Распределенные алгоритмы.

Домашнее задание

Выполнили: Гуськов Дмитрий, Запутляев Иван, Савков Борис,

521 группа

*Теорема:*

Алгоритм возвращения кредита является корректным алгоритмом обнаружения завершения вычислений.

*Доказательство:*

1. С учетом правил *П1-П5* и утверждений *S1-S3*, утверждение $F=S\_{1}∧S\_{2}∧S\_{3}$ является инвариантом алгоритма возвращения кредита, где:

$$S\_{1}: \sum\_{p\in P}^{}cred\_{p}+\sum\_{\left〈mes,c\right〉}^{}c+\sum\_{\left〈ret,c\right〉}^{}c+ret=1$$

$$S\_{2}:∀\left〈mes,c\right〉:c>0$$

$$S\_{3}:∀p\in P:\left(state\_{p}=active⟹cred\_{p}>0\right)∧\left(state\_{p}=passive⟹cred\_{p}=0\right)$$

Алгоритм завершается (то есть завершение вычислений будет обнаружено) при *ret=1.* Это значит, что предикат *term(*$γ$*)=True*, где $γ$ – заключительная конфигурация, в которой не может произойти ни одного базового события.

2. Обоснование корректности инварианта:

1) После завершения вычисления не происходит ни одно базовое событие, следовательно возможен только прием инициатором сообщений $\left〈ret,c\right〉$. Сообщений конечное число, после приема каждого такого сообщения их общее количество уменьшается на единицу, поэтому достигается заключительная конфигурация.

2) Рассмотрим состояние системы в этот момент:

* По определению предиката *term* все процессы *p* находятся в состоянии *passive*, а значит, в силу утверждения *S3*, для всех процессов *p: credp=0*
* По определению предиката *term* в каналах отсутствуют сообщения $\left〈mes,c\right〉$
* По определению заключительной конфигурации в каналах отсутствуют сообщения $\left〈ret,c\right〉$

3) В итоге:

$$\sum\_{p\in P}^{}cred\_{p}+\sum\_{\left〈mes,c\right〉}^{}c+\sum\_{\left〈ret,c\right〉}^{}c=0⟹ret=1$$

и завершение вычислений будет обнаружено.

Корректность инварианта обоснована. Теорема доказана.