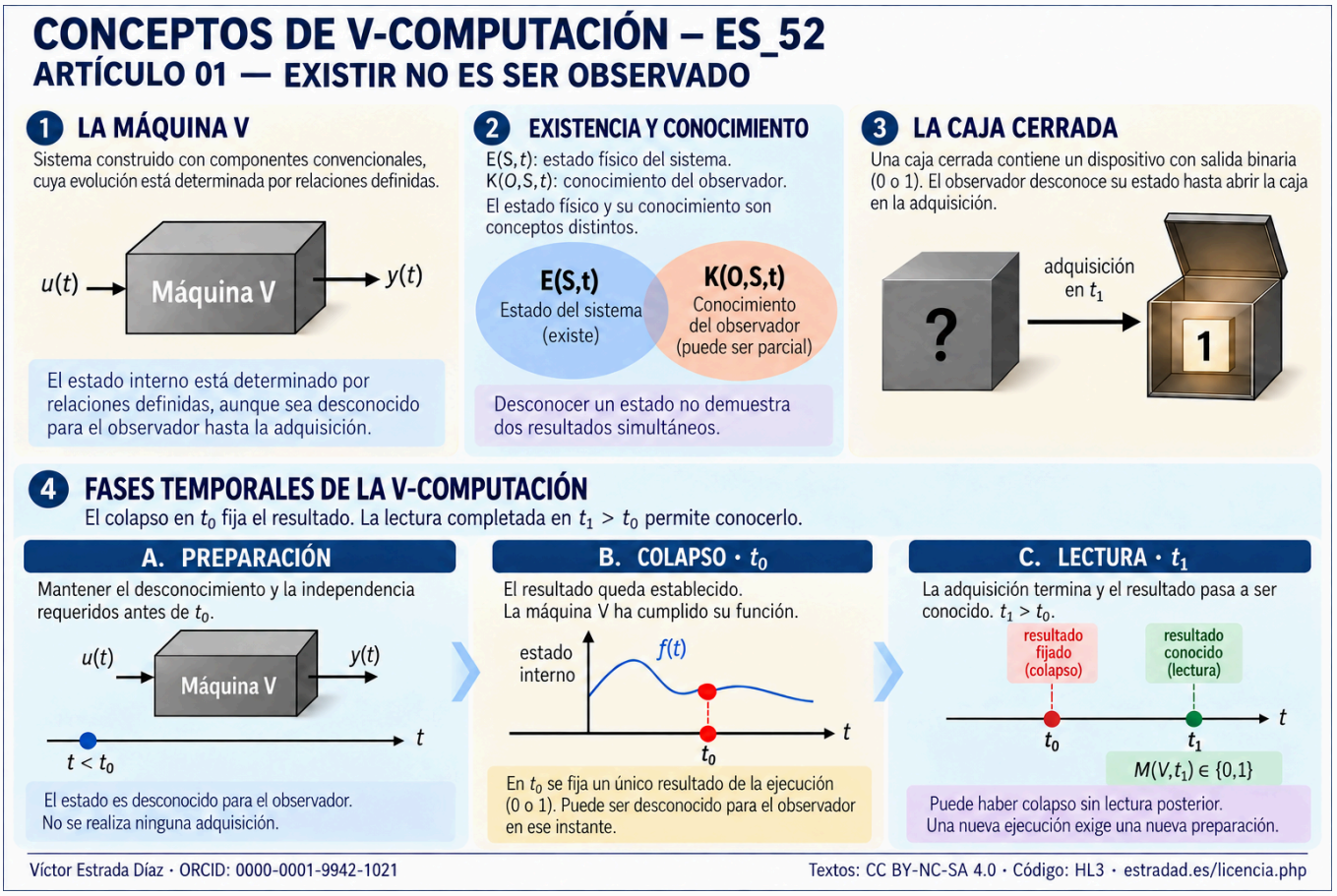
CONCEPTOS DE V-COMPUTACIÓN — ES_52

ARTÍCULO 01 — EXISTIR NO ES SER OBSERVADO



Autor: Víctor Estrada Díaz ORCID: 0000-0001-9942-1021 Proyecto: ES_52 Estado: Revisión conceptual 2 Licencia dual — Ética y uso

Textos: CC BY-NC-SA 4.0. Se permite compartir y adaptar los textos con atribución al autor, sin uso comercial y compartiendo las adaptaciones bajo la misma licencia. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Código: HL3 — Hippocratic License 3.0. El uso comercial del código está permitido solo si cumple los principios éticos y las condiciones de la licencia. https://firstdonoharm.dev/version/3/0/

Restricciones éticas del autor: se prohíben los usos para guerras, violaciones de los derechos humanos (DDHH), daño ambiental, explotación, vigilancia masiva y discriminación.

Principios éticos del autor: respeto a la dignidad humana, no uso lucrativo sin permiso y prohibición de usos dañinos.

Referencia de la licencia dual y de las condiciones del autor: https://estradad.es/licencia.php

1. OBJETO

Este artículo establece la distinción fundamental entre la existencia de un estado físico y el conocimiento que un observador tiene de dicho estado.

La V-computación parte de sus propias definiciones y relaciones, sin depender de las interpretaciones de otras teorías físicas.

Su objeto es establecer los fundamentos para construir máquinas deterministas mediante componentes electrónicos o computacionales convencionales, cuyos estados internos son desconocidos para el observador hasta el instante de medida definido por el protocolo.

El desconocimiento de un estado no constituye una propiedad física del propio estado.

Las propiedades de una máquina V deben derivarse de su construcción, de las relaciones que gobiernan su funcionamiento y de los resultados que pueden comprobarse experimentalmente.

El objetivo demostrativo de ES_52 es construir máquinas que utilicen conceptos operacionales asociados a los qubits sin necesidad de recurrir a la mecánica cuántica para definir su funcionamiento.

No se trata de simular amplitudes cuánticas ni de reproducir artificialmente una descripción matemática de la máquina Q.

Se trata de construir una máquina V, someterla a operaciones concretas y establecer mediante pruebas qué equivalencias operacionales existen entre ambas arquitecturas.

2. EXISTENCIA Y CONOCIMIENTO

Consideremos un sistema físico S y un observador O.

Denominamos E(S,t) al estado físico del sistema en el instante t.

Denominamos K(O,S,t) a la información que el observador O dispone acerca del sistema S en ese instante.

Ambos conceptos son distintos.

E(S,t) representa el estado del sistema.

K(O,S,t) representa el conocimiento del observador.

De la ausencia de conocimiento completo sobre E(S,t) no se deduce que E(S,t) carezca de definición física.

Tampoco se deduce que el sistema deba ocupar simultáneamente todos los estados que el observador considera posibles.

La expresión «no conozco el estado» describe una limitación del conocimiento.

La expresión «el sistema se encuentra en varios estados simultáneamente» formula una afirmación física diferente.

La primera expresión no demuestra la segunda.

En una máquina V, el estado interno está definido por su construcción y evolución determinista, aunque sea desconocido para el observador.

La existencia del estado no depende de su observación.

3. LA CAJA CERRADA

Imaginemos una caja cerrada que contiene un dispositivo con una salida binaria.

En el instante considerado, el dispositivo presenta un valor físico definido, 0 o 1, determinado por su funcionamiento.

El observador permanece fuera de la caja y no tiene acceso al estado interno.

El estado es desconocido para él.

En $t = t_0$ se produce el colapso y queda establecido el resultado de la ejecución. Al completar la lectura en t_1, el observador conoce el valor 1.

La lectura proporciona el resultado establecido en t_0, aunque su conocimiento se complete después.

El desconocimiento anterior no significaba que el dispositivo presentase simultáneamente los valores 0 y 1.

Tampoco era necesario que el observador interviniese para que el dispositivo tuviera un estado físico.

La medida le permite conocerlo.

Este ejemplo representa una máquina V y no constituye, por sí mismo, una demostración del comportamiento interno de un sistema cuántico.

La diferencia entre el estado físico y el conocimiento que se tiene de él es el concepto que se pretende establecer.

4. EL TIEMPO, LA MEDIDA Y EL COLAPSO

La V-computación introduce explícitamente el tiempo en la descripción del estado y de las relaciones internas del sistema.

Sea $f(t)$ una función interna del sistema y sea t_0 el instante del colapso. Denominamos t_1 al instante en que se completa la adquisición del resultado.

Antes de t_0, el estado que se va a observar es desconocido para el observador, conforme al protocolo establecido.

La evolución física de la máquina V está determinada por sus relaciones internas.

En $t = t_0$ el colapso establece un resultado binario. La lectura se completa en t_1:

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

La medida proporciona un único resultado definido.

Antes de t_0 no ha quedado establecido el resultado de esa ejecución mediante el colapso.

Debe distinguirse entre el estado físico anterior a la observación y el resultado que se obtiene cuando esta se realiza.

En V-computación denominamos colapso al acontecimiento que establece el resultado de la ejecución. Ese resultado puede seguir siendo desconocido para quien lo leerá hasta t_1, con $t_1 > t_0$ si la lectura se completa después.

Medir comprende el proceso necesario para adquirir el resultado. Quien lo recibe puede ser una persona u otra máquina.

La correspondencia operacional de lectura entre Q_β y Q_v se refiere a la obtención de un resultado binario definido. Debe distinguirse el establecimiento del resultado de su adquisición o consulta posterior, como se desarrolla en ES_52_04.

Esta correspondencia no obliga a atribuir idénticos mecanismos físicos internos a Q_β y Q_v.

Tampoco exige interpretar el desconocimiento anterior como una coexistencia física de resultados mutuamente excluyentes.

La medida puede interactuar físicamente con el sistema. Sus posibles efectos deberán distinguirse del cambio de conocimiento que experimenta el observador.

5. DEFINICIÓN INICIAL DE LA MÁQUINA V

Una máquina V es un sistema construido mediante componentes electrónicos o computacionales convencionales, cuya evolución está determinada por relaciones definidas.

Sea x(t) su estado interno y u(t) la entrada aplicada.

Para una evolución discreta puede escribirse:

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

Su salida física se representa mediante:

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

F y G están definidas por la arquitectura de la máquina.

El estado x(t) es desconocido para el observador antes de la medida establecida por el protocolo.

Este desconocimiento no introduce indeterminación en las relaciones F y G.

El colapso en t_0 establece el resultado. La lectura completada en t_1 permite conocer la salida correspondiente a esa ejecución:

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

La lectura se supone adecuada para obtener esa salida. Si la operación de lectura modifica físicamente el sistema, tal efecto deberá describirse por separado.

La construcción no exige almacenar 2^n estados, simular amplitudes cuánticas ni ejecutar decisiones aleatorias para determinar su evolución.

La eventual aleatoriedad empleada en la preparación debe diferenciarse del funcionamiento determinista posterior.

La arquitectura V puede incorporar relaciones entre varias unidades, memoria y composición de circuitos.

La posibilidad de construir una máquina compleja a partir de unidades V será objeto de los artículos posteriores.

6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE Q_β Y Q_v

Denominaremos Q_β a una unidad cuántica binaria, o qubit, cuya medida en la base computacional entrega uno de los resultados:

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

Denominaremos Q_v a una unidad binaria de V-computación, construida mediante relaciones deterministas, cuya medida entrega:

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

En el protocolo que estudiamos, el estado correspondiente a cada unidad es desconocido para el observador antes de la medida.

En ambos casos, al completarse la adquisición en t_1 se dispone de un resultado binario definido.

Por tanto, Q_β y Q_v comparten una correspondencia operacional inicial entre estado no conocido, medida y resultado observable.

La descripción matemática convencional de Q_β utiliza amplitudes cuánticas; la construcción de Q_v no las necesita.

La equivalencia inicial entre ambas unidades corresponde al acontecimiento de lectura y al conjunto de resultados binarios posibles.

Esta equivalencia no debe confundirse con una demostración de que todos los circuitos construidos con Q_β y Q_v reproduzcan los mismos resultados.

Para ello deberán examinarse las transformaciones, las relaciones entre unidades, las correlaciones, la interferencia y los recursos empleados.

Estas comprobaciones constituyen parte del programa experimental de ES_52.

7. LA FUNCIÓN TEMPORAL f(t)

La función interna f(t) permite incorporar el tiempo a la descripción de la evolución del sistema.

Debe distinguirse entre la existencia de una función, su definición matemática y el conocimiento que el observador dispone acerca de sus valores.

Una función puede estar definida sin que un observador conozca su valor en un instante determinado.

En una máquina V, las relaciones internas determinan la evolución física del sistema.

La lectura completada en t_1 proporciona el resultado establecido en el colapso de t_0.

La distinción entre evolución temporal, estado físico y conocimiento permite describir el acontecimiento de medida sin convertir el desconocimiento en una propiedad física adicional.

El desarrollo matemático completo de f(t), sus condiciones temporales y su relación con los estados observables corresponde al artículo ES_52_05.

8. DEFINICIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOSTRACIÓN

En ES_52 distinguimos tres niveles:

A. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

El estado físico y el conocimiento de ese estado son conceptos diferentes.

La ignorancia acerca de un estado no demuestra la coexistencia física de valores excluyentes.

B. CONSTRUCCIÓN

La máquina V se construye mediante relaciones deterministas y componentes convencionales.

Su arquitectura debe describirse de forma concreta y verificable.

C. DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL

La máquina V deberá someterse a los mismos problemas y a protocolos comparables con los de la máquina Q correspondiente.

Las comparaciones incluirán las operaciones realizadas, los resultados de medida, las correlaciones pertinentes y los recursos computacionales.

Una coincidencia aislada no demuestra equivalencia general.

La conclusión deberá corresponder exactamente al alcance de las pruebas efectuadas.

La finalidad no es conceder prioridad a una interpretación teórica, sino establecer lo que las máquinas construidas son capaces de hacer.

9. CONCLUSIÓN

Existir no es ser observado.

El estado físico de una máquina V está determinado por las relaciones que gobiernan su evolución, aunque sea desconocido para el observador.

El colapso en t = t_0 establece el resultado de la ejecución; la lectura completada en t_1 permite conocerlo.

En V-computación, el colapso completa la función de esa ejecución, aunque el resultado aún no se haya leído. Una nueva ejecución requiere repetir la preparación y restablecer el desconocimiento exigido de las entradas.

La correspondencia operacional entre Q_β y Q_v permite establecer términos comunes para describir la medida sin imponer a V los fundamentos físicos de Q.

La V-computación se propone construir y verificar máquinas que realicen operaciones asociadas a la computación cuántica mediante relaciones deterministas y tecnología convencional.

El alcance de la equivalencia entre las máquinas Q y V deberá establecerse mediante construcciones y resultados reproducibles.

10. RELACIÓN CON LOS SIGUIENTES ARTÍCULOS

ES_52_02 — La caja y el gato de Schrödinger.

ES_52_03 — El bit Q_β y el bit Q_v.

ES_52_04 — El colapso en t = t_0 y la medida.

ES_52_05 — La función interna f(t).

ES_52_06 — Relaciones y superposición.

ES_52_07 — Correlaciones y Bell.

ES_52_08 — Construcción de Q4 y V4.

ES_52_09 — La criptomáquina V4.

FIN DEL ARTÍCULO 01