

Compare the following differences with the four-bit adder example.

logic network in AIG (by command aig) vs. structurally hashed AIG (by command strash)

aig 指令會對每個 node 內的 SOP 轉成 AIG，而 strash 指令則是建立 global AIG，並且建立的過程中會合併相同的 and gate。只保留 primary output 的 node。

以 four-bit adder 為例

```
abc 01> read lsv/pa1/four_bit_adder.blif
Hierarchy reader flattened 4 instances of logic boxes and left 0 black boxes.
abc 02> aig
abc 02> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  nd =    8  edge =    24  aig
abc 02> strash
abc 03> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  and =    44  lev = 13
```

aig 指令後還保有 8 個 node 的訊息，而建立的 AIG 總共有 52 個 and gate，而 strash 建立的 AIG 只需要 44 個，並且不再紀錄 node 數目。

logic network in BDD (by command bdd) vs. collapsed BDD (by command collapse)

bdd 指令會對每個 node 生成 BDD，而 collapse 只保留 primary output 生成 global BDD，因此只需要較少的 node。

以 four-bit adder 為例

```
abc 01> read lsv/pa1/four_bit_adder.blif
Hierarchy reader flattened 4 instances of logic boxes and left 0 black boxes.
abc 02> bdd
abc 02> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  nd =    8  edge =    24  bdd
abc 02> collapse
abc 03> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  nd =    5  edge =    33  bdd
a
```

bdd 指令建立的 BDD 有 8 個 node，而 collapse 建立的 BDD 只有 5 個。

Given a structurally hashed AIG, find a sequence of ABC command(s) to covert it to a logic network with node function expressed in sum-of-products (SOP).

從 logic 的 help 中也可以看到以下的描述。

```
abc 01> logic -h
usage: logic [-h]
           transforms an AIG into a logic network with SOPs
           -h      : print the command usage
```

因此只需要 logic 一個指令就可以完成題目的要求。

可以用 four-bit adder 驗證這件事。

```
abc 01> read lsv/pa1/four_bit_adder.blif
Hierarchy reader flattened 4 instances of logic boxes and left 0 black boxes.
abc 02> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  nd =    8  edge =    24  cub
abc 02> strash
abc 03> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  and =    44  lev = 13
abc 03> logic
abc 04> print_stats
four_bit_adder          : i/o =    9/    5  lat =    0  nd =    44  edge =    88  cub
```

雖然轉回去的 node 數量和原本不同，但有出現 cube 的資訊，代表 node 內確實是用 SOP 來表示。