

«به نام خدا»

تکلیف 1 هوش – مرضیه علیدادی – 9631983

✽ **نمایش :** در حل این مسئله برای نشان دادن جواب، از نمایش رشته ی باینری استفاده می کنم و جواب ها را به صورت یک رشته باینری نمایش می دهم. به این صورت که ابتدا اعضای مجموعه را به ترتیب می چینم، و سپس به هر کدام یک جایگاه نظیر در رشته باینری اختصاص می دهم. لذا این رشته ی باینری طولش به اندازه ی تعداد اعضای مجموعه ی کل است. و ۰ و ۱ بودن مقادیر را هم به این مفهوم انتخاب میکنم که برای یکی از دو مجموعه مقدار ۰ را در نظر می گیرم و برای مجموعه دیگر مقدار ۱ را در نظر می گیرم. به این ترتیب همه ی خانه هایی که مقدارشان ۰ است، عضو نظیرشان از مجموعه ی کل، عضو یکی از دو زیرمجموعه هستند؛ و آنهایی که مقدارشان ۱ است، عضو نظیرشان، عضو زیرمجموعه ی دیگر هستند. لذا ما باید در صدد این برآییم که آن هایی که با ۱ نمایش داده شده اند، مجموع مقدار اعضای نظیرشان، با مجموع مقدار اعضای نظیر آن هایی که مقدارشان در رشته باینری به صورت ۰ است، یا برابر شود یا یک کمینه ی قابل قبول شود.

✽ **همسایگی :** برای تعریف همسایگی این مسئله از همسایگی معروف 1-flip، که معمولاً برای تعریف همسایگی مسائلی که با رشته باینری نمایش داده می شوند استفاده می شود، استفاده می کنم. بدین شکل که هر بار با flip کردن هر یک از خانه های رشته ی باینری، یک همسایه تولید می کنم. لذا تعداد همسایه های هر جواب، برابر است با طول رشته ی باینری، که در واقع همان تعداد اعضای مجموعه ی کل است. بدین معنی که مثلاً اگر یک عضو را در مجموعه اول قرار داده ایم، حالا با flip کردن مقدار نظیرش در رشته ی باینری، آن را در مجموعه دوم قرار می دهیم، و بالعکس.

✽ **تابع هدف :** این مسئله به صورت minimize کردن است. لذا تابع هدف همان تابعی هست که قصد داریم آن را کمینه کنیم. در واقع هدف ما در این مسئله این است که مجموع مقادیر زیر مجموعه ی اول برابر باشد با مجموع مقادیر اعضای زیر مجموعه ی دوم. یعنی هدف، صفر کردن یا کمینه کردن تفاوت این دو مجموع مقادیر دو زیر مجموعه است. لذا تابع هدف بدین شکل توصیف می شود:

قدرمطلق تفاضل مجموع مقادیر نظیر ۰ ها و ۱ ها $f =$

$f =$ | اعدادی که در رشته ی باینری متناظراً برابر ۰ هستند - اعدادی که در رشته ی باینری متناظراً برابر ۱ هستند |

$$S = \{3, 6, 9, 11, 25, 43, 48, 54, 64, 74, 76\}$$

✿ نقطه ی آغازین:

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

✿ مقدار تابع هدف به ازای نقطه ی آغازین:

$$1 \rightarrow 3+9+25+48+64+76 = 225$$

$$0 \rightarrow 6+11+43+54+74 = 188$$

$$f = |225 - 188| = 37$$

✿ تعداد همسایه های هر نقطه از landscape برابر با طول رشته ی باینری یعنی ۱۱ تا است.

✿ چند نمونه از همسایه های نقطه ی آغازین:

1:

0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

:2

1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

:3

1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

:4

1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

و به همین ترتیب با flip کردن باقی بیت ها، 7 همسایه ی دیگر محاسبه می شوند...

✿ مقدار تابع هدف برای 3 تا از همسایه ها:

(1 همسایه ی شماره 1 که در بخش قبلی معرفی شد:

$$1 \rightarrow 9+25+48+64+76 = 222$$

$$0 \rightarrow 3+6+11+43+54+74 = 191$$

$$f = | 222 - 191 | = 31$$

(2) همسایه ی شماره 2 که در بخش قبلی معرفی شد:

$$1 \rightarrow 3+6+9+25+48+64+76 = 231$$

$$0 \rightarrow 11+43+54+74 = 182$$

$$\mathbf{f} = | 231 - 182 | = \mathbf{49}$$

(3) همسایه ی شماره 3 که در بخش قبلی معرفی شد:

$$1 \rightarrow 3+25+48+64+76 = 216$$

$$0 \rightarrow 6+9+11+43+54+74 = 197$$

$$\mathbf{f} = | 216 - 197 | = \mathbf{19}$$