



## Conversão HLL / *assembly*

### 1. Introdução

Pretende-se com este módulo que os alunos se familiarizem com o código *assembly* gerado pelo compilador a partir de um programa escrito numa linguagem de alto nível.

Para atingir este objectivo o aluno deve desenvolver um pequeno programa em C, compilá-lo utilizando o `gcc` e identificar os segmentos de *assembly* que correspondem a cada instrução em C.

### 2. Linguagem de alto nível

Escreva em C, usando o editor de texto que considerar mais adequado, o programa apresentado na tabela 1.

main.c	
<pre>#include &lt;stdio.h&gt;  int a, b, c;  void imprime (void) {     printf ("a=%d\tb=%d\tc=%d\n", a,b,c); }</pre>	<pre>main () {     b = 10;     a = b * 2;     c = a - b;     imprime (); }</pre>

Compile o programa `main.c` usando o comando

```
gcc -S main.c
```

Visualize o *assembly* gerado pelo compilador (`main.s`) e complete as seguintes questões:

**Questão 1** – Identifique os 4 conjuntos de instruções *assembly* que correspondem a cada uma das instruções em C (do `main()`).

**Questão 2** – Qual a instrução *assembly* utilizada para invocar funções? E quais são as instruções utilizadas para terminar uma função?

**Questão 3** – Como é que o *assembly* referencia cada uma das variáveis globais `a`, `b` e `c`?

**Questão 4** – Para realizar as operações aritméticas o compilador gerou instruções que copiam o valor das variáveis de memória para registos. Identifique os registos associados a cada variável em cada uma das operações aritméticas.

**Questão 5** – Modifique o *assembly* de forma a que:  $a = b * 8$  e  $c = b - a$ .

**Questão 6** – A partir do ficheiro `main.s` modificado crie o executável `main` e verifique a correcção das suas alterações. Para tal use o comando:

```
gcc -o main main.s
```

**Questão 7** – O comando invocado na questão anterior envolve vários passos do processo de conversão entre níveis de abstracção. Identifique-os e caracterize-os.

**Questão 8** – A função `imprime()` invoca a função `printf()`, passando-lhe 4 parâmetros. Qual é o mecanismo utilizado para passar estes parâmetros?