

d485. 我愛偶數

Pei-yih Ting

題目說明

- 文文很喜歡偶數，他甚至有收集偶數的習慣。你給他一個範圍的連續整數，他就會把其中的偶數留下來收藏。如今他又拿到了一個範圍的整數，請問他這次收藏了幾個偶數？對文文來說，0 也算是一個偶數哦！

題目說明

- 文文很喜歡偶數，他甚至有收集偶數的習慣。你給他一個範圍的連續整數，他就會把其中的偶數留下來收藏。如今他又拿到了一個範圍的整數，請問他這次收藏了幾個偶數？對文文來說，0 也算是一個偶數哦！
- 範例輸入 #1
1 4

題目說明

- 文文很喜歡偶數，他甚至有收集偶數的習慣。你給他一個範圍的連續整數，他就會把其中的偶數留下來收藏。如今他又拿到了一個範圍的整數，請問他這次收藏了幾個偶數？對文文來說，0 也算是一個偶數哦！
- 範例輸入 #1
1 4

兩個由空白隔開的整數 a, b
($0 \leq a \leq b \leq 2147483647$)

$$2^{31}-1$$

題目說明

- 文文很喜歡偶數，他甚至有收集偶數的習慣。你給他一個範圍的連續整數，他就會把其中的偶數留下來收藏。如今他又拿到了一個範圍的整數，請問他這次收藏了幾個偶數？對文文來說，0 也算是一個偶數哦！

- 範例輸入 #1

1 4

- 範例輸出 #1

2

兩個由空白隔開的整數 a, b

$(0 \leq a \leq b \leq 2147483647)$

$2^{31}-1$

題目說明

- 文文很喜歡偶數，他甚至有收集偶數的習慣。你給他一個範圍的連續整數，他就會把其中的偶數留下來收藏。如今他又拿到了一個範圍的整數，請問他這次收藏了幾個偶數？對文文來說，0 也算是一個偶數哦！

- 範例輸入 #1

1 4

兩個由空白隔開的整數 a, b
($0 \leq a \leq b \leq 2147483647$)

$2^{31}-1$

- 範例輸出 #1

2

輸出一個整數，代表 a 與 b 之間 (含 a 與 b) 一共有多少個偶數。

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

```
1. count = 0;  
   for (i=a; i<=b; i=i+1)  
       if (i%2==0)  
           count = count + 1;
```

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

```
1. count = 0;  
   for (i=a; i<=b; i=i+1)  
       if (i%2==0)  
           count = count + 1;
```

```
2. count = 0;  
   if (a%2==1) a = a + 1;  
   for (i=a; i<=b; i=i+2)  
       count = count + 1;
```

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

```
1. count = 0;
   for (i=a; i<=b; i=i+1)
       if (i%2==0)
           count = count + 1;
```

```
2. count = 0;
   if (a%2==1) a = a + 1;
   for (i=a; i<=b; i=i+2)
       count = count + 1;
```

```
3. ( (b-a)+((a+1)%2)+((b+1)%2) )/2
```

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

```
1. count = 0;
   for (i=a; i<=b; i=i+1)
       if (i%2==0)
           count = count + 1;
```

```
2. count = 0;
   if (a%2==1) a = a + 1;
   for (i=a; i<=b; i=i+2)
       count = count + 1;
```

```
3. ( (b-a)+((a+1)%2)+((b+1)%2) )/2
```

```
4. (b-a+1)/2+((b-a+1)%2)*(1-a%2)
```

有很多種方法都可以計算出結果

- 例如：

```
1. count = 0;
   for (i=a; i<=b; i=i+1)
       if (i%2==0)
           count = count + 1;
```

```
2. count = 0;
   if (a%2==1) a = a + 1;
   for (i=a; i<=b; i=i+2)
       count = count + 1;
```

3. $((b-a) + ((a+1)\%2) + ((b+1)\%2)) / 2$

4. $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$

5. $(b/2+1) - (a+1)/2$

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. count = 0;

初始化計數器

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. count = 0;

```
for (i=a; i<=b; i=i+1)  
{
```

```
}
```

初始化計數器

用一個迴圈語法，讓迴圈控制
變數 i 由 a, a+1, ..., b 累加上去

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

```
1. count = 0;
```

```
    for (i=a; i<=b; i=i+1)  
    {  
        if (i%2==0)  
  
    }
```

初始化計數器

用一個迴圈語法，讓迴圈控制
變數 i 由 $a, a+1, \dots, b$ 累加上去
檢查 i 除以 2 的餘數是否為 0

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. `count = 0;`

初始化計數器

```
for (i=a; i<=b; i=i+1)  
{
```

用一個迴圈語法，讓迴圈控制
變數 i 由 $a, a+1, \dots, b$ 累加上去

```
    if (i%2==0)
```

檢查 i 除以 2 的餘數是否為 0

```
        count = count + 1;
```

偶數的時候計數器數值加 1

```
}
```

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. `count = 0;`

初始化計數器

```
for (i=a; i<=b; i=i+1)  
{
```

用一個迴圈語法，讓迴圈控制
變數 i 由 $a, a+1, \dots, b$ 累加上去

```
    if (i%2==0)
```

檢查 i 除以 2 的餘數是否為 0

```
        count = count + 1;
```

偶數的時候計數器數值加 1

```
}
```

- 迴圈裡面一直測試有點浪費 CPU 時間，調整一下

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. `count = 0;`

初始化計數器

```
for (i=a; i<=b; i=i+1)  
{
```

用一個迴圈語法，讓迴圈控制變數 i 由 $a, a+1, \dots, b$ 累加上去

```
    if (i%2==0)
```

檢查 i 除以 2 的餘數是否為 0

```
        count = count + 1;
```

偶數的時候計數器數值加 1

```
}
```

- 迴圈裡面一直測試有點浪費 CPU 時間，調整一下

2. `count = 0;`

```
    if (a%2==1) a = a + 1;
```

如果 a 是奇數，由 $a+1$ 開始算

方法一、二 模擬 (1/3)

- 聽說電腦的速度很快, 哈哈! 就讓它一個一個數字算吧

1. `count = 0;`

初始化計數器

```
for (i=a; i<=b; i=i+1)
{
```

用一個迴圈語法，讓迴圈控制變數 i 由 $a, a+1, \dots, b$ 累加上去

```
    if (i%2==0)
```

檢查 i 除以 2 的餘數是否為 0

```
        count = count + 1;
```

偶數的時候計數器數值加 1

```
}
```

- 迴圈裡面一直測試有點浪費 CPU 時間，調整一下

2. `count = 0;`

```
if (a%2==1) a = a + 1;
```

如果 a 是奇數，由 $a+1$ 開始算

```
for (i=a; i<=b; i=i+2)
```

迴圈控制變數 i 每次加 2，一直

```
    count = count + 1;
```

維持 i 的數值是偶數

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇
 - 32 位元整數 int 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇
 - 32 位元整數 int 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇
 - 32 位元整數 int 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
 - for (i=a; i<=b; i++)

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇
 - 32 位元整數 int 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
 - for (i=a; i<=b; i++)
如果迴圈控制變數 i 是 32 位元整數 int 的話，當 b 的數值是 2147483647 的時候，會是一個永不停止的迴圈

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇

- 32 位元整數 int 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
- for (i=a; i<=b; i++)

如果迴圈控制變數 i 是 32 位元整數 int 的話，當 b 的數值是 2147483647 的時候，會是一個永不停止的迴圈

i 數值的改變: 0, 1, 2, 3, ..., 2147483647, -2147483648

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇
 - 32 位元整數 `int` 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
 - `for (i=a; i<=b; i++)`
如果迴圈控制變數 `i` 是 32 位元整數 `int` 的話，當 `b` 的數值是 2147483647 的時候，會是一個永不停止的迴圈
`i` 數值的改變: 0, 1, 2, 3, ..., 2147483647, -2147483648
 - 32 位元無號整數 `unsigned int` 可以表達的數字範圍
 $[0, 2^{32}-1]$, 亦即 $[0, 4294967295]$

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇

- 32 位元整數 `int` 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
- `for (i=a; i<=b; i++)`

如果迴圈控制變數 `i` 是 32 位元整數 `int` 的話，當 `b` 的數值是 2147483647 的時候，會是一個永不停止的迴圈

`i` 數值的改變: 0, 1, 2, 3, ..., 2147483647, -2147483648

- 32 位元無號整數 `unsigned int` 可以表達的數字範圍
 $[0, 2^{32}-1]$, 亦即 $[0, 4294967295]$
`unsigned int a, b, i;`

方法一、二 (2/3)

- 變數資料型態的選擇

- 32 位元整數 `int` 可以表達的數字範圍 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$
[-2147483648, 2147483647]
- `for (i=a; i<=b; i++)`

如果迴圈控制變數 `i` 是 32 位元整數 `int` 的話，當 `b` 的數值是 2147483647 的時候，會是一個永不停止的迴圈

`i` 數值的改變: 0, 1, 2, 3, ..., 2147483647, -2147483648

- 32 位元無號整數 `unsigned int` 可以表達的數字範圍
 $[0, 2^{32}-1]$, 亦即 $[0, 4294967295]$

`unsigned int a, b, i;`

- 64 位元整數 `long long` 可以表達的數字範圍 $[-2^{63}, 2^{63}-1]$ ⁵

方法一、二的測資設計 (3/3)

- 測試資料的目的是檢驗作法是不是正確，通常和作法有密切關聯

a	b	偶數個數
0	0	1
0	1	1
0	2	2
1	1	0
1	2	1
1	3	1
1	4	2

- 實測 $a=0$, $b=2^{31}-1=2147483647$ 時, 方法一大約需 8 秒, 方法二大約需 2 秒 (咦, 差別那麼大!)
- 迴圈測試偶數很直接，但是都不稍微想一下，應該有比較快的方法，所以我們說這樣子做很暴力，

方法三

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...

偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a 奇數, b 奇數

2. a 奇數, b 偶數

3. a 偶數, b 奇數

4. a 偶數, b 偶數

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數

2. a奇數, b偶數

3. a偶數, b奇數

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數

3. a偶數, b奇數

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數

3. a偶數, b奇數

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數 $((b-1)-(a+1))/2 + 1 + 1 = (b-a+2)/2$
// (a+1~b-1的偶數個數)+(a是偶數) +(b是偶數)

方法三

a, b 可分成四種情況：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數 $((b-1)-(a+1))/2 + 1 + 1 = (b-a+2)/2$
// (a+1~b-1的偶數個數)+(a是偶數) +(b是偶數)

- $((b-a) + ((a+1)\%2) + ((b+1)\%2)) / 2$

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數 $((b-1)-(a+1))/2 + 1 + 1 = (b-a+2)/2$
// (a+1~b-1的偶數個數)+(a是偶數) +(b是偶數)

• $((b-a) + ((a+1)\%2) + ((b+1)\%2)) / 2$

如果a是偶數則為 1
奇數則為 0

方法三

a, b 可分成四種情況： 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
偶, 奇, 偶, 奇, 偶, 奇, 偶, ...

1. a奇數, b奇數 $(b-a)/2$

2. a奇數, b偶數 $((b-1)-a)/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// ((a奇)~(b-1奇)的偶數個數)+(b是偶數)

3. a偶數, b奇數 $(b-(a+1))/2 + 1 = (b-a+1)/2$
// (a+1~b的偶數個數)+(a是偶數)

4. a偶數, b偶數 $((b-1)-(a+1))/2 + 1 + 1 = (b-a+2)/2$
// (a+1~b-1的偶數個數)+(a是偶數) +(b是偶數)

• $((b-a) + ((a+1)\%2) + ((b+1)\%2)) / 2$

如果a是偶數則為 1
奇數則為 0

如果b是偶數則為 1
奇數則為 0

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： **$\text{num}=b-a+1$**

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2)*(1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： **$\text{num}=b-a+1$**
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

a b $\text{num}/2$

a b $\text{num}/2$

例如： $[1, 1]$ $1/2=0$

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

a **b** **num/2**

a **b** **num/2**

例如： $[1, 1]$ $1/2=0$

$[1, 2]$ $2/2=1$

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

a **b** **num/2**

a **b** **num/2**

例如： $[1, 1]$ $1/2=0$

$[1, 2]$ $2/2=1$

$[1, 3]$ $3/2=1$

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2		a	b	num/2
例如：	[1,	1]	$1/2=0$		[0,	0]	$1/2=0$
	[1,	2]	$2/2=1$				
	[1,	3]	$3/2=1$				

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2)*(1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2	a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	$1/2=0$	[0,	0]	$1/2=0$	1
	[1,	2]	$2/2=1$				
	[1,	3]	$3/2=1$				

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2	a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	$1/2=0$	[0,	0]	$1/2=0$	
	[1,	2]	$2/2=1$	[0,	1]	$2/2=1$	
	[1,	3]	$3/2=1$				

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2		a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	1/2=0		[0,	0]	1/2= 0	 1
	[1,	2]	2/2=1		[0,	1]	2/2=1	
	[1,	3]	3/2=1		[0,	2]	3/2=1	

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2)*(1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2		a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	1/2=0		[0,	0]	1/2= 0	1
	[1,	2]	2/2=1		[0,	1]	2/2=1	2
	[1,	3]	3/2=1		[0,	2]	3/2= 1	

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2)*(1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2		a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	1/2=0		[0,	0]	1/2= 0	1
	[1,	2]	2/2=1		[0,	1]	2/2=1	2
	[1,	3]	3/2=1		[0,	2]	3/2= 1	

- 修正一下

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2	a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	$1/2=0$	[0,	0]	$1/2=\cancel{0}$	1
	[1,	2]	$2/2=1$	[0,	1]	$2/2=1$	
	[1,	3]	$3/2=1$	[0,	2]	$3/2=\cancel{1}$	2

- 修正一下 num 為奇數, $\text{num}\%2$ 為 1

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2		a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	$1/2=0$		[0,	0]	$1/2=0$	1
	[1,	2]	$2/2=1$		[0,	1]	$2/2=1$	2
	[1,	3]	$3/2=1$		[0,	2]	$3/2=1$	

- 修正一下 num 為奇數, $\text{num}\%2$ 為 1
且 a 為偶數, $a\%2$ 為 0, $1-a\%2$ 為 1

方法四

- $(b-a+1)/2 + ((b-a+1)\%2) * (1-a\%2)$
 - 封閉區間 $[a,b]$ 中共有幾個數字： $\text{num}=b-a+1$
 - num 個數字中至少有 $\text{num}/2$ 個偶數

	a	b	num/2	a	b	num/2	
例如：	[1,	1]	$1/2=0$	[0,	0]	$1/2=0$	1
	[1,	2]	$2/2=1$	[0,	1]	$2/2=1$	2
	[1,	3]	$3/2=1$	[0,	2]	$3/2=1$	

- 修正一下 num 為奇數, $\text{num}\%2$ 為 1

且 a 為偶數, $a\%2$ 為 0, $1-a\%2$ 為 1

亦即 $(\text{num}\%2) * (1-a\%2)$ 為 1 時個數需要加 1。

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

方法五 (1/2)

$(b/2+1) - (a+1)/2$ "小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

方法五 (1/2)

$(b/2+1) - (a+1)/2$ "小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

方法五 (1/2)

$(b/2+1) - (a+1)/2$ "小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

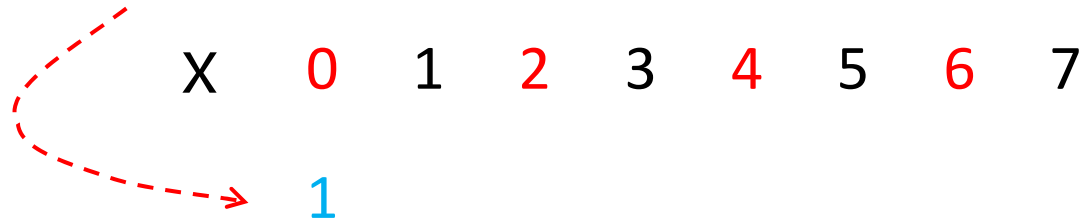
x 0 1 2 3 4 5 6 7

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

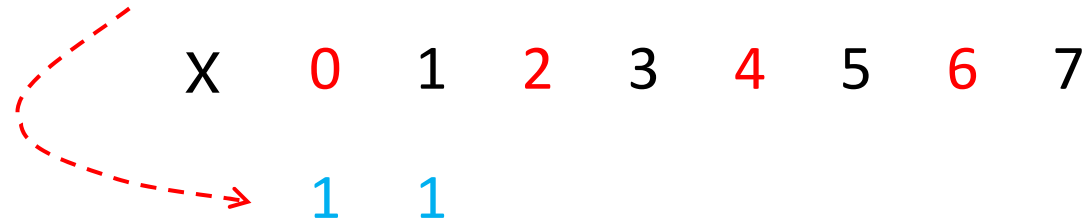


方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數



方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" -
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

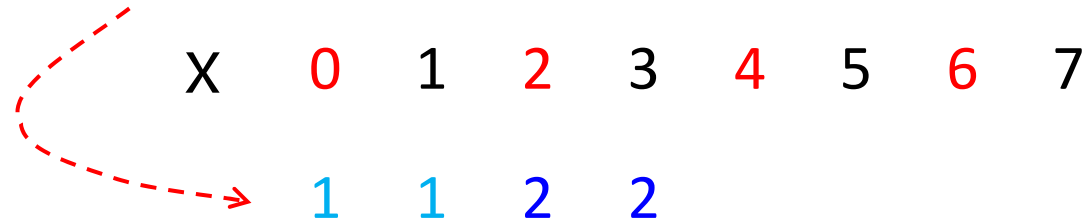
Diagram illustrating a 1D array with indices 0 to 7. The array contains values [1, 1, 2, 0, 0, 0, 0, 0]. A red dashed arrow points from index 0 to index 2, indicating a jump of 2 units.

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數



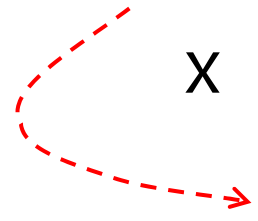
x	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	1	2	2				

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數



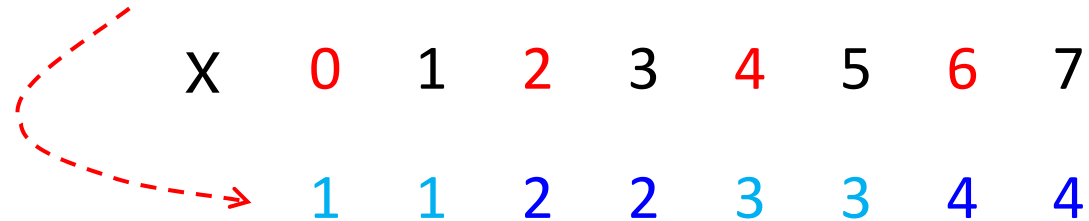
x	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	1	2	2	3	3	4	4

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數



x	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	1	2	2	3	3	4	4

$$x/2$$

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

x	0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法	1	1	2	2	3	3	4	4
x/2								

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4
商	$x/2$	0							

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4
商	x/2	0	0						

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

x	0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法	1	1	2	2	3	3	4	4
商 $x/2$	0	0	1					

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

x	0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法	1	1	2	2	3	3	4	4
商 $x/2$	0	0	1	1				

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

x		0	1	2	3	4	5	6	7
整數除法	商	0	0	1	1	2	2	3	3
	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

x	0	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
		0							

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
		0	1						

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
		0	1	1					

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
		0	1	1	2				

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7
		0	1	1	2	2	3	3	4

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	
	$(x+1)/2$									

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	
	$(x+1)/2$	0								

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	
	$(x+1)/2$	0	1							

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	
	$(x+1)/2$	0	1	1						

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	
	$(x+1)/2$	0	1	1	2	2	3	3	4	

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

整數除法

x	0	1	2	3	4	5	6	7	
	1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商 $x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

x	0	1	2	3	4	5	6	7	
	0	1	1	2	2	3	3	4	$(x+1)/2$
$(x+1)/2$	0	1	1	2	2	3	3	4	

方法五 (1/2)

$$(b/2+1) - (a+1)/2$$

"小於等於 b 的偶數個數" –
"小於 a 的偶數個數"

- 小於等於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
整數除法		1	1	2	2	3	3	4	4	$x/2 + 1$
商	$x/2$	0	0	1	1	2	2	3	3	

- 小於 x 的偶數個數

	x	0	1	2	3	4	5	6	7	
		0	1	1	2	2	3	3	4	$(x+1)/2$
	$(x+1)/2$	0	1	1	2	2	3	3	4	

- 執行時間：0.05 秒 (160 倍)

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

$$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋 哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

// $(a+1)/2$ 是 $[0, a)$ 半開放區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

// $(a+1)/2$ 是 $[0, a)$ 半開放區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

- 用**變數名稱**來說明設計的方法

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

// $(a+1)/2$ 是 $[0, a)$ 半開放區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

- 用**變數名稱**來說明設計的方法

$\text{count_less_than_or_equal_to_b} = (b/2+1);$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

// $(a+1)/2$ 是 $[0, a)$ 半開放區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

- 用**變數名稱**來說明設計的方法

$\text{count_less_than_or_equal_to_b} = (b/2+1);$

$\text{count_less_than_a} = (a+1)/2;$

方法五 (2/2)

- 完全不解釋

哈哈, 懂的就懂, 不懂的就不懂

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$ 一切隨緣, 你超度眾生喔!!

- 用**註解**來說明設計的方法

// $(b/2+1)$ 是 $[0, b]$ 封閉區間中偶數的個數

// $(a+1)/2$ 是 $[0, a)$ 半開放區間中偶數的個數

$\text{count} = (b/2+1) - (a+1)/2;$

- 用**變數名稱**來說明設計的方法

$\text{count_less_than_or_equal_to_b} = (b/2+1);$

$\text{count_less_than_a} = (a+1)/2;$

$\text{count} = \text{count_less_than_or_equal_to_b} - \text{count_less_than_a};$

心得

- 設計程式的基本原則：

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢
 - 以註解或是變數/函式名稱說明程式

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢
 - 以註解或是變數/函式名稱說明程式
- 目標：
 - 比較容易**撰寫**

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢
 - 以註解或是變數/函式名稱說明程式
- 目標：
 - 比較容易**撰寫**
 - 比較容易**測試**、比較容易**偵錯**

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢
 - 以註解或是變數/函式名稱說明程式
- 目標：
 - 比較容易**撰寫**
 - 比較容易**測試**、比較容易**偵錯**
 - 比較容易**閱讀**

心得

- 設計程式的基本原則：
 - 容易看得懂，每一部份都需要有很簡單的解釋
 - 避開比較複雜的寫法或是推理
 - 盡量簡化，不要重複
 - 太暴力、太直接的方法執行速度可能很慢
 - 以註解或是變數/函式名稱說明程式
- 目標：
 - 比較容易**撰寫**
 - 比較容易**測試**、比較容易**偵錯**
 - 比較容易**閱讀**
 - 比較容易**修改**和**維護**