Задача A. Подпись с деревом Мёркла

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	10 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В этой задаче Вам надо будет найти подпись произвольного документа в схеме Лампорта-Диффи-Мёркла.

Возьмем дерево из практики 4, и предположим, что его высота всегда равна 8, то есть безопасным образом можно подписать не больше 256 документов. К вашей удаче, подписывающий по ошибке готов подписать 1000 сообщений. Правда, и подписывающий стремится Вас обмануть. Ваша задача заключается в подписи документа, который у Вас просят.

Протокол взаимодействия

Интерактор генерирует 256 секретных ключей, каждый из которых состоит из $2 \cdot 256$ бинарных строк длины 256. Далее он применяет к каждой строчке ключа SHA-256, тем самым получая публичные ключи. На публичных ключах он строит дерево Мёркла, где сообщение в листе представлено как конкатенация строк: $y_{0,0} \,||\, y_{0,1} \,||\, \ldots \,||\, y_{0,255} \,||\, y_{1,0} \,||\, y_{1,1} \,||\, \ldots \,||\, y_{1,255}$, а узлы хешируются по правилам предыдущего занятия.

В первой строке интерактор выводит публичный ключ — хеш корня дерева Мёркла.

Затем происходит не более 1000 раундов, за которые Вы должны решить задачу. В каждом раунде взаимодействия происходит 5 шагов:

1. Интерактор сообщает номер ключа, которым будет подписано сообщение.
2. Вы отвечаете на это хешом документа D в виде бинарной строки длины 256.
3. Интерактор в первой строке возвращает подпись $x_{D_0,0} \,||\, x_{D_1,1} \,||\, \ldots \,||\, x_{D_{255},255}$ в Base64, полученную из ключа с помощью хеша. Во второй строке интерактор передаёт публичный ключ в Base64: $y_{0,0} \,||\, \ldots \,||\, y_{0,255} \,||\, y_{1,0} \,||\, \ldots \,||\, y_{1,255}$. В следующих 8 строках выводится доказательство в дереве Мёркла. Учтите, что с вероятностью $\frac{1}{2}$ при выводе допущена ошибка: либо в подписи, либо в доказательстве. В последней строке содержится бинарная строка длины 256 — хеш документа Q, который Вас просят подписать тем же ключом.
4. В первой строке ВЫ должны вывести “`YES`”, если предоставленные данные корректны, иначе выведите “`NO`”. Затем, если Вы можете подписать, то Вы должны вывести “`YES`” и на следующей строке $x_{Q_0,0} \,||\, \ldots \,||\, x_{Q_{255},255}$ в Base64. Иначе, выведите “`NO`”.

Пример

стандартный ввод

```
ok9AwuJ9/AGRnQoMR1SvRXL3w2D3TsJtB1aGmPYSapU=
161

J8AF2xiyp5rvQ6hDipuc33cZfQM7Cb3wxT0Rz+ouHhtoCQDZEQ...
S3j4CWkQhkI2hf2rVNWOM+BHuBqpknpjTqi1t6F54YlBsLZFdC...
LkndRBhjjd7zcbl8/HGMgoxXTMnZ3drvr092p7yP9pY=
Dgc/XJI81YrZSBMdntyfgRwlYP6GGgIwQaUdYb5IVq4=
s2AKreWLXq3A7JwnuLY9xbLcvklx2utJwtxJahmSavc=
PawtdyrZVJwPmqzM+mxX6nIVy6K2qCZaeYUyZBGBBRo=
+PZhKCPNkbpCzDH/qQP6pjHeTH/644v+vTH38dhhEPg=
SLWkDFQgHhOpgqQRQ5xYRcArHDBGxD35nJ2eioXMHro=
k7uSAe6/ga35Xhp7myuijHOsKpK+gQLTitp+Gbd3SKo=
dUK7U3R33HkBIcJT0eOYlx4Gx/zfqIVYjvQo1NS9VOg=
1100101000000110110101110101111000110000001110001O...


209

...
```

стандартный вывод

```
00000000000000000000000000000000000000000000000000...









YES
NO

1101011010110011100111010110011001000000101010100 1...
...

YES
J8AF2xiyp5rvQ6hDipuc33cZfQM7Cb3wxT0Rz+ouHhtoCQDZEQ...
```