

Review

김현정 Acka1357@gmail.com

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- 0과 1로 이루어진 행렬 A, B
- A를 B로 바꾸는데 필요한 연산 횟수의 최소값

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- 0과 1로 이루어진 행렬 A, B
- A를 B로 바꾸는데 필요한 연산 횟수의 최소값
- 연산: 3×3 크기의 부분 행렬의 모든 원소를 뒤집는다.
- $0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- 0과 1로 이루어진 크기가 같은 행렬 A, B
- A를 B로 바꾸는데 필요한 연산 횟수의 최소값
- 연산: 3×3 크기의 부분 행렬의 모든 원소를 뒤집는다.
- $0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$
- $1 \leq N, M \leq 50$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

0	0	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

0	0	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

각 칸을 바꾸기 위한 최소 연산은?

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

0	0	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

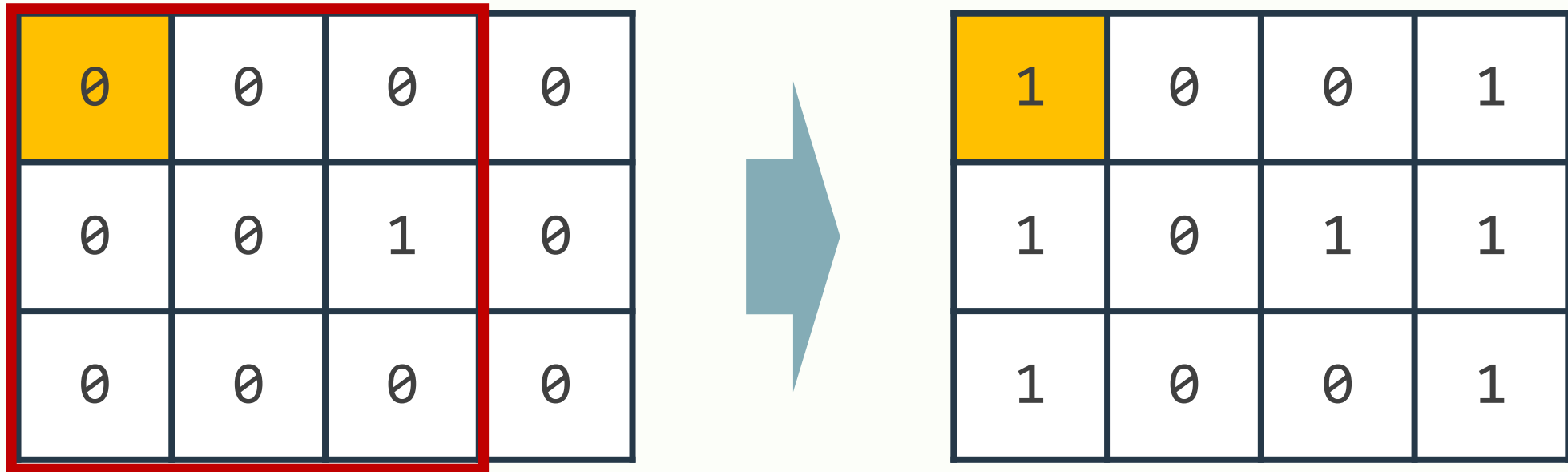


1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

A[0][0]를 바꾸기 위해서는?

행렬

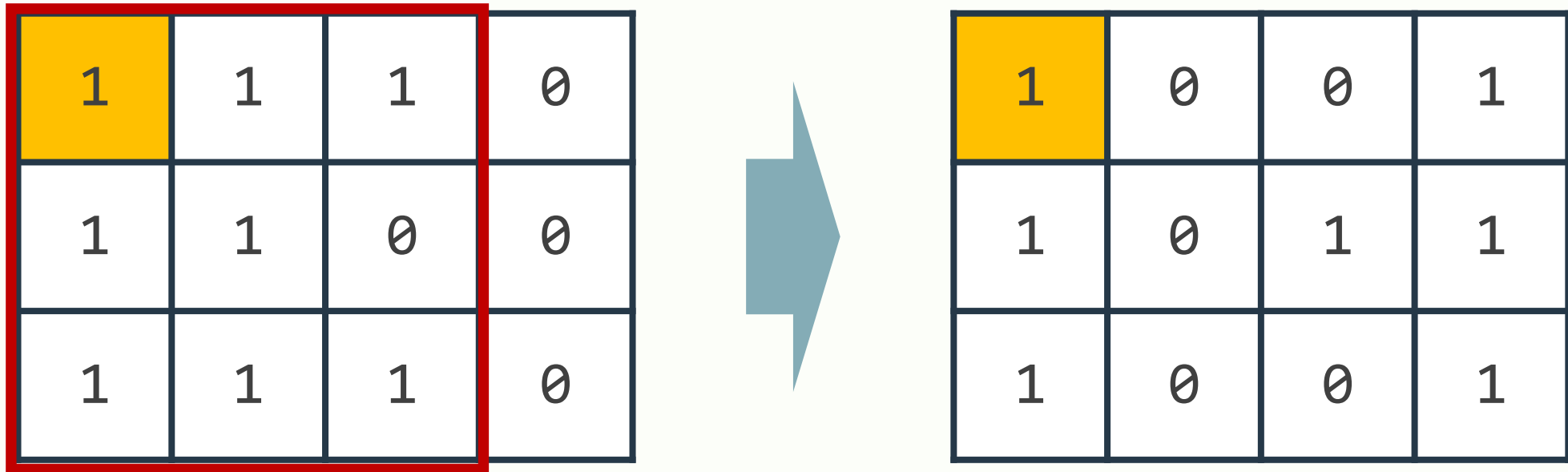
Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>



A[0][0]를 바꾸기 위해서는
이 범위를 모두 바꾸는 수밖에 없다.

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>



A[0][0]를 바꾸기 위해서는
이 범위를 모두 바꾸는 수밖에 없다.

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

1	1	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

A[0][0]를 바꾸는 방법은 더 이상 없다.
== A[0][0]값은 더 이상 바뀌어서는 안된다

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

1	1	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

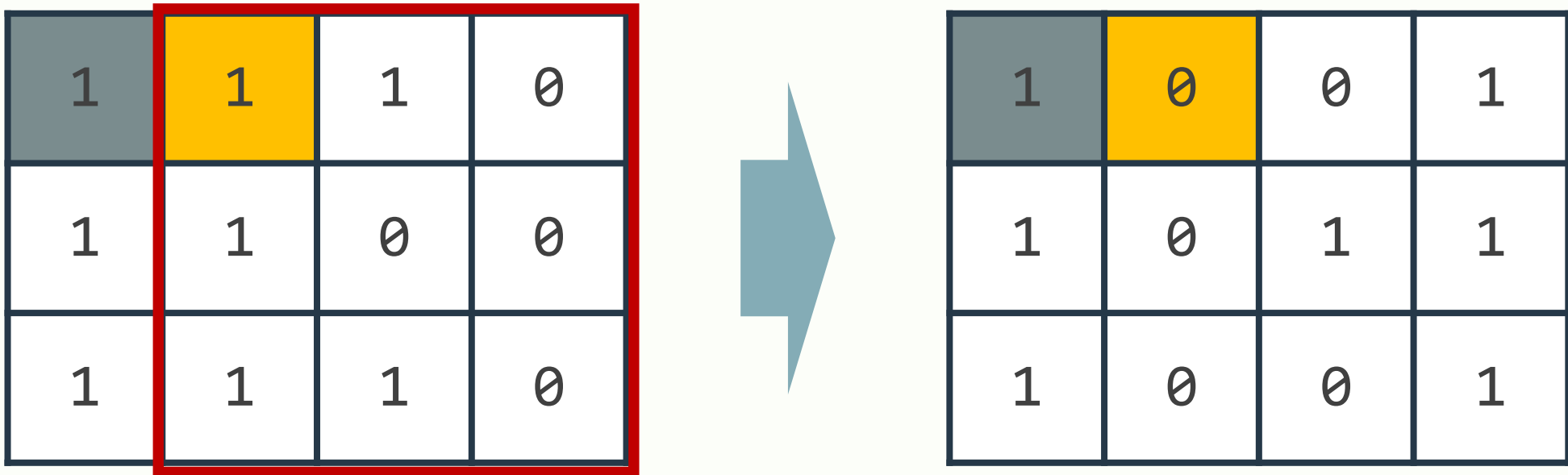


1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

A[0][1]을 바꾸기 위해서는?

행렬

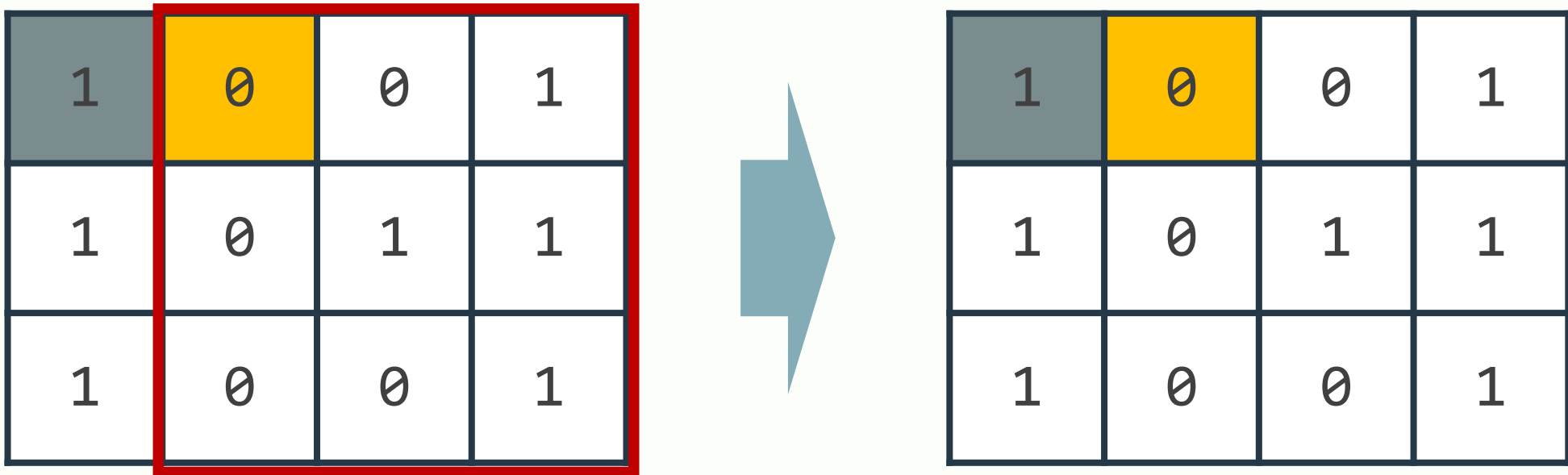
Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>



A[0][1]을 바꾸기 위해서는?
A[0][0]를 바꿔서는 안되므로 위 방법뿐

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>



A[0][1]을 바꾸기 위해서는?
A[0][0]를 바꿔서는 안되므로 위 방법뿐

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

A[0][1]를 바꾸는 방법은 더 이상 없다.
== A[0][1]값은 더 이상 바뀌어서는 안된다

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

더 이상 할 수 있는 연산이 없다.

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1



1	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1

더 이상 할 수 있는 연산이 없다.
모두 일치 => 연산 횟수, 하나라도 불일치 => 불가능

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- 확장해보면

$A[0][0]$	$A[0][1]$	...	$A[0][M-2]$	$A[0][M-1]$
$A[1][0]$	...	...	...	$A[1][M-1]$
...	...	$A[r][c]$	...	...
$A[N-2][0]$	...	...	...	$A[N-2][M-1]$
$A[N-1][0]$	$A[N-1][1]$	...	$A[N-1][M-2]$	$A[N-1][M-1]$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- $A[r][c]$ 를 $B[r][c]$ 로 바꿀 때, $A[r][c-1]$ 까지는 값이 확정되어 있다.

$A[0][0]$	$A[0][1]$	...	$A[0][M-2]$	$A[0][M-1]$
$A[1][0]$	...	...	...	$A[1][M-1]$
...	...	$A[r][c]$	...	...
$A[N-2][0]$	...	...	...	$A[N-2][M-1]$
$A[N-1][0]$	$A[N-1][1]$	...	$A[N-1][M-2]$	$A[N-1][M-1]$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- $A[r][c]$ 를 $B[r][c]$ 로 바꾸려면

$A[0][0]$	$A[0][1]$	...	$A[0][M-2]$	$A[0][M-1]$
$A[1][0]$	...	...	...	$A[1][M-1]$
...	...	$A[r][c]$	...	...
$A[N-2][0]$	...	...	...	$A[N-2][M-1]$
$A[N-1][0]$	$A[N-1][1]$	...	$A[N-1][M-2]$	$A[N-1][M-1]$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- $A[0][0] \rightarrow A[N-1][M-1]$ 까지 순회하면서
- $A[r][c] == B[r][c] \Rightarrow$ 연산하지 않는다.
- $A[r][c] != B[r][c] \Rightarrow A[r][c]$ 를 왼쪽위로 하는 3X3범위에 연산을 실행

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- $A[0][0] \rightarrow A[N-1][M-1]$ 까지 순회하면서
- $A[r][c] == B[r][c] \Rightarrow$ 연산하지 않는다.
- $A[r][c] != B[r][c] \Rightarrow A[r][c]$ 를 왼쪽위로 하는 3X3범위에 연산을 실행
- 시간복잡도: $O(N * M)$
 - $(0, 0) \sim (r - 2, c - 2)$ 의 모든 칸에 대해 3X3범위의 연산
 - $O((N - 2) * (M - 2) * 9) = O(N * M)$

행렬

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/1080>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/79f7eff41661c4a899d00a6ca8cd2b1d>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/e1e5a35bceb3a5a2c63918edfc0cd98e>

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- N개의 수로 이루어진 1차원 배열
 - 구간 점수: 구간에 속한 수의 최대값과 최소값의 차이
 - 구간은 하나 이상의 연속된 수로 이루어져 있고
 - 배열의 각 수는 모두 하나의 구간에 포함되어 있어야 한다.
-
- M개 이하로 구간을 만들 때 구간 점수 최대값의 최소값

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- 구간 점수 최대값 X 를 지정한다.
- 구간 점수가 X 를 넘지 않는 M 개 이하의 구간으로 나눌 수 있는가?

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- 구간 점수 최대값 X 를 지정한다.
- 구간 점수가 X 를 넘지 않는 M 개 이하의 구간으로 나눌 수 있는가?
- 나눌 수 있다
- \Rightarrow 구간 점수 최대값 $X+1, X+2 \dots$ 에 대해서도 성립한다.

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- 나눌 수 있는 최소 X 를 찾는다.
- $D(X)$: 점수가 X 를 넘지 않는 M 개 이하의 구간으로 나눌 수 있는가?

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- 나눌 수 있는 최소 X 를 찾는다.
- $D(X)$: 점수가 X 를 넘지 않는 M 개 이하의 구간으로 나눌 수 있는가?
- $D(X)$ 를 만족하는 최소값을 찾기 위한 Parametric Search

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- 나눌 수 있는 최소 X 를 찾는다.
- $D(X)$: 점수가 X 를 넘지 않는 M 개 이하의 구간으로 나눌 수 있는가?
- $D(X)$ 를 만족하는 최소값을 찾기 위한 Parametric Search
- 시간복잡도: $O(N * \log(\text{MAX}_A))$
 - 최대 X 를 찾는 시간: $O(\log(\text{MAX}_A))$
 - 각 X 에 대한 $D(X)$: $O(N)$
 - $O(\log(\text{MAX}_A)) * O(N) = O(N * \log(\text{MAX}_A))$

구간 나누기 2

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13397>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/f005fcbf53f317bd79c5a381f2b132a5>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/612d8b5535f56d1845fa607d40dcd470>

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- N 개의 정수 중 임의의 수 K 를 뺐을 때
- 나머지 $N - 1$ 개 수의 최대공약수를 최대로
- 이때 최대 최대공약수와 K 를 구하는 문제
- 단, 최대 최대공약수는 K 의 약수여서는 안된다.

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- N 개의 정수 중 임의의 수 K 를 뺐을 때
- 나머지 $N - 1$ 개 수의 최대공약수를 최대로
- 이때 최대 최대공약수와 K 를 구하는 문제
- 단, 최대 최대공약수는 K 의 약수여서는 안된다.

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- N개의 정수를 하나씩 제외하면서
- $N - 1$ 개 정수의 최대공약수를 구한다.

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- N개의 정수를 하나씩 제외하면서
- $N - 1$ 개 정수의 최대공약수를 구한다.
- $5 \leq N \leq 1000000$
- 시간초과

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- $A[i]$ 를 제외한 수들의 최대공약수는
- $\text{GCD}(1 \sim A[i - 1])$ 와 $\text{GCD}(A[i + 1] \sim A[N])$ 이다.

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- $A[i]$ 를 제외한 수들의 최대공약수는
- $\text{GCD}(1 \sim A[i - 1])$ 와 $\text{GCD}(A[i + 1] \sim A[N])$ 의 최대공약수이다.
- 각 $A[i]$ 를 제외한 수들의 최대공약수를 구하는데 필요한것:
- $\text{GCD}(1 \sim A[i - 1])$
- $\text{GCD}(A[i + 1] \sim A[N])$

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- $D1[i]: \text{GCD}(A[1] \sim A[i])$
- $D2[i]: \text{GCD}(A[i] \sim A[N])$

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- $D1[i]: \text{GCD}(A[1] \sim A[i])$
- $D2[i]: \text{GCD}(A[i] \sim A[N])$

- $D1, D2$ 는 각각 반복문 한번으로 구할 수 있다.
- $D1[i]: \text{GCD}(D1[i - 1], A[i])$
- $D2[i]: \text{GCD}(D2[i + 1], A[i])$

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- 정답: $\max_{i=1 \text{ to } N}(\text{GCD}(D[i-1], D[i+1]))$
- 시간복잡도: $O(O(\text{GCD}) * N)$
 - D1, D2 전처리: $O(O(\text{GCD}) * N)$
 - 모든 i에 대해, i를 제외한 모든 수의 GCD: $O(O(\text{GCD}) * N)$
 - $\text{GCD}(A, B)$ 연산은 매우 작은 시간복잡도를 가진다.

최대공약수 하나 빼기

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/14476>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/11effc05b5a0d1920aaa47e1ecab6f53>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/8a08e416cf2720afeb46bac653e5c54a>

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- 수열 A에 대해서
- K-짜합수열: K개 연속한 원소로 이루어진 모든 부분수열의 합이 짝수
- A를 K-짜합수열로 만들 때 바꿔야하는 원소의 최소개수

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $a_i + a_{i+1} + \dots + a_{i+k-1}$ 이 짝수여야 하고
- $a_{i+1} + a_{i+2} + \dots + a_{i+k}$ 도 짝수여야 한다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $(a_{i+1} + \dots + a_{i+k-1})$ 이 짝수인 경우
- a_i 는 짝수여야 한다. (짝수 + 짝수 = 짝수)
- a_{i+k} 는 짝수여야 한다. (짝수 + 짝수 = 짝수)

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $(a_{i+1} + \dots + a_{i+k-1})$ 이 짝수인 경우
- a_i 는 짝수여야 한다. (짝수 + 짝수 = 짝수)
- a_{i+k} 는 짝수여야 한다. (짝수 + 짝수 = 짝수)

- $(a_{i+1} + \dots + a_{i+k-1})$ 이 홀수인 경우
- a_i 는 홀수여야 한다. (홀수 + 홀수 = 짝수)
- a_{i+k} 는 홀수여야 한다. (홀수 + 홀수 = 짝수)

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $a_i, a_{i+K}, a_{i+2 \cdot K}, a_{i+3 \cdot K}, \dots$ 는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $a_i, a_{i+K}, a_{i+2 \cdot K}, a_{i+3 \cdot K}, \dots$ 는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.
 - K로 나눈 나머지가 0인 인덱스의 수는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.
 - K로 나눈 나머지가 1인 인덱스의 수는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.
 - K로 나눈 나머지가 2인 인덱스의 수는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.
 - ...
 - K로 나눈 나머지가 K-1인 인덱스의 수는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $a_i, a_{i+K}, a_{i+2K}, a_{i+3K}, \dots$ 는 짝수/홀수 중 하나로 통일되어야 한다.
- 이 조건을 만족하면, 최초구간 $\text{sum}(0, K): a_0 \sim a_K$ 의 합이 짝수라면
- 이후 모든 구간에 대해서도 $\text{sum}(i, i + K)$ 는 짝수가 된다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $\text{odd}[i]$: K로 나눈 나머지가 i인 인덱스의 값 중 홀수의 개수
- $\text{even}[i]$: K로 나눈 나머지가 i인 인덱스의 값 중 짝수의 개수
 - $\text{odd}[i] + \text{even}[i] = \text{K로 나눈 나머지가 i인 인덱스의 개수}$

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $\text{odd}[i]$: K로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 홀수의 개수
- $\text{even}[i]$: K로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 짝수의 개수
 - $\text{odd}[i] + \text{even}[i] = \text{K로 나눈 나머지가 } i \text{인 인덱스의 개수}$
- $D[i][j]$: K로 나눈 나머지가 i 인 인덱스까지 더한 값을 j 로 만들 때 바꿔야하는 원소의 최소 개수
 - $j = 0$: 짝수
 - $j = 1$: 홀수

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $D[i][0]: \min(D[i - 1][0] + \text{odd}[i], D[i - 1][1] + \text{even}[i])$
 - i 까지의 합을 짝수로 만들기 위해서는
 - $D[i - 1][0] + \text{odd}[i]$
 - $i-1$ 까지의 합이 짝수라면, i 는 짝수가 되어야 한다.
 - $\Rightarrow K$ 로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 모든 홀수를 짝수로 바꾼다.
 - $D[i - 1][1] + \text{even}[i]$
 - $i-1$ 까지의 합이 홀수라면, i 는 홀수가 되어야 한다.
 - $\Rightarrow K$ 로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 모든 짝수를 홀수로 바꾼다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- $D[i][1]: \min(D[i - 1][0] + \text{even}[i], D[i - 1][1] + \text{odd}[i])$
 - i 까지의 합을 홀수로 만들기 위해서는
 - $D[i - 1][0] + \text{even}[i]$
 - $i-1$ 까지의 합이 짝수라면, i 는 홀수가 되어야 한다.
 - $\Rightarrow K$ 로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 모든 짝수를 홀수로 바꾼다.
 - $D[i - 1][1] + \text{odd}[i]$
 - $i-1$ 까지의 합이 홀수라면, i 는 짝수가 되어야 한다.
 - $\Rightarrow K$ 로 나눈 나머지가 i 인 인덱스의 값 중 모든 홀수를 짝수로 바꾼다.

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- 답: $D[K - 1][0]$
 - $K - 1$ 까지의 합을 짝수로 만들기 위해 바뀌야하는 원소의 최소개수

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- 답: $D[K - 1][0]$
 - $K - 1$ 까지의 합을 짝수로 만들기 위해 바뀌야하는 원소의 최소개수
- 시간복잡도: $O(N)$
 - odd, even 배열의 전처리: $O(N)$
 - D배열을 구하는 시간: $O(K)$
 - $O(N) + O(K) = O(N)$

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/b85fc3e69424103ed02504860daea856>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/87e0ef6122ed780301689911d8546c52>

수열

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/7976>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/b85fc3e69424103ed02504860daea856>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/87e0ef6122ed780301689911d8546c52>

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- 길이가 N 인 수열 A
 - M 개의 쿼리 (i, j, k)
 - $Q(i, j, k)$: $A[i, j]$ 중 k 보다 큰 원소의 개수
-
- $1 \leq N \leq 100,000$
 - $1 \leq M \leq 100,000$

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- 답의 출력만 순서대로 하면
- 쿼리를 꼭 순서대로 처리할 필요는 없다.

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- k가 큰 순서로 쿼리를 처리하게 된다면?

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- k 가 m 번째로 큰 쿼리 (i_m, j_m, k_m) 에 대해서
- 세그먼트 트리에는 k_m 보다 큰 원소가 있는지/없는지만 저장
- 0: 없다, 1: 있다
- (i_m, j_m, k_m) : $\text{sum}(i_m, j_m)$

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- k 가 m 번째로 큰 쿼리 (i_m, j_m, k_m) 에 대해서
 - 세그먼트 트리에는 k_m 보다 큰 원소가 있는지/없는지만 저장
 - 0: 없다, 1: 있다
 - (i_m, j_m, k_m) : $\text{sum}(i_m, j_m)$
-
- k 가 $m+1$ 번째로 큰 쿼리 $(i_{m+1}, j_{m+1}, k_{m+1})$ 를 구하기 전에
 - 세그먼트 트리에 $[k_m, k_{m+1})$ 에 속하는 원소의 정보를 추가

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_2:1, A_3:2, A_4:3, A_5:4\}$
- Q: $\{Q_1:(2, 4, 1), Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2)\}$

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_2:1, A_3:2, A_4:3, A_5:4\}$
- Q: $\{Q_1:(2, 4, 1), Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2)\}$
- A는 원소값이 큰 순서대로, Q는 k가 큰 순서대로 정렬한다.

수열과 쿼리 1

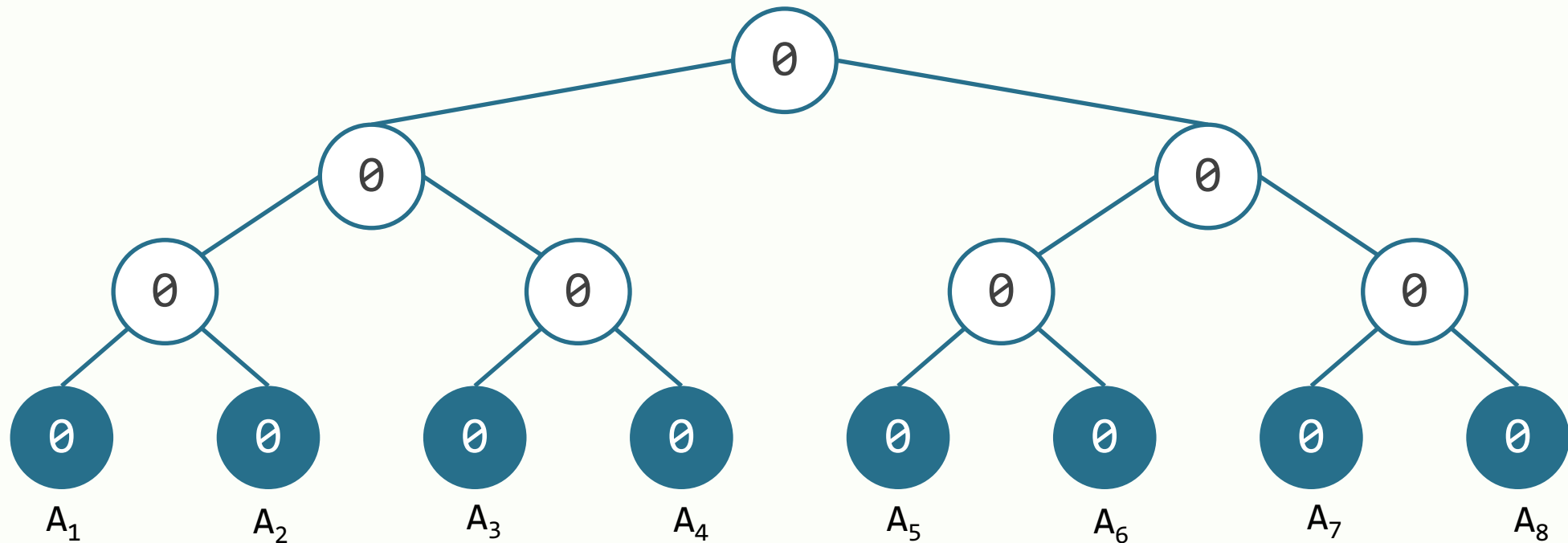
Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_2:1, A_3:2, A_4:3, A_5:4\}$
- Q: $\{Q_1:(2, 4, 1), Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2)\}$
- A는 원소값이 큰 순서대로, Q는 k가 큰 순서대로 정렬한다.
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

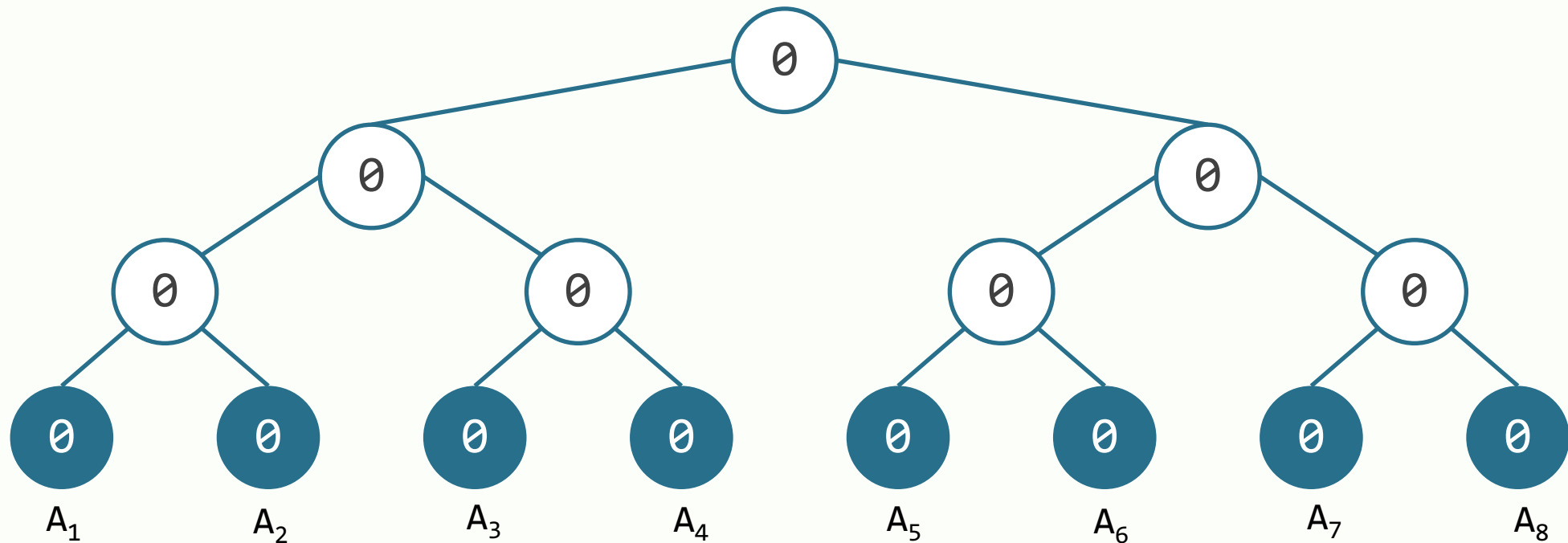
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: { $A_1:5$, $A_5:4$, $A_4:3$, $A_3:2$, $A_2:1$ }
- Q: { $Q_2:(4, 4, 4)$, $Q_3:(1, 5, 2)$, $Q_1:(2, 4, 1)$ }

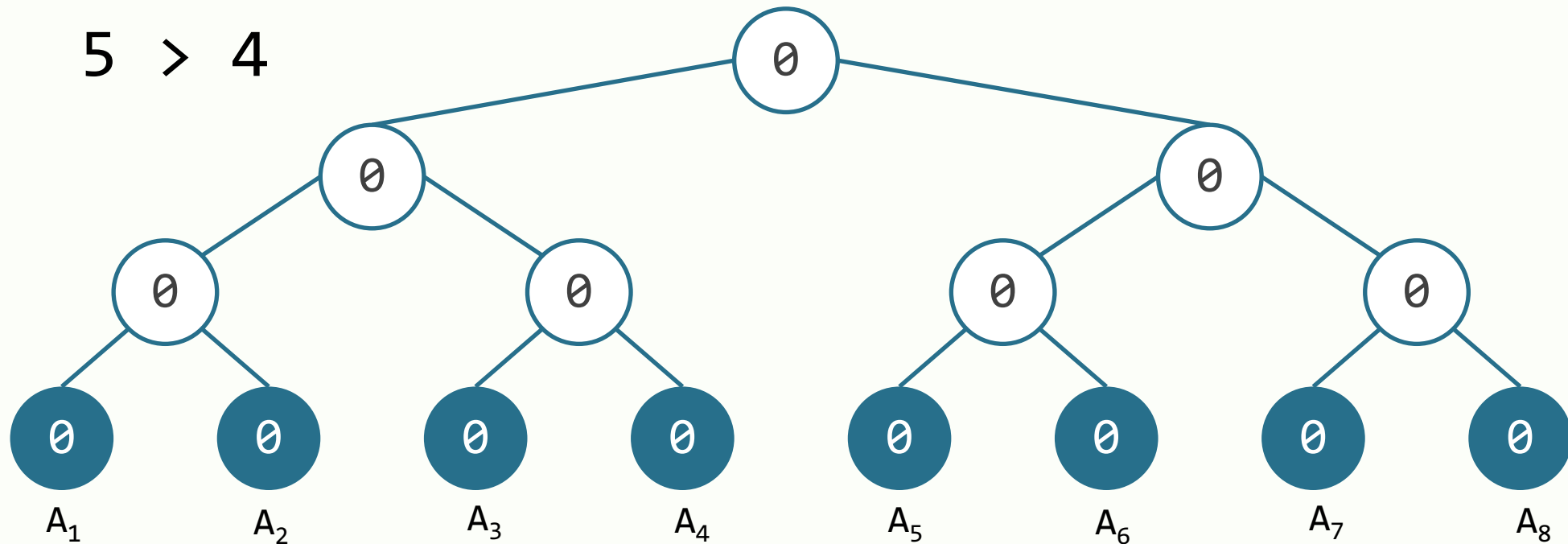


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: { $A_1:5$, $A_5:4$, $A_4:3$, $A_3:2$, $A_2:1$ }
- Q: { $Q_2:(4, 4, 4)$, $Q_3:(1, 5, 2)$, $Q_1:(2, 4, 1)$ }

5 > 4

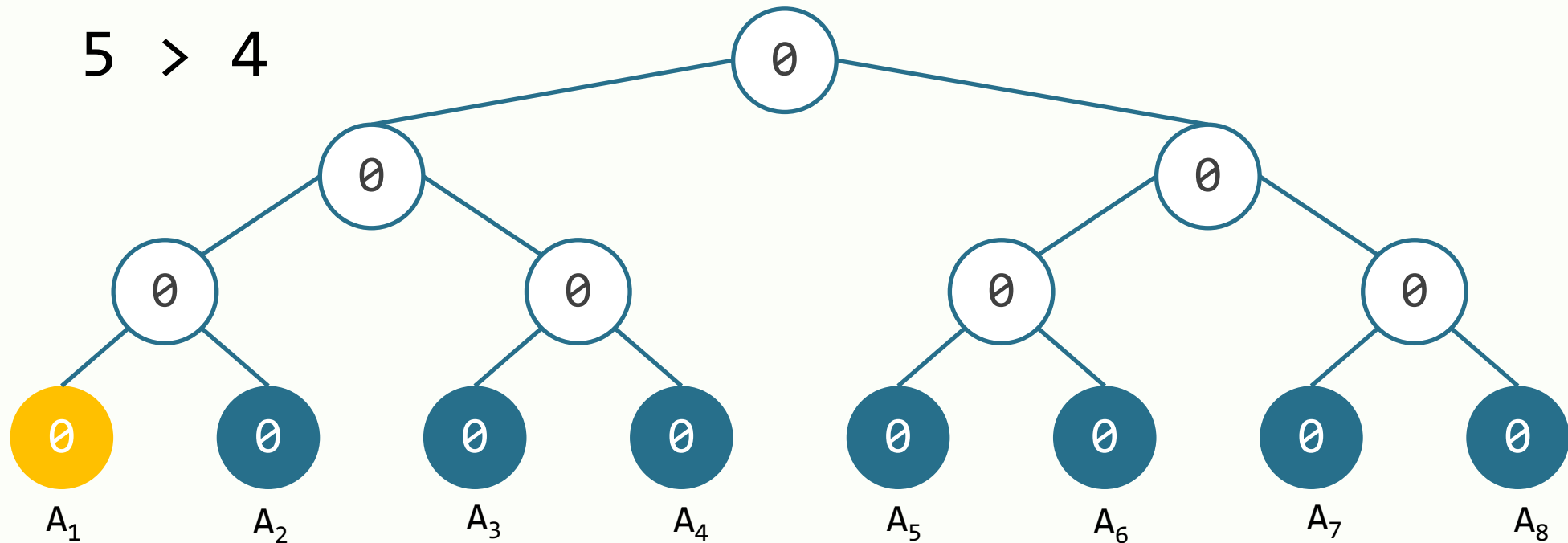


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: { $A_1:5$, $A_5:4$, $A_4:3$, $A_3:2$, $A_2:1$ }
- Q: { $Q_2:(4, 4, 4)$, $Q_3:(1, 5, 2)$, $Q_1:(2, 4, 1)$ }

5 > 4

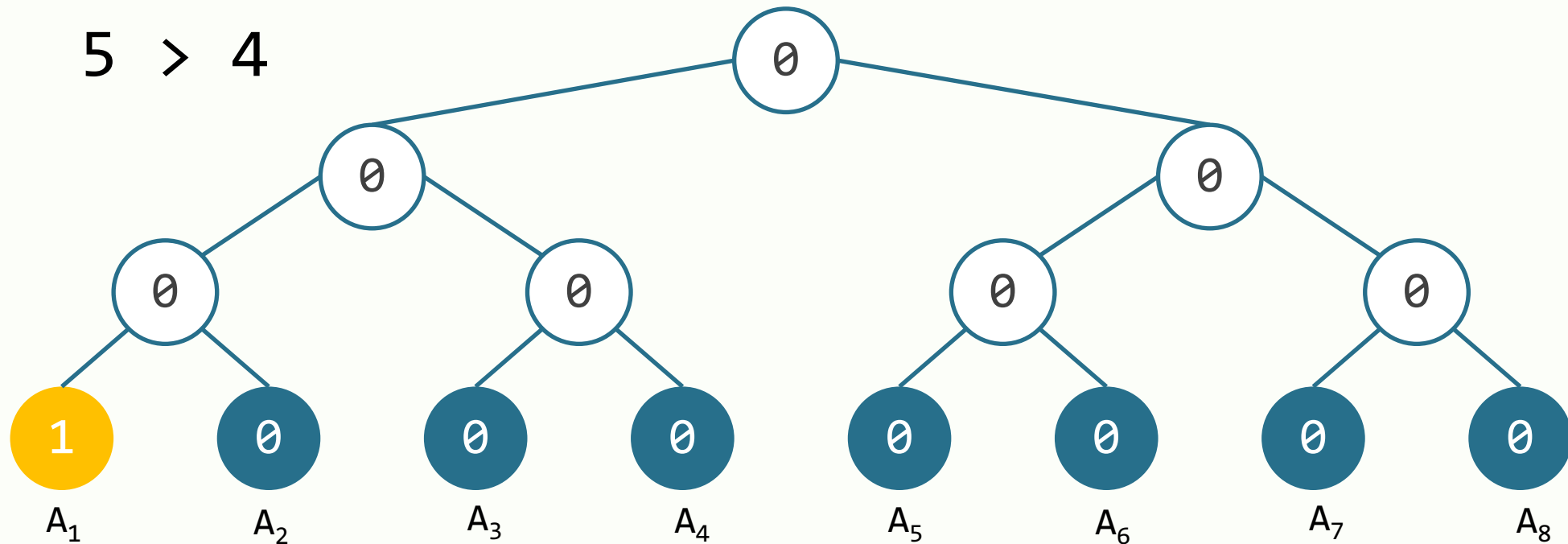


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: { $A_1:5$, $A_5:4$, $A_4:3$, $A_3:2$, $A_2:1$ }
- Q: { $Q_2:(4, 4, 4)$, $Q_3:(1, 5, 2)$, $Q_1:(2, 4, 1)$ }

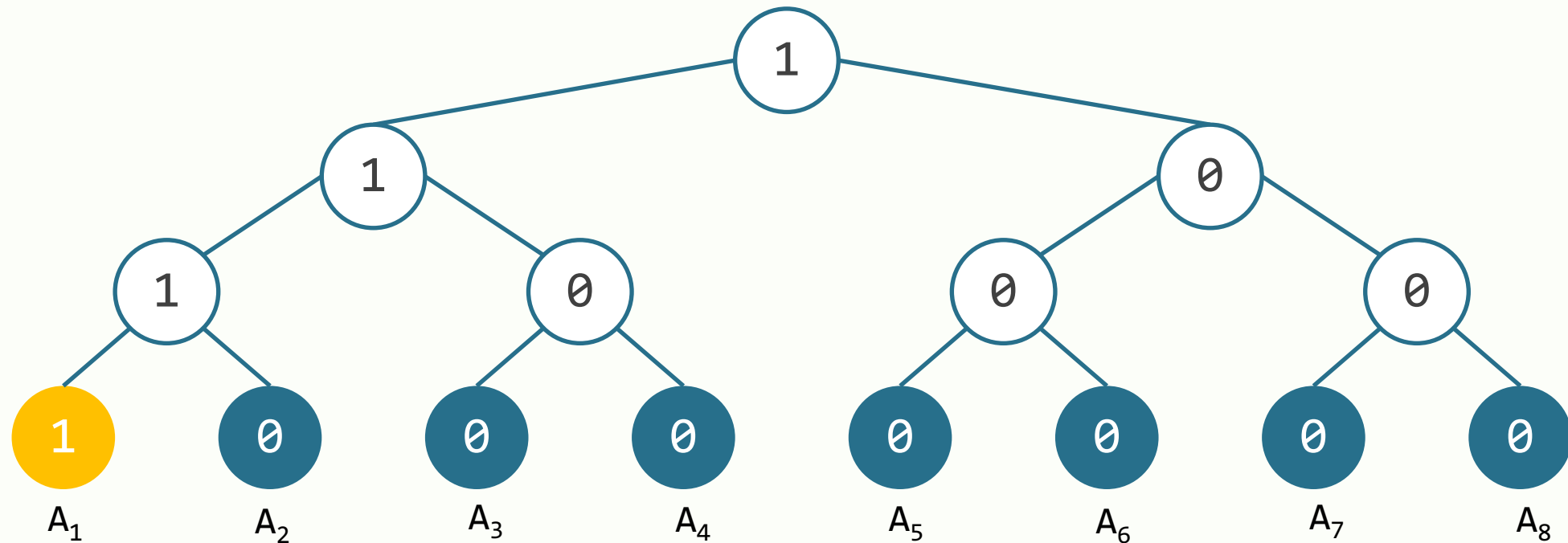
5 > 4



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

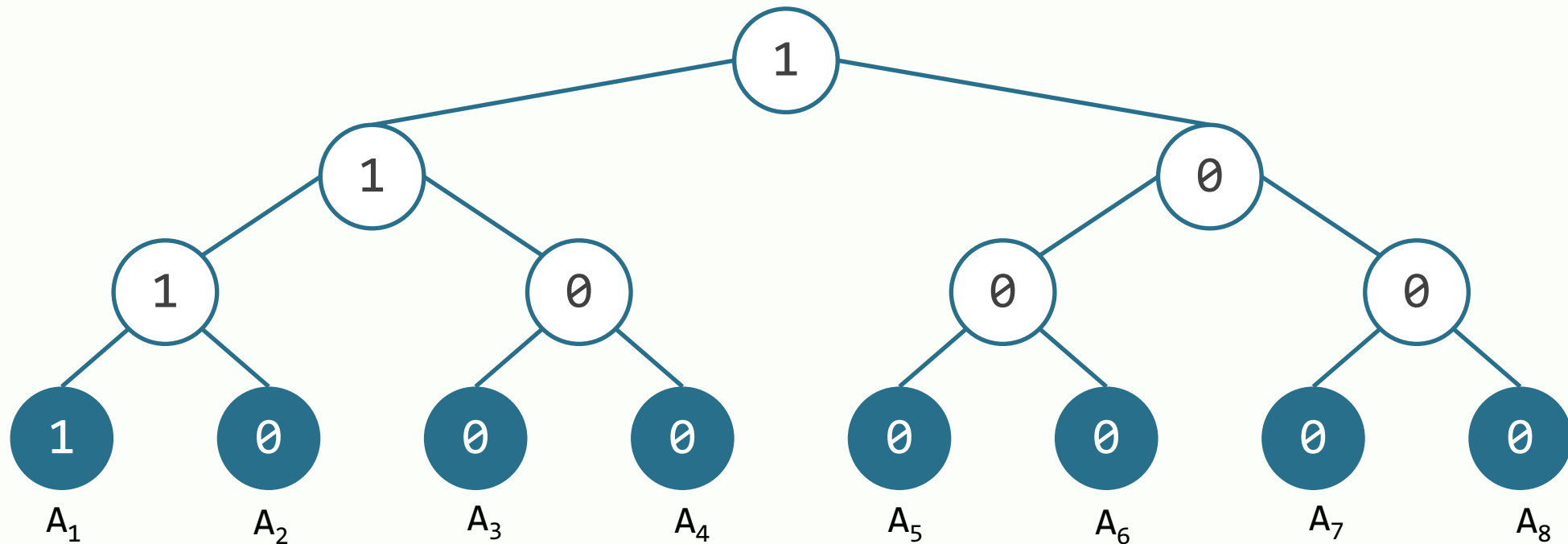
- A: { $A_1:5$, $A_5:4$, $A_4:3$, $A_3:2$, $A_2:1$ }
- Q: { $Q_2:(4, 4, 4)$, $Q_3:(1, 5, 2)$, $Q_1:(2, 4, 1)$ }



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



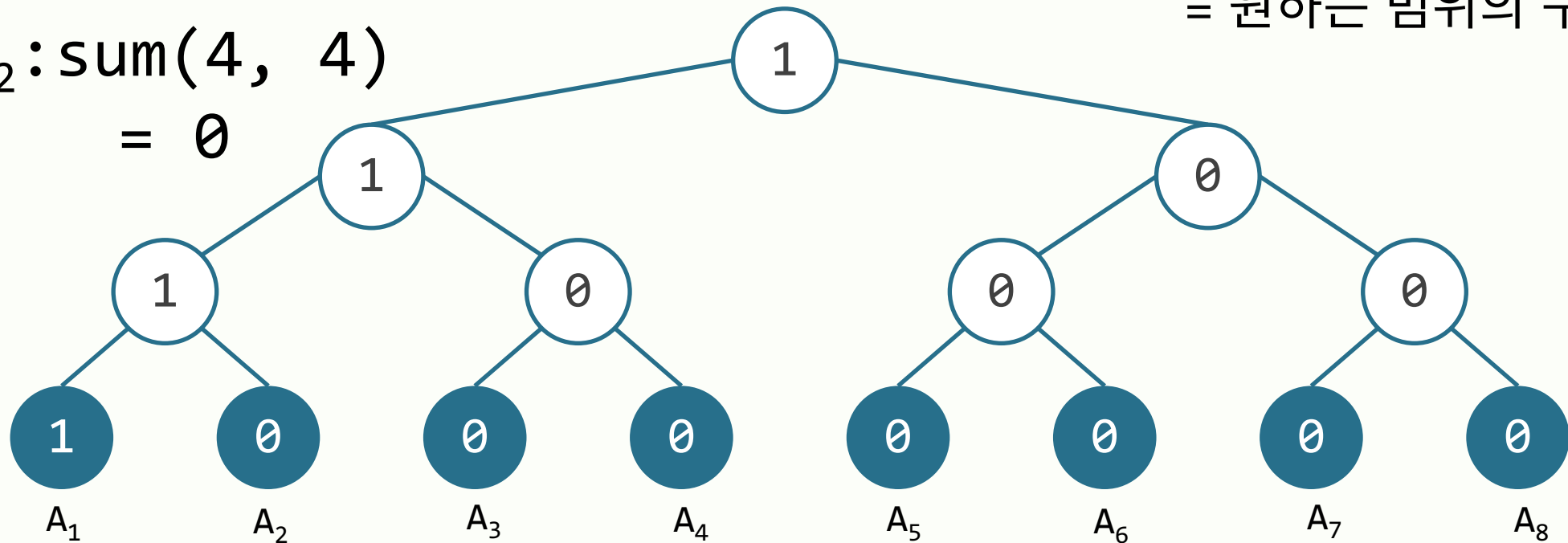
수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

현재 트리에 있는 원소
= 4보다 큰 원소
그 중 원하는 범위의 개수
= 원하는 범위의 구간합

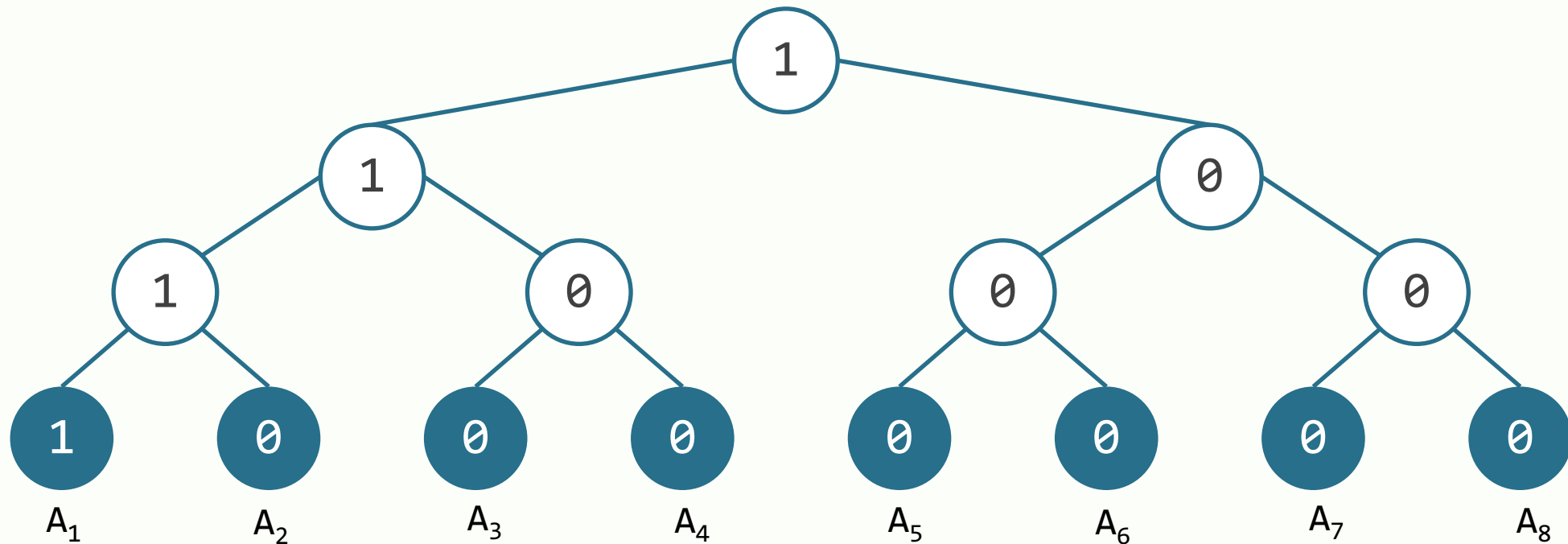
$$Q_2: \text{sum}(4, 4) \\ = 0$$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

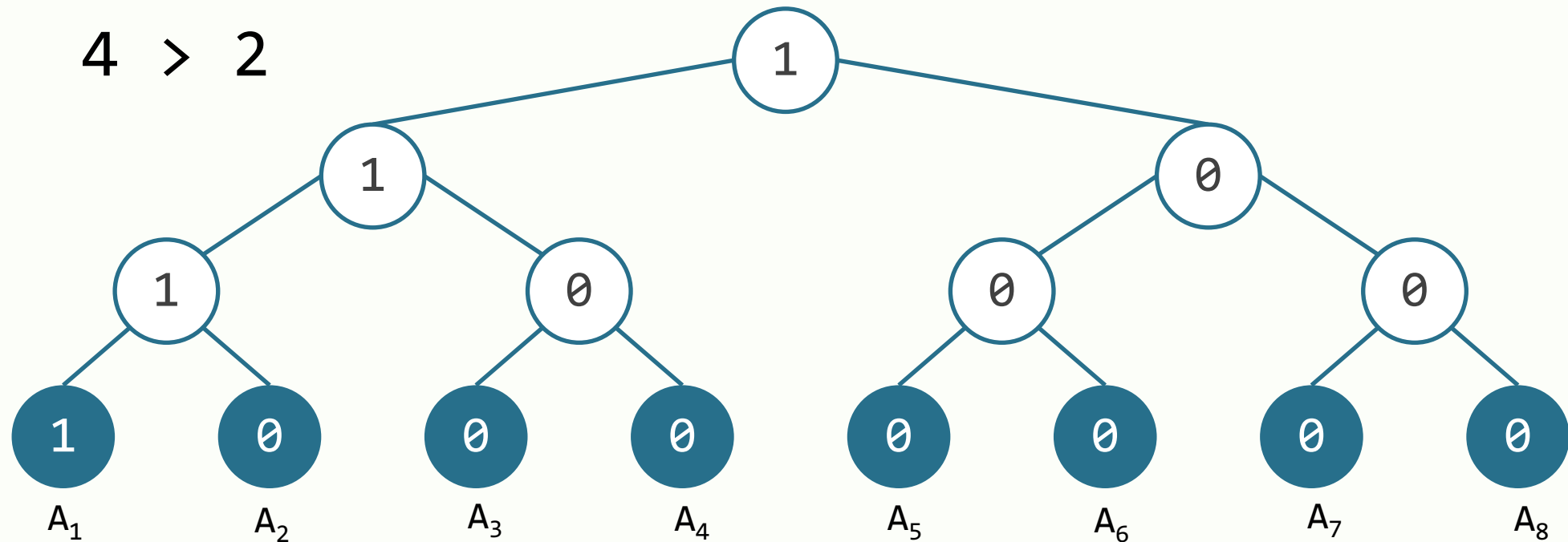
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: {A₁:5, A₅:4, A₄:3, A₃:2, A₂:1}
- Q: {Q₂:(4, 4, 4), Q₃:(1, 5, 2), Q₁:(2, 4, 1)}

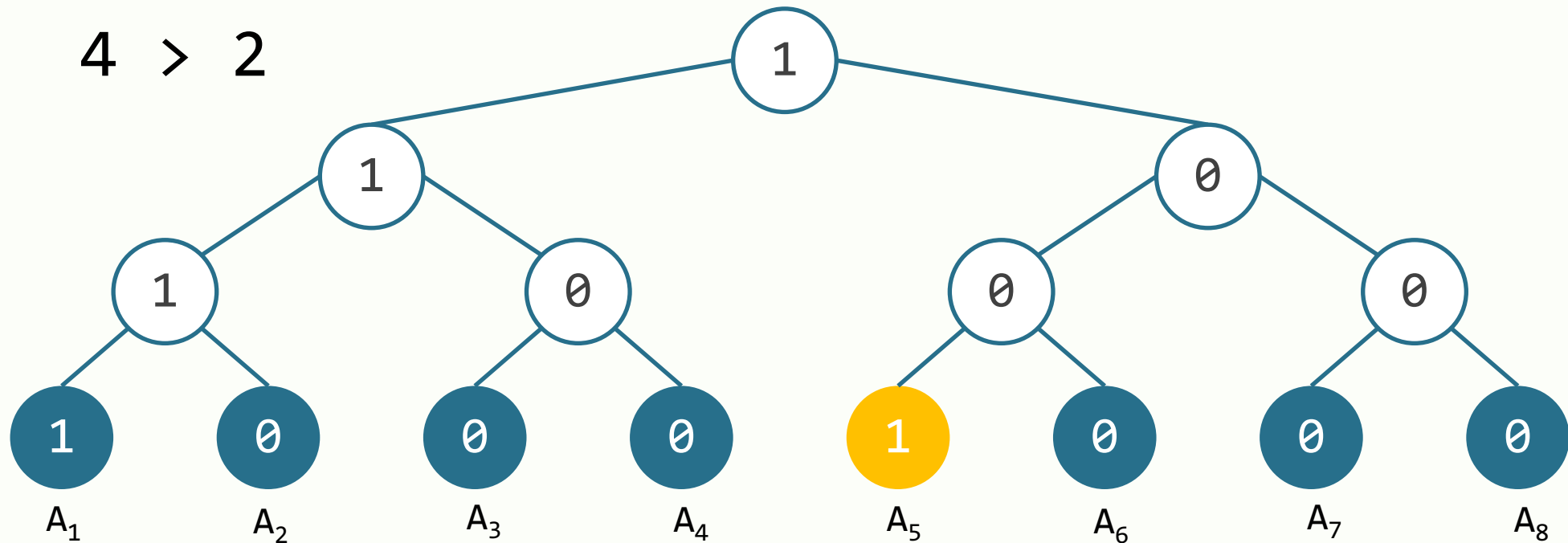


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

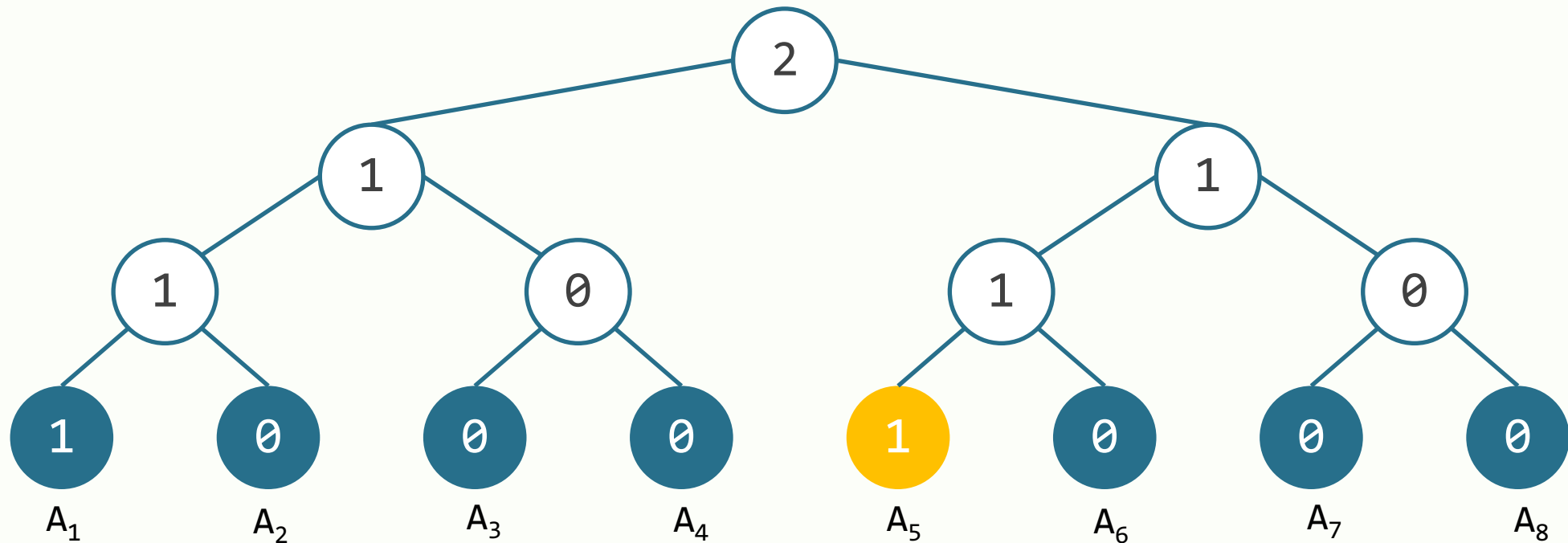
4 > 2



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

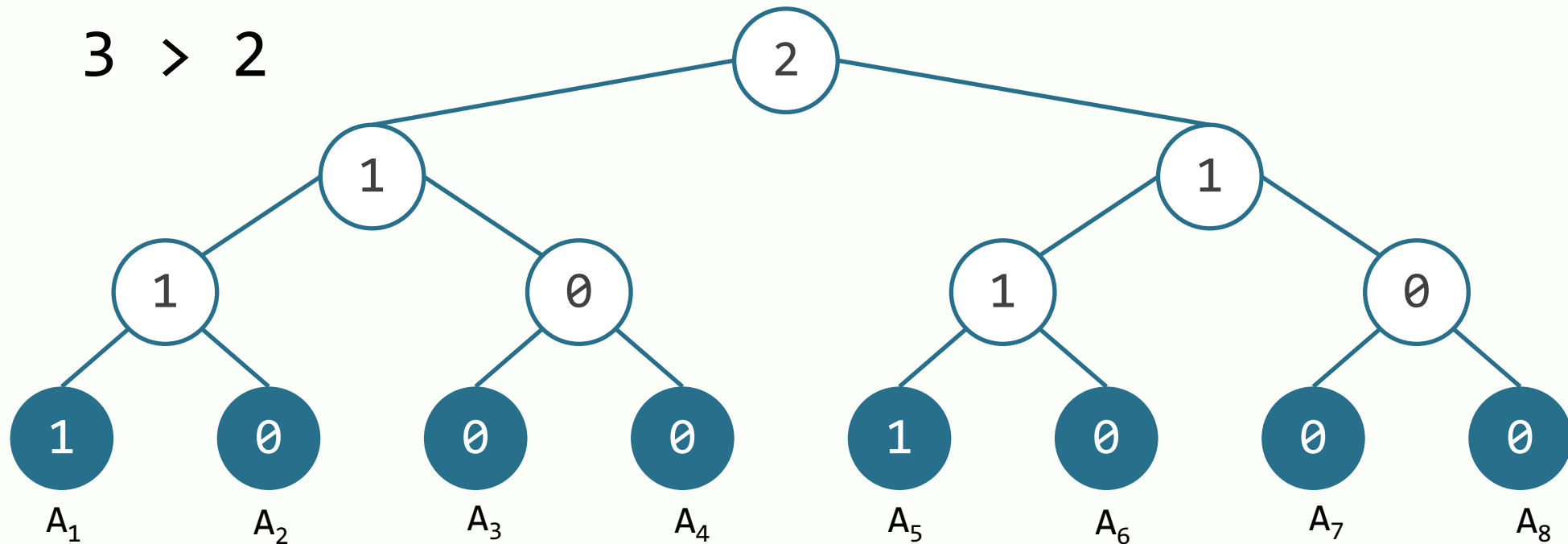


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

3 > 2

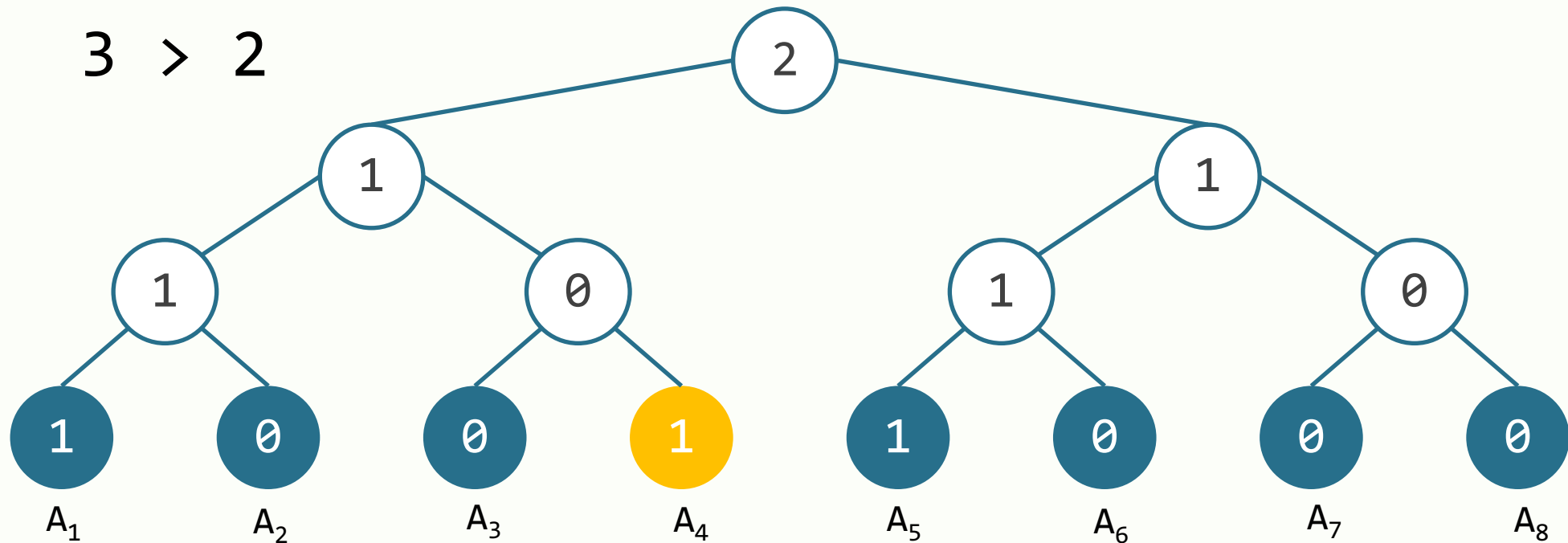


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

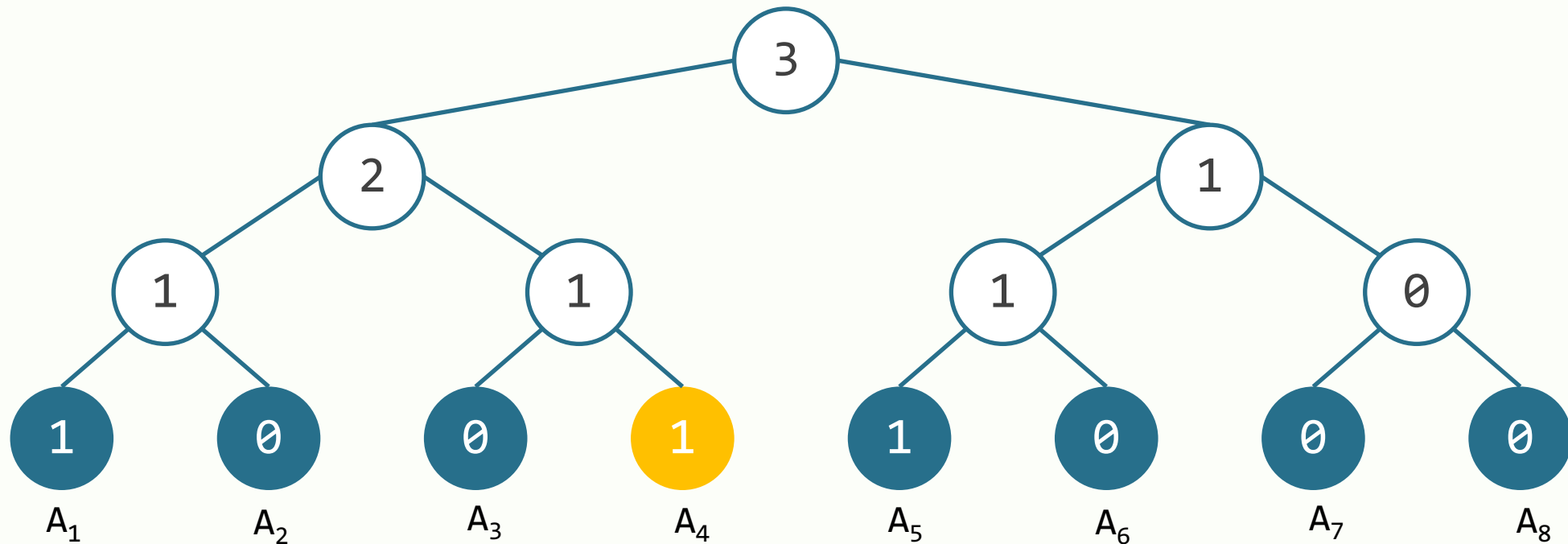
3 > 2



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

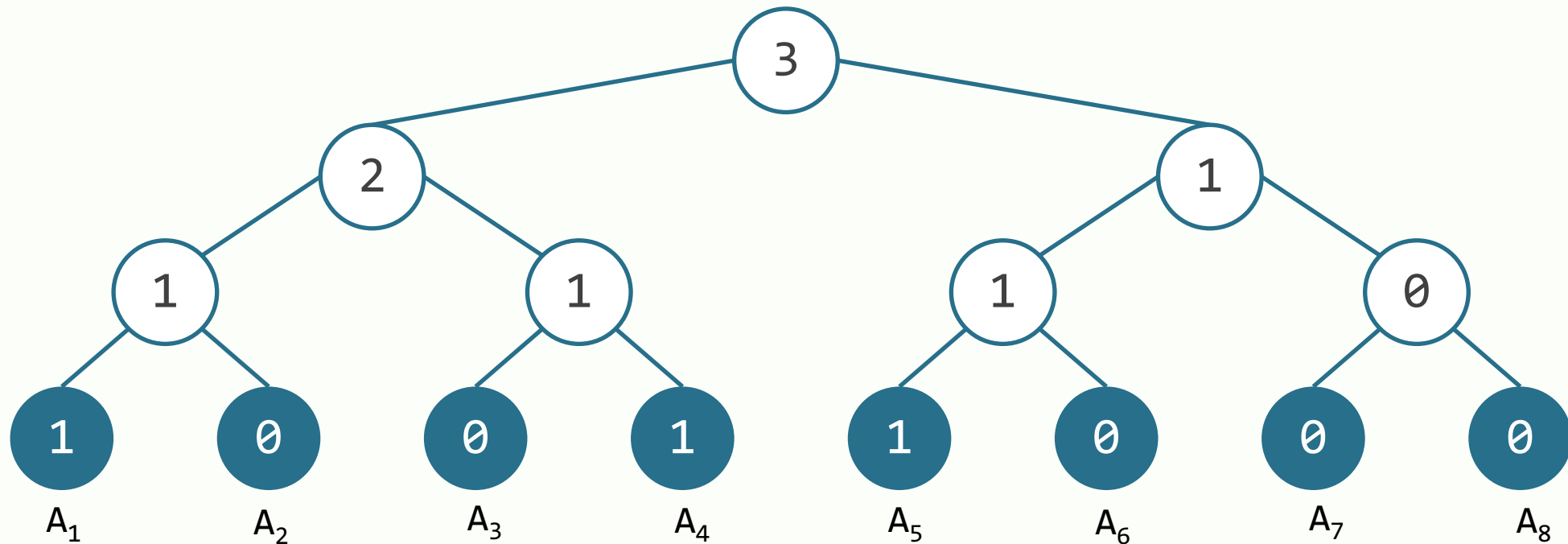
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

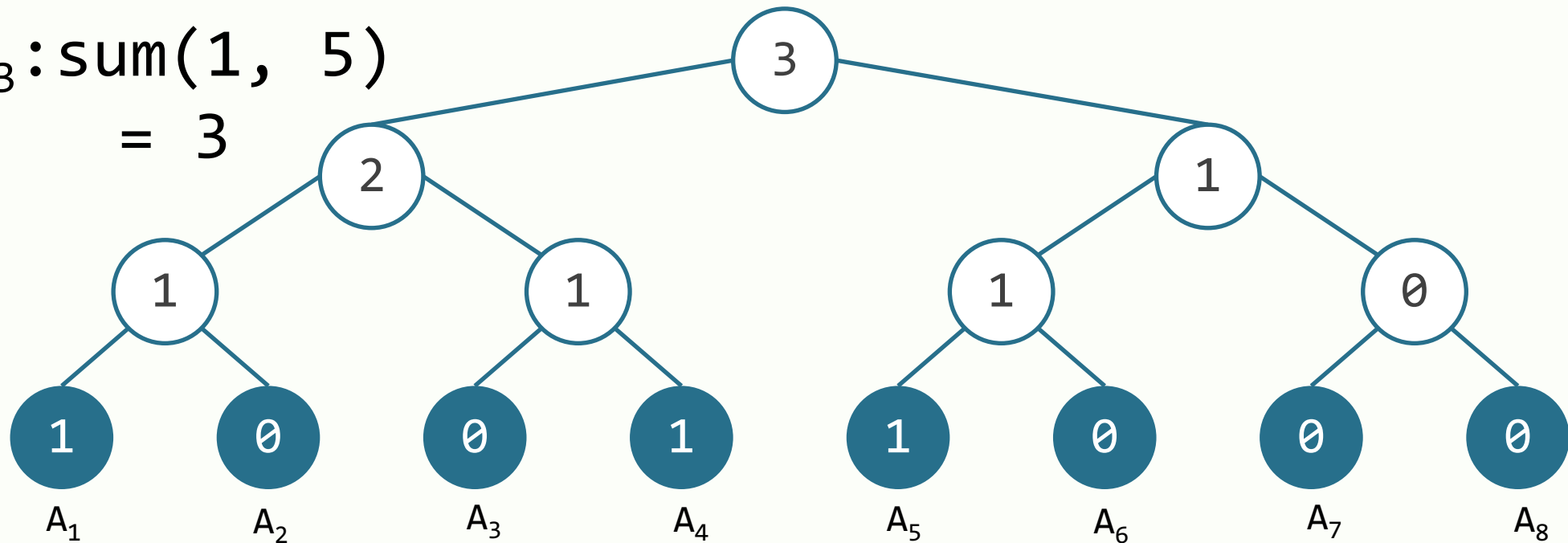


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

$$Q_3: \text{sum}(1, 5) \\ = 3$$



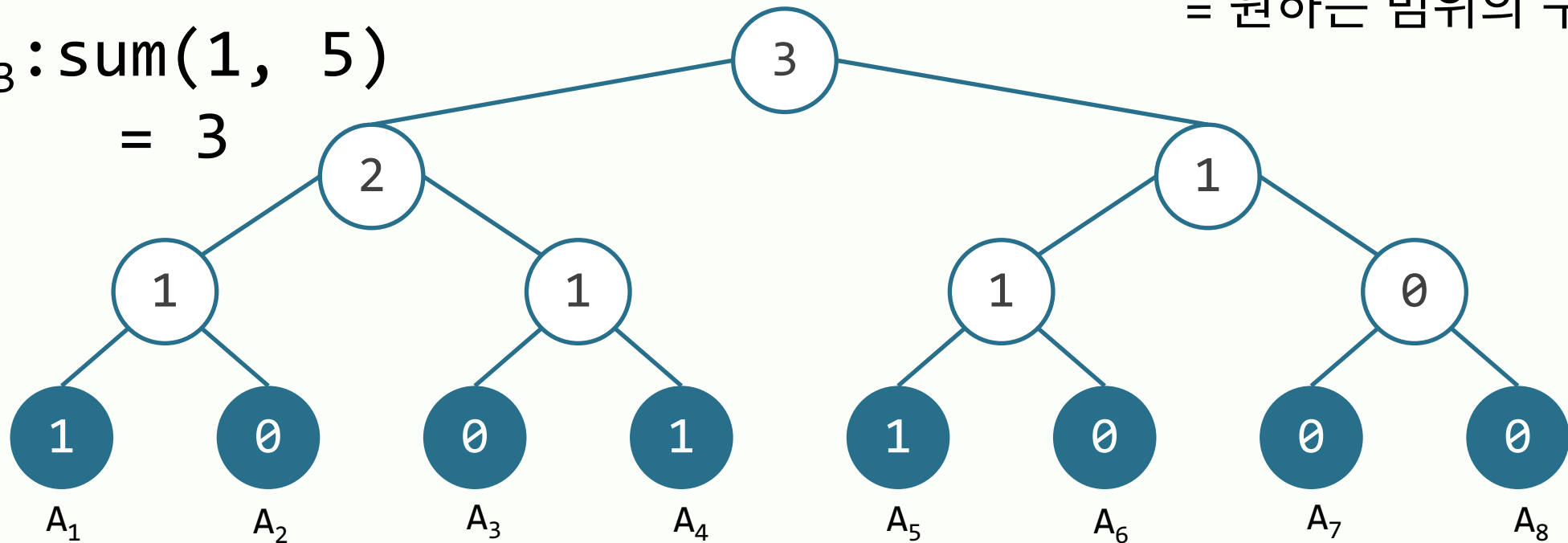
수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

현재 트리에 추가된 원소는
모두 2보다 큰 원소이다.
그 중 원하는 범위의 개수
= 원하는 범위의 구간합

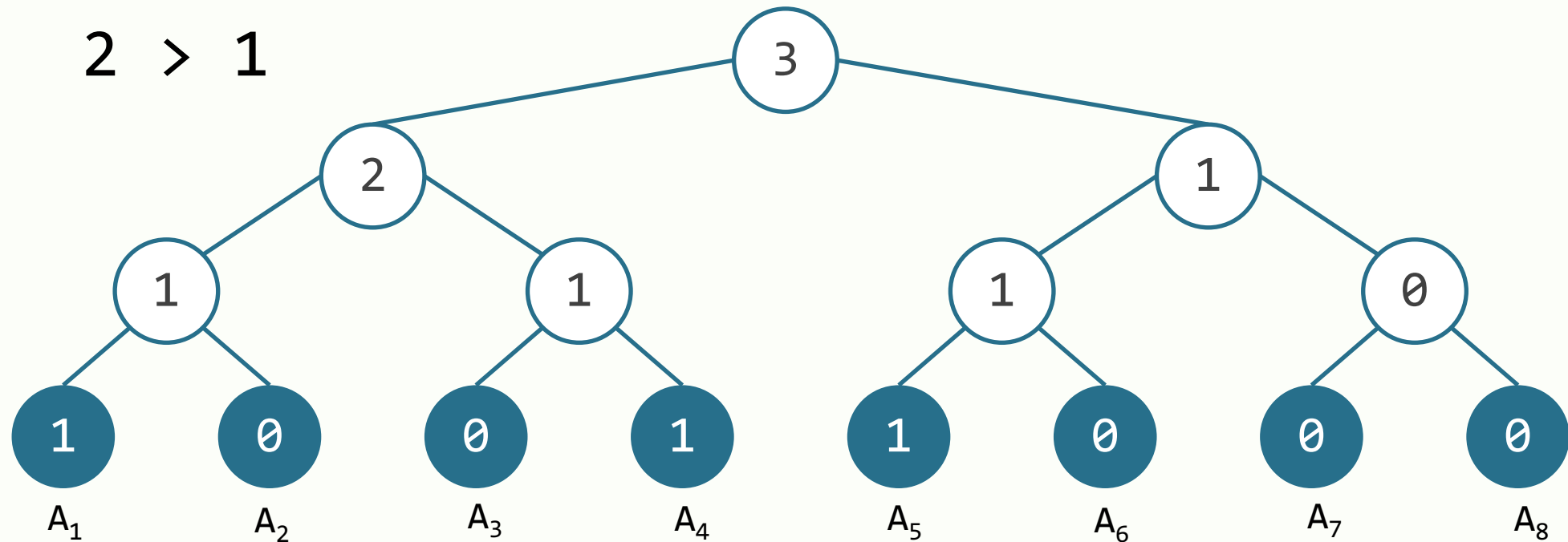
$$Q_3: \text{sum}(1, 5) \\ = 3$$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

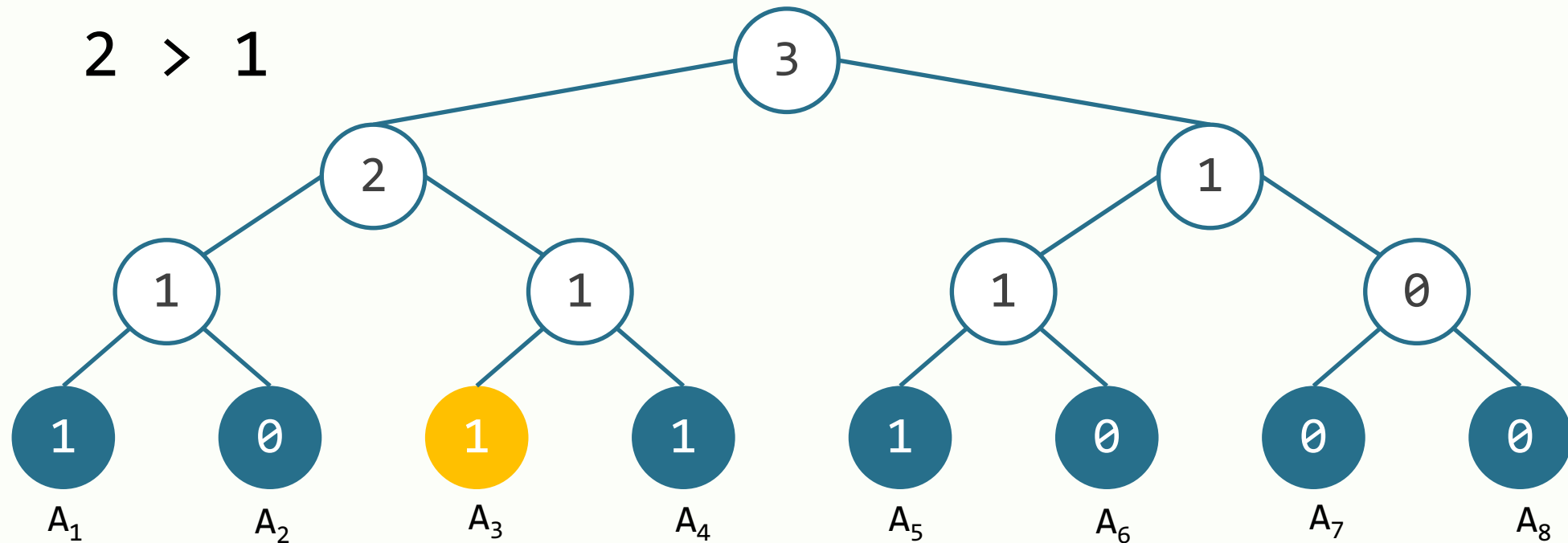
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

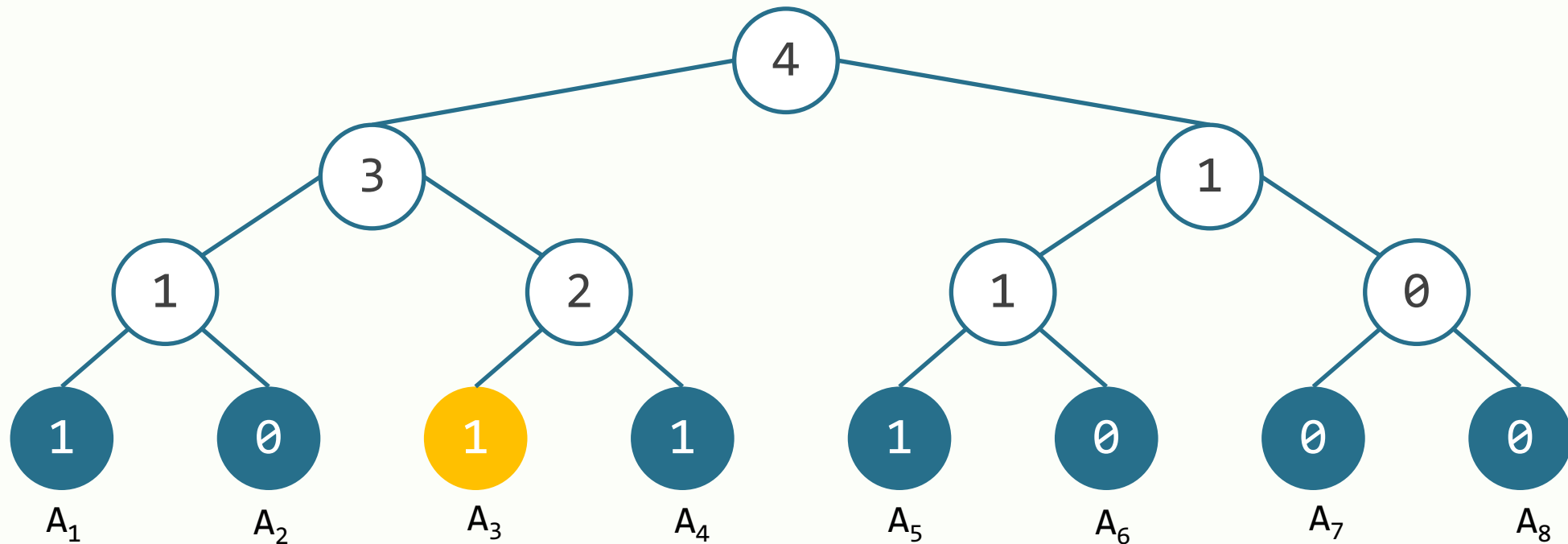
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

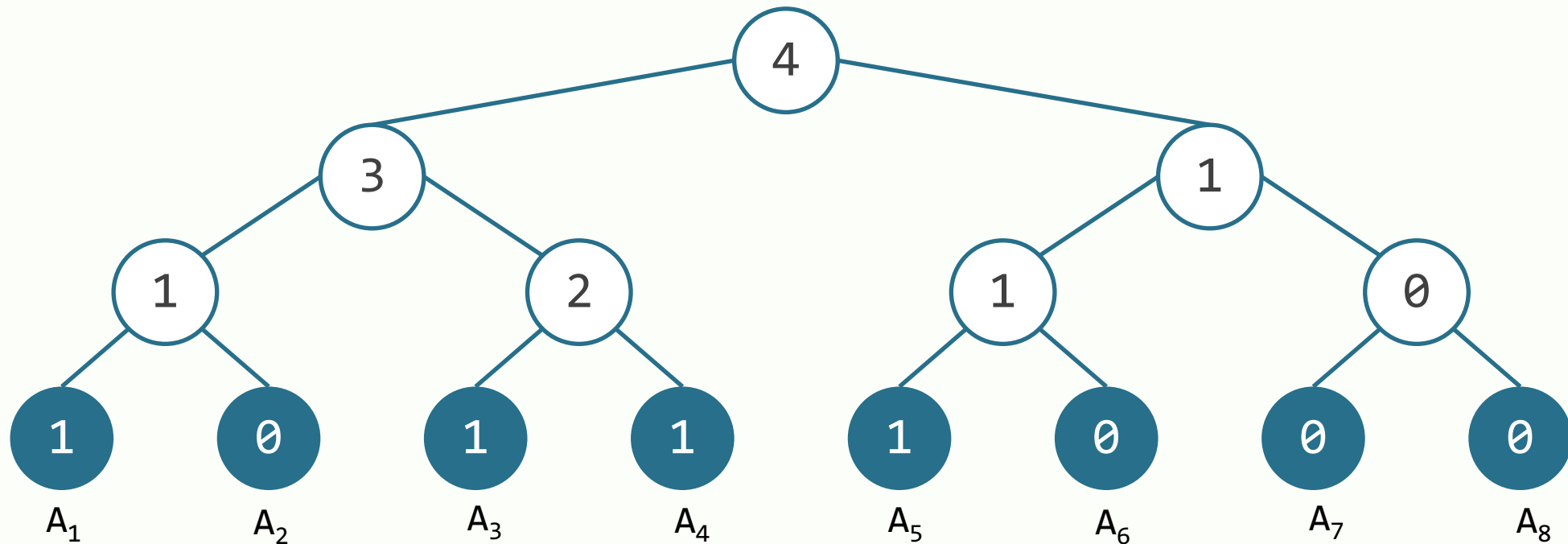
- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

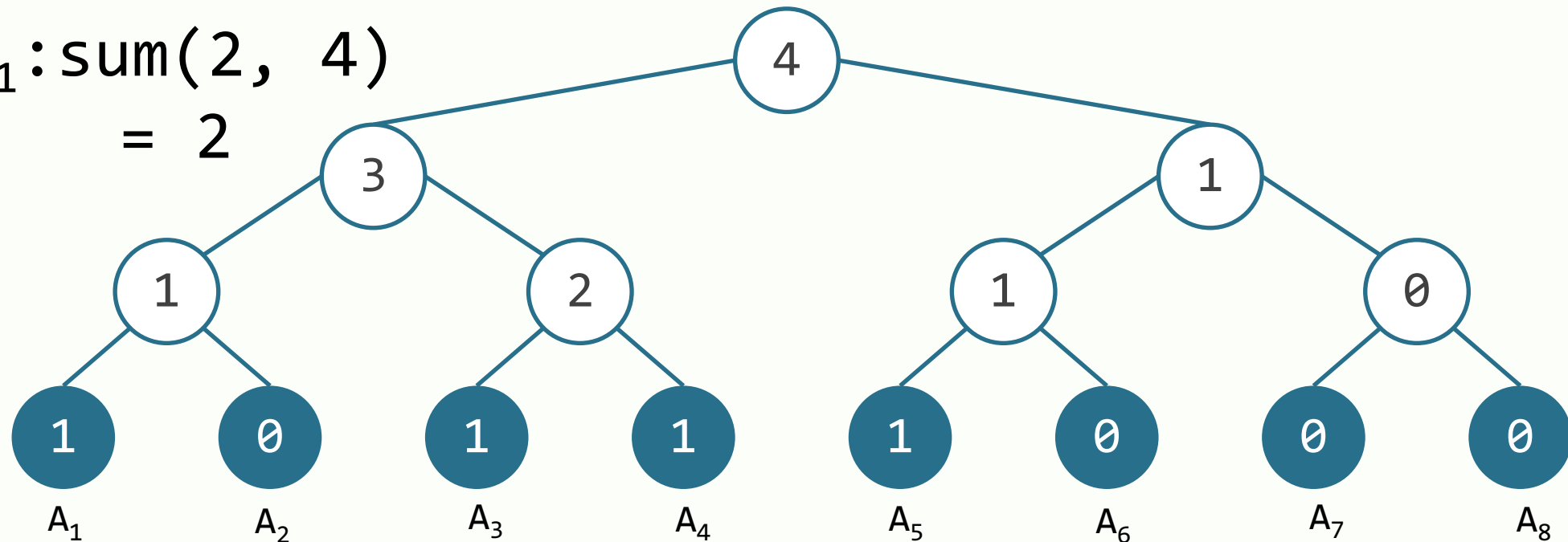


수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- A: $\{A_1:5, A_5:4, A_4:3, A_3:2, A_2:1\}$
- Q: $\{Q_2:(4, 4, 4), Q_3:(1, 5, 2), Q_1:(2, 4, 1)\}$

$$Q_1: \text{sum}(2, 4) \\ = 2$$



수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- Q_i 에 대한 답을 저장해두고, 순서대로 출력한다.

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- Q_i 에 대한 답을 저장해두고, 순서대로 출력한다.
- 시간복잡도: $O(N * \log(N))$
 - 수열/쿼리 정렬: $O(N * \log(N))$
 - 수열추가: $O(N * \log(N))$
 - 쿼리결과: $O(M * \log(N))$
 - $O(N * \log(N)) + O(N * \log(N)) + O(M * \log(N)) = O(N * \log(N))$

수열과 쿼리 1

Problem: <https://www.acmicpc.net/problem/13537>

- C/C++: <https://gist.github.com/Acka1357/4565e4967ecfb665b77c2cb747561542>
- Java: <https://gist.github.com/Acka1357/312345a679f55368f20e83940c1a86da>