

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
1	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
2	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
8	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
9	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+

$O(Q * N^2 * M^2)$

$O(100 * 2000^2 * 20^2)$

M 4~20

**hash 등록 비용**

4:  $O(N^2 * 4^2)$

5:

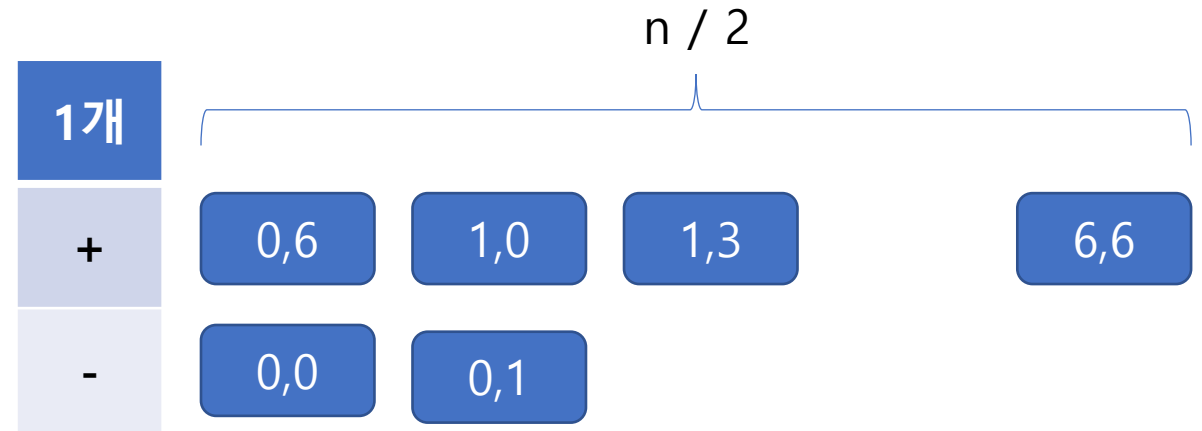
20 :  $O(N^2 * 20^2)$

**hash 검색 비용**

$O(Q * \text{bucket 노드 수} * M^2)$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
1	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
2	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
8	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
9	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+

n:부분배열개수



hash 등록 비용

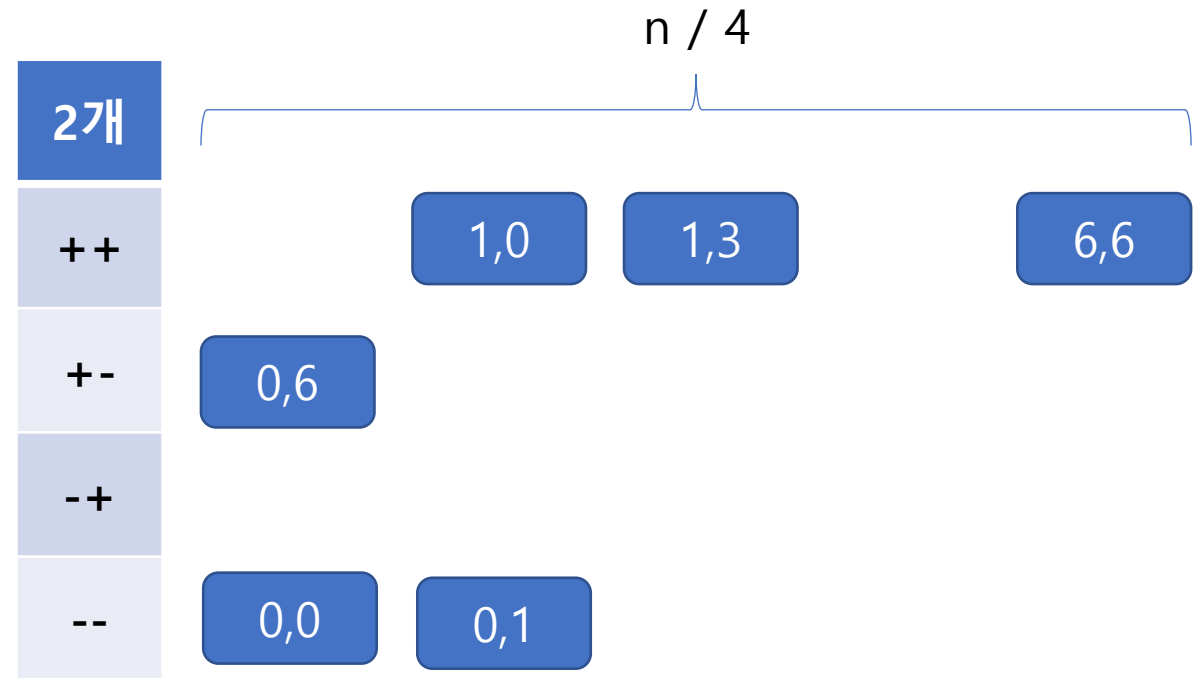
$O(N^2 * 1)$

hash 검색 비용

$O(Q * (n/2) * M^2)$

n:부분배열개수

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
1	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
2	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
8	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
9	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+



hash 등록 비용

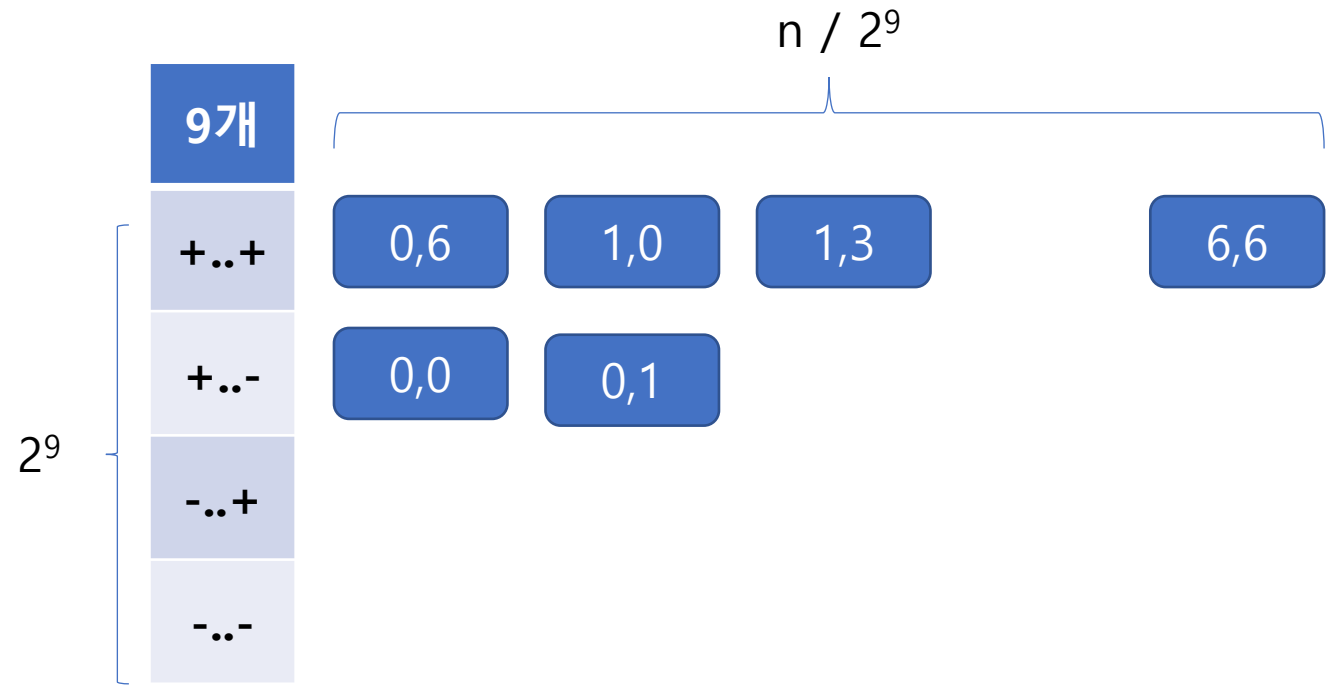
$O(n * 2)$

hash 검색 비용

$O(Q * (n/4) * M^2)$

n:부분배열개수=4,000,000

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
1	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
2	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
8	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
9	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+



hash 등록 비용

$O(n * 9)$

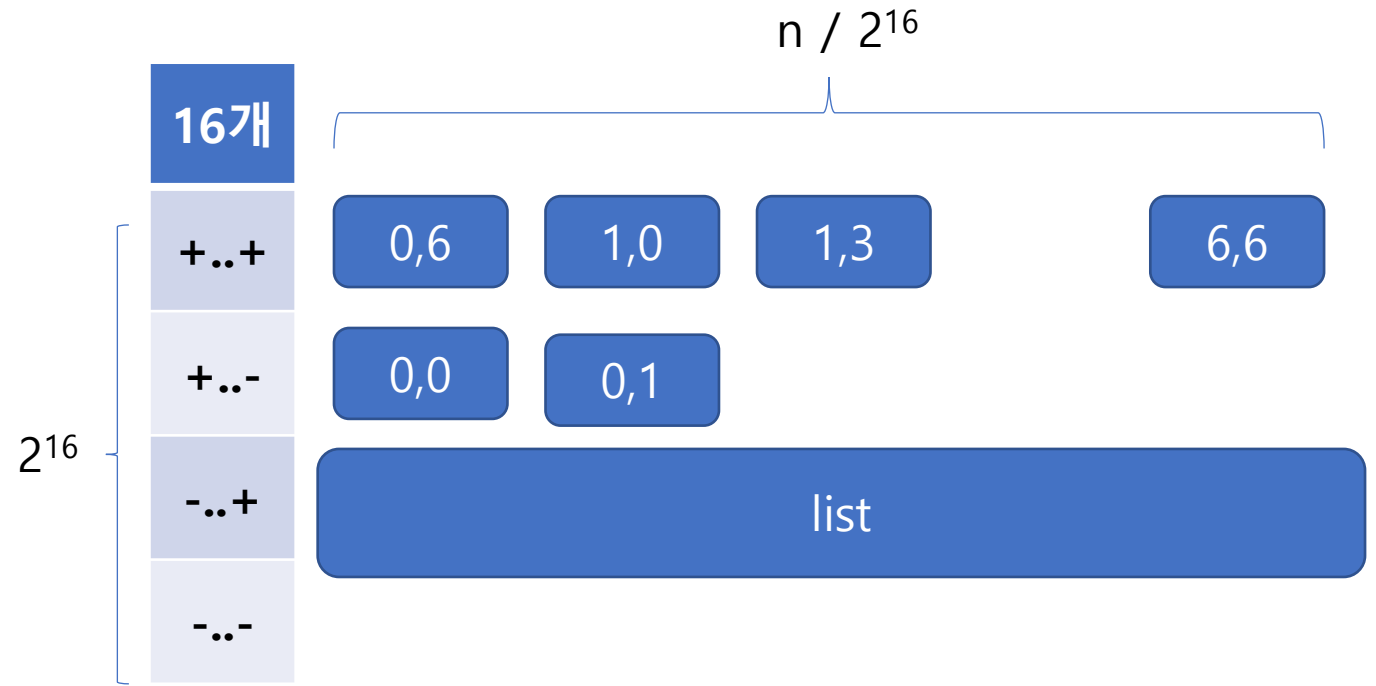
hash 검색 비용

$O(Q * (n/2^9) * M^2)$

$O(100 * 1,000,000 / 512 * 400)$

n:부분배열개수=4,000,000

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
1	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
2	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
3	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
8	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
9	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+



hash 등록 비용

$O(n * 16)$

hash 검색 비용

$O(Q * (n/2^{16}) * M^2)$

+, - 두개 문자

1,0 범위의 16자리 2진법 => 10진법

hash table : list [2<sup>16</sup>]