CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52 — COMPENDIO

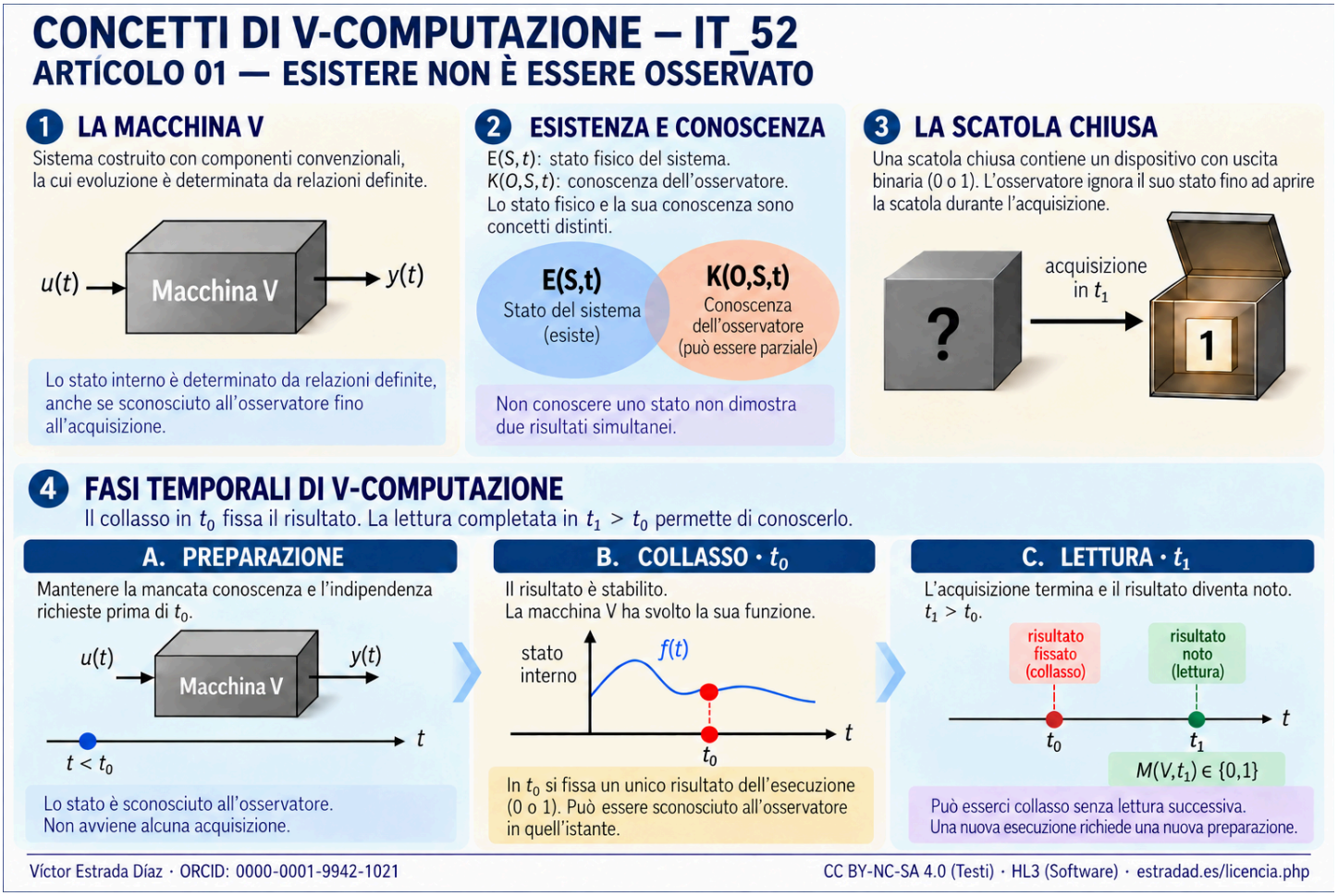
Víctor Estrada Díaz · ORCID: 0000-0001-9942-1021

Compendio integrale degli articoli 01–07 e del rapporto locale V1. Ogni documento conserva il proprio contenuto ed è preceduto dalla relativa immagine. Sono escluse le bozze successive e i metadati di pubblicazione.

Indice

1. ARTICOLO 01 — ESISTERE NON È ESSERE OSSERVATO
2. ARTICOLO 02 — LA SCATOLA E IL GATTO DI SCHRÖDINGER
3. ARTICOLO 03 — IL BIT Q_{β} E IL BIT Q_{v}
4. ARTICOLO 04 — IL COLLASSO IN t = to E LA MISURA
5. ARTICOLO 05 — LA FUNZIONE INTERNA f(t)
6. ARTICOLO 06 — RELAZIONI E SOVRAPPOSIZIONE
7. ARTICOLO 07 — CORRELAZIONI E BELL
8. Prova locale V1 con selettori e analisi CHSH

ARTICOLO 01 — ESISTERE NON È ESSERE OSSERVATO



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.

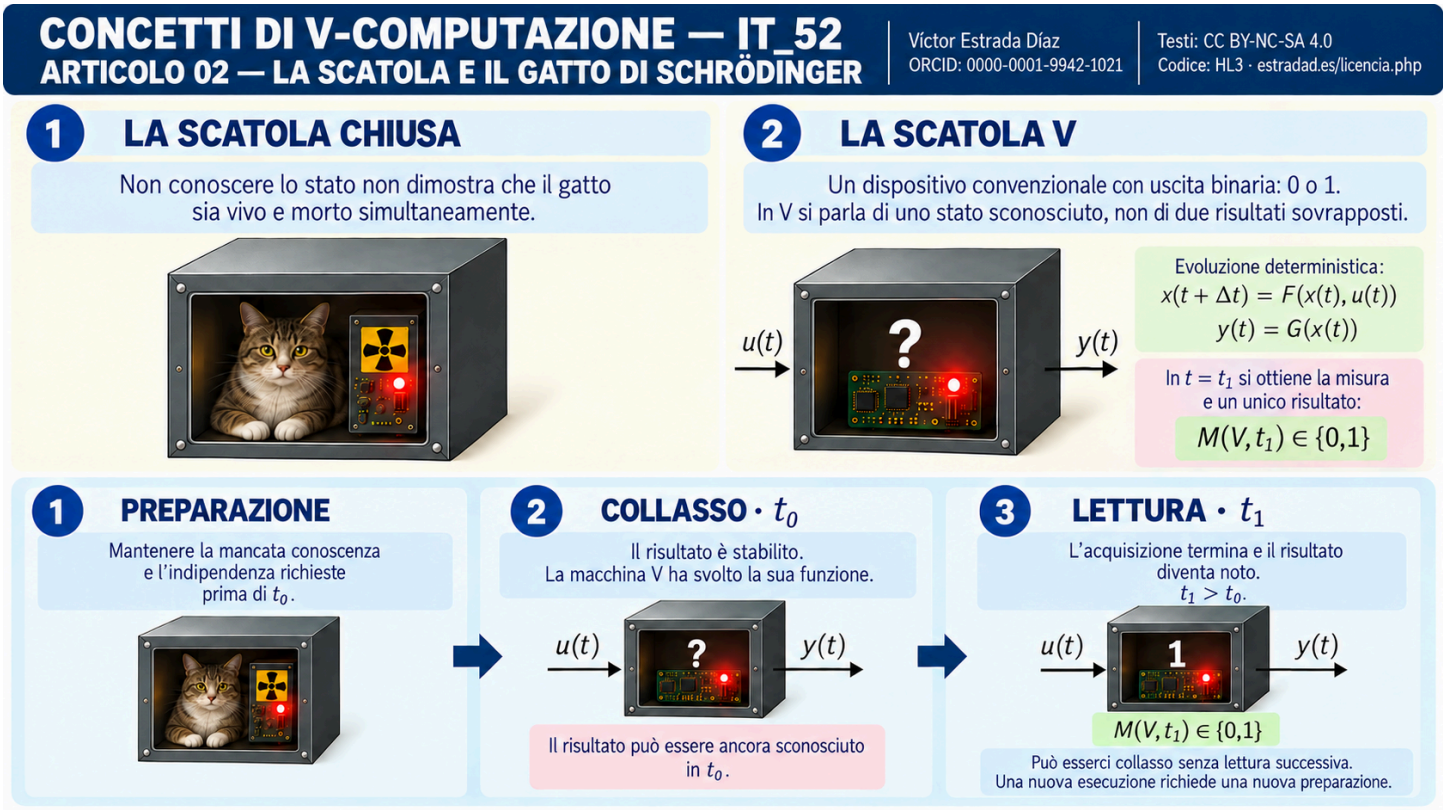
IT_52_07 — Correlazioni e Bell.

IT_52_08 — Costruzione di Q4 e V4.

IT_52_09 — La criptomacchina V4.

FINE DELL'ARTICOLO 01

ARTICOLO 02 — LA SCATOLA E IL GATTO DI SCHRÖDINGER



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 02 — LA SCATOLA E IL GATTO DI SCHRÖDINGER

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Stato: Revisione concettuale 1 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

L'esperimento mentale del gatto di Schrödinger permette di esaminare una questione fondamentale: la differenza tra lo stato fisico di un sistema e la conoscenza che un osservatore ne ha.

Nella V-computazione, questa distinzione costituisce un principio costruttivo.

Un sistema può evolvere mediante relazioni deterministiche senza che l'osservatore abbia accesso al suo stato.

L'obiettivo di questo articolo è mostrare come utilizzare la scatola chiusa per definire stati sconosciuti, operazioni interne e misure, senza attribuire alla mancata conoscenza proprietà fisiche che non ne derivano.

La scatola non è un meccanismo quantistico. È una rappresentazione dell'inaccessibilità dello stato all'osservatore.

2. IL GATTO E LA SCATOLA

Consideriamo una scatola chiusa che contiene un gatto e un dispositivo il cui funzionamento può influire sulla sua sopravvivenza.

Finché la scatola rimane chiusa, un osservatore esterno non conosce lo stato del gatto.

Denominiamo:

G(t) = stato fisico del gatto nell'istante t

K(O,G,t) = conoscenza dell'osservatore O su tale stato

I due concetti devono rimanere distinti.

L'osservatore non conosce lo stato del gatto, ma questa circostanza non dimostra che il gatto sia vivo e morto simultaneamente.

La descrizione «vivo o morto» identifica alternative esclusive per il risultato di un'osservazione ordinaria.

La descrizione «vivo e morto simultaneamente» è un'affermazione fisica diversa che non deriva dall'ignoranza dell'osservatore.

L'esperimento mentale di Schrödinger pone precisamente il problema di mettere in relazione la descrizione quantistica con l'esperienza macroscopica.

Pertanto, non si deve confondere la sovrapposizione formale di stati quantistici con la semplice mancata conoscenza di un'alternativa classica.

3. CIÒ CHE LA SCATOLA CHIUSA NON DIMOSTRA

La scatola chiusa impedisce di accedere a determinate informazioni.

Non dimostra di per sé:

A. Che il sistema sia privo di stato fisico.

B. Che lo stato fisico dipenda dal fatto che un osservatore umano apra la scatola.

C. Che tutte le alternative immaginabili si realizzino simultaneamente.

D. Che l'atto di conoscere crei necessariamente ciò che si osserva.

Queste conclusioni richiederebbero fondamenti indipendenti dalla mera mancata conoscenza.

Occorre considerare anche l'affermazione inversa: la scatola chiusa, di per sé, non costituisce neppure una dimostrazione generale che tutti i sistemi fisici possiedano valori classici preesistenti per qualsiasi misura possibile.

La V-computazione non ha bisogno di risolvere tale questione generale per definire e costruire le proprie macchine.

Ha bisogno di specificare le relazioni della macchina V e verificarne i risultati.

4. DALLA SCATOLA DEL GATTO ALLA SCATOLA V

Sostituiamo il gatto con un dispositivo convenzionale con un'uscita binaria.

Il dispositivo può produrre i valori fisici 0 o 1.

Sia x(t) il suo stato interno.

Sia y(t) la sua uscita:

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

La costruzione determina la relazione G.

Il dispositivo rimane all'interno di una scatola che impedisce all'osservatore di conoscerne lo stato.

Nel protocollo di V-computazione, lo stato è sconosciuto all'osservatore prima di effettuare la misura.

Ciò non significa che il dispositivo contenga fisicamente due risultati simultanei.

Significa che esiste un'inaccessibilità operativa definita dalla costruzione.

In $t = t_0$ il collasso stabilisce il risultato dell'esecuzione. La lettura completata in t_1 permette di ottenerlo:

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

La scatola permette di separare l'evoluzione interna della macchina dalla conoscenza acquisita dall'osservatore.

5. IL TEMPO E L'EVENTO DI MISURA

Introduciamo esplicitamente il tempo.

Sia f(t) una funzione interna che descrive l'evoluzione del sistema, secondo le relazioni che ne governano il funzionamento.

Sia t_0 l'istante del collasso e t_1 l'istante in cui si completa l'acquisizione del risultato.

Prima di t_0, lo stato del sistema è sconosciuto all'osservatore nell'ambito del protocollo stabilito.

La macchina continua la sua evoluzione fisica secondo le sue relazioni interne.

Il collasso in t_0 stabilisce il risultato. La lettura completata in t_1 permette di conoscerlo:

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

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

Esistono il sistema fisico e la sua evoluzione temporale.

Il risultato viene stabilito in t_0, anche se chi lo riceve non lo conosce fino a t_1. Tale persona o macchina può completare la lettura dopo il collasso.

6. IL COLLASSO NELLA V-COMPUTAZIONE

Nella V-computazione, denominiamo collasso l'evento che stabilisce il risultato dell'esecuzione in $t = t_0$.

In quell'istante il risultato dell'esecuzione viene risolto, anche se è ancora sconosciuto a chi lo leggerà.

Il collasso non viene introdotto come una porta logica aggiuntiva né come un meccanismo artificiale che debba imitare una presunta trasformazione interna di un'altra macchina.

Il collasso completa la funzione di quell'esecuzione. La lettura permette di acquisire il risultato e può completarsi successivamente.

La rappresentazione temporale è:

$t < t_0$ Stato sconosciuto all'osservatore

$t = t_0$ Collasso: risultato stabilito, non ancora necessariamente conosciuto

$t = t_1$ Acquisizione completata: risultato conosciuto; $t_1 > t_0$ se la lettura termina successivamente

La conoscenza acquisita in t_1 corrisponde al risultato stabilito in t_0. Può esserci collasso senza lettura successiva. Una nuova esecuzione di V richiede di ripetere la preparazione, compresa la mancata conoscenza richiesta degli ingressi. Questa distinzione viene sviluppata in IT_52_04.

7. LA CORRISPONDENZA TRA Q_β E Q_v

Consideriamo un'unità quantistica Q_β e un'unità di V-computazione Q_v.

Entrambe vengono sottoposte a un protocollo di misura binaria.

Per Q_β:

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

Per Q_v:

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

Lo stato corrispondente alla misura è sconosciuto all'osservatore prima di eseguirla.

Al completamento dell'acquisizione in t_1, entrambe le operazioni forniscono un valore binario definito.

Dal punto di vista della lettura binaria, la corrispondenza è esplicita.

Tuttavia, ottenere gli stessi valori possibili non dimostra di per sé che due macchine producano le stesse correlazioni, interferenze o risultati per qualsiasi sequenza di operazioni.

Perciò, la corrispondenza elementare Q_β/Q_v permette di costruire un vocabolario operativo comune, mentre l'equivalenza dei circuiti deve essere stabilita mediante prove.

8. UN ESEMPIO CON UNA RELAZIONE DETERMINISTICA

Costruiamo un dispositivo binario V con una relazione invertente.

Sia b(t) il suo ingresso binario e sia z(t) la sua uscita.

Definiamo:

$z(t) = 1 - b(t)$

Questa relazione è deterministica.

Se l'ingresso vale 0, l'uscita vale 1.

Se l'ingresso vale 1, l'uscita vale 0.

L'osservatore rimane isolato dall'ingresso e dall'uscita prima della lettura.

In tale intervallo, lo stato gli è sconosciuto.

Il collasso in t_0 stabilisce il risultato; completando la lettura in t_1 ottiene tale risultato definito.

Non è necessario introdurre una sovrapposizione di valori per costruire l'invertitore, eseguirne l'operazione o leggerne il risultato.

Questo esempio dimostra la possibilità di costruire un'unità V elementare con stato operativamente sconosciuto e uscita deterministica.

Non dimostra, di per sé, che tale invertitore riproduca tutte le operazioni di un qubit sottoposto a trasformazioni quantistiche generali.

9. LA DIFFERENZA TRA IGNORANZA E SOVRAPPOSIZIONE

La mancata conoscenza e la sovrapposizione non devono essere utilizzate come sinonimi.

La mancata conoscenza descrive un limite dell'informazione dell'osservatore.

Nella meccanica quantistica, la sovrapposizione appartiene al formalismo degli stati e permette di calcolare effetti come l'interferenza.

Affermare che un osservatore non conosce lo stato non dimostra che esista sovrapposizione.

Affermare che una macchina V funziona senza ricorrere alla sovrapposizione quantistica non dimostra neppure automaticamente che possa riprodurre tutti i fenomeni quantistici.

La ricerca ES_52 consiste nel costruire relazioni V concrete e sottoporle alle prove pertinenti.

Ciò che si intende stabilire è quali operazioni associate a sistemi quantistici possano essere costruite con elettronica e software convenzionali senza simulare ampiezze.

10. CONCLUSIONE

La scatola chiusa rappresenta un limite di accesso all'informazione.

Il sistema fisico non ha bisogno dell'osservatore per evolvere.

Nella V-computazione, la sua evoluzione è determinata da relazioni interne, anche se lo stato è sconosciuto prima della misura.

Il collasso in $t = t_0$ stabilisce il risultato dell'esecuzione. La sua conoscenza si completa con l'acquisizione in t_1, che può essere successiva.

Questa costruzione permette di utilizzare concetti operativi di misura e stato sconosciuto senza ricorrere alla meccanica quantistica per fondare il funzionamento della macchina V.

La scatola del gatto serve così da strumento concettuale per separare esistenza, conoscenza e osservazione.

La costruzione e le prove determineranno quali corrispondenze possano essere stabilite tra Q e V.

11. RELAZIONE CON LA SERIE

Articolo precedente:

IT_52_01 — Esistere non è essere osservato.

Articoli successivi:

IT_52_03 — Il bit Q_β e il bit Q_v.

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

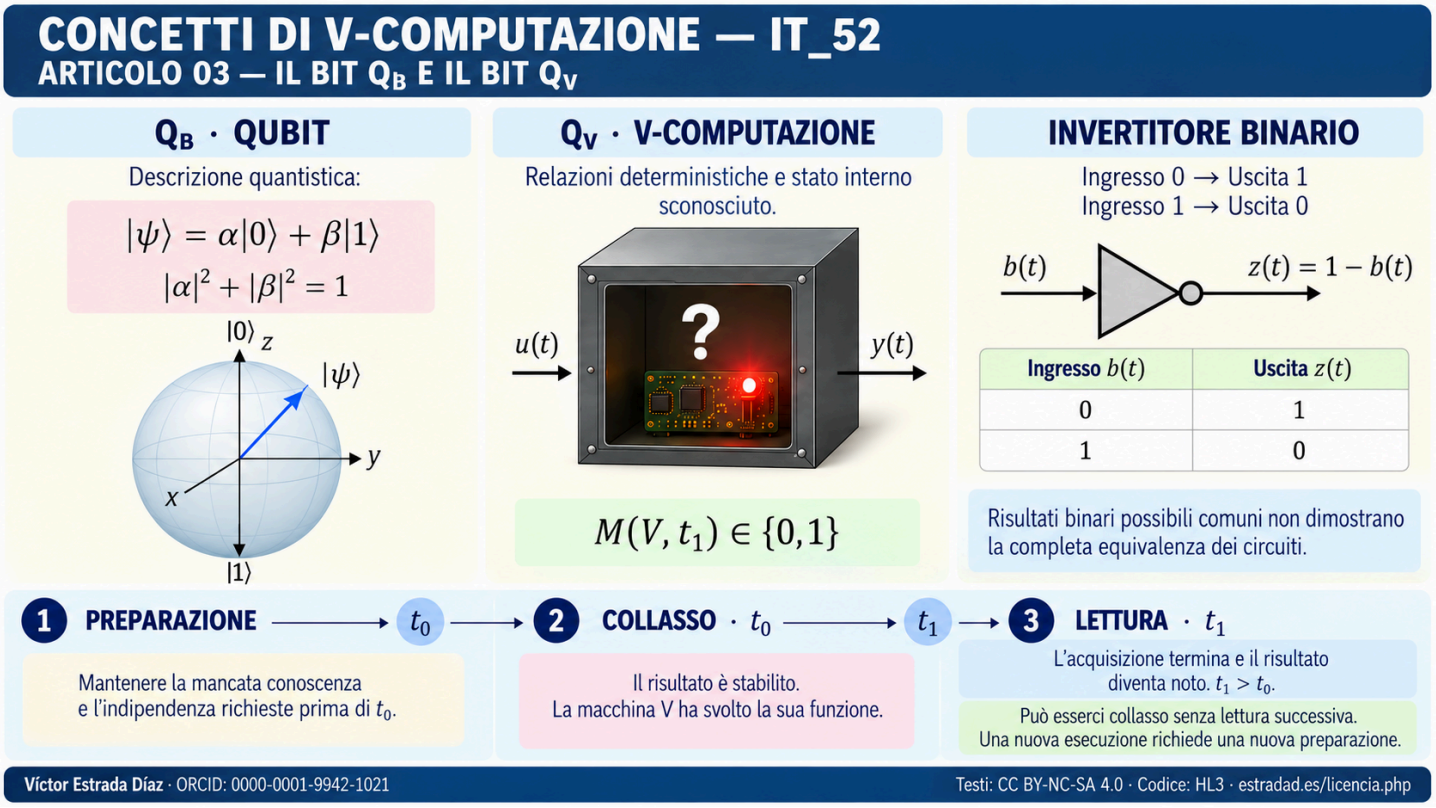
IT_52_05 — La funzione interna f(t).

IT_52_06 — Relazioni e sovrapposizione.

IT_52_07 — Correlazioni e Bell.

FINE DELL'ARTICOLO 02

ARTICOLO 03 — IL BIT Q_β E IL BIT Q_v



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 03 — IL BIT Q_β E IL BIT Q_v

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Serie: Concetti di V-computazione Stato: Revisione concettuale 1 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 definisce le unità Q_β e Q_v e stabilisce le condizioni della loro corrispondenza operativa.

La V-computazione propone di costruire macchine con componenti elettronici o computazionali convenzionali capaci di effettuare operazioni associate ai qubit, senza aver bisogno del formalismo quantistico per determinarne il funzionamento.

Per sviluppare questa costruzione dobbiamo distinguere tre concetti:

Lo stato fisico di un'unità.

La conoscenza che l'osservatore ha di tale stato.

Il risultato ottenuto quando si effettua una misura.

La distinzione permette di stabilire una corrispondenza tra Q_β e Q_v senza imporre a V le interpretazioni fisiche utilizzate per descrivere Q.

2. DEFINIZIONE DI Q_β

Denomineremo Q_β un'unità quantistica binaria, abitualmente denominata qubit.

Effettuando una misura nella base computazionale, l'operazione fornisce uno dei valori:

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

La descrizione quantistica abituale utilizza un vettore di stato:

$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$

Con la condizione di normalizzazione:

$|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$

Questa espressione appartiene al formalismo matematico della meccanica quantistica.

Non significa, di per sé, che un osservatore abbia verificato l'esistenza simultanea di due valori classici esclusivi.

La sovrapposizione permette di calcolare risultati di diverse operazioni quantistiche, comprese quelle che producono interferenza.

Nel protocollo studiato, lo stato di Q_β è sconosciuto all'osservatore prima di effettuare la misura corrispondente.

Al completamento dell'acquisizione del risultato in t_1, si ottiene un valore binario definito.

3. DEFINIZIONE DI Q_v

Denomineremo Q_v l'unità binaria fondamentale della V-computazione.

Q_v si costruisce mediante componenti fisici o computazionali convenzionali e relazioni deterministiche.

Il suo stato interno è determinato dalla sua costruzione e dalla sua evoluzione.

Nel protocollo definito, tale stato è sconosciuto all'osservatore prima di effettuare la misura.

Il collasso in t_0 stabilisce il risultato dell'esecuzione. Completando la lettura in t_1, si ottiene:

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

La costruzione di Q_v non richiede di assegnare ampiezze quantistiche allo stato, memorizzare tutti i valori possibili né eseguire decisioni casuali durante la sua evoluzione.

L'inaccessibilità dello stato prima della misura fa parte delle condizioni operative della macchina.

Non significa che l'unità contenga simultaneamente i valori 0 e 1.

4. STATO, VALORE E MISURA

Consideriamo un'unità binaria B e un osservatore O.

Definiamo:

E(B,t) = stato fisico di B in t

K(O,B,t) = conoscenza dell'osservatore su B in t

$M(B,t_1)$ = risultato acquisito al completamento della lettura di B in t_1

Questi tre oggetti concettuali non sono intercambiabili.

Prima di t_0, lo stato dell'unità è sconosciuto all'osservatore, secondo il protocollo.

In V, il collasso in t_0 stabilisce un valore definito. L'acquisizione completata in t_1 permette di conoscerlo.

Il risultato non deve essere confuso con una registrazione già conosciuta prima di effettuare tale operazione.

La V-computazione utilizza precisamente la distinzione tra stato e conoscenza per costruire sistemi il cui funzionamento è indipendente dall'accesso dell'osservatore al loro stato interno.

5. IL TEMPO E IL COLLASSO

Introduciamo una funzione interna f(t) che descrive l'evoluzione del sistema.

Sia t_0 l'istante del collasso e t_1 l'istante in cui si completa l'acquisizione del risultato.

La sequenza operativa è:

$t < t_0$ Stato sconosciuto all'osservatore.

$t = t_0$ Collasso: risultato stabilito, non ancora necessariamente conosciuto.

$t = t_1$ Acquisizione completata: risultato conosciuto; $t_1 > t_0$ se la lettura termina successivamente.

Nella V-computazione, il collasso stabilisce il risultato e completa la funzione di quell'esecuzione, anche se il risultato non è ancora conosciuto da chi lo leggerà.

La corrispondenza con la lettura di Q_β si riferisce all'acquisizione di un risultato binario definito. La distinzione tra stabilimento e acquisizione del risultato viene sviluppata in IT_52_04.

In entrambe le unità, l'acquisizione fornisce un valore dell'insieme {0,1}. A ricevere tale valore può essere una persona o un'altra macchina.

In V può esserci collasso senza lettura successiva, ma acquisire il risultato richiede che esso sia stato stabilito. Una nuova esecuzione richiede di ripetere la preparazione e ripristinare la mancata conoscenza richiesta degli ingressi.

La funzione temporale e le relazioni interne determinano l'evoluzione dell'unità V.

La lettura completata in t_1 permette di conoscere il risultato stabilito in t_0.

6. CORRISPONDENZA OPERATIVA Q_β/Q_v

La corrispondenza iniziale viene stabilita mediante lo stesso protocollo di misura binaria.

Per Q_β:

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

Per Q_v:

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

Entrambe le unità condividono:

A. Uno stato inaccessibile all'osservatore prima della misura stabilita.

B. Un'operazione di misura la cui acquisizione si completa in t_1.

C. Un risultato binario definito.

D. Una descrizione temporale che distingue l'evoluzione precedente dall'evento di misura.

Questa corrispondenza permette di utilizzare un vocabolario operativo comune.

Tuttavia, condividere risultati possibili non implica che due unità rispondano necessariamente allo stesso modo a tutte le preparazioni e trasformazioni.

L'equivalenza di un'operazione concreta richiede di dimostrare la corrispondenza dei suoi risultati in condizioni comparabili.

7. COSTRUZIONE ELEMENTARE DI Q_v

Consideriamo un'unità convenzionale formata da un registro binario e un invertitore logico.

Sia b(t) il valore del registro.

Definiamo l'operazione invertente:

$N(b) = 1 - b$

La sua tabella di funzionamento è:

Ingresso 0 → Uscita 1

Ingresso 1 → Uscita 0

L'operazione è completamente deterministica.

Se il registro e la sua uscita rimangono inaccessibili all'osservatore fino alla lettura, lo stato corrispondente gli è sconosciuto.

Il collasso in t_0 stabilisce uno dei due risultati possibili. La lettura completata in t_1 permette di conoscerlo.

La costruzione soddisfa le condizioni elementari di un'unità Q_v.

L'invertitore convenzionale riproduce l'azione della porta quantistica X sugli stati della base computazionale:

$X|0\rangle = |1\rangle$

$X|1\rangle = |0\rangle$

La coincidenza di queste due trasformazioni costituisce una corrispondenza verificabile per tali ingressi.

Non dimostra che l'invertitore convenzionale riproduca l'azione di X su tutti gli stati quantistici possibili né su sistemi entangled.

L'estensione della corrispondenza deve essere analizzata operazione per operazione.

8. COSTRUZIONE DI REGISTRI V

Una macchina V può essere costruita mediante la composizione di più unità Q_v.

Consideriamo un registro di n unità:

$V_n = (Q_v1, Q_v2, \ldots, Q_{vn})$

Lo stato fisico del registro evolve mediante relazioni definite dall'architettura.

Le unità possono essere messe in relazione mediante operazioni logiche, memorie, connessioni e circuiti convenzionali.

L'osservatore non ha accesso allo stato interno del registro prima dell'operazione di misura stabilita.

Una lettura completa può produrre una stringa binaria:

$M(V_n, t_1) \in \{0,1\}^n$

La costruzione non richiede di memorizzare simultaneamente le 2^n configurazioni possibili.

Occorre distinguere tra il numero di configurazioni che possono essere descritte matematicamente e il numero di stati che la macchina deve memorizzare durante un'esecuzione.

L'eventuale equivalenza di un registro V con un registro quantistico deve essere verificata per le operazioni che si intendono riprodurre.

9. COMPOSIZIONE DI OPERAZIONI

La V-computazione permette di costruire macchine complesse collegando unità elementari.

Siano R_1 e R_2 due relazioni deterministiche.

La loro composizione si rappresenta:

$R = R_2 \circ R_1$

Un ingresso viene trasformato prima mediante R_1 e successivamente mediante R_2.

La composizione continua a essere deterministica se le relazioni e le condizioni di evoluzione sono definite.

La costruzione di circuiti V richiede di specificarne ingressi, stati interni, relazioni, connessioni e uscite.

Non basta assegnare il nome di una porta quantistica a una relazione convenzionale per stabilire un'equivalenza.

La corrispondenza deve essere dimostrata per l'insieme pertinente di ingressi, operazioni e misure.

10. CIÒ CHE È STATO STABILITO

Questo articolo permette di stabilire:

A. Una definizione operativa di Q_β e Q_v basata sulla misura binaria.

B. La distinzione tra stato fisico, conoscenza dello stato e risultato della misura.

C. La distinzione in V tra il collasso in t_0 e l'acquisizione del risultato completata in t_1.

D. Una costruzione elementare di Q_v mediante un registro e un'operazione convenzionale.

E. La corrispondenza dell'inversione binaria per ingressi della base computazionale.

F. La possibilità di comporre unità V mediante relazioni deterministiche.

Resta da stabilire fino a che punto le macchine V possano riprodurre altre operazioni, trasformazioni, interferenze e correlazioni associate alle macchine Q.

Queste questioni verranno affrontate mediante costruzioni esplicite e protocolli di prova.

11. CONCLUSIONE

Q_β e Q_v possono essere descritte mediante termini operativi comuni quando si studiano il loro stato sconosciuto, la loro misura e il risultato acquisito al completamento della lettura in t_1.

L'unità Q_v si costruisce con relazioni deterministiche e componenti convenzionali.

Il suo funzionamento non ha bisogno di simulare ampiezze quantistiche né di interpretare la mancata conoscenza come coesistenza di valori esclusivi.

La coincidenza elementare di lettura fornisce un punto di partenza per costruire e confrontare macchine.

L'obiettivo di ES_52 è ampliare questa corrispondenza mediante operazioni concrete e determinarne sperimentalmente i limiti.

Non si intende sostituire una spiegazione con un'altra mediante un'affermazione concettuale, ma costruire macchine e verificare quali operazioni siano capaci di effettuare.

12. RELAZIONE CON LA SERIE

Articoli precedenti:

IT_52_01 — Esistere non è essere osservato.

IT_52_02 — La scatola e il gatto di Schrödinger.

Articoli successivi:

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

IT_52_05 — La funzione interna f(t).

IT_52_06 — Relazioni e sovrapposizione.

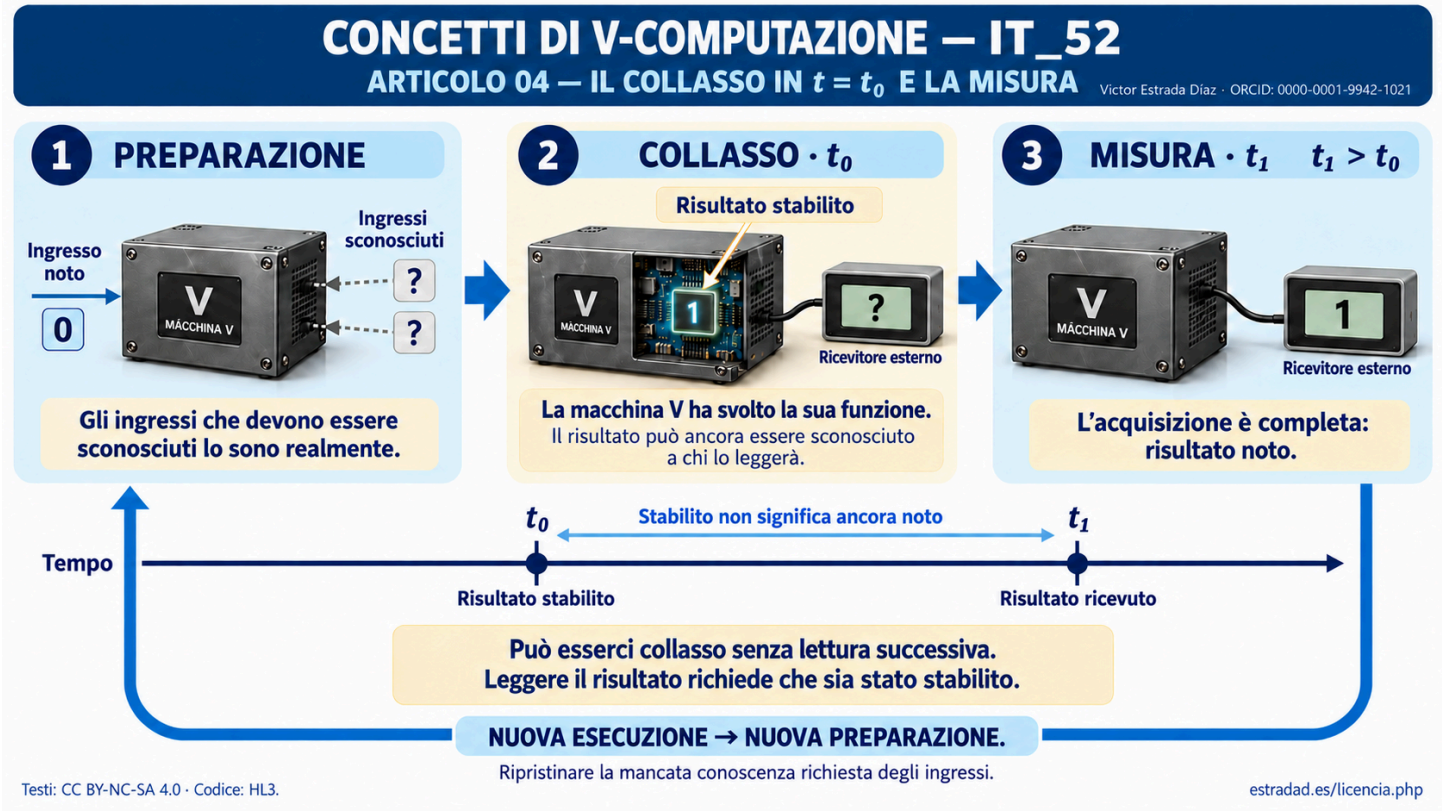
IT_52_07 — Correlazioni e Bell.

IT_52_08 — Costruzione di Q4 e V4.

IT_52_09 — La criptomacchina V4.

FINE DELL'ARTICOLO 03

ARTICOLO 04 — IL COLLASSO IN t = to E LA MISURA



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 04 — IL COLLASSO IN t = to E LA MISURA

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Serie: Concetti di V-computazione Stato: Bozza per la revisione dell'autore 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 distingue la preparazione, il collasso e la misura in un'esecuzione della macchina V.

Il collasso stabilisce il risultato dell'esecuzione. La misura permette di ottenerlo e conoscerlo.

A ricevere il risultato può essere una persona o un'altra macchina.

2. LA PREPARAZIONE

L'esecuzione di V comincia con la sua preparazione.

Gli ingressi che devono essere sconosciuti devono essere realmente sconosciuti a chi effettuerà la lettura.

La mancata conoscenza fa parte delle condizioni di preparazione di questa macchina V.

3. IL COLLASSO IN $t = t_0$

Denominiamo t_0 l'istante in cui avviene il collasso.

Nella definizione di V impiegata qui, il collasso stabilisce il risultato dell'esecuzione e risolve le incertezze corrispondenti a tale risultato.

Una volta avvenuto il collasso, la macchina V ha adempiuto la propria funzione in quell'esecuzione.

Il fatto che il risultato sia stato stabilito non significa che sia già conosciuto da chi lo leggerà.

In t_0 può rimanere sconosciuto a tale persona o macchina.

Il collasso non richiede che la lettura successiva venga effettivamente effettuata.

4. LA MISURA E LA CONOSCENZA DEL RISULTATO

Misurare comprende il processo necessario per ottenere il risultato. Non richiede l'intervento di una persona: un'altra macchina può effettuare la misura e riceverlo.

Denominiamo t_1 l'istante in cui si completa l'acquisizione del risultato e questo diventa conosciuto da chi lo riceve.

Se la lettura si completa dopo il collasso:

$t_1 > t_0$

Il risultato viene stabilito in t_0 e la sua conoscenza si completa in t_1.

La lettura successiva ottiene il risultato di quell'esecuzione; non cambia retrospettivamente ciò che è stato stabilito nel collasso.

5. COLLASSARE E MISURARE

Collasso e misura designano aspetti diversi del processo descritto.

Può avvenire il collasso senza che successivamente venga letto il risultato.

In questa definizione di V, ottenere mediante la misura il risultato di un'esecuzione richiede che tale risultato sia stato stabilito dal collasso.

Per esempio, si può predisporre un esperimento in cui il collasso avvenga alle 2 e la lettura del risultato si completi alle 4.

Tra i due momenti, il risultato è già stabilito, anche se chi lo riceverà ancora non lo conosce.

6. RIUTILIZZO DELLA MACCHINA V

La macchina V può essere riutilizzata per una nuova esecuzione.

A tale scopo deve ripercorrere tutte le fasi di preparazione.

In particolare, gli ingressi che devono essere sconosciuti devono essere realmente sconosciuti nella nuova esecuzione.

Rileggere il risultato precedente non costituisce una nuova esecuzione di V.

Una lettura che prescinda dalla preparazione e dal collasso richiesti non corrisponde al processo di macchina V definito in questo articolo.

7. RELAZIONE CON Q

Per confrontare Q e V, distinguiamo lo stabilimento di un risultato dalla sua acquisizione o consultazione successiva.

Anche in Q si può registrare un risultato e consultarlo più tardi. Nella terminologia quantistica abituale, l'interazione che produce tale registrazione fa già parte della misura.

La distinzione temporale permette di descrivere quando il risultato viene registrato e quando lo riceve un'altra persona o macchina. Non identifica di per sé i meccanismi fisici di Q e V.

8. CONCLUSIONE

La preparazione stabilisce le condizioni di un'esecuzione di V, compresa la mancata conoscenza richiesta degli ingressi.

Il collasso in $t = t_0$ stabilisce il risultato e completa la funzione della macchina in quell'esecuzione.

La misura permette di ottenere tale risultato. La sua conoscenza si completa in t_1, che può essere successivo a t_0.

Una nuova esecuzione richiede una nuova preparazione.

9. RELAZIONE CON LA SERIE

Articoli precedenti:

IT_52_01 — Esistere non è essere osservato.

IT_52_02 — La scatola e il gatto di Schrödinger.

IT_52_03 — Il bit Q_β e il bit Q_v.

Articolo successivo:

IT_52_05 — La funzione interna f(t).

FINE DELL'ARTICOLO 04

ARTICOLO 05 — LA FUNZIONE INTERNA f(t)



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 05 — LA FUNZIONE INTERNA f(t)

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Serie: Concetti di V-computazione Stato: Verificato e chiuso dall'autore — 22 ottobre 2026

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

Nel quadro Einstein-VED, l'autore introduce una funzione f interna allo spazio-tempo per porre la relazione tra il determinismo della natura e l'indeterminazione associata alla mancata conoscenza della sua realtà interna.

In questa proposta, la natura è deterministica, ma esiste indeterminazione dovuta alla mancata conoscenza della sua realtà interna. Ciò che è sconosciuto non cessa di avere realtà perché la macchina non ne conosce lo stato.

La funzione f interna allo spazio-tempo è quella che l'autore introduce in Einstein-VED per mettere in relazione tale determinismo con l'indeterminazione del quantistico. Questa è la premessa del quadro a partire dal quale si costruisce V.

Conoscere la costruzione, il suo scopo e le sue relazioni non equivale a conoscere lo stato interno di un'esecuzione preparata.

2. EVOLUZIONE E RISULTATO

La macchina V può essere costruita con uno scopo e messa alla prova con valori fissati. Una volta preparata per l'esecuzione considerata, il suo stato interno deve rimanere sconosciuto alla macchina prima di $t = t_0$.

Non si richiede una forma concreta di evoluzione interna. Ciò che conta è che si mantengano l'indipendenza e la mancata conoscenza prima di $t = t_0$.

La preparazione deve assicurare che entrambe le condizioni si mantengano durante tutto tale intervallo, non soltanto nel momento iniziale.

Può esserci evoluzione interna oppure no. Se uno stato sconosciuto evolve in modo sconosciuto e si mantiene l'indipendenza richiesta, continua a soddisfare la condizione di V.

Se converge verso uno stato conosciuto o deducibile dalla macchina prima di t_0, cessa di soddisfare tale condizione. La convergenza di per sé non la viola se lo stato rimane sconosciuto e indipendente.

Nel quadro dell'autore, la coerenza di V esprime il grado in cui ciò che non è conosciuto è realmente non conosciuto e indipendente dagli altri stati non conosciuti.

La preparazione deve mantenere tale condizione prima di t_0. La coerenza può essere misurata solo dopo il collasso; non viene introdotta una misura preliminare che dia accesso agli stati che devono rimanere sconosciuti.

La verifica della coerenza o decoerenza è un meccanismo esterno di verifica e affidabilità. Non fa parte della costruzione della macchina V né aggiunge una fase alla sua esecuzione.

Una volta completata la misura, dopo t_0, gli ingressi prima sconosciuti possono essere conosciuti ed esaminati. Allora si verificano il loro grado di indipendenza e le loro relazioni per valutare se si siano mantenute le condizioni richieste prima del collasso.

Si possono anche effettuare diverse esecuzioni, ciascuna con la propria preparazione, e confrontare i dati ottenuti per verificare se gli ingressi che dovevano essere sconosciuti lo fossero realmente e mantenessero l'indipendenza richiesta.

Questa verifica successiva esamina l'affidabilità delle esecuzioni. Non fornisce a V una conoscenza anticipata dei suoi ingressi né interviene per determinarne il risultato.

3. COLLASSO E LETTURA

In t_0, il collasso stabilisce il risultato di quell'esecuzione e la macchina V ha adempiuto la propria funzione.

Innescare il collasso pone fine all'indeterminazione del risultato di quell'esecuzione: ciò che prima rimaneva irrisolto viene fissato in un risultato concreto.

Questo è il senso della fine dell'indeterminismo in V nell'ambito del quadro dell'autore. Non significa che prima non esistesse uno stato interno né che fosse necessario conoscerne l'evoluzione per far funzionare la macchina.

Prima di t_0, la preparazione mantiene l'indipendenza e la mancata conoscenza richieste. In t_0, il collasso risolve il risultato. Successivamente può completarsi la sua acquisizione.

Occorre distinguere l'indeterminazione risolta dal collasso dalla mancata conoscenza che può ancora avere chi riceverà il risultato. La macchina ha già adempiuto la propria funzione anche se tale risultato non è stato ancora comunicato o letto.

In t_1 si completa l'acquisizione del risultato. Può valere $t_1 > t_0$.

Una volta ottenuto, il risultato di quell'esecuzione è ormai conosciuto: non viene trattato come una probabilità di ciò che avrebbe potuto risultare.

La lettura successiva ottiene il risultato stabilito in t_0. Non trasforma tale risultato nel valore che la funzione potrebbe avere in un altro istante.

Può esserci collasso senza lettura successiva. Per una nuova esecuzione occorre ripetere la preparazione e assicurare nuovamente l'indipendenza e la mancata conoscenza richieste prima del nuovo t_0.

4. RELAZIONE CON V1

V1 offre un esempio già consolidato per il problema di Deutsch: distinguere funzioni binarie costanti e bilanciate.

Il rapporto locale stabilisce, per il bit di risposta:

$q_0 = f_o(0)$ XOR $f_o(1)$

Qui f_o designa la funzione dell'oracolo di Deutsch; non è la funzione temporale f(t).

La risposta è 0 per le tabelle 00 e 11, e 1 per 01 e 10. I quattro casi coincidono con il riferimento Q1 del protocollo.

L'analisi strutturale locale fornisce un costo O(1) per esecuzione per questo circuito di dimensione fissa. Tale conteggio non misura latenze rispetto a un computer quantistico fisico.

La documentazione di riferimento per il confronto V1/Q1 e il suo ordine temporale è il lavoro ES_52 di UNIHOLOG e DEMUESTRA/Proyectos/ES_52. Si distingue l'ordine di complessità dalla durata concreta in secondi.

In DEMUESTRA, la verifica documentale verrà effettuata esclusivamente sui file .md in spagnolo di Proyectos/ES_52. Questo riferimento identifica la documentazione da confrontare; non dichiara effettuata una nuova verifica dei suoi risultati.

5. CONCLUSIONE

La funzione interna f appartiene al quadro Einstein-VED a partire dal quale viene proposta la costruzione di V. La proposta distingue la realtà interna dalla sua conoscenza.

Per la macchina V, può esserci evoluzione interna oppure no: il requisito precedente al collasso è mantenere l'indipendenza e la mancata conoscenza. Il loro grado definisce la coerenza di V, che si misura solo dopo il collasso. La preparazione deve mantenere tali condizioni prima di t_0. Il collasso stabilisce il risultato e la sua acquisizione permette di conoscerlo successivamente.

Per questo innescare il collasso pone fine all'indeterminazione di quell'esecuzione: il risultato viene stabilito in t_0, anche se la sua conoscenza si completa in t_1. Per predisporre nuovamente un'esecuzione con le condizioni di V è necessario preparare di nuovo la macchina.

6. RIFERIMENTI LOCALI DI ES_52

Progetto base, sezione 9: ./../UNIHOLOG/ES_52_Maquina_V_UNIHOLOG.pdf Risultato consolidato di V1 per Deutsch: ./../UNIHOLOG/ES_52_Resultados_preparacion.pdf Dimostrazione: ./../DEMUESTRA/Proyectos/ES_52/ES_52_Maquina_V_UNIHOLOG.pdf Relazioni, misura e Bell: ./../DEMUESTRA/Proyectos/ES_52/ES_52_Relaciones_medida_y_Bell.pdf

Portata della verifica in DEMUESTRA: esclusivamente file .md in spagnolo. Non verranno utilizzate traduzioni né altri formati come sostituti di tale revisione.

Rapporti locali consultati precedentemente in UNIHOLOG:
./datos/ES_52_EnsayoBellV1/resultado_asentado_v1.json
./datos/ES_52_EnsayoBellV1/analisis_complejidad_v1.json

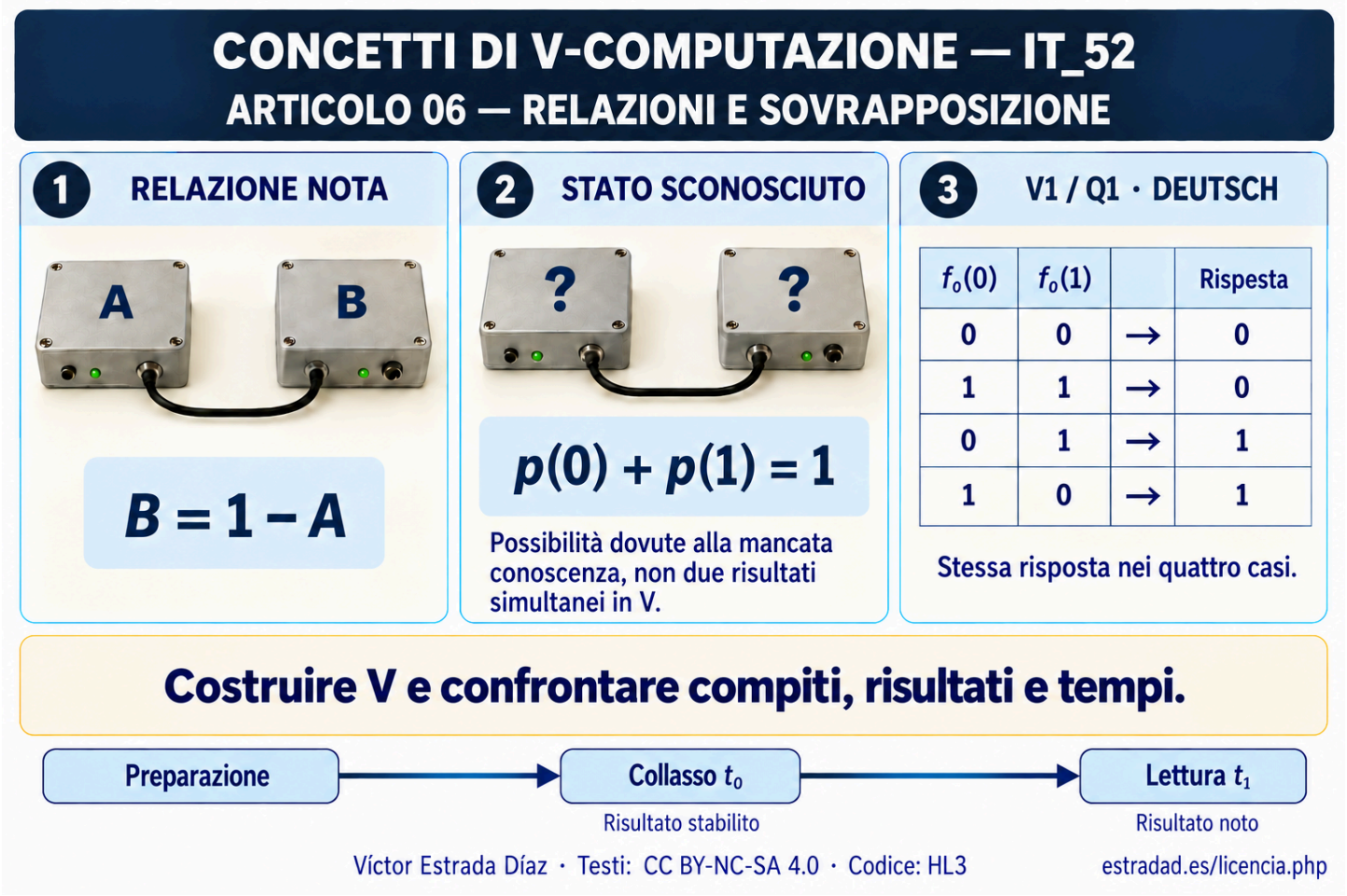
RELAZIONE CON LA SERIE

Precedente: ./pdfs/IT_52_04_ConceptosVcomputacion.pdf

Successivo: ./pdfs/IT_52_06_ConceptosVcomputacion.pdf

FINE DELL'ARTICOLO 05

ARTICOLO 06 — RELAZIONI E SOVRAPPOSIZIONE



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 06 — RELAZIONI E SOVRAPPOSIZIONE

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Serie: Concetti di V-computazione Stato: Testo verificato e chiuso dall'autore — 22 ottobre 2026

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

Una relazione può essere conosciuta anche se i suoi valori sono sconosciuti. Questa distinzione permette di costruire una macchina V, definirne le operazioni e ottenere un risultato senza conoscerne previamente gli stati interni.

L'obiettivo è costruire V e sottoporla agli stessi problemi del suo riferimento Q per confrontare risultati e tempi. Non è necessario adottare un'interpretazione della realtà interna di Q per definire la costruzione di V.

2. CONOSCERE LA RELAZIONE

Consideriamo due valori binari A e B legati da:

$B = 1 - A$

Conoscere questa relazione permette di affermare che i valori sono opposti senza sapere quale valga 0 e quale valga 1.

Le possibilità compatibili sono:

$A = 0, B = 1$

$A = 1, B = 0$

Elencare tali possibilità in una spiegazione non implica che la macchina debba memorizzarle né percorrerle per funzionare.

3. OPERARE CON VALORI SCONOSCIUTI

Preparare una relazione non richiede di leggere prima i suoi ingressi sconosciuti. La costruzione stabilisce le connessioni e le operazioni; i valori che devono rimanere sconosciuti non vengono ottenuti anticipatamente per eseguire tali operazioni.

Può esserci evoluzione interna oppure no. La preparazione deve mantenere la mancata conoscenza e l'indipendenza richieste prima di t_0, come spiegato in IT_52_05.

In V, la preparazione, il collasso in t_0 e l'acquisizione completata in t_1 conservano il significato dell'articolo 04.

Una nuova esecuzione richiede una nuova preparazione. Rileggere un risultato già stabilito non sostituisce tale preparazione.

4. STATI SCONOSCIUTI E INCERTEZZA

In V lo stato sconosciuto non viene definito come una sovrapposizione dei valori 0 e 1.

Il fatto che entrambi i risultati siano possibili nella descrizione di chi non li conosce non significa che l'unità V debba contenere simultaneamente entrambi i valori come risultati dell'esecuzione.

Il grado di mancata conoscenza può essere espresso mediante incertezza o probabilità. Per un'uscita binaria valida:

$p(0) + p(1) = 1$

Questa espressione non impone che entrambe le probabilità siano uguali né sostituisce le relazioni fisiche o computazionali della macchina.

Le probabilità descrivono le possibilità prima di conoscere il risultato. Il risultato ottenuto in un'esecuzione è un valore concreto, non due valori sovrapposti.

Il termine sovrapposizione compare nel titolo per collocare il tema nella serie. Non viene introdotto come requisito né come definizione interna di V. L'articolo non intende risolvere le interpretazioni di Q.

5. V1 COME ESEMPIO VERIFICATO

Nel compito di Deutsch, V1 e il riferimento Q1 coincidono nel bit che distingue funzioni costanti e bilanciate.

Costante 0: tabella 00 → risposta 0. Costante 1: tabella 11 → risposta 0. Identità: tabella 01 → risposta 1. Invertitore: tabella 10 → risposta 1.

Il bit di risposta soddisfa:

$q_0 = f_o(0)$ XOR $f_o(1)$

f_o è la funzione dell'oracolo di Deutsch, distinta dalla funzione interna f del quadro Einstein-VED.

La tabella precedente presenta gli ingressi dei quattro casi verificati e le loro risposte; non descrive una consultazione anticipata degli stati interni sconosciuti di V1.

Questa coincidenza permette di mostrare un compito concreto risolto da V1 con la stessa risposta di Q1. L'esempio sostiene la spiegazione delle relazioni di V; non sostituisce il tema centrale con una discussione sulla natura interna di Q.

6. CONFRONTARE CIÒ CHE LE MACCHINE RISOLVONO

Il confronto parte dallo stesso problema, dagli ingressi corrispondenti e dal risultato che ogni macchina deve restituire.

Oltre a verificare le risposte, si confronta il tempo secondo un criterio comune: quali operazioni vengono incluse e se si parla di ordine di complessità o di durata misurata.

L'analisi locale di V1 stabilisce O(1) per esecuzione per questo protocollo di dimensione fissa. La documentazione ES_52 di UNIHOLOG e DEMUESTRA/Proyectos/ES_52 è il riferimento per la portata del confronto V1/Q1. In DEMUESTRA verranno verificati esclusivamente i file .md in spagnolo.

L'equivalenza si riferisce ai compiti, ai risultati e ai costi effettivamente confrontati. Non richiede che V abbia la stessa struttura interna né la stessa interpretazione di Q.

La verifica della coerenza o decoerenza è esterna alla costruzione e all'esecuzione di V, e viene effettuata dopo la misura, secondo IT_52_05.

7. CONCLUSIONE

Conoscere una relazione e conoscerne i valori sono cose diverse.

V si costruisce mediante relazioni conosciute e stati che rimangono sconosciuti nelle condizioni di preparazione. Tale mancata conoscenza si esprime come incertezza, senza attribuirle sovrapposizione.

Il collasso stabilisce un risultato concreto; la sua acquisizione permette di conoscerlo. V1/Q1 fornisce l'esempio verificato di Deutsch. L'obiettivo dei confronti è stabilire quali problemi risolva ciascuna costruzione e con quale costo temporale.

8. RIFERIMENTI LOCALI DI ES_52

Relazioni tra valori sconosciuti: ./../UNIHOLOG/ES_52_Maquina_V_UNIHOLOG.pdf
./datos/ES_52_EnsayoBellV1/resultado_asentado_v1.json
./datos/ES_52_EnsayoBellV1/analisis_complejidad_v1.json
./../UNIHOLOG/ES_52_Resultados_preparacion.pdf
./../DEMUESTRA/Proyectos/ES_52/ES_52_Maquina_V_UNIHOLOG.pdf

Verifica documentale in DEMUESTRA: esclusivamente file .md in spagnolo.

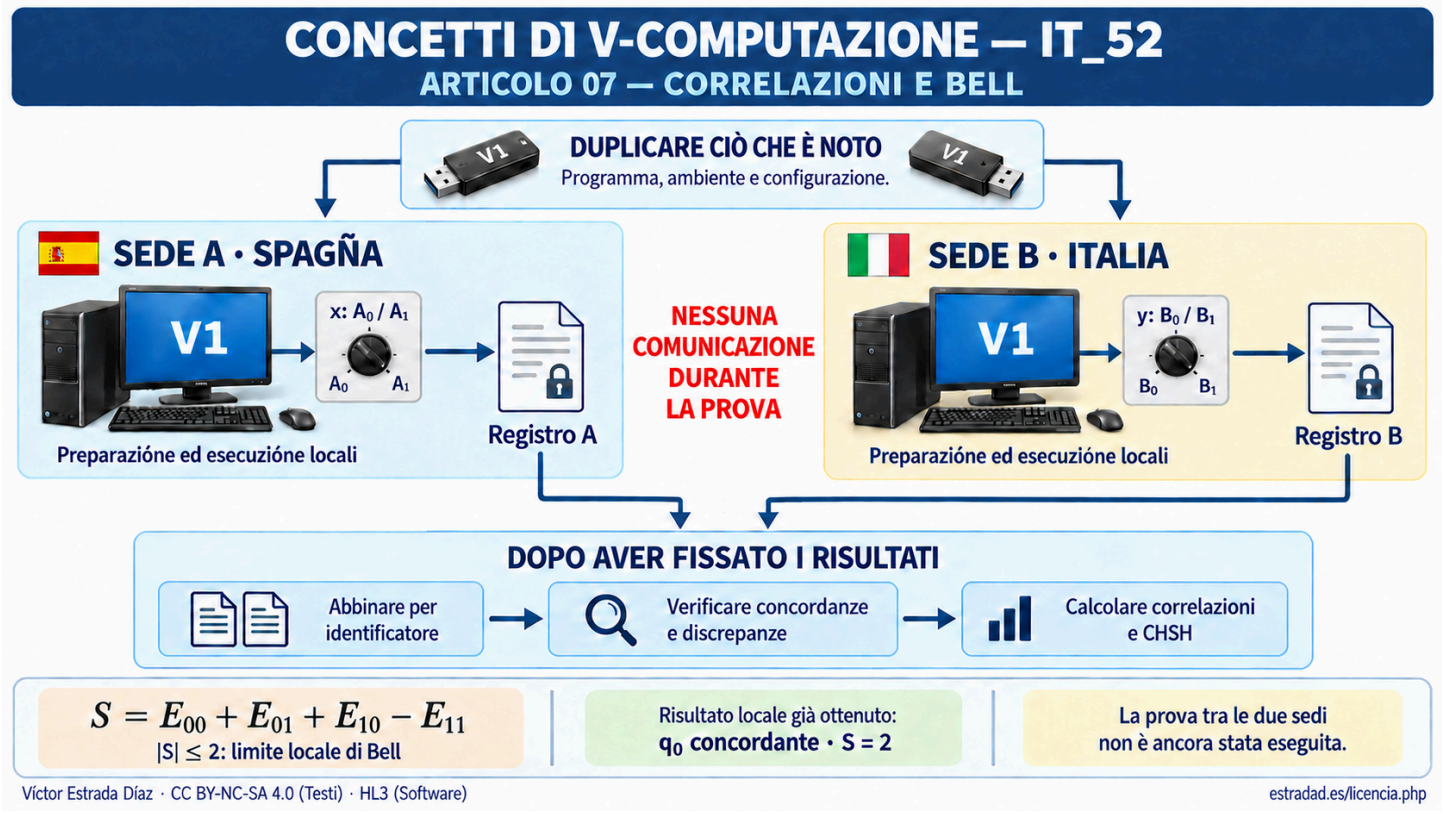
RELAZIONE CON LA SERIE

Precedente: ./pdfs/IT_52_05_ConceptosVcomputacion.pdf

Successivo: ./pdfs/IT_52_07_ConceptosVcomputacion.pdf

FINE DELL'ARTICOLO 06

ARTICOLO 07 — CORRELAZIONI E BELL



CONCETTI DI V-COMPUTAZIONE — IT_52

ARTICOLO 07 — CORRELAZIONI E BELL

Autore: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Progetto: ES_52 Serie: Concetti di V-computazione Stato: Bozza per la revisione dell'autore — non pubblicato

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

Una correlazione esprime una relazione tra risultati. Questo articolo distingue una correlazione costruita mediante relazioni conosciute dalle condizioni specifiche di un test di Bell.

2. UNA RELAZIONE SEMPLICE

Se due uscite binarie soddisfano:

$B = 1 - A$

i loro valori sono opposti. Non conoscere A e B non impedisce di conoscere tale relazione.

Al completamento della lettura si conoscono i valori ottenuti in quell'esecuzione. La relazione permette di interpretarli, ma non trasforma di per sé il dispositivo in un esperimento di Bell.

3. CHE COSA CONFRONTARE

Per confrontare correlazioni occorre identificare gli ingressi, le operazioni e le coppie di risultati appartenenti a ciascuna esecuzione.

Nel processo V di questa serie, il collasso stabilisce il risultato in t_0 e l'acquisizione si completa in t_1. Ogni nuova esecuzione ripete la preparazione richiesta.

Non si aggiungono letture di valori interni sconosciuti durante la preparazione per spiegare le correlazioni.

4. LA PORTATA DI BELL

Le disuguaglianze di Bell limitano le correlazioni di determinate classi di modelli sotto ipotesi esplicite, tra cui località e indipendenza delle scelte di misura rispetto alle variabili condivise.

Gli esperimenti quantistici hanno mostrato violazioni di tali disuguaglianze. Non basta presentare due risultati uguali o opposti per affermare una violazione.

Se una costruzione V condivide informazioni tra le sue parti o riceve congiuntamente le loro impostazioni, tale caratteristica deve essere descritta nel confrontarla con le condizioni di Bell.

È stata effettuata una prova informatica locale di selettori con due processi Python di V1. I suoi risultati e limiti sono presentati nella sezione 6. Non si tratta di un test fisico di Bell senza scappatoie.

5. IL CONTRIBUTO DI V1

La verifica V1/Q1 per Deutsch stabilisce la coincidenza del bit di risposta nelle quattro funzioni binarie considerate.

Tale risultato è un esempio di confronto operativo. Non costituisce di per sé un test di Bell né dimostra le correlazioni di una macchina a più unità.

La prova seguente utilizza esclusivamente la V1 installata, senza modificarne la costruzione. Le costruzioni successive rimangono riservate.

6. PROVA LOCALE DI V1 CON SELETTORI

Due rami ricevono lo stesso ingresso conosciuto dell'oracolo. Ogni ramo dispone di due etichette di selezione, 0 e 1, che identificano copie intercambiabili di V1, non operazioni di misura diverse.

Ogni prova prepara una nuova istanza per ramo. Ogni processo riceve unicamente il proprio selettore locale e l'ingresso comune. Il controllore raccoglie successivamente i due risultati e calcola le correlazioni esternamente.

Sono state effettuate 8.192 prove appaiate, equivalenti a 16.384 esecuzioni di V1: 4.096 prove con selezione ordinata e altre 4.096 con selezione casuale esterna.

Il bit q_0, che risponde al problema di Deutsch, ha coinciso tra i rami e con $f_o(0)$ XOR $f_o(1)$ in tutte le esecuzioni e per i quattro oracoli. I selettori non generano stati né uscite interne di V.

Per ogni coppia di selettori si assegna prodotto +1 se le uscite coincidono e −1 se differiscono. E_{00}, E_{01}, E_{10} ed E_{11} sono le medie di tali prodotti in ciascun gruppo.

La convenzione utilizzata è:

$$S = E_{00} + E_{01} + E_{10} - E_{11}$$

In q_0, entrambe le modalità di selezione hanno dato:

$E_{00} = E_{01} = E_{10} = E_{11} = 1$

$S = 2$

Pertanto, è stata osservata una concordanza completa nella risposta di Deutsch, ma non una violazione del limite locale di Bell, $|S| \leq 2$.

Le due V1 su uno stesso computer hanno superato le verifiche locali effettuate: coincidenza della risposta di Deutsch e rispetto della disuguaglianza di Bell. Non è stata riscontrata una violazione di tale disuguaglianza nei dati della prova; q_0 ha dato $S = 2$. Superare queste verifiche significa soddisfare tali criteri, non superare il limite di Bell né certificare un test fisico senza scappatoie.

È stato analizzato anche q_1, senza selezionare a posteriori il bit più favorevole. Ha dato $S = 1{,}998046875$ con selezione ordinata e $S = 2$ con selezione casuale.

La prova è stata eseguita su un unico computer con due processi Python. Non sono stati eseguiti Prolog né un allestimento tra Spagna e Italia, e non sono stati certificati isolamento fisico, indipendenza dei riferimenti temporali né assenza di canali laterali. Il controllore conosce entrambe le impostazioni. La selezione ordinata costituisce un controllo, non una prova di indipendenza delle impostazioni.

In questa prova i selettori vengono generati prima di preparare le nuove istanze; non viene certificata una scelta fisica successiva a una preparazione condivisa. Le registrazioni contengono t_0 e durate software, non una misura indipendente di t_1. Non vi è neppure un confronto temporale con hardware Q.

L'ulteriore verifica esterna delle 16 assegnazioni binarie locali possibili ha dato un massimo $|S| = 2$ e un massimo del 75 % di successi CHSH con impostazioni uniformi. Non fa parte del funzionamento interno di V.

Il risultato corrisponde all'allestimento eseguito. Non decide il comportamento di tutte le costruzioni V. Per studiare alternative di misura diverse occorre definire le operazioni locali, la preparazione condivisa e le condizioni di accesso all'informazione.

Rapporto specifico con formule, tabelle e collegamenti relativi, versione PDF: ./pdfs/IT_52_EnsayoBellV1.pdf

Riepilogo dei risultati: ./datos/ES_52_EnsayoBellV1/resultados.json

Registrazioni complete: ./datos/ES_52_EnsayoBellV1/registros.jsonl

7. ESTENSIONE PROPOSTA A SPAGNA–ITALIA

La verifica può essere estesa a una sede in Spagna e un'altra in Italia, trasferendo un computer o installandovi una copia verificabile di V1. Si portano il codice, il suo ambiente e la preparazione conosciuta; non un'esecuzione in corso né risultati interni sconosciuti già fissati.

Nella variante USB proposta dall'autore si duplicano il programma, l'ambiente e la configurazione conosciuta prima dell'avvio. Ogni sede avvia successivamente il proprio ambiente e prepara la propria esecuzione entro la finestra concordata. Non si copia un'esecuzione preparata in RAM. I rami condividono ciò che è conosciuto, non comunicano durante la preparazione o l'esecuzione ed effettuano unicamente le prove concordate senza connessioni tra loro. Le registrazioni vengono confrontate al termine.

Prima di cominciare, entrambe le sedi concordano identificatori, oracoli, numero di prove e trattamento degli incidenti. Ogni sede prepara una nuova istanza per prova e riceve solo il proprio selettore locale. Nel blocco casuale proposto, tale selettore viene ottenuto esternamente dopo la preparazione e prima dell'innesco. I risultati vengono fissati e salvati senza consultare la selezione o l'uscita remota.

Si registrano i due bit, l'oracolo, il selettore, l'innesco, il completamento dell'acquisizione e gli incidenti. Dopo la chiusura delle registrazioni si scambiano i file e se ne verificano le impronte. L'analizzatore abbina per identificatore, verifica assenze e duplicati, confronta la risposta di Deutsch e calcola le quattro correlazioni e CHSH. Non seleziona coppie favorevoli né nasconde errori.

Il programma locale consegnato non implementa ancora rami autonomi tra sedi né tutte queste registrazioni temporali. Occorrono controllori locali per ramo e un comparatore successivo. Eseguire due volte il programma attuale, una in ogni paese, non equivale a effettuare la prova distribuita.

Se le copie equivalenti continuano a coincidere in q_0, il risultato atteso è di nuovo $S = 2$. Ciò verificherebbe una concordanza delocalizzata, non una violazione di Bell.

Per un test fisico di Bell occorre anche giustificare l'indipendenza delle impostazioni e l'impossibilità di comunicazione durante la prova mediante posizioni, tempi e incertezze registrati. La distanza o il linguaggio non lo garantiscono di per sé. Sono condizioni della verifica esterna, non parti aggiunte alla costruzione di V.

Il riferimento Q con superconduttori ha utilizzato 30 metri nel 2023. Esistono esperimenti fotonici a 1.203 km, pubblicati nel 2017; qui non vengono confusi con due computer Q generali né con condizioni identiche di chiusura delle scappatoie.

Il protocollo dettagliato di preparazione, avvio, registrazioni e confronto si trova nella sezione 9 del rapporto: ./pdfs/IT_52_EnsayoBellV1.pdf

Questa estensione è proposta e non eseguita. I risultati consolidati rimangono quelli della prova locale.

Ogni sede otterrà e conserverà il proprio insieme di registrazioni. Una volta effettuate le prove concordate, si confronteranno entrambi gli insiemi per valutare le correlazioni e il rispetto delle condizioni del test. Il risultato della prova delocalizzata verrà determinato allora, senza darlo per approvato né per respinto in anticipo.

8. CONCLUSIONE

Mettere in relazione valori sconosciuti e verificare correlazioni sono passi distinti dal dimostrare una violazione di Bell.

La prova locale di V1 conserva la risposta di Deutsch tra copie selezionate e dà S = 2. Tale concordanza non è una violazione di Bell. La valutazione di un altro allestimento richiede di descrivere e verificare le sue condizioni specifiche.

9. FONTI

./pdfs/IT_52_EnsayoBellV1.pdf ./datos/ES_52_EnsayoBellV1/resultado_asentado_v1.json Protocollo CHSH: https://quantum.cloud.ibm.com/learning/en/courses/basics-of-quantum-information/entanglement-in-action/chsh-game Fondamento scientifico del Nobel per la Fisica 2022: https://www.nobelprize.org/uploads/2026/05/advanced-physicsprize-2022-5.pdf Esperimento Q con superconduttori, 30 metri: https://www.nature.com/articles/s41586-023-05885-0 Esperimento fotonico con stazioni separate da 1.203 km: https://arxiv.org/abs/1707.01339

RELAZIONE CON LA SERIE

Precedente: ./pdfs/IT_52_06_ConceptosVcomputacion.pdf

Questa fase dell'esposizione termina con l'articolo 07. Le costruzioni successive verranno presentate in una fase ulteriore.

I concetti vengono pubblicati da v-computacion, progetto separato da UNIHOLOG. Il progetto base ES_52 rimane in UNIHOLOG. DEMUESTRA lavorerà sulla versione spagnola di tale progetto base; la sua verifica documentale si limita ai file .md in spagnolo.

PROTOCOLLO LA BELL IN DUE SEDI CON LA STESSA MACCHINA V1

1. DEFINIRE LA CAMPAGNA

Si designano le sedi A, in Spagna, e B, in Italia. Prima dell'esecuzione si concordano l'identificatore della campagna, il numero di prove, gli oracoli conosciuti, gli identificatori di ogni prova e il trattamento di errori e assenze. Si decide di analizzare q_0 come risposta di Deutsch e q_1 separatamente come uscita aggiuntiva.

2. DUPLICARE CIÒ CHE È CONOSCIUTO

Si copiano su due USB il programma V1, i suoi moduli, l'ambiente e la configurazione conosciuta prima dell'avvio. Si annotano le versioni e le impronte SHA-256. Non si duplica un'esecuzione preparata in RAM né si introducono risultati futuri. Una copia rimane in ciascuna sede.

3. VERIFICARE L'INSTALLAZIONE

Ogni sede avvia il proprio computer e verifica localmente i quattro casi conosciuti di Deutsch. Queste esecuzioni di installazione rimangono separate dalla campagna che verrà analizzata. Ogni nuova esecuzione richiede la propria preparazione.

4. CONCORDARE L'AVVIO E ISOLARE I RAMI

Si fissano in anticipo una finestra di avvio e un piano pubblico di identificazione delle prove. Si eliminano dal programma di prova le consultazioni dell'altra sede e si bloccano i canali di scambio durante la preparazione e l'esecuzione. Non si utilizza una risposta remota come condizione per produrre l'uscita locale.

Un orario concordato non dimostra una simultaneità fisica esatta. Se si intende certificare l'isolamento spazio-temporale di Bell, occorre registrare posizioni, scelte, risultati e incertezze degli orologi, secondo il rapporto specifico. Un allestimento privo di questi controlli viene presentato come verifica informatica delocalizzata.

5. PREPARARE LOCALMENTE OGNI PROVA

Per lo stesso identificatore, entrambe le sedi ricevono l'oracolo conosciuto corrispondente e preparano localmente una nuova V1. Si mantengono la mancata conoscenza e l'indipendenza richieste dalla definizione di V. La preparazione non fornisce i valori interni che devono rimanere sconosciuti.

6. EFFETTUARE LA SELEZIONE LOCALE

In ogni ramo vi sono due etichette di selezione: A_0 o A_1 in Spagna e B_0 o B_1 in Italia. In questa ripetizione rappresentano copie equivalenti della stessa V1, non operazioni di misura diverse.

Si può effettuare prima un blocco ordinato di controllo. Nel blocco casuale, ogni selettore esterno locale ottiene il proprio bit dopo la preparazione e prima dell'innesco, senza consultare il selettore remoto. Non si distribuiscono semi o liste congiunte che predeterminino le scelte future del blocco casuale. Si documenta come viene sostenuta l'indipendenza delle impostazioni rispetto alle variabili interne pertinenti.

7. INNESCARE IL COLLASSO E ACQUISIRE IL RISULTATO

Ogni sede innesca il collasso della propria V1 e registra t_0. Il risultato di quell'esecuzione viene stabilito. La lettura acquisisce tale risultato e ne registra il completamento, t_1. Non è necessario che una persona osservi durante il processo: il controllore locale registra i dati automaticamente.

Non si consulta l'altro computer durante questo processo. Una preparazione consumata non viene ripetuta per sostituire un risultato sfavorevole. Se la prova fallisce, si conserva l'incidente con il suo identificatore.

8. CONSERVARE LE REGISTRAZIONI LOCALI

Ogni sede salva, per ogni prova: identificatore della campagna e della prova; oracolo conosciuto; selettore locale; q_0 e q_1; stato di acquisizione; istante della scelta; t_0; t_1; versione e impronta del codice; e incidenti. Si distinguono gli orologi locali da un riferimento temporale comune e se ne annota l'incertezza quando opportuno.

I valori interni necessari per la verifica esterna della coerenza vengono esaminati unicamente dopo il collasso e la misura, secondo la procedura dell'articolo 05. La loro indipendenza non si considera certificata per il solo fatto di eseguire copie in paesi diversi.

9. CHIUDERE I FILE E RIUNIRLI

Una volta fissati i risultati del blocco si chiude ogni file e se ne calcola l'impronta. Successivamente si possono inviare i file tramite rete o trasferirli su USB all'analizzatore esterno. Questo trasferimento successivo non partecipa all'ottenimento delle uscite.

Si verificano le impronte e si abbinano le registrazioni per campagna e identificatore. Si individuano duplicati, assenze, ingressi diversi ed errori. Non si cercano a posteriori coppie che aumentino la coincidenza né si nascondono prove fallite.

10. VERIFICARE LA RISPOSTA DI V1

Si verifica separatamente, in ogni sede, che q_0 soddisfi:

$q_0 = f_o(0) \text{ XOR } f_o(1)$

Si contano le discrepanze tra sedi per ogni oracolo. Questa prima verifica valuta la concordanza funzionale e viene riportata separatamente da CHSH.

11. CALCOLARE LE CORRELAZIONI DI BELL

Per q_0 e poi per q_1 si raggruppano le registrazioni secondo la coppia di selettori: 00, 01, 10 e 11. In ogni gruppo si contano le uscite uguali e diverse:

$E_{x\gamma}$ = (numero di uscite uguali − numero di uscite diverse) / $N_{x\gamma}$

Ogni gruppo viene normalizzato per il proprio numero di registrazioni. Se manca una coppia di impostazioni, CHSH non è stimabile con tali dati. Si calcola:

$S = E_{00} + E_{01} + E_{10} - E_{11}$

Si riportano il numero di prove per gruppo, gli incidenti, le quattro correlazioni e S per ogni bit. Non si sceglie successivamente soltanto il bit più favorevole.

12. VALUTARE LA NON VIOLAZIONE OSSERVATA

Si confronta il risultato con il limite locale di Bell:

$|S| \leq 2$

Se le uscite coincidono sempre nei quattro gruppi, le quattro correlazioni sono 1 e S = 2. Si riporta che non è stata osservata una violazione in tale campione. Non si trasforma questa osservazione finita in una dimostrazione di assenza di violazione per qualsiasi allestimento o esecuzione futura.

Si valutano anche l'incertezza statistica e le condizioni effettivamente soddisfatte. Un valore stimato maggiore di 2 richiede analisi statistica e audit prima di attribuirlo a una violazione. Un valore stimato minore o uguale a 2 viene descritto come non violazione osservata, non come prova universale di località.

Se si sono verificate perdite o errori, non si attribuisce alle correlazioni dei soli casi riusciti la portata di un test senza scappatoie. Si applica il trattamento concordato e, quando necessario, si dichiara inconcludente tale interpretazione di Bell.

13. CONSOLIDARE IL RISULTATO DELLA CAMPAGNA

Il rapporto finale conserva i due file originali, le loro impronte, il piano preliminare, le versioni, la procedura di selezione, i conteggi e l'analisi. Si distingue espressamente tra concordanza di V1, valore CHSH osservato e condizioni di isolamento e indipendenza verificate.

Nella prova già effettuata su un solo computer vi sono state concordanza completa in q_0 e S = 2. Per Spagna–Italia non si anticipa un risultato: verrà determinato eseguendo e confrontando le registrazioni di entrambe le sedi.

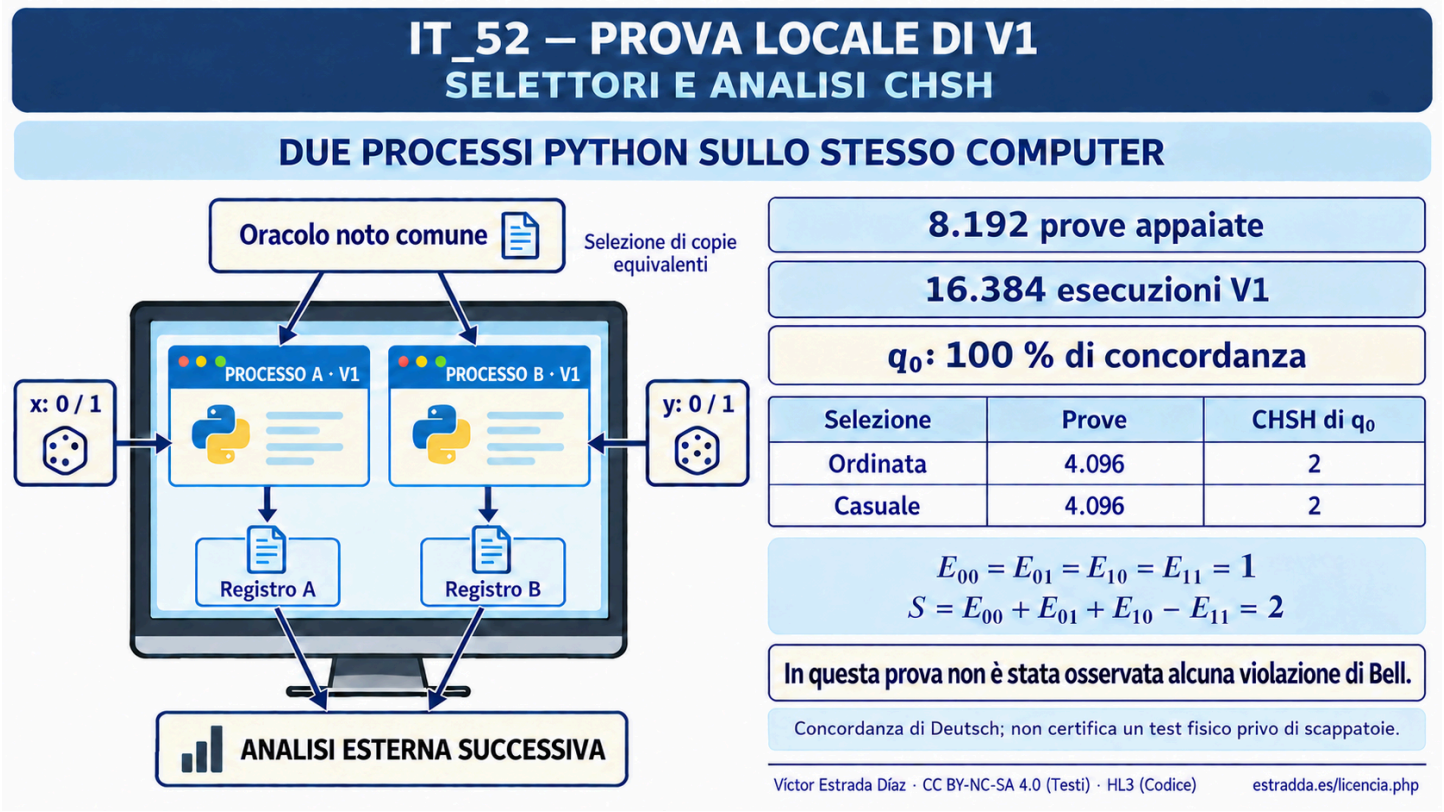
Il controllore distribuito, la scelta successiva alla preparazione e la registrazione separata di t_1 rimangono in attesa di implementazione. Il programma consegnato esegue due rami su un computer; non deve essere presentato come esecutore distribuito già disponibile.

Gli articoli in PDF e i loro file di riferimento sono disponibili sul sito web dell'autore: https://estradad.es Consultare principalmente i progetti V-COMPUTACION, UNIHOLOG e DEMUESTRA.

Accesso web diretto al protocollo sviluppato e alle sue formule, versione PDF: https://estradad.es/teorias/pdf/V-COMPUTACION/pdfs/IT_52_EnsayoBellV1.pdf

Collegamento relativo allo stesso PDF all'interno del progetto: ./pdfs/IT_52_EnsayoBellV1.pdf

Prova locale V1 con selettori e analisi CHSH



IT_52 — Prova locale di V1 con selettori e analisi CHSH

Autore del progetto: Víctor Estrada Díaz
ORCID: 0000-0001-9942-1021
Data della prova: 22 ottobre 2026
Stato: rapporto di un'esecuzione informatica locale; in attesa di revisione dell'autore.

1. Oggetto e risultato principale

Si sottopone la V1 installata a due rami di esecuzione con un ingresso conosciuto comune e selettori esterni. L'obiettivo è verificare la concordanza tra i rami e calcolarne le correlazioni mediante il criterio CHSH.

Sono state effettuate **8.192 prove appaiate**, corrispondenti a **16.384 esecuzioni di V1**, con una nuova preparazione per macchina e prova. Il bit di risposta di Deutsch, `q0`, ha coinciso tra i rami e con la risposta attesa in tutti i casi.

Il risultato è stato:

$$E_{00} = E_{01} = E_{10} = E_{11} = 1, \qquad S = 2\,.$$

Non è stata osservata una violazione di Bell. L'allestimento verifica la concordanza tra copie di V1 e raggiunge il limite locale di CHSH per il bit di risposta.

In questo senso preciso, le due V1 su uno stesso computer hanno superato le verifiche locali effettuate: hanno coinciso nella risposta di Deutsch e le loro correlazioni hanno rispettato la disuguaglianza di Bell. Non è stata riscontrata una violazione nei dati di questa prova. Ciò non significa superare il limite di Bell né escludere qualsiasi violazione in altri allestimenti.

La prova Spagna–Italia viene definita per ottenere due insiemi di registrazioni separatamente e confrontarli successivamente. I suoi risultati e il rispetto delle sue condizioni verranno valutati quando verrà eseguita, senza anticiparne l'esito.

Non è una prova fisica priva di scappatoie: sono stati eseguiti due processi Python sullo stesso computer, senza implementazione Prolog né esecuzione tra paesi.

2. V1 e gli ingressi utilizzati

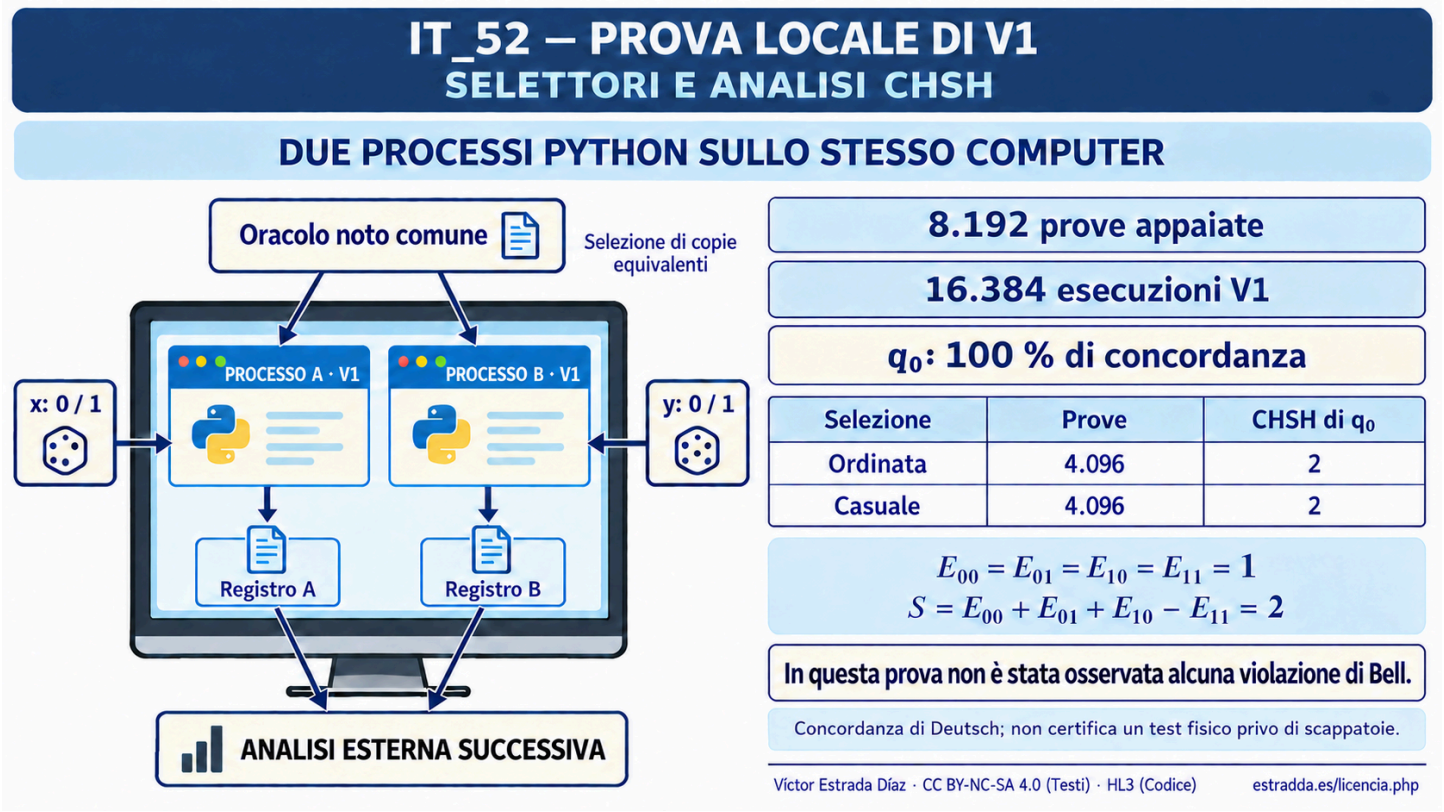


Figura 1. Due processi Python su un computer, analisi esterna successiva e risultati di q0. Riassume la prova effettuata, non l'estensione Spagna–Italia proposta.

V1 risolve il compito di Deutsch per una funzione binaria a un ingresso, qui denominata f_o. Questa notazione la distingue dalla funzione interna f del quadro Einstein-VED.

Il registro viene preparato con i valori conosciuti (0, 1). L'ingresso del caso definisce un blocco reversibile di oracolo. Sono stati utilizzati i quattro casi disponibili:

Oracolo	$f_o(0)$	$f_o(1)$	Risposta di Deutsch q_0
Costante 0	0	0	0
Costante 1	1	1	0
Identità	0	1	1
Invertitore	1	0	1

La risposta verificata soddisfa:

$$q_0 = f_o(0) \oplus f_o(1)\,.$$

La tabella descrive gli ingressi conosciuti delle prove e la risposta che viene confrontata successivamente. Non viene utilizzata come sostituto del circuito V per fabbricarne l'uscita. L'esecuzione importa la V1 installata e la sua realizzazione dei segnali; il confronto con XOR è esterno e successivo.

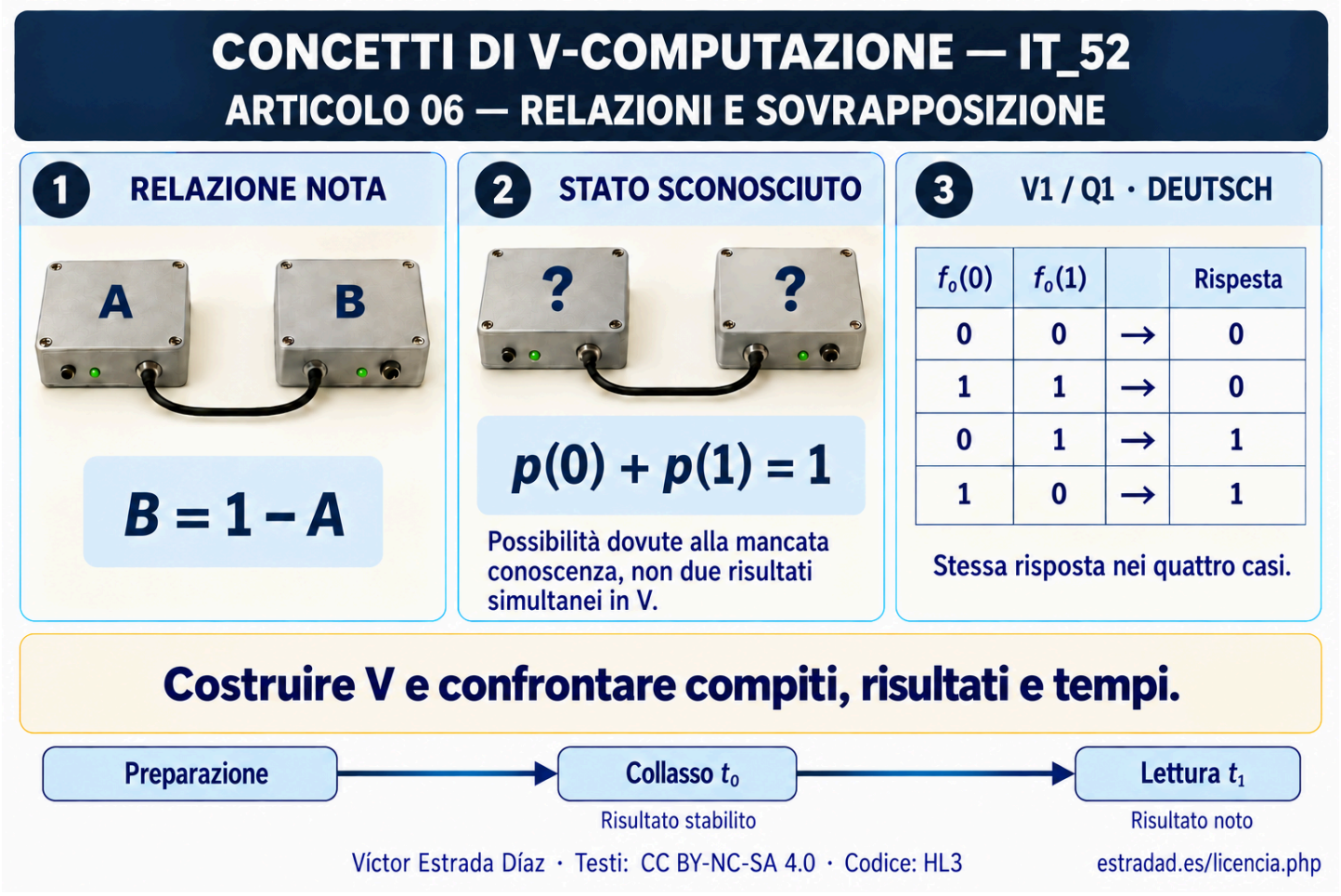


Figura 2. Illustrazione dell'articolo 06 per collocare l'esempio di Deutsch. Non rappresenta una prova di Bell né una misurazione di velocità rispetto a hardware Q.

3. Allestimento eseguito

Elemento	Implementazione effettiva
Ramo A	Processo Python con V1
Ramo B	Un altro processo Python con V1
Selettore di A	Bit esterno $x \in \{0, 1\}$
Selettore di B	Bit esterno $y \in \{0, 1\}$
Alternative A0/A1	Copie intercambiabili della stessa V1
Alternative B0/B1	Copie intercambiabili della stessa V1
Ingresso conosciuto comune	La stessa tabella di oracolo per entrambi i rami
Uscite registrate	I due bit di ogni esecuzione
Preparazione	Nuova in ogni ramo e prova

Le etichette A0/A1 e B0/B1 **non cambiano l'operazione effettuata da V1**. Il selettore identifica una copia equivalente. Questa scelta implementa il caso proposto di macchine che devono dare la stessa risposta allo stesso problema; non introduce di per sé due osservabili diversi per ramo.

Ogni processo riceve unicamente la propria impostazione locale, l'identificatore della prova e l'ingresso comune. Non riceve l'impostazione né il risultato dell'altro ramo prima di produrre la propria registrazione. Il controllore esterno conosce entrambe le impostazioni e riunisce le uscite successivamente.

Il programma non introduce estrazioni casuali per generare stati o risultati interni di V. La casualità, quando viene utilizzata, appartiene esclusivamente ai selettori esterni.

Sequenza per prova

1. Il controllore fissa l'ingresso comune dell'oracolo seguendo un ciclo prefissato indipendente dalla selezione casuale.
2. Si selezionano le etichette locali x e y.
3. Ogni ramo crea e prepara una nuova V1 con il proprio ingresso conosciuto. Non si esegue un'altra operazione di misura cambiando etichetta.
4. Ogni V1 effettua il proprio innesco e restituisce la propria acquisizione.
5. Il controllore raccoglie le due uscite e le incorpora nella registrazione esterna.
6. Terminate le esecuzioni, si calcolano concordanze e correlazioni.

In questa implementazione di controllo i selettori vengono generati prima della preparazione di ogni nuova istanza. Non è stata certificata una scelta fisica successiva a una preparazione condivisa né una separazione relativistica degli eventi.

La notazione concettuale della serie distingue il collasso in t_0, che fissa il risultato, dall'acquisizione completata in t_1. La registrazione software include l'istante di innesco `t0` e durate di preparazione e misura; **non registra un istante `t1` indipendente**. Da tali dati non si deduce una misura della separazione fisica tra i due eventi.

4. Correlazioni e convenzione CHSH

Per ogni bit di uscita analizzato separatamente, siano $a, b \in \{0, 1\}$ i risultati di A e B. Si trasformano in segni:

$$A = (-1)^a, \qquad B = (-1)^b .$$

Pertanto:

$$AB = \begin{cases} +1, & a = b, \\ -1, & a \neq b . \end{cases}$$

Per ogni coppia di selettori (x, y), con N_{xy} registrazioni, si calcola:

$$E_{xy} = \frac{1}{N_{xy}} \sum_{i \in I_{xy}} A_i B_i = \frac{N_{xy}^{\text{iguales}} - N_{xy}^{\text{distintos}}}{N_{xy}} .$$

Si adotta un'unica convenzione in tutto il rapporto:

$$S = E_{00} + E_{01} + E_{10} - E_{11} .$$

Il limite del modello locale di Bell, con indipendenza delle impostazioni rispetto alle variabili interne pertinenti, è:

$$|S| \leq 2 .$$

La normalizzazione viene effettuata all'interno di ogni gruppo di impostazioni; non si confonde una differenza nelle loro dimensioni con un cambiamento di correlazione.

Gioco CHSH equivalente

Il criterio di successo per prova è:

$$a \oplus b = xy .$$

Impostazioni (x, y)	Condizione di successo
00	$a = b$
01	$a = b$
10	$a = b$
11	$a \neq b$

Con impostazioni uniformi e in termini di probabilità condizionate:

$$P_{\text{acierto}} = \frac{1}{2} + \frac{S}{8}.$$

Il limite locale per questo criterio di successo è 3 / 4. La frazione grezza di successi di un campione con gruppi di dimensioni diverse non deve necessariamente coincidere esattamente con la media che dà lo stesso peso a ogni impostazione.

5. Risultati misurati nella prova software

5.1. Selezione ordinata

Sono state eseguite 4.096 prove appaiate, con 1.024 registrazioni di ogni combinazione di selettori.

Bit analizzato	E_{00}	E_{01}	E_{10}	E_{11}	S	Concordanza A/B
q0, risposta di Deutsch	1	1	1	1	2	100 %
q1, secondo bit	1	1	0,998046875	1	1,998046875	99,9755859375 %

In q0 vi sono stati 3.072 successi nel gioco CHSH: 75 %. In q1 ve ne sono stati 3.071: 74,9755859375 %.

La selezione ordinata è un controllo di concordanza con impostazioni prevedibili. Non viene presentata come una prova fisica di indipendenza delle impostazioni.

5.2. Selezione casuale esterna

Sono state eseguite altre 4.096 prove appaiate.

Impostazioni	Registrazioni
00	981

Impostazioni	Registrazioni
01	1.013
10	1.050
11	1.052

In entrambi i bit si è ottenuto:

$$E_{00} = E_{01} = E_{10} = E_{11} = 1, \qquad S = 2 .$$

La concordanza A/B è stata del 100 % sia in q0 sia in q1. La frazione grezza di successi del gioco è stata:

$$\frac{3044}{4096} = 0,7431640625 .$$

Non vi è contraddizione tra tale 74,31640625 % e $S = 2$: vi sono state 1.052 selezioni 11, che sono precisamente quelle che non hanno successo quando entrambe le uscite coincidono sempre. La media con uguale peso per le quattro coppie continua a dare 75 %.

5.3. Confronto con la risposta di Deutsch

Nelle 16.384 esecuzioni, q0 ha coinciso con $f_o(0) \oplus f_o(1)$. Non vi sono state discrepanze per nessuno dei quattro oracoli.

Non è stato selezionato a posteriori il bit più favorevole: sono stati conservati e analizzati q0 e q1 separatamente. Non sono state neppure scartate prove in base ai loro risultati; non si sono verificati errori di esecuzione in questa sessione.

6. Verifica matematica esterna

Oltre a eseguire V1, l'analizzatore ha enumerato le 16 assegnazioni binarie di risposte locali (a_0, a_1, b_0, b_1). Questa enumerazione non viene utilizzata all'interno di V né genera i suoi stati o le sue uscite.

Per un'assegnazione fissa di segni locali:

$$C = A_0 B_0 + A_0 B_1 + A_1 B_0 - A_1 B_1 = A_0 (B_0 + B_1) + A_1 (B_0 - B_1) .$$

Poiché $B_0, B_1 \in \{-1, +1\}$, una delle due parentesi è zero e l'altra vale ±2. Perciò:

$$C \in \{-2, +2\}, \qquad |\langle C \rangle| \leq 2 .$$

L'enumerazione ha confermato $|C| = 2$ per le 16 assegnazioni e un massimo di 75 % di successi con impostazioni uniformi. Non conoscere le risposte locali non cambia tale limite sotto le ipotesi indicate.

Questa verifica matematica si distingue dalle correlazioni stimate in un campione finito. Non è stato eseguito un test statistico di significatività né viene dichiarata una violazione dovuta a fluttuazioni.

7. Che cosa dimostra e che cosa non dimostra

Dimostra per l'allestimento eseguito:

- Concordanza completa di q0 tra le due copie di V1 per i quattro oracoli.
- Conservazione di tale concordanza con selettori ordinati e casuali esterni.
- Correlazioni di q0 uguali a 1 e CHSH uguale a 2.
- Assenza di violazione di Bell osservata in questa prova.

Non è stato verificato in questa prova:

- Equivalenza tra implementazioni Python e Prolog: entrambi i rami erano Python.
- Esecuzione tra Spagna e Italia o isolamento mediante separazione spazio-temporale.
- Assenza di canali laterali o indipendenza fisica delle impostazioni.
- Indipendenza dei riferimenti temporali deterministici interni delle due realizzazioni.
- Mancata conoscenza interna certificata per il solo fatto di utilizzare processi distinti.
- Un risultato di hardware quantistico o un confronto di velocità con Q.
- Una conclusione generale su tutte le costruzioni V.

Il controllore conosce entrambe le impostazioni e i due rami condividono il computer. L'isolamento delle loro interfacce non equivale a un test fisico di Bell senza scappatoie.

La prova è una verifica esterna. Non è stata modificata la costruzione di V1 né sono state introdotte misurazioni preliminari dei suoi stati interni da parte dell'analizzatore. Ciò non certifica di per sé tutte le condizioni di coerenza definite dall'autore.

8. Interpretazione per l'articolo 07

In questo allestimento, scegliere copie equivalenti produce la concordanza attesa, ma non introduce alternative di misura che cambino la risposta locale per uno stesso ingresso comune. Le quattro correlazioni di q0 sono uguali a 1 e la loro combinazione CHSH dà 2.

Per studiare un altro allestimento occorrerebbe descrivere le operazioni che distinguono A0/A1 e B0/B1, la preparazione condivisa e l'accesso di ogni ramo all'informazione durante la prova. Condividere la preparazione è consentito in Bell; non lo è far dipendere ogni risposta

dall'impostazione remota nell'ambito del modello locale che viene confrontato.

Il risultato ottenuto viene incorporato in IT_52_07 — Correlazioni e Bell, PDF. Questa fase dell'esposizione termina con il 07; le costruzioni successive verranno presentate più avanti.

9. Estensione proposta: Spagna–Italia

Stato: protocollo proposto, non ancora eseguito. La sua prima finalità è verificare concordanza e correlazioni di V1 tra due sedi. Una prova fisica di Bell senza scappatoie richiederebbe controlli aggiuntivi di isolamento, indipendenza e tempi.

9.1. Che cosa si porta in Italia

Si colloca un'installazione in Spagna, A, e un'altra in Italia, B. Si può trasferire fisicamente un computer già preparato oppure installare una copia verificabile del software su un computer della sede italiana. Non è necessario trasportare uno stato interno sconosciuto né conservare un'esecuzione in corso durante il viaggio.

Si portano il codice di V1 e i suoi moduli necessari, un ambiente Python compatibile, la specifica di preparazione e il piano pubblico delle prove. Si annotano le versioni e le impronte SHA-256 dei file in ogni sede. Non si copiano risultati futuri né valori interni di un'esecuzione come sostituti delle fonti sconosciute.

La disposizione trasportabile mantiene queste directory sorelle:

```
SRC-VED/
 v-computacion/
   ES_52_EnsayoBellV1.md
   datos/ES_52_EnsayoBellV1/
 UNIHOLOG/
   Traductores_V/
```

Le quattro etichette di selezione vengono distribuite in due sedi: A0/A1 in Spagna e B0/B1 in Italia. Nella prima ripetizione vengono mantenute come copie equivalenti di V1. Possono essere nuove istanze di una stessa applicazione locale; non richiedono quattro computer.

Una successiva implementazione Prolog verrebbe confrontata prima con i quattro casi di Deutsch e con il contratto di preparazione e acquisizione. Non viene dichiarata disponibile né verificata da questo protocollo.

Variante USB precisata dall'autore

Si duplicano su due USB il programma, l'ambiente di esecuzione e la configurazione conosciuta, prima di avviare le macchine. Non si intende copiare un'esecuzione preparata in RAM né trasportare un'esecuzione in corso.

Una copia viene installata in Spagna e l'altra in Italia. In ogni sede si avvia il proprio ambiente e si prepara localmente l'esecuzione. Entrambe le preparazioni vengono effettuate entro la finestra di avvio concordata, senza comunicazione tra le sedi durante la preparazione e l'esecuzione.

Le copie condividono l'avvio definito e le relazioni conosciute. Il piano concordato non include connessioni tra i rami né istruzioni che consultino l'altro ambiente. Non si richiede di condividere i valori che devono rimanere sconosciuti né di fissare mediante duplicazione i risultati delle esecuzioni future.

Le registrazioni vengono conservate separatamente e riunite al termine. L'ispezione e l'analisi sono successive ai collassi e alle acquisizioni locali.

La coincidenza dell'ambiente conosciuto non invalida la prova: ne costituisce la preparazione pubblica comune. La separazione operativa così stabilita si distingue dall'indipendenza statistica delle scelte locali, che deve essere documentata se si interpreta la campagna come una prova di Bell. Un orario di avvio concordato non certifica neppure di per sé le condizioni spazio-temporali della sezione 9.6.

9.2. Preparazione pubblica prima di cominciare

Entrambe le sedi concordano un identificatore di campagna, il numero di prove, i loro identificatori, l'ordine pubblico degli oracoli e il formato di registrazione. Per esempio, si possono ripetere i due blocchi originali di 4.096 prove: uno ordinato di controllo e un altro con selezione casuale locale.

Si fissa prima dell'esecuzione quali bit verranno analizzati: q0 come risposta di Deutsch e q1 come uscita aggiuntiva, senza scegliere successivamente il più favorevole. Si documenta come registrare errori, assenze e ritardi. Non si eliminano i casi che pregiudicano la correlazione.

Il piano comune contiene soltanto ciò che è conosciuto. Nel blocco casuale non include le scelte future di entrambi i selettori, un seme congiunto che le predetermini né risultati di uscita. Ogni sede riceve soltanto le proprie informazioni locali durante la prova.

9.3. Come si avvia e si esegue

1. Prima della campagna si verificano versioni, ingressi e impronte. Si eseguono separatamente i casi di base di Deutsch come controllo di installazione.

2. Si distribuisce il piano pubblico e si fissa una finestra di avvio. Un segnale tramite rete può coordinare la campagna prima delle scelte locali; non si utilizza una risposta dell'altra sede per decidere un'uscita.
3. Per ogni identificatore, ogni sede prepara una nuova V1 con l'oracolo conosciuto di quella prova. La preparazione mantiene le condizioni interne di V e non fornisce i suoi valori sconosciuti.
4. Nel blocco casuale, un dispositivo o controllore esterno locale ottiene il proprio selettore dopo aver preparato l'istanza e prima dell'innesco. A riceve solo x; B riceve solo y. La selezione di copie equivalenti non ne cambia l'operazione, ma viene registrata. Le scelte future non vengono scambiate.
5. Ogni sede innesca localmente il proprio collasso, registra t0 e completa la propria acquisizione. Si registrano separatamente il completamento della lettura, i bit ottenuti, il selettore, lo stato della prova e i tempi disponibili.
6. Le registrazioni rimangono locali finché entrambe le sedi non hanno fissato i risultati. La mancanza di un risultato remoto non autorizza a ripetere una preparazione consumata né a scegliere un altro risultato per lo stesso identificatore.

L'acquisizione non legge valori interni prima del collasso per calcolare una risposta. I selettori e l'analisi successiva appartengono all'apparato esterno di verifica.

Il programma consegnato riproduce la prova di due processi su un solo computer. Non implementa ancora questa modalità di rami autonomi, la scelta successiva alla preparazione né la registrazione separata della fine della lettura. Per eseguirlo tra sedi occorrono un controllore locale per ramo e un comparatore successivo. Non basta eseguire il programma completo in entrambi i paesi: ciò produrrebbe due prove locali, non un'unica prova distribuita.

9.4. Registrazioni da conservare

Campo	Spagna, ramo A	Italia, ramo B
Identificazione	Campagna e identificatore della prova	Stessa campagna e identificatore
Ingresso comune	Oracolo conosciuto	Stesso oracolo conosciuto
Selezione locale	x	y
Acquisizione	q0, q1 e stato di acquisizione	q0, q1 e stato di acquisizione
Tempi	Scelta locale, innesco e fine dell'acquisizione	Scelta locale, innesco e fine dell'acquisizione
Provenienza	Versione, impronta del codice e configurazione	Versione, impronta del codice e configurazione

Campo	Spagna, ramo A	Italia, ramo B
Incidenti	Errori, assenze e condizioni dell'orologio	Errori, assenze e condizioni dell'orologio

Dopo la chiusura del blocco si calcola un'impronta del file locale completo. L'impronta permette di rilevare modifiche successive; non prova di per sé l'indipendenza interna né l'istante fisico in cui è stata fissata ogni uscita.

9.5. Come si riuniscono e si verificano i risultati

Si trasferiscono i due file chiusi all'analizzatore esterno. Si può farlo tramite rete dopo aver fissato i risultati o mediante supporti fisici. Il confronto successivo non richiede di mantenere connesse le macchine durante la prova.

L'analizzatore effettua queste verifiche:

1. Verifica le impronte, le versioni e la corrispondenza della campagna.
2. Abbina per identificatore, senza mai cercare successivamente le coppie che coincidono di più. Verifica duplicati, assenze, oracoli diversi e incidenti.
3. Confronta q0 di ogni sede con la risposta di Deutsch e calcola le discrepanze tra Spagna e Italia. Ciò misura la concordanza funzionale, indipendentemente da CHSH.
4. Raggruppa per 00, 01, 10 e 11 e calcola le quattro correlazioni e S mediante le formule di questo rapporto. Calcola q0 e q1 separatamente.
5. Dichiara non stimabile un gruppo senza dati. Se vi sono errori o prove non abbinate, li conserva nel rapporto e applica il trattamento concordato; non attribuisce a una selezione di casi riusciti il carattere di prova senza scappatoie.
6. Riporta la dimensione del campione e l'incertezza. Un valore stimato superiore a 2 richiede un'analisi statistica e un audit delle condizioni; non viene dichiarata automaticamente una violazione.

Se q0 coincide sempre per le copie equivalenti, ci si attende nuovamente:

$$E_{00} = E_{01} = E_{10} = E_{11} = 1, \qquad S = 2 .$$

Questo sarebbe un risultato di concordanza delocalizzata. La distanza non trasforma di per sé S = 2 in una violazione di Bell.

9.6. Isolamento e condizione spazio-temporale

Per la verifica informatica si documenta e si blocca lo scambio di dati tra rami durante la scelta e l'ottenimento dei risultati. Si esaminano i canali di rete, i file condivisi e i servizi di controllo. L'uso di Python o Prolog non garantisce di per sé tale isolamento.

Per chiudere fisicamente la possibilità di comunicazione a velocità uguale o inferiore a quella della luce, occorre identificare le posizioni e la distanza D tra sedi, gli eventi di scelta e gli eventi di risultato, con un'incertezza temporale limitata.

Siano uA e uB gli istanti di scelta locale e vA e vB gli istanti di risultato registrato, espressi in un riferimento temporale comune. Un criterio sufficiente, includendo un margine conservativo di incertezza ε, è:

$$v_A - u_B + \varepsilon < \frac{D}{c}, \qquad v_B - u_A + \varepsilon < \frac{D}{c}.$$

Deve essere rispettato anche l'ordine locale scelta–risultato. Questo criterio verifica che l'impostazione remota non abbia potuto raggiungere l'altra uscita mediante un segnale luminoso o più lento. Senza un'adeguata metrologia temporale, la separazione tra paesi e i comuni orologi dei computer non bastano per certificarlo.

Queste sono condizioni esterne della prova di Bell, non nuovi componenti interni di V. Una campagna può essere valida come verifica di affidabilità tra sedi e non soddisfare ancora le condizioni di un test fisico di Bell senza scappatoie.

9.7. Quali distanze sono state utilizzate in Q

La criogenia non è un requisito di Bell. È una condizione di funzionamento di determinati dispositivi. L'esperimento di qubit superconduttori del 2023 utilizzato come riferimento ha separato le sue due sedi di 30 metri; non è stato un allestimento Spagna–Italia.

Esistono anche esperimenti quantistici a distanze molto maggiori: nel 2017 sono state distribuite coppie di fotoni da un satellite a stazioni terrestri separate da 1.203 km ed è stato riportato S = 2,37 ± 0,09. È una piattaforma fotonica, non due computer quantistici generali. Qui non viene neppure equiparata la sua chiusura delle scappatoie a quella della prova con superconduttori.

- Esperimento con circuiti superconduttori, 30 m, 2023.
- Articolo degli autori sulla distribuzione di fotoni a 1.203 km, 2017.

Il confronto deve sempre identificare piattaforma, separazione e condizioni effettivamente verificate, non soltanto il nome del paese o la distanza.

10. Dati e riproduzione

I concetti e questo rapporto appartengono a v-computacion, progetto separato. ES_52 in UNIHOLOG è il progetto base. DEMUESTRA lavorerà sulla versione spagnola di tale progetto base; la sua costruzione non viene trasferita qui né modificata con questo rapporto.

- Riepilogo, correlazioni e impronte delle fonti.

- Registrazioni complete delle 8.192 prove appaiate.
- Programma esterno della prova, con percorso locale trasportabile.
- Copia documentale degli ingressi di V1.
- Copia documentale dell'analisi strutturale di V1.
- Copia documentale del risultato consolidato di V1.
- Progetto base ES_52 in UNIHOLOG, PDF.
- Dimostrazione ES_52 in DEMUESTRA/Proyectos/ES_52, PDF.

In DEMUESTRA, la verifica documentale si limita ai file `.md` in spagnolo. Il suo documento viene identificato come riferimento; non è stata eseguita una nuova revisione di tutto DEMUESTRA per questo rapporto.

La copia documentale del risultato consolidato proviene da `../UNIHOLOG/Traductores_V/Pruebas_V/resultado_asentado_v1.json` e viene conservata senza modificarne il contenuto. Viene inclusa in `datos/ES_52_EnsayoBellV1/` affinché il suo collegamento non dipenda dalla pubblicazione web di UNIHOLOG. Nel pubblicare questo progetto, i documenti devono essere accompagnati dalle loro directory `datos/` e `img/`, conservando la struttura relativa.

Dalla directory di questo documento, per ripetere la prova senza sovrascrivere le registrazioni originali:

```
python -B ./datos/ES_52_EnsayoBellV1/ensayo_bell_v1.py --output
./datos/ES_52_EnsayoBellV1/repeticion --trials 4096
```

La copia trasportabile adatta il percorso di UNIHOLOG e aggiunge un controllo per campioni piccoli: se manca una coppia di impostazioni in un gruppo, la sua correlazione e il suo CHSH vengono registrati come `null` e non vengono stimati. Tale controllo non cambia i risultati originali, i cui gruppi erano completi. Le impronte registrate in `resultados.json` corrispondono all'esecuzione originale. Una ripetizione genererà le proprie impronte, i propri selettori, istanti e risultati; non ci si attendono gli stessi conteggi casuali né gli stessi valori di q1.

Collegamenti e conversione in PDF

I collegamenti ai file e l'immagine utilizzano percorsi relativi alla directory di questo documento, con `/` per facilitarne l'uso da parte dei convertitori. Non vi sono collegamenti locali `file://` né percorsi utente nel testo.

I collegamenti di lettura puntano a PDF, non alle fonti `.md`. I PDF dei concetti e di questo rapporto si trovano in `./pdfs/`; il progetto base viene consultato in `../UNIHOLOG/` e la dimostrazione in `../DEMUESTRA/Proyectos/ES_52/`. Nel generare HTML e PDF, `publica.py` adatta i percorsi dalle

rispettive directory di uscita senza cambiare il formato di destinazione: i documenti continuano a collegarsi a PDF. I dati JSON, il programma e le immagini conservano le proprie estensioni e devono accompagnare la raccolta per mantenere accessibili i loro collegamenti.

11. Riferimento del protocollo

IBM Quantum — Gioco CHSH: regole e limite delle strategie locali.

Licenza duale — Etica e uso

Testi: CC BY-NC-SA 4.0. Condividere e adattare con attribuzione, senza uso commerciale e condividendo gli adattamenti con la stessa licenza. Testo della licenza.

Codice: HL3 — Hippocratic License 3.0. Uso commerciale soggetto ai principi etici e alle condizioni della licenza. Testo di HL3.

Restrizioni etiche dell'autore: sono vietati gli usi per guerre, violazioni dei diritti umani, danni ambientali, sfruttamento, sorveglianza di massa e discriminazione. Principi: dignità umana, nessun uso a scopo di lucro senza autorizzazione e divieto di usi dannosi.

Riferimento della licenza duale e condizioni dell'autore.

Riferimenti ai documenti correlati

- ARTICOLO 01 — ESISTERE NON È ESSERE OSSERVATO
- ARTICOLO 02 — LA SCATOLA E IL GATTO DI SCHRÖDINGER
- ARTICOLO 03 — IL BIT Q_{β} E IL BIT Q_{v}
- ARTICOLO 04 — IL COLLASSO IN t = to E LA MISURA
- ARTICOLO 05 — LA FUNZIONE INTERNA f(t)
- ARTICOLO 06 — RELAZIONI E SOVRAPPOSIZIONE
- ARTICOLO 07 — CORRELAZIONI E BELL
- Prova locale V1 con selettori e analisi CHSH

Riferimenti complementari

Le etichette sono in italiano; le pubblicazioni scientifiche esterne conservano le fonti originali, senza attribuire loro traduzioni inesistenti.

- Clauser, Horne, Shimony e Holt (1969): esperimento proposto per verificare le teorie locali a variabili nascoste.

- IBM Quantum: gioco CHSH e limite delle strategie locali.
- Deutsch (1985): teoria quantistica, principio di Church–Turing e computer quantistico universale.

Riferimenti speciali

- Questo lavoro — V-COMPUTACION / ES_52: DOI 10.5281/zenodo.23562770.
- Questo lavoro — V-COMPUTACION / ES_52 — Registrazione generale delle versioni: DOI 10.5281/zenodo.23562769.
- Einstein-VED / UNIHOLOG — Registrazione generale delle versioni: DOI 10.5281/zenodo.17172925.
- Einstein-VED / UNIHOLOG — Versione archiviata identificata nello stato locale: DOI 10.5281/zenodo.23488434.
- Sito dell'autore.
- Catalogo dell'autore.
- Catalogo UNIHOLOG.