程式設計練習 13

1. 課本習題 8.12

8.12 (模擬:龜兔賽跑) 在這個習題中,讀者將建立龜兔賽跑的遊戲,透過產生亂數模擬這個故事。遊戲中,競賽者由 70 個方格中的「方格 1」 開始比賽。每個方格代表比賽路線上的可能位置。終點線在第 70 格。第一個到達或通過第 70 格的競賽者,會得到一桶新鮮的胡蘿蔔和萵苣作為獎賞。競賽路線沿著滑溜的山坡向山頂進行,有時候,競賽者會失足跌落地面。

模擬中,有個時鐘每秒滴答一次。時鐘每滴答一次,程式應按圖 8.21 的規則,使用函式 moveTortoise 和 moveHare 調整動物的位置。這些函式應該以指標為基礎,使用傳參考呼叫來調整烏龜和兔子的位置。

動物	移動方式	時間百分比	實際動作
烏龜	快走	50%	往右移3格
	滑倒	20%	往左移6格
	慢走	30%	往右移1格
野兔	睡覺	20%	不移動
	大跳躍	20%	往右移9格
	大滑倒	10%	往左移 12 格
	小跳躍	30%	往右移1格
	小滑倒	20%	往左移2格

圖 8.21 移動烏龜和野兔的規則

請使用變數來追蹤這些動物的位置 (即 1-70 的位置編號)。每隻動物由位置 1 開始起跑。若動物在第 1 格就向左移動,則將動物移回方格 1。

請用介於 1 到 10 之間的隨機整數 i 產生表格內的比例。對烏龜來說,當 1≤ i ≤5 時,會快速移動;當 6≤ i ≤7 時,會滑一跤;當 8≤ i ≤10 時,慢速移動。兔子也以相同方式移動。

當時鐘每滴答一下 (即重複執行一次迴圈),印出代表 70 個位置的直線,以字母 \mathbb{T} 代表烏龜的位置,以字母 \mathbb{H} 顯示兔子的位置。除了 \mathbb{T} 、 \mathbb{H} ,其它的位置都留白。

每當印出一行,請測試是否有動物抵達或超過第70格。假如有,請印出獲勝者,然後結束這個模擬程式。如果烏龜贏了,印出TORTOISE WINS!!!YAY!!!野兔贏了,請列印Hare wins. Yuch. 如果兩隻動物在相同的時鐘滴答下贏了,你可讓烏龜贏,或列印"It's a tie!"。

請將附檔中的 race.h 與程式放在同一資料夾下,並依照下列步驟完成。

(1) 請完成檔案 step1.cpp 中的函式 void printCurrentPositions(const int * const snapperPtr, const int * const bunnyPtr), 使程式執行後印出兔子與烏龜的位置(即 main 中的 hare 與 tortoise), 如下圖所示。

- (2) 請完成檔案 step2.cpp 中的函式 void moveTortoise(int * const turtlePtr),使程式執行後可模擬烏龜的移動(即在此函式中改變烏龜的位置)。請參考圖 8.21 的機率來產生烏龜的移動,若移動後的位置小於 1,則設定為 1,若移動後的位置大於 70,則設定為 70。main 函式迴圈中的 Sleep(n) 將暫停程式 n 毫秒, Clr()將清除畫面。請將上題中所完成的函式複製至此程式。
- (3) 請完成檔案 step3.cpp 中的函式 void moveHare(int * const rabbitPtr),使程式執行後可模擬兔子的移動(即在此函式中改變兔子的位置)。請參考圖 8.21 的機率來產生兔子的移動,若移動後的位置小於 1,則設定為 1,若移動後的位置大於 70,則設定為 70。請將(1)(2)題中所完成的函式複製至此程式。
- (4) 請將上一步驟的程式加上以下功能:
 - 甲、印出獲勝者
 - 乙、若迴圈每次執行時間為1秒,請印出比賽共花了多少秒? 範例如下圖。

	-						 	-	 	 	-	 	
				Η									
												Г	[
TORTO	ISE W	INS!!	! YA	Υ!!	!								
TIME :	ELAPSI	ED =	64 s	ecoi	nds								
:	<u> </u>												_
	-						 	-	 	 	-	 	
												F	H
	Τ												

Hare wins. Yuch.

TIME ELAPSED = 63 seconds