

Object-Oriented Programming Exercise

Ex10.

需求說明：

一階無線電模型是無線通訊中能耗的簡化模型，該模型考慮了發射器和接收器電路消耗的能量，以及發射器放大器所需的能量。

此模型假設無線電消耗固定量的能量 E_{elec} 來操作發射器或接收器電路。發射放大器需要額外的能量 E_{amp} ，它與傳輸距離的平方成正比。

以下等式用於計算在距離 d 上發送和接收 k 位元訊息的能量成本：

$$\begin{cases} E_{Tx}(k, d) = E_{elec} * k + E_{amp} * k * d^2 \\ E_{Rx}(k) = E_{elec} * k \end{cases}$$

建立一個名為 FirstOrderRadioDevice 的類別，該類別使用一階無線電模型模擬無線設備的能耗。其應具有以下屬性和方法：

類型	回傳型別	名稱	說明
屬性	double	E_elec	發送器/接收器電路的每位元能耗。
	double	E_amp	發射放大器的能耗，與傳輸距離的平方成正比。
	double	Energy	設備的剩餘能量。
方法		FirstOrderRadioDevice (double E_elec, double E_amp, double Energy)	使用其能量參數初始化設備。
	double	remainingEnergy()	返回設備目前的剩餘能量。
	void	transmit(int size, double distance)	模擬傳輸訊息。 此方法應使用 $E_{Tx}(k, d)$ 計算能源成本並更新剩餘能量。
	void	receive(int size)	模擬接收訊息。 此方法應使用 $E_{Rx}(k)$ 計算能源成本並更新剩餘能量。

建立一個主程式，先要求使用者輸入 E_elec (J/bit)、E_amp (J/bit/m²)和 Energy (J)的值以建立 FirstOrderRadioDevice 物件，再連續要求使用者輸入「transmit」或「receive」來選擇操作。

對於「transmit」操作，使用者將輸入傳輸的 size (k 位元) 和 distance (d 公尺)；對於「receive」操作，使用者將輸入訊息接收的 size (k 位元)。每次操作後，都會顯示剩餘能量。如果剩餘能量低於 0，程式將終止。

執行結果(灰底部分為使用者輸入):

Enter E_elec: 0.0005

Enter E_amp: 0.00001

Enter initial energy: 1

Choose operation: transmit or receive: receive

Enter message size (in bits): 500

Energy consumed: 0.25. Remaining energy: 0.75

Choose operation: transmit or receive: transmit

Enter message size (in bits): 500

Enter transmission distance: 10

Energy consumed: 0.75. Remaining energy: 0.00

Device has run out of energy. Shutting down...