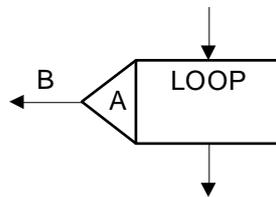


11 СОСТАВЛЕНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ НА GPSS-5

11.1 Организация циклов в GPSS. Блок LOOP

Блок LOOP имеет следующий формат:

LOOP <A>,



Блок LOOP используется для организации циклов, т. е. для управления числом повторений определенной последовательности блоков в модели. Сообщение никогда не задерживается на входе блока LOOP.

В поле A задается параметр, который используется в качестве счетчика цикла. Операнд A может быть именем, положительным целым числом, СЧА или СЧА*<параметр>.

Интерпретатор определяет значение параметра, заданного полем A. Если оказывается, что такой параметр не существует, то возникает ошибка выполнения и моделирование прекращается, иначе значение параметра уменьшается на единицу и записывается в том же параметре. Далее производится выбор следующего блока, к которому должно перейти сообщение из блока LOOP. Если новое значение параметра не равно нулю, то сообщение перейдет в блок, номер которого указан в поле B. Если же значение параметра "0", то сообщение переходит к следующему по номеру блоку.

В поле B обычно указывается номер блока, являющегося началом цикла. Операнд B может быть именем, положительным целым, СЧА или СЧА*<параметр>. Один и тот же цикл может одновременно выполняться произвольным числом сообщений. Если сообщение входит в блок LOOP со значе-

нием параметра, равным n , то это сообщение войдет в блок LOOP n раз и вернется к началу этого цикла $(n-1)$ раз. Если в момент первого входа сообщения в блок LOOP значение параметра, номер которого указан в поле A, нулевое или отрицательное, происходит ошибка выполнения.

Рассмотрим пример использования блока LOOP:

```
ASSIGN      4, 10
RPT  LOGIC  S  P4
LOOP        4, RPT
```

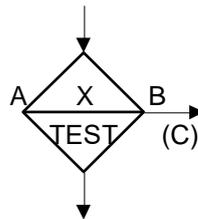
Здесь с помощью блока LOOP организован цикл прохождения транзактов через блок с именем RPT.

СЧА, связанным с описываемым оператором, является $P<параметр>$ – значение параметра. Возвращает значение параметра, номер которого задан $<параметром>$.

11.2 Проверка числовых выражений. Блок TEST

Блок TEST имеет следующий формат:

```
TEST <X> <A>, <B>, [<C>]
```



Блок TEST, в противоположность блоку LOOP, не изменяет никаких атрибутов сообщения; он определяет номер следующего блока для вошедшего в него сообщения в зависимости от того, выполняется требуемое условие или нет. Блок управляет потоком сообщений, проверяя выполнение алгебраических отношений между значениями СЧА, заданных в полях A и B.

Операнды A и B – сравниваемые величины, которые могут быть именем, любым целым числом, СЧА или $СЧА * <параметр>$.

Во вспомогательном поле операции оператора описания блока TEST:

– $\langle X \rangle$ – записывается один из шести условных операторов:

- "L' – меньше. Отношение истинное, если значение аргумента поля А меньше значения аргумента поля В;
- "LE' – меньше или равно. Отношение истинное, если значение аргумента поля А меньше или равно значению аргумента поля В;
- "E' – равно. Отношение истинное, если значения обоих аргументов равны;
- "NE' – не равно. Отношение истинное, если значения аргументов полей А и В не равны;
- "G' – больше. Отношение истинное, если значение аргумента поля А больше значения аргумента поля В;
- "GE' – больше или равно. Отношение истинное, если значение аргумента поля А больше или равно значению аргумента поля В.

Если отношение СЧА, заданных в полях А и В, истинно, сообщение переходит к следующему блоку. Если отношение ложно, сообщение переходит к блоку, номер которого задан полем С.

С – номер блока для входящего сообщения, если отношение величин, заданных в полях А и В, ложно. Операнд С может быть именем, положительным целым числом, СЧА или СЧА* \langle параметр \rangle .

Блок TEST может работать в двух режимах:

1) в режиме безусловного входа. Если в поле С задан номер следующего блока, сообщения никогда не задерживаются на входе блока TEST. Если заданное в блоке TEST отношение истинно, то сообщение пытается перейти к следующему по номеру блоку. Если отношение ложно, сообщение пытается перейти к блоку, заданному полем С. Выбор следующего блока производится только один раз (в момент входа сообщения в блок TEST);

2) в режиме условного входа. Если поле С блока TEST пусто (т.е. не указан альтернативный выход), сообщения не могут войти в блок TEST до тех пор,

пока условия не изменятся таким образом, что отношение будет истинно. Если отношение истинно, сообщение входит в блок TEST и пытается перейти к следующему по номеру блоку.

Отношения в блоках TEST проверяются интерпретатором при каждом просмотре сообщения, задержанного на входе блока TEST, работающего в режиме условного входа. Задержанные сообщения обычно помещаются в списки задержки и не обрабатываются интерпретатором до тех пор, пока не изменится блокирующее условие. Сообщения, задержанные блоками TEST в режиме условного входа в списки задержки не помещаются, следовательно, использование таких блоков TEST может значительно увеличить время счета модели. Рассмотрим несколько примеров блоков TEST.

```
TEST 'L' C1, 500, SNA
```

Пока значение относительного условного времени не достигнет 500, сообщения от блока TEST будут переходить к следующему по номеру блоку. Как только значение условного времени станет равным 500 (и более), сообщения будут переходить к блоку, номер которого определяется полем С.

```
TEST 'GE' N$PATH1, N$PATH2
```

Когда счетчик числа входов в блок PATH1 (N\$PATH1) больше или равен счетчику числа входов в блок PATH2 (N\$PATH2), сообщения входят в блок TEST и переходят к следующему по номеру блоку. Когда счетчик блока PATH1 меньше счетчика блока PATH2, сообщения не могут войти в блок TEST.

```
TEST 'E' V6, 0, SNA
```

Когда вычисленное значение арифметической переменной *b* равно нулю, сообщения будут переходить к следующему по номеру блоку. Когда это значение не равно нулю, сообщения переходят к блоку, номер которого задан в поле С.

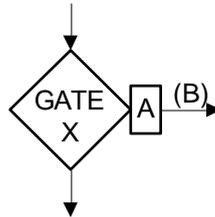
```
TEST 'G' P7, R20
```

Сообщение может войти в блок TEST только в том случае, если значение параметра 7 больше свободного объема памяти 20 (R20). В противном случае сообщение не может войти в блок TEST.

11.3 Проверка состояния логических переключателей. Блок GATE

Блок GATE имеет следующий формат:

GATE <X> <A>, []



Блок GATE управляет потоком сообщений на основе значений логических операторов. Блок GATE, как и блок TEST, не изменяет никаких атрибутов сообщений, он определяет номер следующего блока, к которому должно перейти сообщение из блока GATE. Блок GATE может задержать сообщение на входе, если не задан альтернативный выход. Во вспомогательном поле операции <X> задается один из следующих логических операторов:

1) логические операторы, связанные с устройством:

– NU – устройство j , заданное в поле A, свободно;

– U – устройство j , заданное в поле A, занято (в результате выполнения сообщением блока SEIZE или PREEMPT);

– NI – устройство j , заданное в поле A, не прервано;

– I – устройство j , заданное в поле A, обслуживает прерывание;

– FV – устройство j , заданное в поле A, доступно;

– FNV – устройство j , заданное в поле A, недоступно;

2) логические операторы, связанные с многоканальными устройствами:

– SE – многоканальное устройство j , заданное в поле A, пусто ($S[j]=0$);

– SNE – многоканальное устройство j , заданное в поле A, не пусто ($S[j] \neq 0$);

– SF – многоканальное устройство j , заданное в поле A, заполнено ($R[j]=0$);

– SNF – многоканальное устройство j , заданное в поле A, не заполнено ($R[j] \neq 0$);

- SV – многоканальное устройство j, заданное в поле A, доступно;
- SNV – многоканальное устройство j, заданное в поле A, недоступно;

3) логические операторы, связанные с логическими ключами:

- LS – логический ключ j, заданный в поле A, включен;
- LR – логический ключ j, заданный в поле A, выключен;

4) логические операторы, связанные с сообщениями:

– M – в блоке j, заданном в поле A блока GATE, находится в состоянии синхронизации сообщение, принадлежащее к тому же семейству, что и сообщение, находящееся в блоке GATE или пытающееся войти в этот блок;

– NM – в блоке j, заданном в поле A блока GATE, в состоянии синхронизации нет ни одного сообщения, принадлежащего к тому же семейству, что и сообщение, пытающееся войти в блок GATE.

Поле A содержит имя или номер объекта, для которого проводится проверка. Операнд A может быть именем, положительным целым числом, СЧА или СЧА*<параметр>.

Поле B содержит номер следующего блока для входящего сообщения, когда логический оператор имеет значение "ложь". Операнд B может быть именем, положительным целым числом, СЧА или СЧА*<параметр>. Если поле B определено, то оно должно содержать номер блока, допустимый для текущей модели.

11.3.1 Режимы условного и безусловного входа блока GATE

Блоки GATE, как и блоки TEST, могут работать в двух режимах: в режиме безусловного входа и в режиме условного входа. В режиме безусловного входа, если в поле B блока GATE задан номер следующего блока, сообщения никогда не задерживаются на входе блока GATE. Если заданный логический оператор имеет значение "истина", сообщение пытается перейти к следующему по номеру блоку. Если логический оператор имеет значение "ложь", то сообщения будут пытаться перейти к блоку, номер которого задан в поле B блока

GATE. Выбор следующего блока производится один раз в момент входа сообщения в блок GATE.

В режиме условного входа, если поле В блока GATE пусто (альтернативный выход не задан), то сообщения не смогут войти в блок GATE до тех пор, пока указанный в этом блоке логический оператор не будет иметь значение "истина". Интерпретатор не проверяет значение логических операторов (исключениями являются операторы M и NM). В режиме условного входа задержанные сообщения помещаются в списки задержки и таким образом исключаются из числа сообщений, обрабатываемых интерпретатором, до тех пор, пока соответствующий логический оператор не примет значение "истина". Рассмотрим пример:

```

QUEUE   LINE1
GATE SV LINE1
DEPART  LINE1

```

В данном случае сообщения помещаются в список задержки, если память LINE1 не доступна в момент, когда они пытаются войти в блок GATE. Когда память становится доступной, сообщения удаляются из списка и делают попытку войти в память.

Блоки GATE очень мощные, но они могут повлечь значительные расходы машинного времени на безуспешные попытки сообщения войти в блок. Чтобы уменьшить частоту безуспешных попыток вхождения в блок, можно поместить сообщения в список пользователя, используя блоки LINK и UNLINK.

СЧА класса MB не могут быть использованы для спецификации условий блокировки в блоке GATE. Для этого необходимо использовать блоки MATCH.

Когда сообщение не может войти в блок GATE, его индикатор задержки становится равным 1 и остается таким до тех пор, пока сообщение не войдет в блок TRANSFER в режиме SIM.

11.4 Контрольные вопросы

1. Для чего нужен блок LOOP?
2. Для чего нужен блок TEST?
3. Какие условные операторы могут быть в блоке TEST?
4. В каких режимах может работать блок TEST?
5. Для чего нужен блок GATE?
6. Какие виды логических операторов могут быть в блоке TEST?