



### Problem Solving (C34)

هذا البرنامج التدريبي مُصاغ بعناية لتمكين المتدربين من تطوير قدراتهم الفكرية على غرار المبرمجين المحترفين، والتعاون بكفاءة ضمن فريق محترف في شركة "جمال تك" أو أي مؤسسة متعددة الجنسيات أخرى. نظرًا لأهمية اللغة الإنجليزية في بيئة العمل العالمية، يتم تقديم المحتوى التدريبي بالإنجليزية. لا يشترط إتقان اللغة بشكل كامل، لكن من الضروري امتلاك القدرة الكافية لفهم المتطلبات وتنفيذها بشكل فعال. يُمكن للمتدربين استخدام مترجم جوجل أو الاستعانة بـ "شات جي بي تي" للتغلب على أية عقبات لغوية، المهم هو الفهم الدقيق للمطلوب وتحقيقه بنجاح.

لتعظيم الاستفادة من التدريب، يُنصح بمحاولة حل التمارين بشكل مستقل لمدة ساعة واحدة على الأقل قبل الرجوع إلى الحل المرفق في نهاية الملف.

قد يتضمن الحل كودًا برمجيًا غير مفسر بعد، والغرض من ذلك هو تشجيعك على محاولة فهم الأكواد البرمجية الجديدة التي لم تتعرض لها من قبل. هذه المهارة ضرورية في سوق العمل، حيث تتطور لغات البرمجة باستمرار ويظهر كل يوم لغات جديدة. ستواجه دائمًا أكوادًا لم تدرسها من قبل، ومن المهم أن تكون قادرًا على فهمها بنفسك دون الحاجة إلى دراسة مسبقة. يمكنك الاستعانة بمحرك البحث جوجل، أو استخدام ChatGPT، أو حتى اللجوء لأصدقائك للمساعدة. الهدف الأساسي هو أن تصل إلى فهم معنى كل كود بأي طريقة ممكنة لتتمكن من إيجاد موقعك في سوق العمل.

إن وجود كود برمجي غير مفسر يشكل تحديًا يتوجب عليك إيجاد حل له. هذا النوع من التدريبات يعد جزءًا أساسيًا من تدريبات 'Problem Solving'، التي تهدف إلى تمكينك من أداء عملك بفاعلية بغض النظر عن التحديات والعقبات. هذه القدرة على حل المشكلات هي ما يتمتع به العاملون في 'جمال تك'، ومن الضروري أن تطور في نفسك هذه المهارة لتصبح عضوًا فعالًا في فريق عمل 'جمال تك'.

## Gammal Tech's Team Formation

### Background:

Gammal Tech, a trailblazer in the software industry, is renowned for its cutting-edge office facilities, a highly innovative team, and an exceptional work environment. The company is in the process of forming a new project team and wants to utilize a unique approach to select the most compatible team members.

### Problem Statement:

Gammal Tech has a pool of  $N$  potential team members, each with a distinct skill set represented by a unique integer. The compatibility between any two members is determined using a special algorithm that operates on the bitwise AND operation of their respective skill set integers.



To form the most compatible team, Gammal Tech seeks to find a pair of team members whose skill sets, when combined using the bitwise **AND** operation, yield the highest possible result. Your task is to help Gammal Tech identify this pair.

### Constraints:

- $1 \leq T \leq 10$
- $2 \leq N \leq 100,000$
- Skill set integers are between 1 and 1000,000,000

### Input Format

- The first line contains an integer  $T$ , the number of test cases.
- Each test case starts with an integer  $N$ , the number of potential team members.
- The following line contains  $N$  space-separated integers representing the skill sets of the potential team members.

### Output Format

- For each test case, output a single line containing the maximum bitwise **AND** result that can be achieved by any pair of team members.

### Sample Input:

```
2
4
4 8 6 2
5
1 2 3 4 5
```

### Sample Output:

```
4
4
```



لتحقيق أقصى فائدة من التدريب، يُوصى ببذل محاولة مستقلة لحل التمارين لمدة لا تقل عن ساعة واحدة. تجنب الاطلاع على بقية الملف حتى تكمل عملية التفكير في الحل. بعد ذلك، جرب حلك بنفسك على المدخلات الموضحة. إذا واجهت مدخلات لم تتوقعها، فهذا بعد فرصة لتطوير مهارة جديدة ضمن مسيرتك التعليمية. المهندس المحترف يجب أن يضمن أن برنامجه يعمل مع جميع أنواع المدخلات، وهذه مهارة يتم تطويرها عبر التجربة والخطأ. لذا، من الضروري ألا تطلع على المدخلات المتوقعة قبل أن تجرب الحل بنفسك. هذه هي الطريقة الأمثل لتنمية هذه المهارة.

بعد اختبار المدخلات المقترحة، إذا كانت النتائج تختلف عما هو مدون في الملف، فيُنصح بمحاولة حل التمرين مرة أخرى لمدة ساعة على الأقل قبل الرجوع إلى الحل الموجود في نهاية الملف.

## Test Case 1: Minimum Input Values

Input

```
1
2
1 1
```

Expected Output

```
1
```

*Explanation:* This test case checks the algorithm's behavior with the smallest possible input values, where both team members have the lowest skill set value.

## Test Case 2: Large Numbers with No Common Bits

Input

```
1
4
1024 2048 4096 8192
```

Expected Output

```
0
```

*Explanation:* This test case uses large numbers that do not share any common bits, hence the bitwise AND of any pair should be 0.



## Test Case 3: Identical Large Numbers

Input

```
1
5
1073741824 1073741824 1073741824 1073741824 1073741824
```

Expected Output

```
1073741824
```

*Explanation:* All team members have the same, large skill set value. The test ensures that the algorithm correctly handles large identical numbers.

## Test Case 4: Odd Number of Diverse Skill Sets

Input

```
1
3
5 7 12
```

Expected Output

```
5
```

*Explanation:* This test case has an odd number of team members with varied skill set values, checking how the algorithm handles non-even sets of data.



## Test Case 5: Maximum Range of Skill Set Values

Input

```
1
2
1 1000000000
```

Expected Output

```
0
```

*Explanation:* This test case explores the scenario with the maximum possible range between skill set values, checking if the algorithm can handle extreme differences in values.

لتحقيق أقصى استفادة من التدريب، من المستحسن أن تخصص وقتًا إضافيًا - لا يقل عن ساعة - لمحاولة حل التمرين مرة أخرى بمفردك قبل الرجوع إلى الحل المقترح. هذه العملية المتكررة من التجربة والخطأ تعتبر استراتيجية فعالة في تعزيز مهاراتك البرمجية وتعميق فهمك للمفاهيم. تذكر أن التحدي والمثابرة هما المفتاحان للتطور في مجال البرمجة.



## C Programming Solution:

```
#include <stdio.h>

int maxBitwiseAND(int arr[], int n) {
    int maxAND = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = i + 1; j < n; j++) {
            if ((arr[i] & arr[j]) > maxAND) {
                maxAND = arr[i] & arr[j];
            }
        }
    }
    return maxAND;
}

int main() {
    int t, n;
    scanf("%d", &t);
    while (t--) {
        scanf("%d", &n);
        int skillSets[n];
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            scanf("%d", &skillSets[i]);
        }
        printf("%d\n", maxBitwiseAND(skillSets, n));
    }
    return 0;
}
```