

ВАРИАНТ № 1

Моделирование средствами системы MPI двунаправленного обмена данными по кольцевому протоколу

Описание протокола

Кольцевой протокол — это протокол обмена данными между станциями, соединёнными в кольцевую топологию (см. рис.). Рассматриваемый протокол является не более, чем модельным. Основа обмена данными — фрейм, который передаётся от одной станции к другой по кольцу в некотором заранее выбранном направлении (по часовой стрелке (и против нее)).

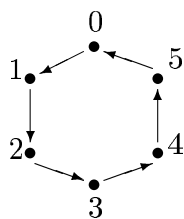


Рис.

Станция с номером 0 имеет специальное назначение — она запускает фрейм в кольцо, т.е. иницирует работу протокола.

Фрейм имеет поля:

CLN	SRC	DST	DATA
-----	-----	-----	------

, где

- SRC — адрес станции-отправителя фрейма;
- DST — адрес станции-получателя фрейма;
- DATA — передаваемые данные;
- CLN — бит заполненности фрейма.

Постановка задачи

Реализовать средствами системы MPI моделирование обмена данными по кольцевому протоколу между N процессами (станциями), причём считать, что имеется двунаправленное кольцо, в котором передаются два фрейма: один передаётся по часовой стрелке, а другой — против неё.

Для коммуникаций использовать функции неблокирующих передачи и приёма сообщений `MPI_Irecv()/MPI_Isend()` соответственно, а для ожидания сообщений — функцию `MPI_Waitany()`.

На стандартный вывод должны выводиться сообщения обо всех действиях процесса — о получении фрейма (с указанием направления, содержимого управляющих полей фрейма), об отправке и приёме сообщений и подтверждений о приёме.

Завершение программы должно происходить по прошествию некоторого фиксированного времени, либо после того, как фреймы совершат некоторое фиксированное число обходов кольца.

Алгоритм действий процесса (станции)

1. *Если* номер процесса (станции) равен 0, *то* запустить фрейм в кольцо.
2. Ожидать фрейм от любого процесса-соседа.
3. Получить фрейм от процесса-соседа.
 - В случае, когда поле CLN полученного фрейма равно 0, выполнить следующие действия.
Если есть необходимость (моделируется с помощью датчика случайных чисел) послать сообщение, *то* заполнить поле SRC своим номером, поле DST — случайно выбранным номером процесса так, чтобы $DST \neq SRC$, и поле DATA — тестовыми данными.
 - В случае, когда поле CLN полученного фрейма равно 1, выполнить следующие действия.
Если поле DST совпало с номером процесса, *то* скопировать себе данные из поля DATA.
Если значение SRC совпало с номером процесса, *то* очистить поля SRC и DST и установить CLN равным 0.
4. Отправить фрейм дальше по кольцу. Перейти к шагу 2.