

Partition Equal Subset Sum

Hazırlayan::Ayday Almazbekova



1

Equal Subset Sum Partition nedir?



Bir tamsayı kümesini, toplamları eşit olan iki alt kümeye ayırabilme problemi.

2

Problemin Tanımı:



Bir sayı dizisi verildiğinde, bu diziyi iki alt kümeye ayırabilir miyiz, öyle ki her iki alt kümenin elemanlarının toplamı eşit olsun?

3

Amaç:

Dizinin iki eşit toplamı parçaya ayrılıp ayrılamayacağını bulmak.

Matematiksel Açıklama



- Verilen dizi: $arr[]$
- Toplam: $S = \text{sum}(arr)$
- Eğer S tek sayı ise cevap hayır (çünkü iki eşit tam sayı toplamı olamaz).
- Eğer S çift sayı ise, hedefimiz $S / 2$ toplamını oluşturmaktır.
- Yani: Subset Sum problemine indirgenir \rightarrow hedef = $S / 2$.

Örnek :



$arr = (1, 5, 11, 5)$

$S = 22$, $S/2 = 11$

Bu dizide toplamı **11** olan bir alt küme var mı?

Evet \rightarrow **(11)** veya **(5, 5, 1)**

Bu nedenle dizi iki eşit parçaya ayrılabilir.



Dinamik Programlama Yaklaşımı

DP tablosu kullanılır:

$dp(i)(j) = \text{true}$, eğer ilk i elemandan bazıları toplamı j yapabiliyorsa.

Durum geçişi:

- Eğer $arr(i-1) \leq j$,
- $dp(i)(j) = dp(i-1)(j) \mid \mid dp(i-1)(j - arr(i-1))$
- Aksi halde, $dp(i)(j) = dp(i-1)(j)$

Başlangıç: $dp(i)(0) = \text{true}$ (0 toplam her zaman mümkündür)



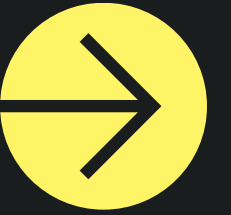
DP Tablosu Örneği :



Türkçe:

Örnek: $arr = (1, 5, 11, 5)$, hedef = 11

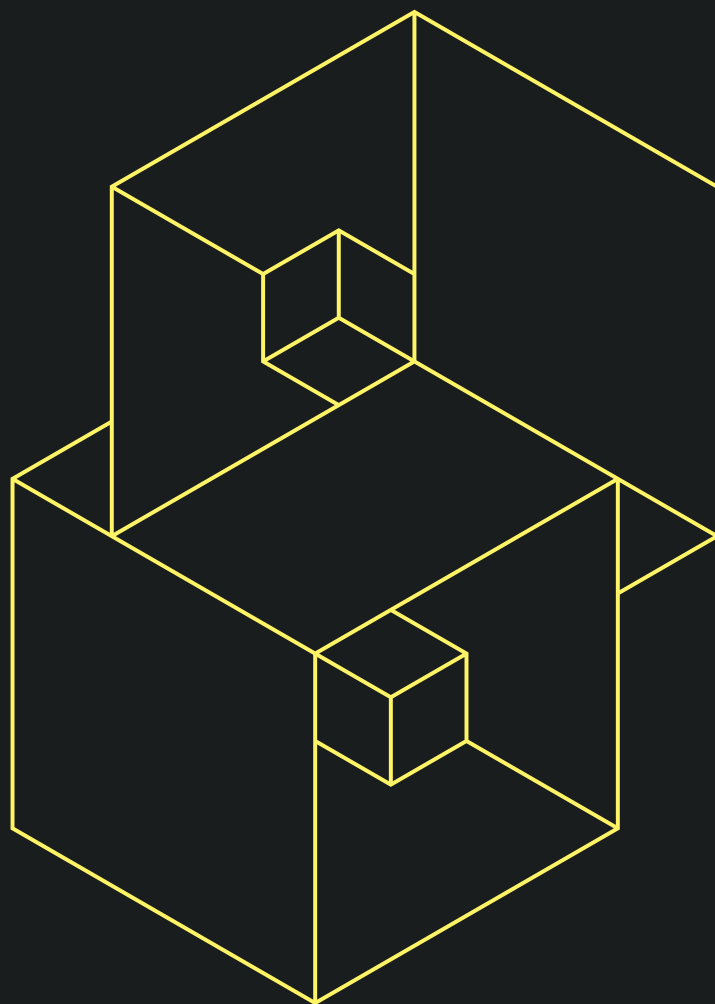
Eleman / Toplam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
1	T	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
5	T	T	F	F	F	T	T	F	F	F	F	F
11	T	T	F	F	F	T	T	F	F	F	F	T



- Zaman karmaşıklığı: $O(n * S/2)$
- Alan karmaşıklığı: $O(S/2)$ (optimize edilirse)

$n \rightarrow$ eleman sayısı

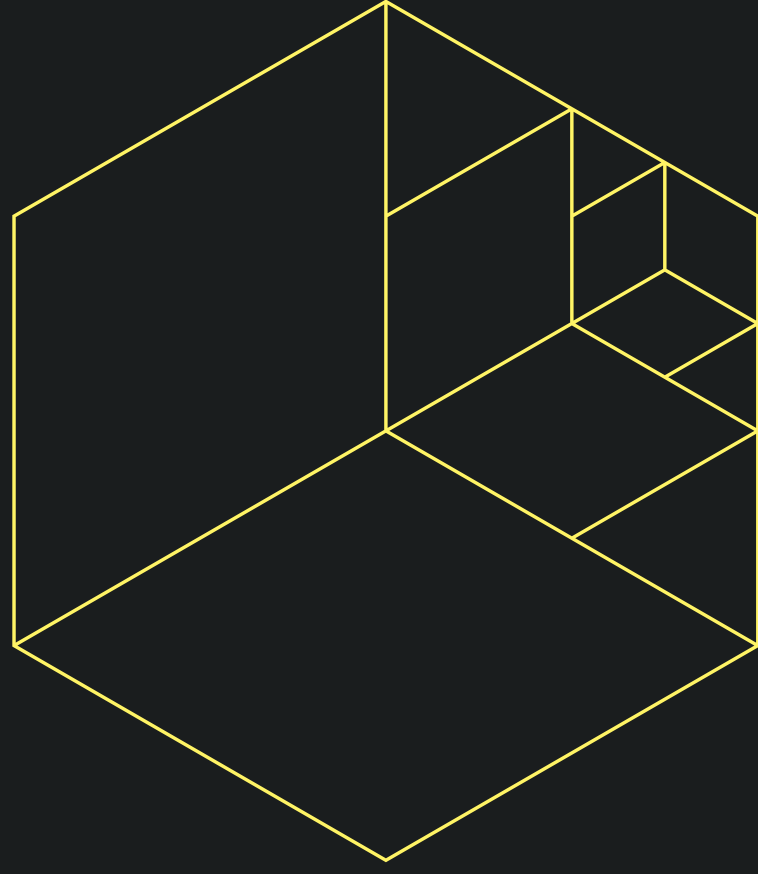
$S/2 \rightarrow$ hedef toplam



- Sonuç

Equal Subset Sum Partition, Subset Sum probleminin özel bir halidir.

Dinamik programlama ile etkili şekilde çözülebilir.



Dikkatiniz için teşekkür
ederim !