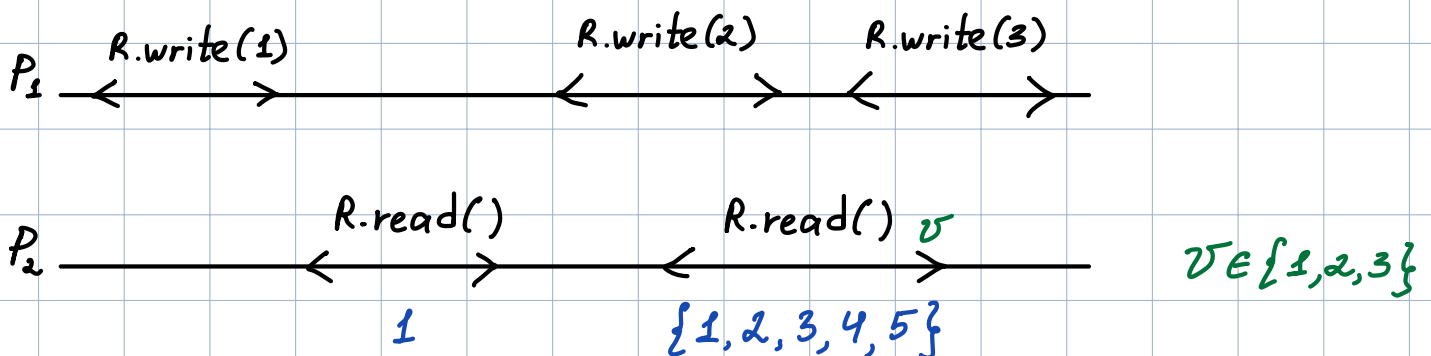
- $R.read()$
- $R.write()$

Типы регистров: атомарные, регулярные, безопасные

SWMR безопасный регистр

- чтение возвращает предыдущее записанное значение, если оно осуществляется без конкуренции с записью
- при чтении с конкуренцией с записью возвращается произвольное значение из области определения регистра (даже если оно не было записано)

$$\text{dom}(R) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$



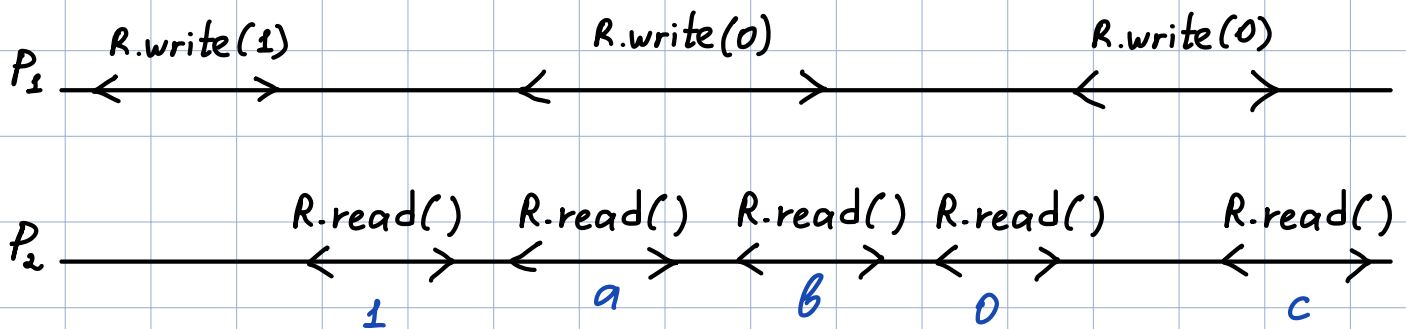
SWMR регулярный регистр — SWMR безопасный регистр

- при чтении, конкуренции с записью, может быть прочитано или предыдущее записанное значение регистра или одно из записываемых при конкуренции

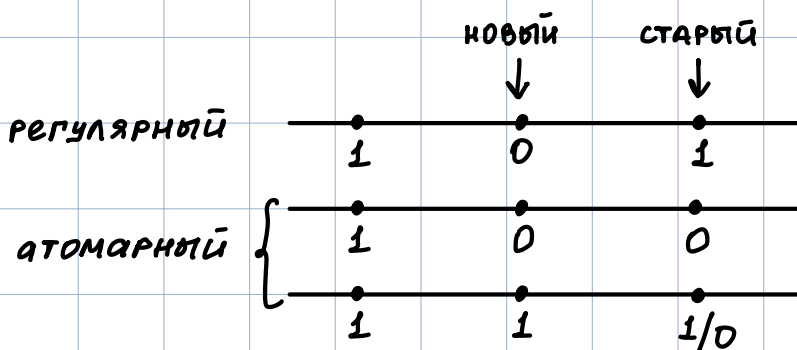
SWMR атомарный регистр — появляется тотальный

порядок операций

$$\text{dom}(R) = \{0, 1\}$$



	a	б	c	
безопасный	1/0	1/0	1/0	8
регулярный	1/0	1/0	0	4
атомарный	0	0	0	3
	1	1/0	0	



Алгоритм булочной (bakery) Л. Лэмпорт, 1974

$FLAG[i]$ - бинарный $\{0, 1\}$

$TURN[i]$ - область опред. неотриц. целые

} SWMR безопасный
регистр

Лексикографический порядок

$$\langle x, i \rangle < \langle y, j \rangle = (x < y) \vee (x = y) \wedge (i < j)$$

x, y - номера билетов ($TURN$)

i, j - номера процессов (идентификаторы уникальны)

Инициализация

$FLAG[i] := 0$

$TURN[i] := 0$

$acquire_mutex(i) \{$

(1) $FLAG[i] := 1$

(2) $TURN[i] := \max(TURN[1], \dots, TURN[n]) + 1$] дверной проем
doorway

(3) $FLAG[i] := 0$

(4) for each $j \in \{1, \dots, n\} \setminus \{i\} \{$

(5) while ($FLAG[j] = 1$) {skip}

(6) while ($TURN[j] \neq 0 \ \& \ !(\langle TURN[i], i \rangle < \langle TURN[j], j \rangle)$)
{skip}

(7) }

(8) } ← в К.С.

комната
ожидания

```
release_mutex(i) {  
    TURN[i] := 0  
}
```

Th. 7. Алгоритм булочной удовлетворяет свойствам взаимно исключающего доступа и ограниченного пропуска хода

$\langle \text{TURN}[i], i \rangle \quad \langle \text{TURN}[j], j \rangle$

P_i и P_j одновременно находятся в дверном проеме, т.е. одновременно вычисляют TURN

Если процесс P_i завершил запись в $\text{TURN}[i]$ до того, как P_j приступил к стр.(2), то P_i попадет в К.С. до процесса P_j

Ц/3

1. Обосновать / убедиться, что безопасный регистр, если он бинарный, действует как регулярный
2. Найти $f(n)$ для ограниченного пропуска хода в алгоритме булочной
3. Решить задачи из Ven-Agi из главы 5 (1, 2, 3, 5)
4. Проверить, что будет с алгоритмом, если один из процессов выйдет из строя (crash). Он выключился и больше никогда не вернется к работе. Считаем, что после того, как он вышел из строя,

когда - нибудь $TURN := 0$ и $FLAG := 0$

5. Смоделировать на Promela :

- безопасный регистр
- регулярный регистр
- атомарный регистр

6. Проверьте, правильно ли следующее утверждение :

if процесс P_i находится в К.С., а процесс P_j находится в булочной (14)-(19), то $\langle TURN[i], i \rangle < \langle TURN[j], j \rangle$