

DIAS ATÉ AO NATAL

Idade recomendada: a partir dos 14 ou 15 anos

Área: Ciência de Computadores

O Artur é um menino que sonha com o dia de Natal durante todo o ano. Ele imagina a casa repleta de risos e conversas animadas, o cheiro de bacalhau cozido pairando no ar e os sons suaves de músicas natalícias ecoando pela sala. Mas o que ele mais quer é ver os presentes debaixo da árvore para antecipar a sensação de felicidade de os desembulhar.



Consegues ajudar o Artur escrevendo um programa que calcula quantos dias faltam até ao dia 25 de dezembro?

A partir de uma lista com uma data da forma $[D, M]$, onde D e M são respetivamente o dia e o mês do ano, e assumindo que o mês de fevereiro tem 28 dias nos anos em causa, o objetivo é escrever um programa que retorne o número de dias que faltam até ao próximo Natal.

Repara que, se a data dada for depois de 25 de dezembro, o próximo Natal será no ano seguinte!

Material:

- ★ Telemóvel (ou tablet / computador) com internet

Procede da seguinte forma:

- ★ Vai à página web seguinte <https://prequel-lang.org/algodeduce/topas/> e entra no laboratório de programação correspondente ao desafio “Dias até ao Natal” (2024, desafio B).
- ★ Através do botão “Next” podes ver 4 exemplos de datas e o resultado esperado para cada uma (quantos dias faltam até ao próximo Natal).
- ★ Edita o programa (botão “Edit”) e substitui o código existente pela solução seguinte:

```
d = algo.input[0]
m = algo.input[1]
mdays = [31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31]
midx = m-1
if d <= 25
  total = 25-d
else
  total = (mdays[midx] - d) + 25
  midx = (midx+1) % 12
endif
n = 11-midx
repeat n
  total += mdays[10-n]
endrep
algo.return(total)
```

- ★ Através do botão “Debug” podes executar o programa linha a linha, observando as alterações efetuadas por cada instrução às variáveis (Callstack -> Variables).
- ★ Após executares o programa (botão “Run”) e obteres o resultado “ok”, verifica, através do botão “Retry next”, se o teu programa funciona para todas as 365 datas possíveis.

Quem descobrir uma solução mais eficiente pode entrar anonimamente na tabela de pontuações do “Code Golf” deste desafio (botão “Upload solution”).

Se tiveres dúvidas sobre algum passo, podes visualizar o seguinte vídeo que mostra como utilizar o laboratório de programação AlgoDeduce para testar a solução apresentada: <https://youtube.com/shorts/5gNlyHRBo18>

Explicação:

As primeiras linhas do programa servem para extrair o dia (d) e o mês (m) da data dada (`algo.input`), bem como para definir quantos dias tem cada um dos 12 meses do ano (`mdays`). Nota que obtemos o número de dias do primeiro mês (janeiro) através do índice zero (`mdays[0]`) e por esse motivo a variável relativa ao índice do mês (`midx`) é inicializada com o valor $m-1$.

Podemos começar por calcular quantos dias faltam até ao próximo dia 25. Se d for menor ou igual a 25, então faltam $25-d$ dias e guardamos este valor na variável `total`. Caso contrário, calculamos quantos dias faltam até ao fim do mês (`mdays[midx] - d`), somamos 25 e guardamos o resultado na variável `total`. Neste caso, também fazemos avançar `midx` para o mês seguinte ($(midx+1) \% 12$), utilizando o resto da divisão por 12 de forma a obter um índice para `mdays` válido entre zero e 11.

Agora que temos o total de dias que faltam até ao próximo dia 25, só nos falta acrescentar a quantidade de dias de todos os meses até dezembro. Ora, como até dezembro faltam $11-midx$ meses, inicializamos a variável `n` com este número. Entre a instrução `repeat` e a instrução `endrep`, a variável `n` terá em cada iteração os sucessivos valores de $n-1$ até zero. Podemos então, dentro do bloco `repeat`, adicionar ao nosso `total` os sucessivos valores `mdays[10-n]`, que correspondem aos meses que nos faltava contabilizar até dezembro.

Finalmente, terminamos o programa retornando o resultado calculado com a instrução `algo.return(total)`.

Experiência científica preparada por Hugo Simões, docente convidado do Departamento de Ciência de Computadores da FCUP e criador da linguagem de programação Prequel e do laboratório de programação AlgoDeduce utilizados. O enunciado do desafio proposto para esta experiência faz parte do Torneio de Programação para Alunos do Secundário (ToPAS), organizado anualmente por José Paulo Leal, docente do Departamento de Ciência de Computadores da FCUP.