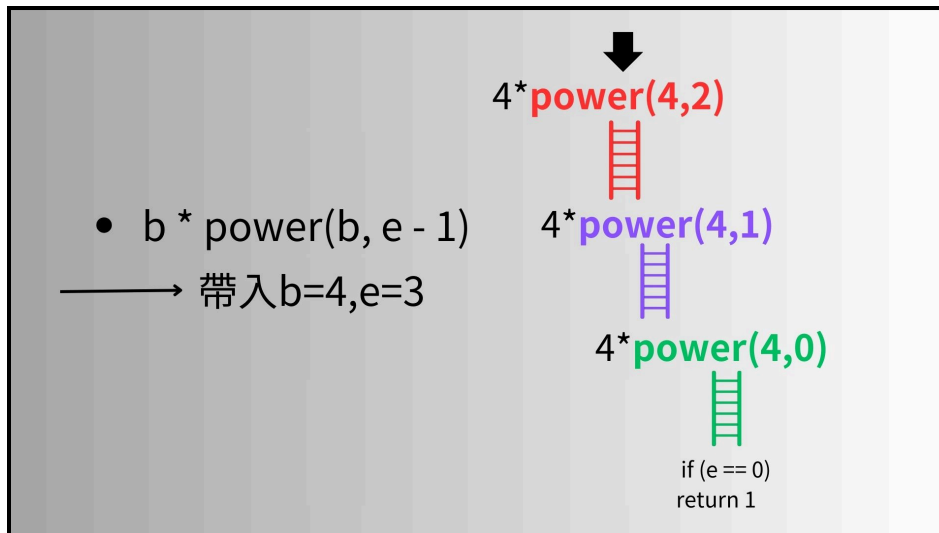


遞迴(Recursion)

Ex1:假設要算出4的3次方

```
class Recursive {  
  
    // 計算 b 的 e 次方  
    int power(int b, int e) {  
        //aaa(x,y)用於計算乘方，x=基數，y=指數  
  
        if (e == 0) { // 基底情况：任何數的 0 次方都是 1  
            return 1;  
        }  
        // 步驟：b 的 e 次方是 b 乘以 b 的 e-1 次方  
        else {  
            return b * power(b, e - 1);  
        }  
    }  
}  
  
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        Recursive a = new Recursive(); //創建一個類別為Recursive的"a"  
        System.out.println(a.power(4, 3));  
    }  
}
```

計算圖：



也就是變成:

$\text{power}(4, 3) = 4 * \text{power}(4, 2) = 4 * 4 * \text{power}(4, 1) = 4 * 4 * 4 * \text{power}(4, 0) = 4 * 4 * 4 * 1$

「 $4 * 4 * 4 * 1$ 」也就是4的3次方

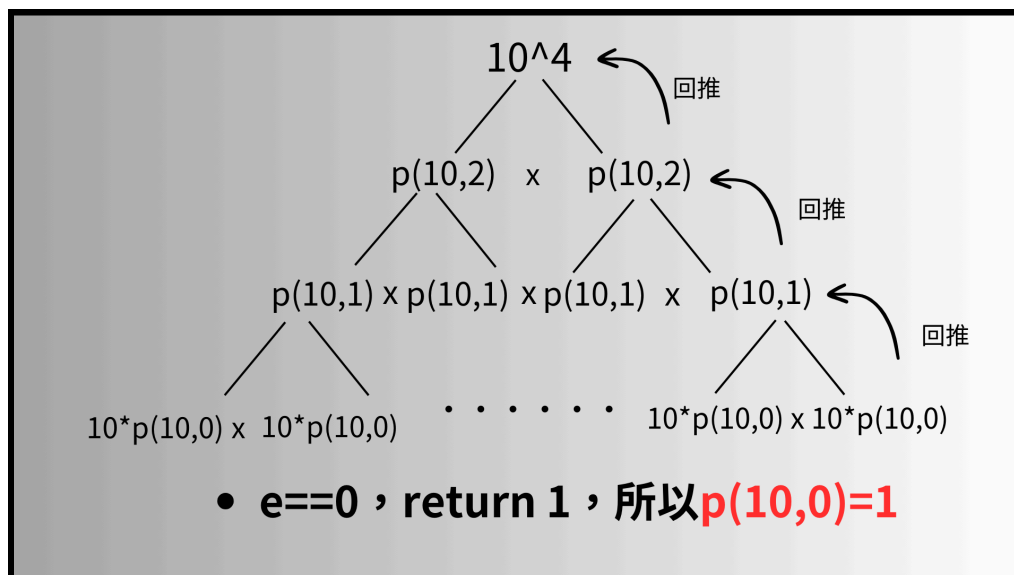
Ex2: 假設要算出4階($4! = 4 * 3 * 2 * 1$)

```
class Recursive {  
    int power(int n) {  
        if (n == 1) {  
            return 1;  
        }  
        else {  
            return n * power(n-1);  
        }  
    }  
}  
  
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        Recursive aaa = new Recursive();  
        System.out.println("乘方計算後:" + aaa.power(4));  
    }  
}
```

計算過程: $4 * \text{power}(3) = 4 * 3 * \text{power}(2) = 4 * 3 * 2 * \text{power}(1) = 4 * 3 * 2 * 1$

分而治之(Divide and Conquer)

```
int power(int b, int e) {  
    //aaa(x,y)用於計算乘方，x=基數，y=指數  
  
    if (e == 0) { // 基底情況：任何數的 0 次方都是 1  
        return 1;  
    }  
  
    if(e%2==0) //次方是偶數  
  
        return power(b, e/2) * power(b, e/2);  
  
    //次方是奇數  
  
    return b * power(b, e/2) * power(b, e/2);  
}
```



計算過程:

$\text{power}(10, 4) = \text{power}(10, 2) * \text{power}(10, 2) = \text{power}(10, 1) * \text{power}(10, 1) * \text{power}(10, 1) * \text{power}(10, 1) =$
「 $10 * \text{power}(10, 0) * \text{power}(10, 0)$ 」 * 「 $10 * \text{power}(10, 0) * \text{power}(10, 0)$ 」 *

$$\begin{aligned} & \text{「}10^{\text{power}(10,0)^{\text{power}(10,0)}}\text{」} * \text{「}10^{\text{power}(10,0)^{\text{power}(10,0)}}\text{」} = \text{「}10^{1*1}\text{」} * \text{「}10^{1*1}\text{」} * \\ & \text{「}10^{1*1}\text{」} * \text{「}10^{1*1}\text{」} = 10*10*10*10 = \mathbf{10000} \end{aligned}$$