



## 1. Introdução

Pretende-se com esta aula prática que os alunos entendam o código gerado por um compilador de C para um programa com variáveis estruturadas e funções, utilizando diferentes níveis de optimização. Para atingir este objectivo o aluno deve desenvolver um pequeno programa em C, compilá-lo e interpretar o código gerado.

## 2. Linguagem de alto nível

Escreva em C, usando o editor de texto que considerar mais adequado, o seguinte programa:

```
prog.c
typedef struct {
    char nome[20];
    int idade;
    char genero;
} elemento;

int conta_gen (elemento lista[], int n)
{
    int ret=0;

    for ( ; n>0 ; n--)
        if (lista[n-1].genero == 'M')
            ret++;
    return (ret);
}
```

### 3. Compilação sem optimização

Compile o programa `prog.c` usando o comando

```
gcc -S prog.c
```

Analisando o código *assembly* responda às seguintes questões:

**Questão 1** – Identifique o deslocamento de cada uma das variáveis e parâmetros relativamente a `%ebp`.

**Questão 2** – Qual o factor de escala associado ao vector `lista`? Porquê?

**Questão 3** – Descreva em detalhe a forma como é calculado o endereço de `lista[n-1].genero`.

**Questão 4** – Descreva em detalhe a forma como é decrementada a variável `n`. Consegue pensar numa forma de o fazer apenas com uma instrução?

**Questão 5** – Qual o mecanismo utilizado para implementar `return (ret)`?

### 4. Compilação com optimização

Compile o programa `prog.c` usando o comando

```
gcc -O1 -S prog.c
```

Analisando o código *assembly* responda às seguintes questões:

**Questão 6** – Identifique o deslocamento de cada uma das variáveis e parâmetros relativamente a `%ebp`. Qual a localização da variável local `ret`?

**Questão 7** – O código apenas acede aos parâmetros uma vez no início da função. Porquê?

**Questão 8** – Descreva em detalhe a forma como é calculado o endereço de `lista[n-1].genero`.

**Questão 9** – Qual o mecanismo usado para realizar o teste do ciclo?

**Questão 10** – Porque é que `%ebx` é guardado na *stack* e restaurado no fim da função?