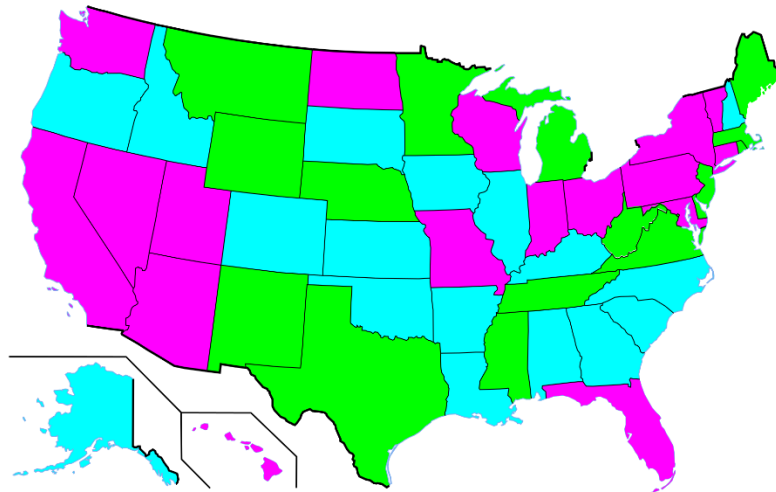


7-15. 在美國參議員選舉中，已經獲選的參議員有多大的優勢，能夠再度當選？該議題由 Matias D. Cattaneo, Brigham R. Frandsen and Rocío Titiunik (2015) “Randomization Inference in the Regression Discontinuity Design: An Application to Party Advantages in the U.S. Senate, *Journal of Causal Inference*, 3(1): 1–24.3 所研究。在他們的敘述中 (P11)：

參議員任期 6 年，而總共有 100 個席次。這些席次被劃分成數量大致相同的三類：I, II, III，而每隔兩年，只有其中一類的席次要重選。因此，參議員的任期是錯開的：每一次大選都只有 1/3 的席次需要選，兩年之後換另外一類的要選。

然而，每州只會選出兩個參議員，分別安排在不同的類別（舉例來說，德州一個在 I、一個在 III；加州一個在 I 一個在 III）。



Classes I and II Classes I and III Classes II and III。圖源：維基百科

因此每一個州的參議員選舉剛好都間隔 2 年、4 年。選上之後，那個參議員將一路當 6 年。

我們使用這份資料的子資料，檔案為 `rddsenate`。強制變數為 `MARGIN`，為民主黨在第 t 年的選票份額 - 50，以此來衡量民主黨勝選的幅度大小。我們感興趣的結過為，民主黨在下一屆參議員參選選舉所佔的票數份額 `VOTE`。

- X 軸為 MARGIN，Y 軸為 VOTE，建立兩者之間的散佈圖。是否呈現正/反/無相關？
- 定義 D 為 MARGIN 的正負值，為「民主黨是否為現任者(incumbency)」的指標變數。將 VOTE 對 MARGIN, D, MARGIN x D 進行回歸並解釋係數。如果可以，繪製配適圖（提示：他會是中間有斷點，且兩邊斜率不一樣的斜線。）
- 將 MARGIN 變數分組，間隔為 5，並將所在的間隔的中心點定義為 BIN（如果現在 margin = 8.7，他在 5~10 之間，因此他對應到的 BIN 極為 7.5）。因此，當 BIN=-2.5 或 2.5，即為「險敗」或「險勝」。請分別計算 BIN=-2.5 及 2.5 時，VOTE 的平均，也就是上一次民主黨險敗/勝時的那些年份與州，在下次選舉時民主黨的平均得票率。兩平均的

差異，是否可作為「現任者優勢」的估計？

- d. 檢定 (c)。將兩組視為母體，使用雙尾檢定以及 5% 顯著水準，對兩個母體的平均值之差異進行檢定。我們是否可以拒絕兩個母體的平均相等，或是無法拒絕？
- e. MARGIN2、MARGIN3、MARGIN4 分別代表 MARGIN 的二、三、四次方。(課本習題翻譯到底在翻什麼…)。將 VOTE 對 MARGIN 及其各次方、D、MARGIN 及其各次方與 D 的交乘項，進行回歸。詮釋係數並進行解釋與檢定
- f. (選擇性)繪製上述回歸模型的配適曲線。是否與(b)的結果相同？
- g. 承(e)，現在將 $D=0$ 的樣本取出，對 MARGIN 以及其各次方進行回歸，並與 e 的結果相比。如果現在回歸的樣本為 $D=1$ 呢？