

# Gerador de Ondas

Este problema toma inspiração da Web Audio API (<https://www.w3.org/TR/webaudio/>).

A parte essencial do problema é implementar a linha que se repete demonstrada no gráfico e fazer as conversões de intervalo corretamente. Alguns erros na precisão da resposta são tolerados ( $\pm 1$  em “módulo”). As funções de cada tipo de onda podem ser implementadas praticamente da mesma forma que descritas, mas tome cuidado com a recursão na onda triangular, números em ponto flutuante são perigosos.

Para replicar a linha no gráfico, a solução do juiz utiliza da função `fmod`, que basicamente faz a função de módulo em ponto flutuante. Primeiro multiplicação o tempo atual  $t$  com  $f/44100$  e com  $2\pi$ . Para obter a periodicidade, somamos  $\pi$ , e aplicamos `fmod` com intervalo  $2\pi$ . Finalmente, diminuimos  $\pi$  para obter o intervalo  $[-\pi, \pi]$ .

Em seguida aplicamos a função de onda, e o resultado passa por uma conversão de intervalos, de  $[-1, +1]$  para  $[-32768, +32767]$ , que é similar a por exemplo uma conversão de temperatura de Fahrenheit para Celsius. Finalmente, arredondamos o resultado, porém aplicar chão ou teto também produz uma solução válida.