$f'(x) = ax^2 + bx + c$

$f'(0) = -2 \Rightarrow c = -2$

$f'(-1) = 0 \Rightarrow a - b + c = 0$

$f'(2) = 0 \Rightarrow 4a + 2b + c = 0$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a = b - c = b + 2 \\ 4(b+2) + 2b - 2 = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a = b + 2 \\ 4b + 8 + 2b - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = -2 \\ 6b = -6 \\ a = b + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = -2 \\ b = -1 \\ a = 1 \end{cases}$$

Donc $f'(x) = x^2 - x - 2$