

# HomeWork

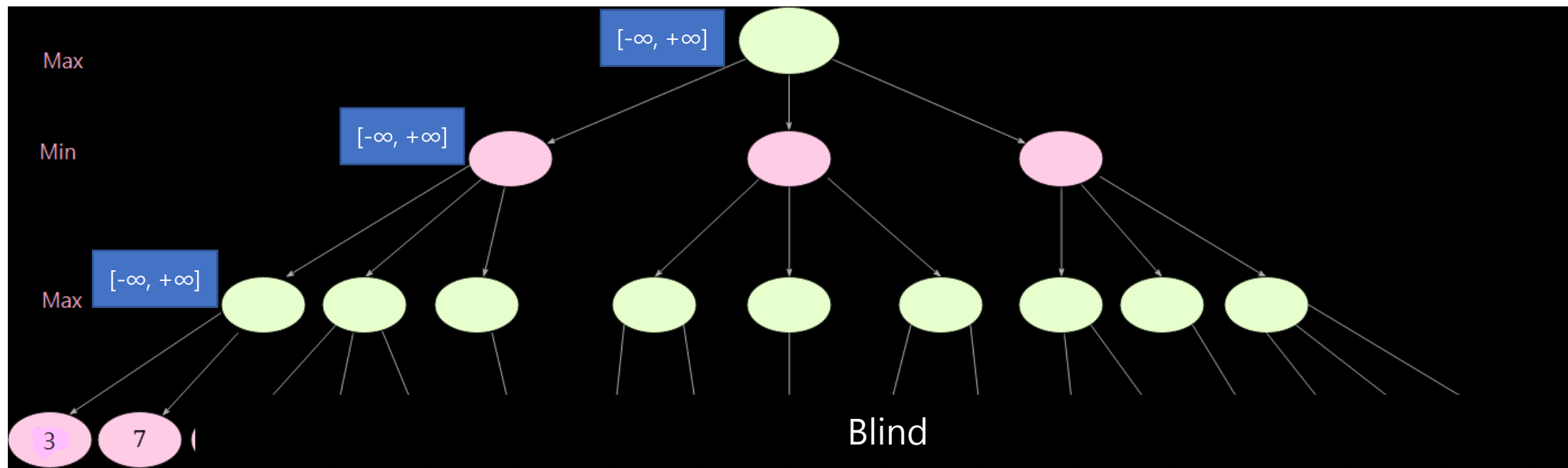
# Alpha-Beta Pruning

創新AI碩一

111C71008

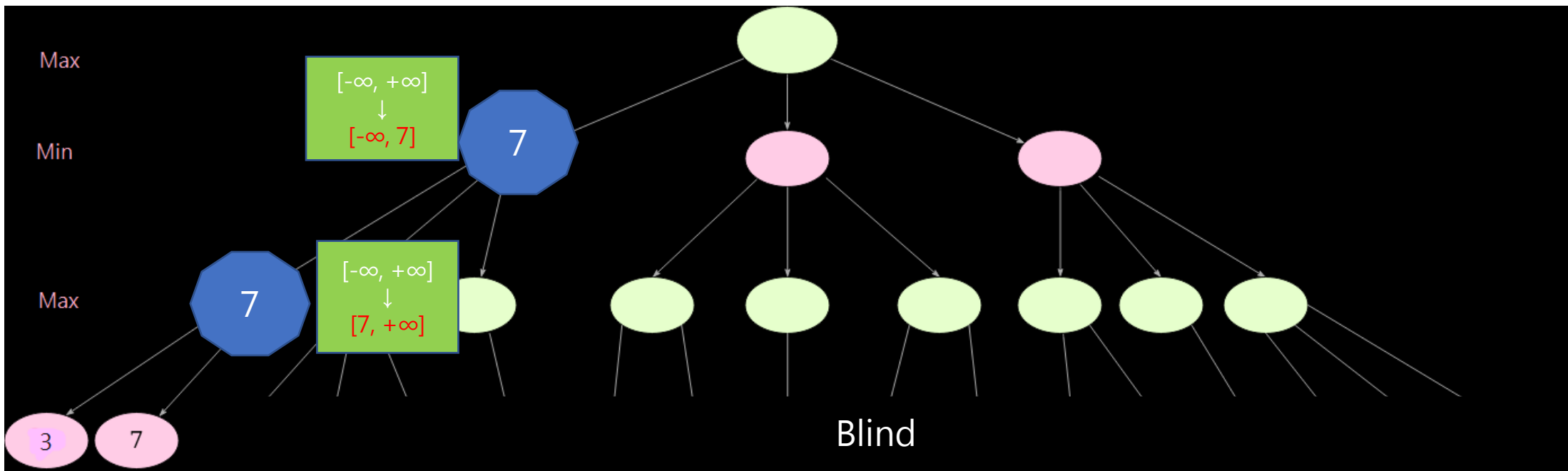
何哲平

# 〔初始化〕



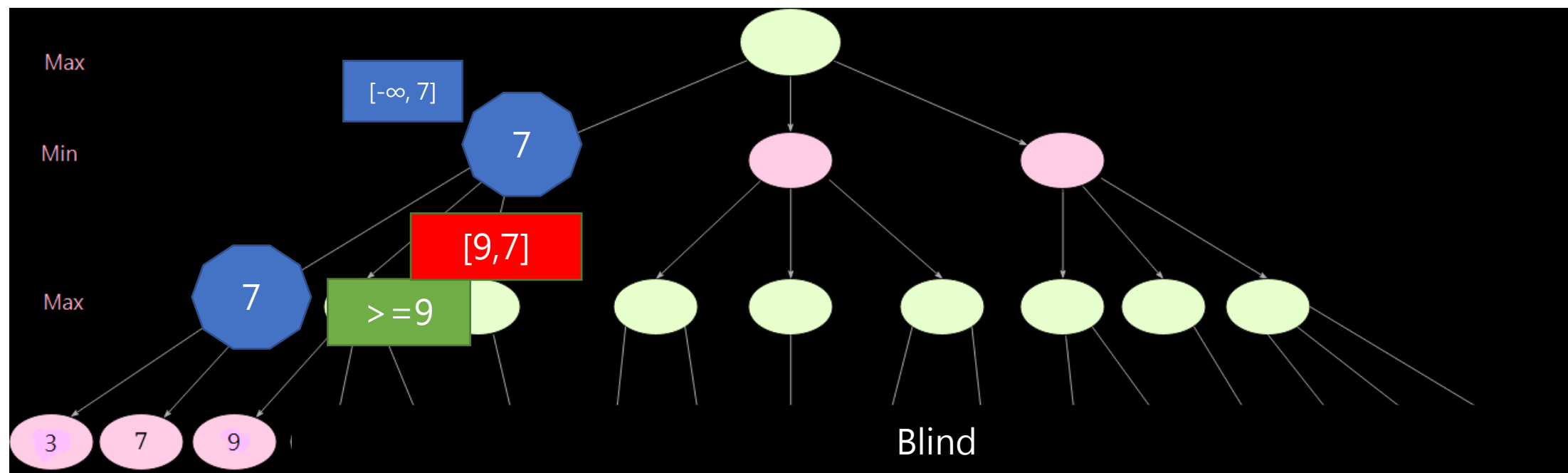
- 假設Max  $\alpha = -\infty$ , min  $\beta = +\infty$
- $[\alpha, \beta] : [-\infty, +\infty]$  , min修改 $\beta$ , Max修改 $\alpha$

# 第一步驟



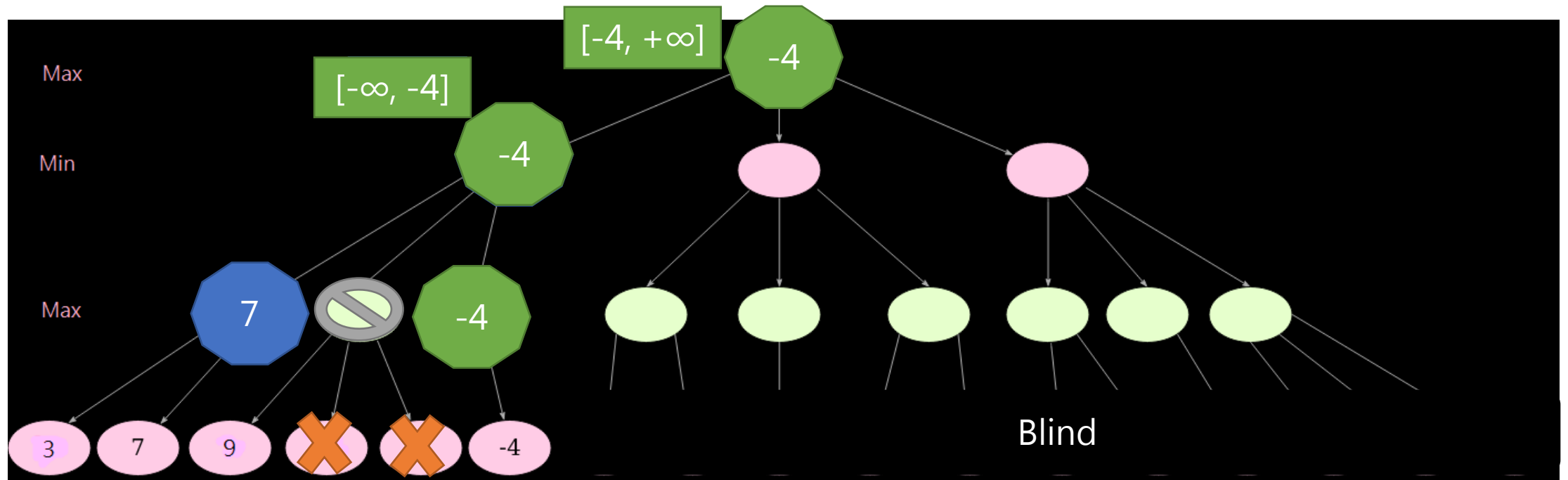
- a.  $\text{Max}(3,7)=7$ ，將7往上升到Max層，並將Max層改為 $[7, +\infty]$
- b. Max將 $\alpha$ 值傳到min層
- c. 將7升到min層，並將min層改為 $[-\infty, 7]$

## 第二步驟



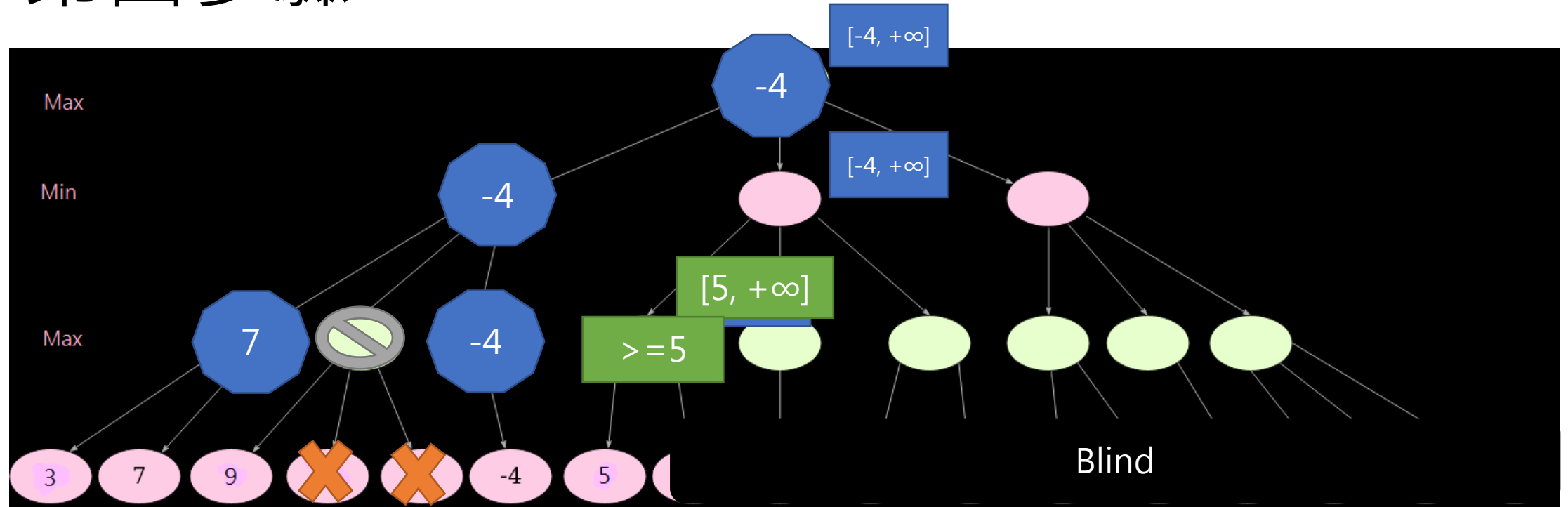
- a. 看第一個9 → 傳上來一定要是比9還要大的數值 (  $\geq 9$  )
- b.  $\text{Max}(-\infty, 9) = 9$ ，但是  $[9, 7] \rightarrow$  發生Pruning
- c. 就算有比9還要大的值，也不會影響到第二層min層
- d. 所以另外兩個可以忽略。

# 第三步驟



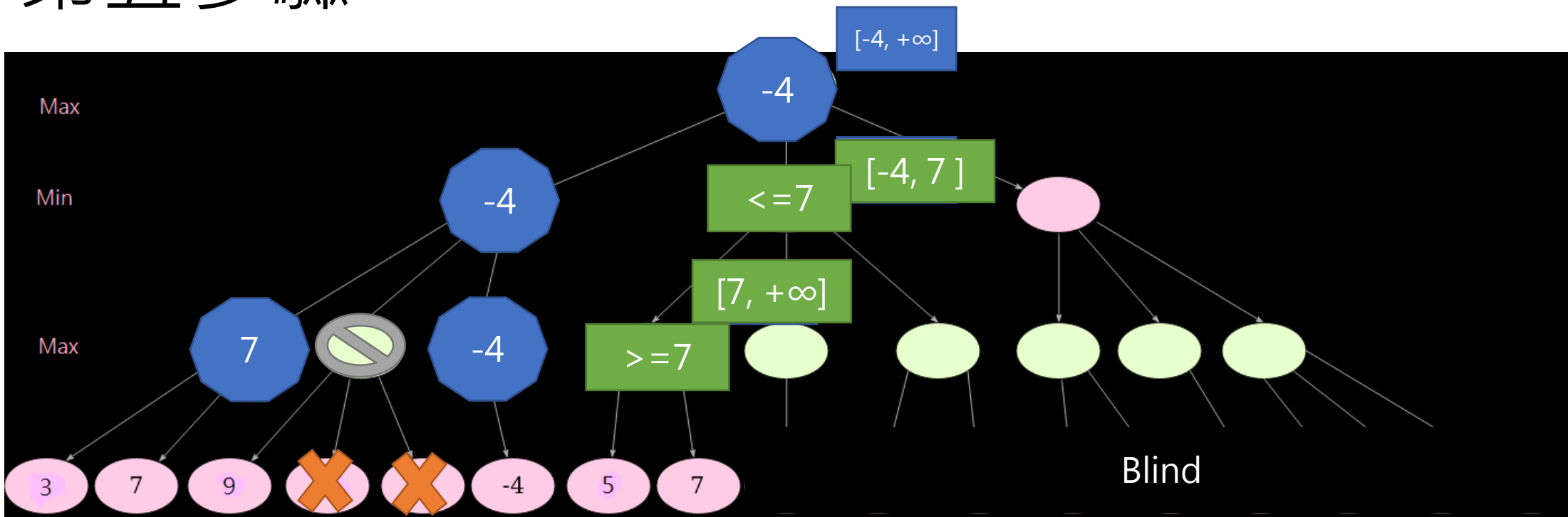
- a.  $\min(-4, 7) = -4$ ，所以將第二層min層 $[-\infty, 7]$ 改為 $[-\infty, -4]$
- b. min將 $\beta = -4$ 上升到第一層Max層
- c.  $\text{Max}(-\infty, -4) = -4$ ，第一層Max層 $[-\infty, +\infty]$ 改為 $[-4, +\infty]$

# 第四步驟



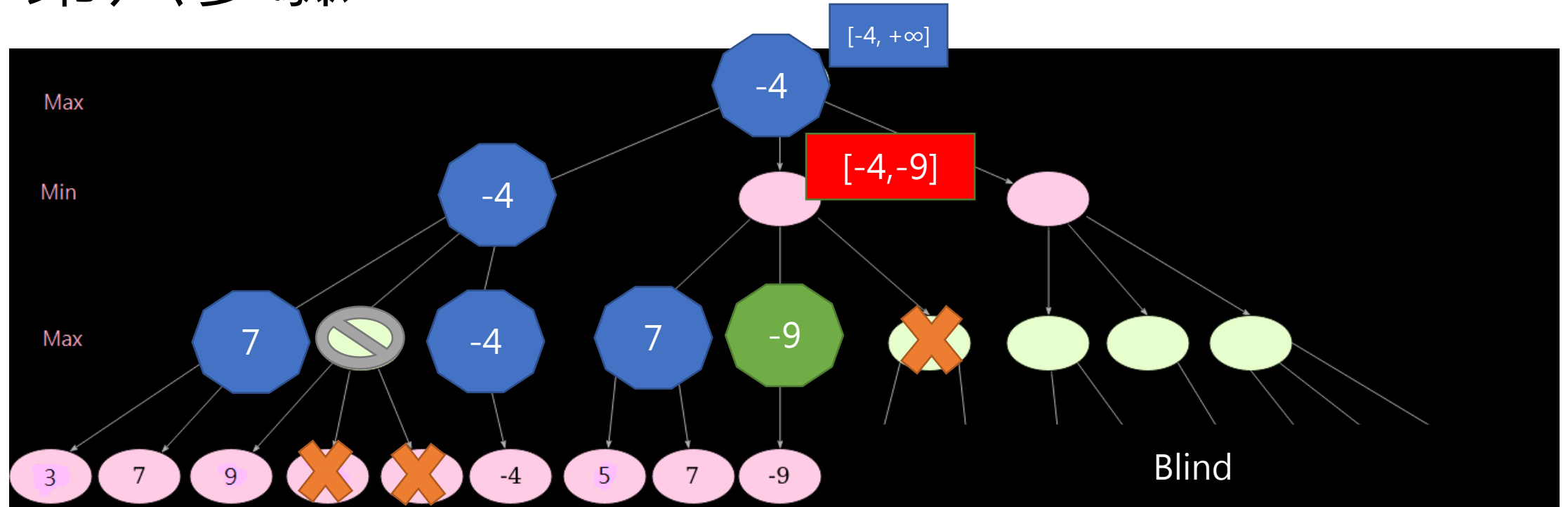
- a. 看第一個5→傳上來一定要是比5還要大的數值 ( $\geq 5$ )
- b.  $\text{Max}(-4, 5) = 5$ ，所以將第三層Max層 $[-4, +\infty]$ 改為 $[5, +\infty]$

## 第五步驟



- 再看第二個7→傳上來一定要是比7還要大的數值 ( $\geq 7$ )
- $\text{Max}(5, 7) = 7$ ，所以將第三層Max層 $[5, +\infty]$ 改為 $[7, +\infty]$
- Max將 $\alpha = 7$ 上升到第二層min層
- $\text{min}(7, +\infty) = 7$ ，所以將第二層min層 $[-4, +\infty]$ 改為 $[-4, 7]$

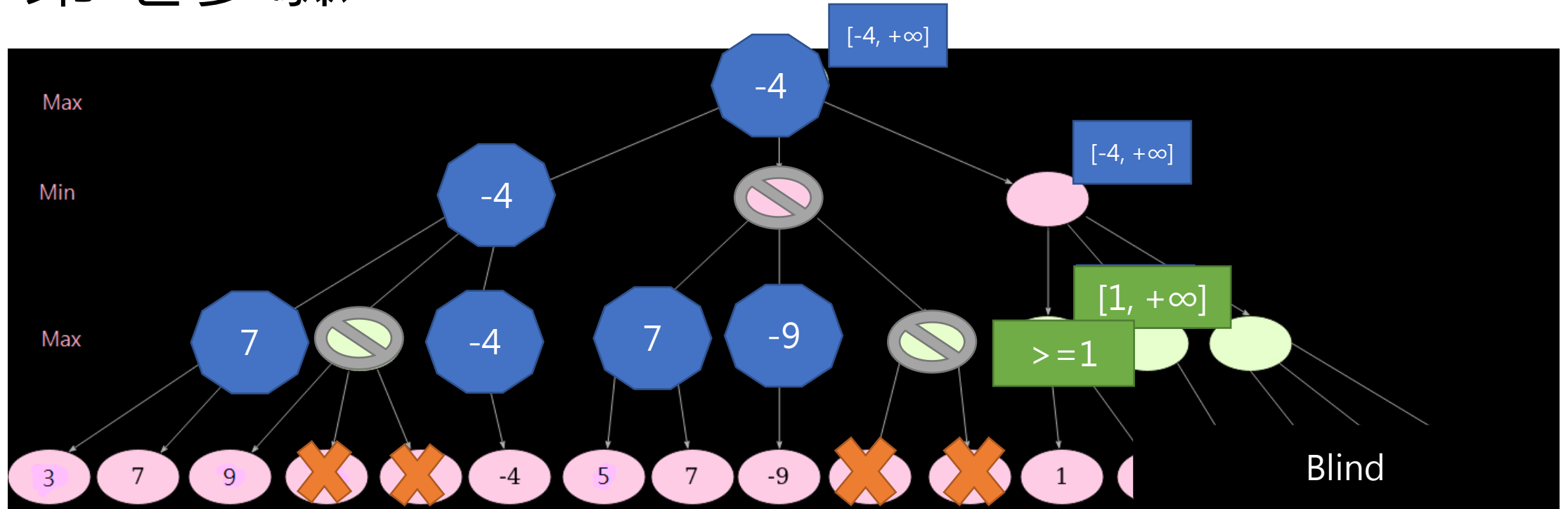
# 第六步驟



- a.  $\min(7, -9) = -9$ ，第二層min層 $[-4, 7]$ 改為 $[-4, -9]$   
→發生Pruning，就算有比-9還要小的值，也不會影響到第一層Max層  
所以另外兩個可以忽略。

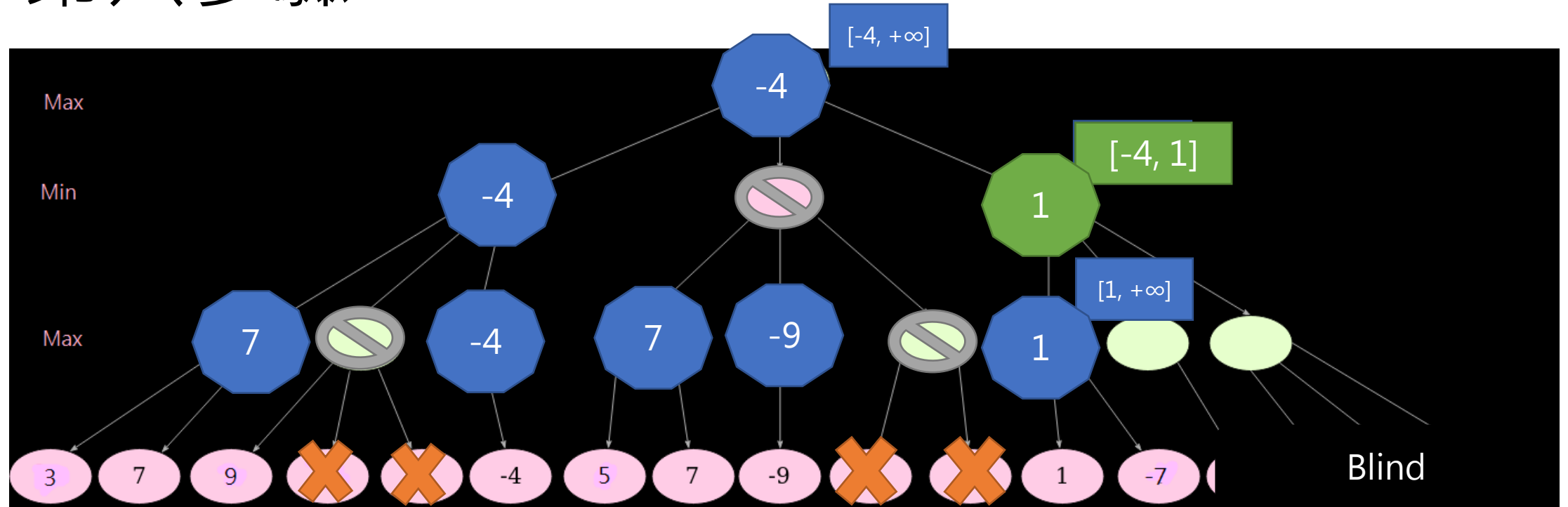


# 第七步驟



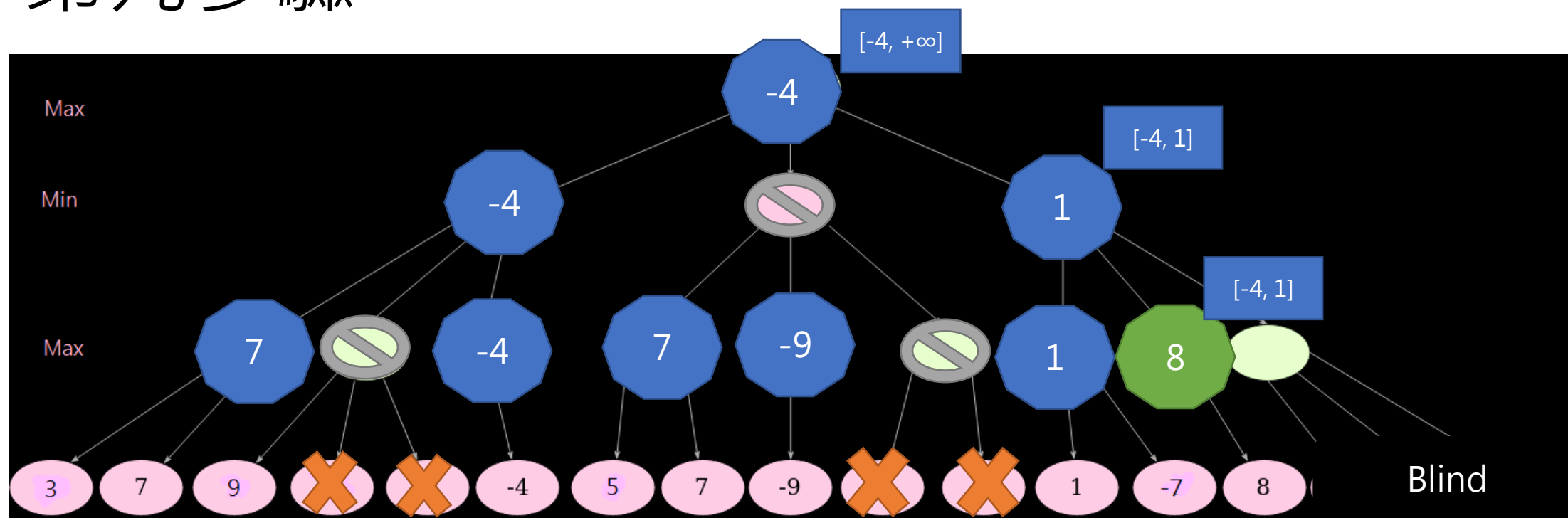
- 看第一個1 → 傳上來一定要是比1還要大的數值 ( $\geq 1$ )
- $\text{Max}(-4, 1) = 1$ ，所以將第三層Max層 $[-4, +\infty]$ 改為 $[1, +\infty]$

# 第八步驟



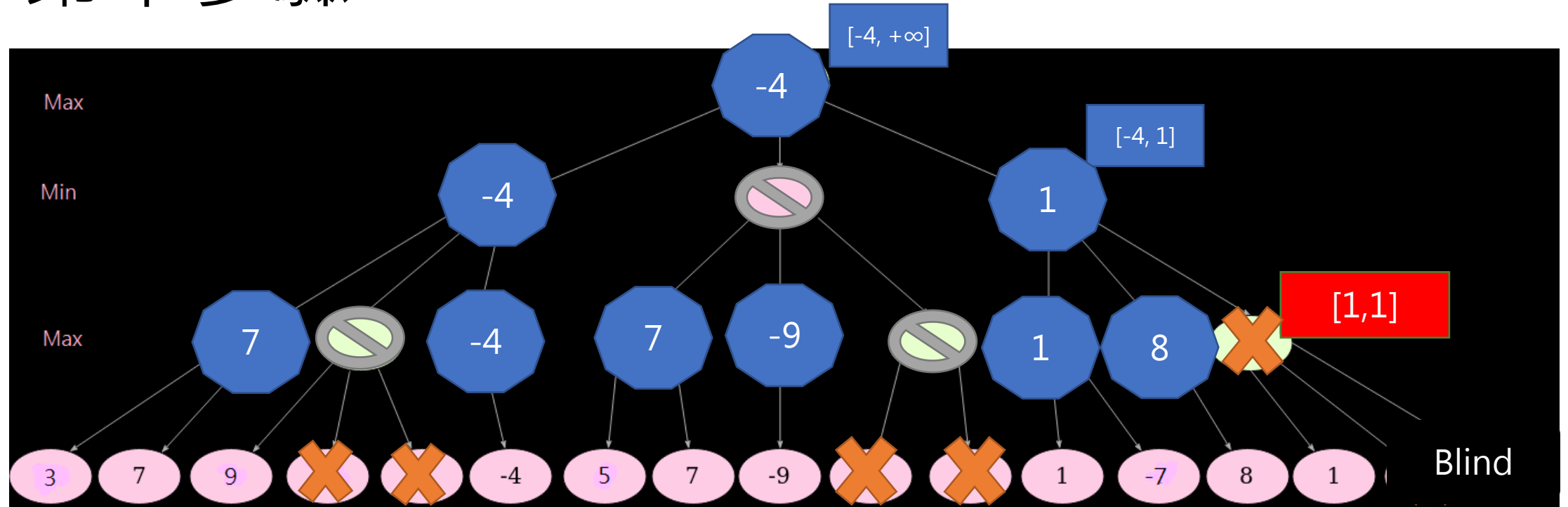
- 再看第二個-7
- $\text{Max}(1, -7) = 1$ ，所以第三層Max層仍維持 $[1, +\infty]$
- Max將 $\alpha=1$ 上升到第二層min層
- $\text{min}(1, +\infty) = 1$ ，所以將第二層min層 $[-4, +\infty]$ 改為 $[-4, 1]$

# 第九步驟



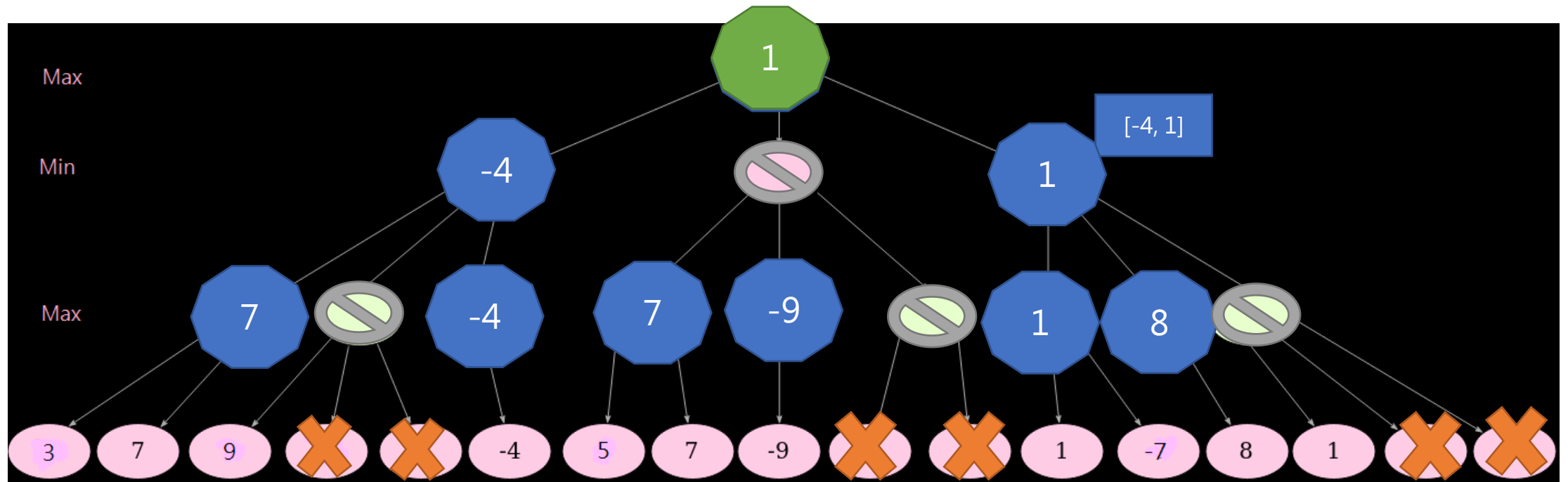
a.  $\min(1, 8)=1$ ，所以第二層min層仍維持 $[-4, 1]$

# 第十步驟



- a. 看第一個1，傳上來一定要是比1還要大的數值 ( $\geq 1$ )
- b.  $\text{Max}(1, 1)=1$ ，第三層Max層改為 $[1, 1]$   
→發生Pruning，就算有比1還要大的值，也不會影響到第二層min層  
所以另外兩個可以忽略。

# 第十一步驟



- a. min將 $\beta=1$ 上升到第一層Max層
- b.  $\text{Max}(-4,1)=1$ ，第一層Max層 $[-4, +\infty]$ 改為 $[1, +\infty]$

# Reference

- 人工智慧：搜尋方法與邏輯推論 (Artificial Intelligence - Search & Logic)

<https://www.coursera.org/lecture/rengong-zhineng/5-3-alpha-beta-pruning-ii-hQI51>

- Algorithms Explained – minimax and alpha-beta pruning

<https://www.youtube.com/watch?v=l-hh51ncgDI>

- Alpha beta pruning in artificial intelligence with example.

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_i-lZcbWkps](https://www.youtube.com/watch?v=_i-lZcbWkps)

- Step by Step: Alpha Beta Pruning

<https://www.youtube.com/watch?v=xBXHtz4Gbdo>