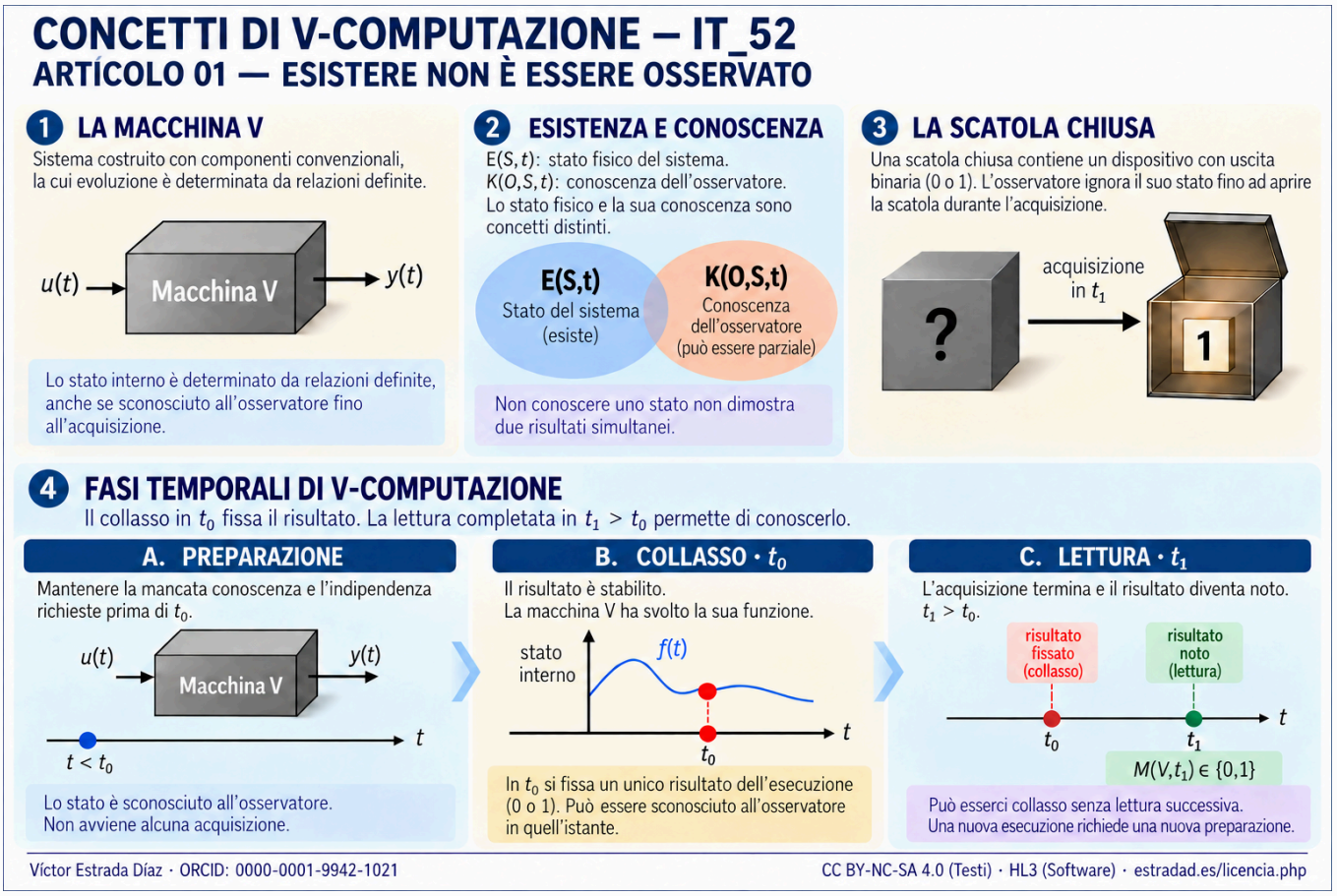
CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 01 — ESISTERE NON È ESSERE OSSERVATO



Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Stato: Revisione concettuale 2 Licenza duale — Etica e uso

Testi: CC BY-NC-SA 4.0. È consentito condividere e adattare i testi attribuendoli all'autore, senza uso commerciale e condividendo gli adattamenti con la stessa licenza.
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Codice: HL3 — Hippocratic License 3.0. L'uso commerciale del codice è consentito solo se rispetta i principi etici e le condizioni della licenza. https://firstdonoharm.dev/version/3/0/

Restrizioni etiche dell'autore: sono vietati gli usi per guerre, violazioni dei diritti umani (DDHH), danni ambientali, sfruttamento, sorveglianza di massa e discriminazione.

Principi etici dell'autore: rispetto della dignità umana, nessun uso a scopo di lucro senza autorizzazione e divieto di usi dannosi.

Riferimento della licenza duale e delle condizioni dell'autore: https://estradad.es/licencia.php

1. OGGETTO

Questo articolo stabilisce la distinzione fondamentale tra l'esistenza di uno stato fisico e la conoscenza che un osservatore ha di tale stato.

La V-computazione parte dalle proprie definizioni e relazioni, senza dipendere dalle interpretazioni di altre teorie fisiche.

Il suo oggetto è stabilire le basi per costruire macchine deterministiche mediante componenti elettronici o computazionali convenzionali, i cui stati interni sono sconosciuti all'osservatore fino all'istante di misura definito dal protocollo.

La mancata conoscenza di uno stato non costituisce una proprietà fisica dello stato stesso.

Le proprietà di una macchina V devono derivare dalla sua costruzione, dalle relazioni che ne governano il funzionamento e dai risultati verificabili sperimentalmente.

L'obiettivo dimostrativo di ES_52 è costruire macchine che utilizzino concetti operativi associati ai qubit senza dover ricorrere alla meccanica quantistica per definirne il funzionamento.

Non si tratta di simulare ampiezze quantistiche né di riprodurre artificialmente una descrizione matematica della macchina Q.

Si tratta di costruire una macchina V, sottoporla a operazioni concrete e stabilire mediante prove quali equivalenze operative esistano tra le due architetture.

2. ESISTENZA E CONOSCENZA

Consideriamo un sistema fisico S e un osservatore O.

Denominiamo E(S,t) lo stato fisico del sistema nell'istante t.

Denominiamo K(O,S,t) l'informazione di cui l'osservatore O dispone sul sistema S in quell'istante.

I due concetti sono distinti.

E(S,t) rappresenta lo stato del sistema.

K(O,S,t) rappresenta la conoscenza dell'osservatore.

Dall'assenza di una conoscenza completa di E(S,t) non si deduce che E(S,t) sia privo di definizione fisica.

Non si deduce neppure che il sistema debba occupare simultaneamente tutti gli stati che l'osservatore considera possibili.

L'espressione «non conosco lo stato» descrive un limite della conoscenza.

L'espressione «il sistema si trova in più stati simultaneamente» formula un'affermazione fisica diversa.

La prima espressione non dimostra la seconda.

In una macchina V, lo stato interno è definito dalla sua costruzione e dalla sua evoluzione deterministica, anche se è sconosciuto all'osservatore.

L'esistenza dello stato non dipende dalla sua osservazione.

3. LA SCATOLA CHIUSA

Immaginiamo una scatola chiusa che contiene un dispositivo con un'uscita binaria.

Nell'istante considerato, il dispositivo presenta un valore fisico definito, 0 o 1, determinato dal suo funzionamento.

L'osservatore rimane fuori dalla scatola e non ha accesso allo stato interno.

Lo stato gli è sconosciuto.

In $t = t_0$ avviene il collasso e viene stabilito il risultato dell'esecuzione. Completando la lettura in t_1, l'osservatore conosce il valore 1.

La lettura fornisce il risultato stabilito in t_0, anche se la sua conoscenza si completa successivamente.

La precedente mancata conoscenza non significava che il dispositivo presentasse simultaneamente i valori 0 e 1.

Non era neppure necessario che l'osservatore intervenisse affinché il dispositivo avesse uno stato fisico.

La misura gli permette di conoscerlo.

Questo esempio rappresenta una macchina V e non costituisce, di per sé, una dimostrazione del comportamento interno di un sistema quantistico.

La differenza tra lo stato fisico e la conoscenza che se ne ha è il concetto che si intende stabilire.

4. IL TEMPO, LA MISURA E IL COLLASSO

La V-computazione introduce esplicitamente il tempo nella descrizione dello stato e delle relazioni interne del sistema.

Sia $f(t)$ una funzione interna del sistema e sia t_0 l'istante del collasso. Denominiamo t_1 l'istante in cui si completa l'acquisizione del risultato.

Prima di t_0, lo stato che verrà osservato è sconosciuto all'osservatore, secondo il protocollo stabilito.

L'evoluzione fisica della macchina V è determinata dalle sue relazioni interne.

In $t = t_0$ il collasso stabilisce un risultato binario. La lettura si completa in t_1:

$M(S,t_1) \in \{0,1\}$

La misura fornisce un unico risultato definito.

Prima di t_0 il risultato di quell'esecuzione non è stato stabilito mediante il collasso.

Occorre distinguere tra lo stato fisico precedente all'osservazione e il risultato che si ottiene quando essa viene effettuata.

Nella V-computazione denominiamo collasso l'evento che stabilisce il risultato dell'esecuzione. Tale risultato può rimanere sconosciuto a chi lo leggerà fino a t_1, con $t_1 > t_0$ se la lettura si completa successivamente.

Misurare comprende il processo necessario per acquisire il risultato. A riceverlo può essere una persona o un'altra macchina.

La corrispondenza operativa di lettura tra Q_β e Q_v si riferisce all'ottenimento di un risultato binario definito. Occorre distinguere lo stabilimento del risultato dalla sua acquisizione o consultazione successiva, come sviluppato in IT_52_04.

Questa corrispondenza non obbliga ad attribuire a Q_β e Q_v meccanismi fisici interni identici.

Non richiede neppure di interpretare la precedente mancata conoscenza come una coesistenza fisica di risultati mutuamente esclusivi.

La misura può interagire fisicamente con il sistema. I suoi possibili effetti dovranno essere distinti dal cambiamento di conoscenza sperimentato dall'osservatore.

5. DEFINIZIONE INIZIALE DELLA MACCHINA V

Una macchina V è un sistema costruito mediante componenti elettronici o computazionali convenzionali, la cui evoluzione è determinata da relazioni definite.

Sia $x(t)$ il suo stato interno e $u(t)$ l'ingresso applicato.

Per un'evoluzione discreta si può scrivere:

$$x(t + \Delta t) = F(x(t),u(t))$$

La sua uscita fisica è rappresentata mediante:

$$y(t) = G(x(t))$$

F e G sono definite dall'architettura della macchina.

Lo stato $x(t)$ è sconosciuto all'osservatore prima della misura stabilita dal protocollo.

Questa mancata conoscenza non introduce indeterminazione nelle relazioni F e G.

Il collasso in t_0 stabilisce il risultato. La lettura completata in t_1 permette di conoscere l'uscita corrispondente a quell'esecuzione:

$$M(V,t_1) = y(t_0)$$

Si suppone che la lettura sia adeguata a ottenere tale uscita. Se l'operazione di lettura modifica fisicamente il sistema, tale effetto dovrà essere descritto separatamente.

La costruzione non richiede di memorizzare 2^n stati, simulare ampiezze quantistiche né eseguire decisioni casuali per determinarne l'evoluzione.

L'eventuale casualità impiegata nella preparazione deve essere distinta dal successivo funzionamento deterministico.

L'architettura V può incorporare relazioni tra più unità, memoria e composizione di circuiti.

La possibilità di costruire una macchina complessa a partire da unità V sarà oggetto degli articoli successivi.

6. DEFINIZIONE OPERATIVA DI Q_β E Q_v

Denomineremo Q_β un'unità quantistica binaria, o qubit, la cui misura nella base computazionale restituisce uno dei risultati:

$M(Q_\beta,t_1) \in \{0,1\}$

Denomineremo Q_v un'unità binaria di V-computazione, costruita mediante relazioni deterministiche, la cui misura restituisce:

$M(Q_v,t_1) \in \{0,1\}$

Nel protocollo che studiamo, lo stato corrispondente a ciascuna unità è sconosciuto all'osservatore prima della misura.

In entrambi i casi, al completamento dell'acquisizione in t_1 è disponibile un risultato binario definito.

Pertanto, Q_β e Q_v condividono una corrispondenza operativa iniziale tra stato non conosciuto, misura e risultato osservabile.

La descrizione matematica convenzionale di Q_β utilizza ampiezze quantistiche; la costruzione di Q_v non ne ha bisogno.

L'equivalenza iniziale tra le due unità corrisponde all'evento di lettura e all'insieme dei risultati binari possibili.

Questa equivalenza non deve essere confusa con una dimostrazione che tutti i circuiti costruiti con Q_β e Q_v riproducano gli stessi risultati.

A tale scopo dovranno essere esaminate le trasformazioni, le relazioni tra unità, le correlazioni, l'interferenza e le risorse impiegate.

Queste verifiche costituiscono parte del programma sperimentale di ES_52.

7. LA FUNZIONE TEMPORALE f(t)

La funzione interna f(t) permette di incorporare il tempo nella descrizione dell'evoluzione del sistema.

Occorre distinguere tra l'esistenza di una funzione, la sua definizione matematica e la conoscenza di cui l'osservatore dispone sui suoi valori.

Una funzione può essere definita senza che un osservatore ne conosca il valore in un determinato istante.

In una macchina V, le relazioni interne determinano l'evoluzione fisica del sistema.

La lettura completata in t_1 fornisce il risultato stabilito nel collasso di t_0.

La distinzione tra evoluzione temporale, stato fisico e conoscenza permette di descrivere l'evento di misura senza trasformare la mancata conoscenza in una proprietà fisica aggiuntiva.

Lo sviluppo matematico completo di f(t), le sue condizioni temporali e la sua relazione con gli stati osservabili spettano all'articolo IT_52_05.

8. DEFINIZIONE, COSTRUZIONE E DIMOSTRAZIONE

In ES_52 distinguiamo tre livelli:

A. DEFINIZIONE CONCETTUALE

Lo stato fisico e la conoscenza di tale stato sono concetti diversi.

L'ignoranza riguardo a uno stato non dimostra la coesistenza fisica di valori esclusivi.

B. COSTRUZIONE

La macchina V si costruisce mediante relazioni deterministiche e componenti convenzionali.

La sua architettura deve essere descritta in modo concreto e verificabile.

C. DIMOSTRAZIONE OPERATIVA

La macchina V dovrà essere sottoposta agli stessi problemi e a protocolli comparabili a quelli della corrispondente macchina Q.

I confronti includeranno le operazioni effettuate, i risultati di misura, le correlazioni pertinenti e le risorse computazionali.

Una coincidenza isolata non dimostra un'equivalenza generale.

La conclusione dovrà corrispondere esattamente alla portata delle prove effettuate.

La finalità non è dare priorità a un'interpretazione teorica, ma stabilire ciò che le macchine costruite sono capaci di fare.

9. CONCLUSIONE

Esistere non è essere osservato.

Lo stato fisico di una macchina V è determinato dalle relazioni che ne governano l'evoluzione, anche se è sconosciuto all'osservatore.

Il collasso in t = t_0 stabilisce il risultato dell'esecuzione; la lettura completata in t_1 permette di conoscerlo.

Nella V-computazione, il collasso completa la funzione di quell'esecuzione, anche se il risultato non è stato ancora letto. Una nuova esecuzione richiede di ripetere la preparazione e ripristinare la mancata conoscenza richiesta degli ingressi.

La corrispondenza operativa tra Q_β e Q_v permette di stabilire termini comuni per descrivere la misura senza imporre a V i fondamenti fisici di Q.

La V-computazione si propone di costruire e verificare macchine che effettuino operazioni associate alla computazione quantistica mediante relazioni deterministiche e tecnologia convenzionale.

La portata dell'equivalenza tra le macchine Q e V dovrà essere stabilita mediante costruzioni e risultati riproducibili.

10. RELAZIONE CON GLI ARTICOLI SUCCESSIVI

IT_52_02 — La scatola e il gatto di Schrödinger.

IT_52_03 — Il bit Q_β e il bit Q_v.

IT_52_04 — Il collasso in t = t_0 e la misura.

IT_52_05 — La funzione interna f(t).

IT_52_06 — Relazioni e sovrapposizione.

IT_52_07 — Correlazioni e Bell.

IT_52_08 — Costruzione di Q4 e V4.

IT_52_09 — La criptomacchina V4.

FINE DELL'ARTICOLO 01