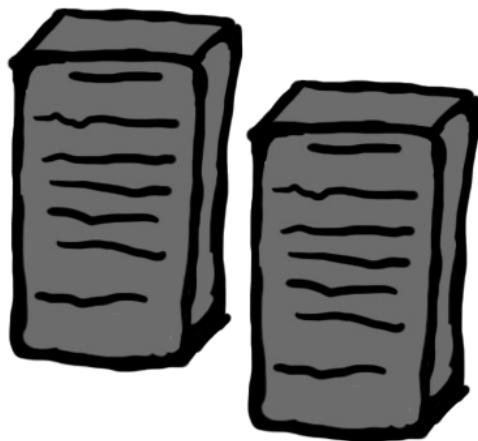


活動 11

石板傳送－網路通訊協定



活動摘要

電腦通過訊息在網際網路上彼此溝通。然而，網際網路不是很可靠，有時這些訊息會遺失。因此，我們可以透過在這些訊息中加上一些資訊，確保這些訊息被成功地發送。這些資訊就叫做協定。

課程銜接

- 數學：開發邏輯和推理能力
- 英語：溝通，人際間的傾聽能力

習得技能

- 合作解決問題
- 邏輯推理

適合年齡

- 9 歲以上

所需素材

- 每位學生會需要：很多空白的「石板」
- 每個發送訊息者會需要：一套訊息行為卡
- 老師需要：計時器

石板傳送

活動介紹

在這個活動中，學生們需要思考不同的溝通方法是如何運作的。通過適當地觀察規則和流程，學生們會認識到什麼叫做通訊協定。而透過在角色扮演的劇本中操作，學生們可以測試他們自己的協定，在不可靠的環境下是否能運作，進而瞭解網際網路的封包交換方法，特別是 TCP / IP 協定。

活動準備（30 分鐘）

1. 首先準備卡片。把下方的行為卡印出來並剪下。這些行為卡是遊戲的基礎。
2. 接下來，選擇一些要讓學生傳送的訊息。重要的是，訊息本身不要是一般的句子，或任何可以藉由它們的結構手工組合回去的訊息。像是 "1LHC255HD(RLLS)" 就很合適。或是電話號碼之類的一串數字也可以。
3. 把「石板」印出來。每個石板的大小要控制在只能放入六個字元或數字，所以沒辦法一次把整個訊息放在一個石板上。每名學生大約需要 30 個石板，數量取決於你打算讓遊戲玩多久。

注意：行為卡有三種類型；延遲傳遞，不傳遞，傳遞。調整它們之間的比例會影響訊息發送者的品質。更多的「傳遞」卡，表示訊息發送者會更可靠。更多「延遲傳遞」和「不傳遞」的卡片，表示整個網路是不太可靠。這些卡片就類似於一個電腦網路或通訊頻道。

玩遊戲

1. 將全班分成兩人一組。兩個人必須分開坐，不能看到彼此或讓彼此溝通。這個遊戲裡這一點非常重要。把兩個人分在兩個房間是最理想的，不過在一個教室裡讓他們坐在不同側背對背應該就可以了。
2. 紿每組的其中一人一則訊息，讓他傳遞給他的夥伴。
3. 把行為卡洗牌，並選擇一個訊息發送者。老師本身可以當訊息發送者，或是如果班上學生數是奇數，可以找一個學生來做。如果你班級很大，可能需要一個以上的訊息發送者。
4. 學生開始在自己的石板上寫字，並把它交給訊息發送者。石板上至少應該要有夥伴的名字在上面。
5. 訊息發送者翻起最上面那張行為卡，把它讀出來，並依照行為卡的指示行動。
6. 重複步驟 4 和 5。

石板傳送

在 5 分鐘左右的混亂和挫折後，學生們應該可以開始體認到，傳輸協定中如果只有收件者的名字是不夠的。現在可以暫停，並開始討論他們遇到的第一個問題是什麼？是順序嗎？如果利用這 6 個字元中的一個，在裡面放入石板的序號，是不是個好主意？但這表示每個石板中實際可以傳送的資料會變少 — 就我們現在可使用的石板的數量而言，這意味著什麼？

再玩一段時間之後，學生們可能會注意到其他的問題，而這些問題應該也要讓大家討論。可能出現的問題包括石板遺失，不知道這個板有沒有被傳送到，不知道是否要重新傳送某個石板。你可以建議一些解決方法，像是收到石板後，送出一個確認收到的石板給原發訊者，原發訊者等著這些送回來的確認之後再送另一個 -- 這表示負責接收的學生們也需要空白的石板以便發送確認訊息，而且在再次玩遊戲之前，他們必須先協調回應的內容中要寫什麼表示確認收到。

這場遊戲將需要至少兩名學生，但我們建議盡可能越多越好。如果你的班級人數很多，可以考慮用數名訊息發送者。然後跟學生們討論：如果有許多的訊息發送者，會發生什麼事？如果只有一個，又會什麼發生事？

立即傳送石板	先送下一個訊息 再送這一個
立即傳送石板	先送下一個訊息 再送這一個
立即傳送石板	先送下一個訊息 再送這一個
立即傳送石板	不傳送， 丟棄此訊息
立即傳送石板	不傳送， 丟棄此訊息

<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>							<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>						
<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>							<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>						
<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>							<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>						
<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>							<p>收件者：</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>寄件者：</p>						

石板傳送

在一個古老的城市中，有著許多非常重要的管理者。這些管理者決定城市如何運作和負責做一些十分重要的決策。他們每個人的住處遍布整個城市且都沒有住在一起。

這些管理者時常想要聯絡彼此，所以他們需要在城市內傳送和接收訊息。人們是用門牌號碼來分辨管理者，而管理者們每個人都可使喚一群負責送信的信使。

傳送訊息只有一種方法，就是把訊息寫在巨大的矩形石板上，然後由信使帶著這些大石板去目的地。這些石板有著固定的大小，而且每塊石板只能填寫 6 個片段的訊息。一個片段訊息可能是一個字母或一個數字。一則訊息通常會被拆散記錄到許多石板上，而且由於石板的重量很重，所以信使一次只能送一個石板到目的地。

但管理者不能確保信使會一直正確的把訊息傳到目的地，因為信使既懶散又健忘。他們常常在工作時間偷閒，休息一大段時間，甚至試著逃離這個城市。

於是這些管理者們試著去想出一個方法來讓他們的聯絡管道是可被信賴的，他們想要設置一套他們全都會遵守的規則。藉著這套規則，他們能分辨他們的訊息是否已送出和訊息的正確性。這些管理者已經決定收信者的地址應該要被寫在石碑上。

在你的團體中，你的任務是去制定出管理者們用來聯絡的規則 …

這個活動在說什麼？

在網路上資料是被分割成許多封包來傳送。但是這些封包傳輸時經過的管道不一定一直都是穩定的。個別的封包有時會受損、遺失或不照順序送達。

在「石板傳送」這個活動中，石板就是封包，而刻在石板上的內容就是資料。封包包含資料和標頭資訊。標頭資訊的大小會影響你可以傳多少的資料。要注意的是，因為封包的大小有上限，所以標頭資訊的大小與資料大小要達到一個平衡點。

學生會發現他們需要協調出他們用來交換資料的資訊，例如封包號碼和總封包數，或是這個封包是不是用來確認的封包。因為這些資訊會占用資料空間，所以實際上會需要使用更多的封包來傳送資料。

網際網路通訊協定，像是 TCP 和 UDP，協定本身的設計會考慮平衡這些因素，來建立一個可信賴且有效率的資料傳輸協定。

這個活動是改編自一個 "Computer Science Inside" 的計畫 (csi.dcs.gla.ac.uk)。