ЛЕКЦИЯ 11
ТРАНСЛАТОР
ОТ ЕЗИКА АСЕМБЛЕР

- Входни данни
- Изходни резултати
- Променливи и таблици
- Ограничения
- Двупасов транслатор
- Еднопасов транслатор
- Многопасов транслатор

ПРИНЦИПИ НА ПРЕВОДА

Транслаторът от Асемблер (наричан **също Асемблер**) трябва да **преведе** програмата **от** езика **Асемблер на машинен език**.

Асемблерите работят **само** на **компилативен принцип**, т. е. превеждат цялата програма. **Причините** за този маниер на работа **са** твърде **прости** – езикът **Асемблер** за даден ЦП **е** твърде **близък до** неговия **МЕ**. **Съответствието** между **инструкция** на МЕ и **оператор** на Асемблер **е 1:1**, т. е. **няма никаква необходимост от интерпретация**.

ВХОДНИ ДАННИ

Основен вход (**вх. данни**) за транслатора е **текстът** на програмата **на** езика **Асемблер**.

При **Макроасемблерите** като **входни данни** може да бъде посочена **още и библиотека**, която съдържа, **познатите** на автора и често **използвани** от него **макродефиниции**.

Като **допълнителни** входни **данни** към превеждащата програма могат да бъдат посочени и **изборни възможности** (**options**), които определят **как да протече преводът**.

ИЗХОДНИ РЕЗУЛТАТИ

В **резултат** от работата на транслатора (изходните данни) се получават:

- **програма** на машинен език;
- **отпечатък** (листинг), **включващ** текста на **Асемблер**, текста на **МЕ и таблица** на символичните имена;
- **съобщения** за откритите грешки.

Асемблерите **не блокират изпълнението при** откриване на **грешка**. Предполага се, че авторът ще отстрани грешките пряко на МЕ.

СХЕМА НА ПРЕВОДА

Преводът от **Асемблер** до **машинен език** протича по следната схема:

КА-11 5/20

ПРИМЕРЕН ЛИСТИНГ

```
РЕД БРП  СЪДЪРЖ. ЕТИКЕТ КОД  ОПЕР. КОМЕНТАР
001 0000         *   Събиране на първите 15 цели числа.
002 0000               ORG  2000H Започва от адрес 2000.
003 2000 4F      СТАРТ CLRA       Нулева сума.
004 2001 B7 201B       STA  СУМА
005 2004 B6 201C       LDA  БРОЙ  Начален брояч.
006 2007 B7 201A ЦИКЪЛ STA  БРОЯЧ Запазване на брояча.
007 200A BB 201B       ADDA СУМА  Добавяне към сумата.
008 200D B7 201B       STA  СУМА
009 2010 B6 201A       LDA  БРОЯЧ Актуализиране на брояча.
010 2013 8B FF         ADDA #-1
011 2015 26 F0         BNE  ЦИКЪЛ Продължаваме ако не е 0.
012 2017 7E 1000       JMP  ОС    Възврат в ОС при край.
013 201A         ОС    EQU  1000H Адрес за възврат в ОС.
014 201A         БРОЯЧ RMB  1     Място за брояча.
015 201B         СУМА  RMB  1     Памет за сумата.
016 201C         НАЧСТ EQU  15    Началната стойност е 15.
017 201C         БРОЙ  FCB  НАЧСТ Запомня нач. стойност.
018 201D               END  СТАРТ
ТАБЛИЦА НА ИМЕНАТА
СТАРТ 2000    ЦИКЪЛ 2007    ОС    1000    БРОЯЧ 201A
СУМА  201B    НАЧСТ 000F    БРОЙ  201C
```

КА-11 6/20

ТИПИЧНИ ГРЕШКИ

Обичайните **грешки при Асемблер** са:

1. **дублирано** име (остава **I дефиниция**).
2. **недефинирано** име (замества се с **0**).
3. неизвестен **МнКОП** (n байта **NOP**).
4. некоректна **адресация**.
5. недостатъчен брой **операнди**.
6. грешен **израз**.
7. некоректна **константа** (@9, 2B).
8. преход вън от разрешения **обхват**.

КА-11 7/20

НЕОБХОДИМИ ТАБЛИЦИ

При своята работа **транслаторът** от Асемблер трябва да **използва следните таблици**:

1. **мнемоничен** код → **машинен** КОП:
   - изготвя се **предварително** и не се мени;
   - съдържа още **дължина** на МИ, **брой** на адресните **полета**, разрешени **адресации** и др.;
   - **освен 1:1** може да бъде m**:1** и **1:**n.
2. ас. **директива** → **адрес** на ППГ за разбор;
3. символично **име** → **адрес** от ОП:
   - **изготвя се отново** при всеки превод;
   - използва се **много често**;
   - съдържа и **допълнителните характеристики**.

КА-11 8/20

ПРОМЕНЛИВИ

За да се следи докъде в ОП е стигнало разполагането на програмата е необходима вътрешна променлива, наречена Брояч за Разполагане на Програмата – БРП (Program Location Counter – PLC).

Стойността на БРП определя от кой адрес в ОП ще се разположи преводът на оператор.

Стойността на БРП може да бъде използвана в изразите чрез специално име (* или $).

В началото БРП е 0. ORG задава БРП явно.

КА-11 9/20

ОГРАНИЧЕНИЯ

Таблицата на символичните имена се попълва при превода на програмата.

При дефиниране на име (запис в етикетното поле), то се включва в таблицата, а при използването му в израз, таблицата посочва числовия еквивалент (обичайно адрес).

За да привърши преводът с едно прочитане на програмата използването трябва да следва дефинирането, т. е. поява в полето за етикет, и едва след това в полето за операнд.

КА-11 10/20

ОГРАНИЧЕНИЯ (прод.)

Символични имена получават два вида адреси от ОП: на данни и на МИ.

При данните ограничението означава, те да бъдат описани до използването им в МИ.

Това е възможно и полезно при четене.

При МИ ограничението означава забрана за преход напред в програмата.

Това е невъзможно изискване, поради което при направата на транслатор трябва да се намери решение без такова ограничение.

КА-11 11/20

ДВУПАСОВ ТРАНСЛАТОР

Транслаторът трябва да осъществи 2 неща:

❶ да попълва таблицата с имена (ТСИ);

❷ да генерира МИ и данни за ОП.

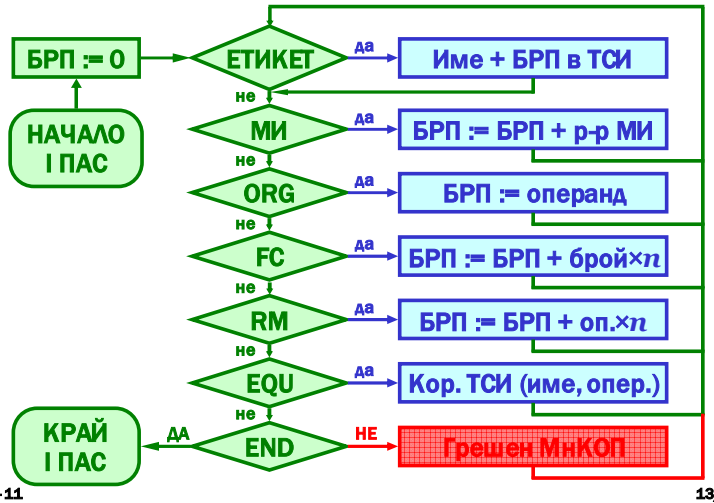
Двете дейности могат да се разделят защото за попълване на ТСИ е необходим само размерът, но не и съдържанието на МИ.

При първото прочитане на програмата се попълва само ТСИ (първи пас).

МИ и данните в ОП се генерират при второ прочитане на програмата като се използва и вече създадената ТСИ (втори пас).

КА-11 12/20

ПЪРВИ ПАС



КА-11 13/20

МАКРОАСЕМБЛЕРИ

Макроапаратът леко **усложнява направата на транслатор** от Макроасемблер.

Ограничението всички **макродефиници**, **да предшестват използването** на макросите **е естествено**, поради което **макроапаратът** може да бъде **съвместен с първия пас**.

Транслаторът поддържа запомня **текста на макродефинициите в допълнителна таблица**.

При **макроизвикване** неговата дефиниция **се извлича от тази таблица** и след **замяна параметрите** (**като низове**) се получава крайният текст на **макроразширението**.

КА-11 14/20

МАКРОАСЕМБЛЕРИ (прод.)

Поради наличие на **макроапарат** появата на **неизвестен текст** в полето **за МнКОП не е** основание за регистриране на **грешка**.

Този текст се третира като **име на макрос и се търси в таблицата** с макродефиниции.

При неуспех и наличие на **библиотека** с дефиниции **името се търси и в библиотеката**. **При успех** текстът на съответната **дефиниция** се включва **в таблицата** с дефиниции.

Едва **след неуспешно търсене в библиотеката** транслаторът издава **съобщение за грешка**.

КА-11 15/20

ВТОРИ ПАС

Вторият пас е доста по-прост.

Не е необходимо да **се проверява етикетното поле**, но някои «мъдри» транслатори правят проверка, защото често сами се объркват.

При **втория пас** се **генерират МИ** и става изчисляване на изразите в операндните полета за определяне на съответните адресни полета на МИ или на съдържанието на ОП.

При достигане на **директива END вторият пас завършва** с готова машинна програма.

КА-11 16/20

ЕДНОПАСОВ АСЕМБЛЕР

За ускоряване на превода често се създават и транслатори, които прочитат програмата само един път (еднопасови транслатори).

При срещане на обръщение напред (недефинирано име) те запомнят оператора и довършват генерацията, когато се появи дефиницията на това необходимо име.

Изработването на подобни транслатори е по-трудно, а техните действия ще бъдат обяснени в следващата лекция.

КА-11 17/20

ПРОБЛЕМИ

Директива EQU създава някои проблеми.
Да разгледаме следния пример:

Оператори	A(I)	A(II)	B(I)	B(II)	C(I)	C (II)
. . .	?	?	?	?!	?	5
A EQU B	?!	?!	?	?!	?	5
B EQU C	?!	?!	?!	5	?	5
C EQU 5	?!	?!	?!	5	5	5
. . .	?!	?!	?!	5	5	5

? – не е дефинирано, ?! – дефинирано, но без стойност.

КА-11 18/20

МНОГОПАСОВ ТРАНСЛАТОР

Многопасовите транслатори отстраняват горепосочения преди това проблем.

По време на първия пас те запомнят всички неразрешени директиви EQU.

След това многократно преминават през запомнените EQU до невъзможност за нови определения в тях.

Накрая следва стандартният втори пас на транслатора за генериране на МП.

КА-11 19/20

БЛАГОДАРЯ ВИ ЗА ВНИМАНИЕТО!

БЪДЕТЕ С МЕН И В СЛЕДВАЩАТА ЛЕКЦИЯ, КОЯТО ЩЕ НИ ОТВЕДЕ В НЕВЕРОЯТНИЯ СВЯТ НА АБСОЛЮТНИЯ ОБЕКТЕН КОД