

17. Реализация однопроходной схемы работы ассемблера

Суть однопроходной схемы состоит в запоминании некоторым образом тех команд, где используются неопределенные на момент обработки этих команд символические операнды с возвратом к этим командам после того, как имя станет определенным. Для этого структура базовой таблицы символических имен должна быть усложнена. С каждым неопределенным именем может дополнительно связываться вспомогательный список адресов тех операндов, где используется данное имя. Тем самым, ТСИ из массива записей превращается в массив линейных списков. Ясно, что вспомогательные списки нужны только для обработки ссылок вперед, и поэтому для имен областей памяти с данными они не нужны. Например, если в кодовом сегменте встречаются ссылки вперед на метки L1 и L4, то усложненная ТСИ будет содержать следующую информацию:

симв. имя	адрес	доп. инф.	начало списка
N1	00 00 00 00		0
N2	00 00 00 02		0
L1	нет		
L2	00 00 2A CD		0
L3	00 00 40 80		0
L4	нет		

```
graph LR; L1[L1] --> A1[адрес операнда с именем L1]; A1 --> A2[адрес операнда с именем L1]; L4[L4] --> A3[адрес операнда с именем L4];
```

Алгоритм обработки строк с командами должен включать следующие шаги.

- анализ поля метки и выделение имени-метки (если оно есть)
- поиск метки в ТСИ со следующими возможными ситуациями:
 - если метка отсутствует в ТСИ, то она туда добавляется вместе с соответствующим адресом (текущее значение переменной СА) и далее считается определенной

- если метка есть в ТСИ и ей уже назначен адрес, то генерируется ошибка типа “Дважды определенная метка”
- если метка есть в ТСИ, но ей еще адрес НЕ назначен, то происходит назначение адреса, метка считается определенной и поэтому организуется просмотр вспомогательного списка, из которого выбираются адреса операндов с данной меткой и по этим адресам заносится адрес, назначенный данной метке; после этого вспомогательный список уничтожается за ненадобностью
- выделение и обработка поля кода команды обычным образом
- обработка операндов команды, причем при появлении среди операндов символического имени, оно обрабатывается следующим образом:
 - организуется поиск имени в ТСИ со следующими возможными результатами:
 - имя в ТСИ отсутствует (ситуация первой ссылки вперед), оно туда заносится БЕЗ назначения адреса и создается первый элемент вспомогательного списка с адресом операнда
 - имя в ТСИ есть, является неопределенным (адрес не назначен), что является признаком появления еще одной ссылки вперед на ту же самую метку, и поэтому вспомогательный список дополняется еще одним элементом с адресом текущего операнда
 - имя в ТСИ есть и является определенным, тогда просто происходит занесение его адреса в машинную команду
- при достижении конца модуля выполняется просмотр ТСИ с целью проверки, не остались ли в ней неопределенные имена – эта ситуация должна рассматриваться как ошибочная

В целом, несмотря на более сложную логику, однопроходная схема является более предпочтительной и поэтому именно она используется в реальных ассемблерах.