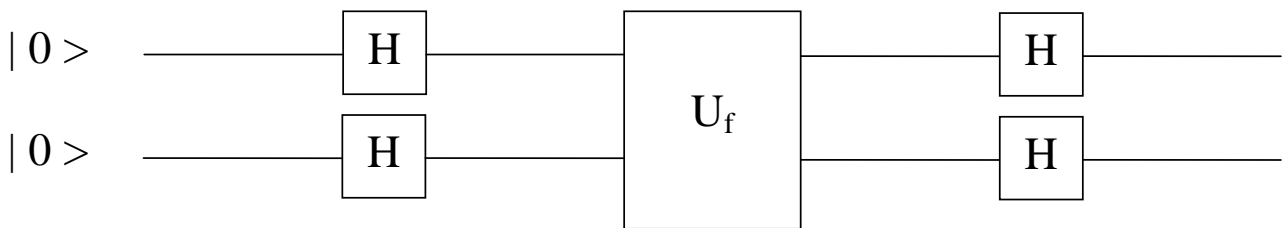


EXERCICI DE COMPUTACIÓ QUÀNTICA

Algorisme de Deutsch-Jozsa per n=2

Considereu una funció $f: \{0,1\}^2 \rightarrow \{0,1\}$. Ens diuen que la funció és constant (o bé val 0, o bé val 1, per tots els valors d'entrada) o balancejada (mateix nombre de 0s que de 1s com a sortida). Es tracta de determinar de quin tipus és fent una única crida a la funció. Per tal de fer-ho apliquem l'algorisme de Deutsch generalitzat que, en el cas de dos qubits d'entrada, es representa:



Determineu la matriu (M) que representa l'acció de les dos portes Haddamard. Apliqueu la seqüència

M, U_f , M al vector d'entrada $|0\rangle|0\rangle \equiv \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, i determineu l'expressió general del vector de sortida.

Les possibles mesures són els vectors $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \dots$, que corresponen als nombres $\{0, 1, 2, 3\}$:

- Suposem que es mesura el valor 1. Quin tipus de funció és? Quina informació addicional podem donar sobre la funció? (per exemple, per quins valors d'entrada dóna igual i per quins diferent).
- Idem si el resultat hagués estat 0.
- Idem amb 2.
- Idem amb 3.