



La Inteligencia Artificial y la Toma de Decisiones en un Mundo Complejo



C3

**Un centro
TRANSVERSAL
para la unam**

DR. CHRISTOPHER R. STEPHENS

Coordinador de Investigación del C3 y Investigador Titular C, ICN,
Universidad Nacional Autónoma de México

Semana de Inteligencia Artificial y la Penta Hélice
Facultad de Economía, 19-22 de noviembre 2024

Problemas Globales

Resultados deseados

¿Por qué las personas
"buenas" toman "malas"
decisiones?

Resultados deseados

Inteligencia Humana

Inteligencia artificial

VS



Representan el mundo "real"

**Cada persona está procesando
alrededor de 11 Mb/s a través de
nuestros sentidos (3 fotos en
términos de píxeles)**



Datos



Datos



Datos

**Extraemos significado de
estos datos y los convertimos en
modelos de predicción que
usamos para la toma de decisiones
y acciones**



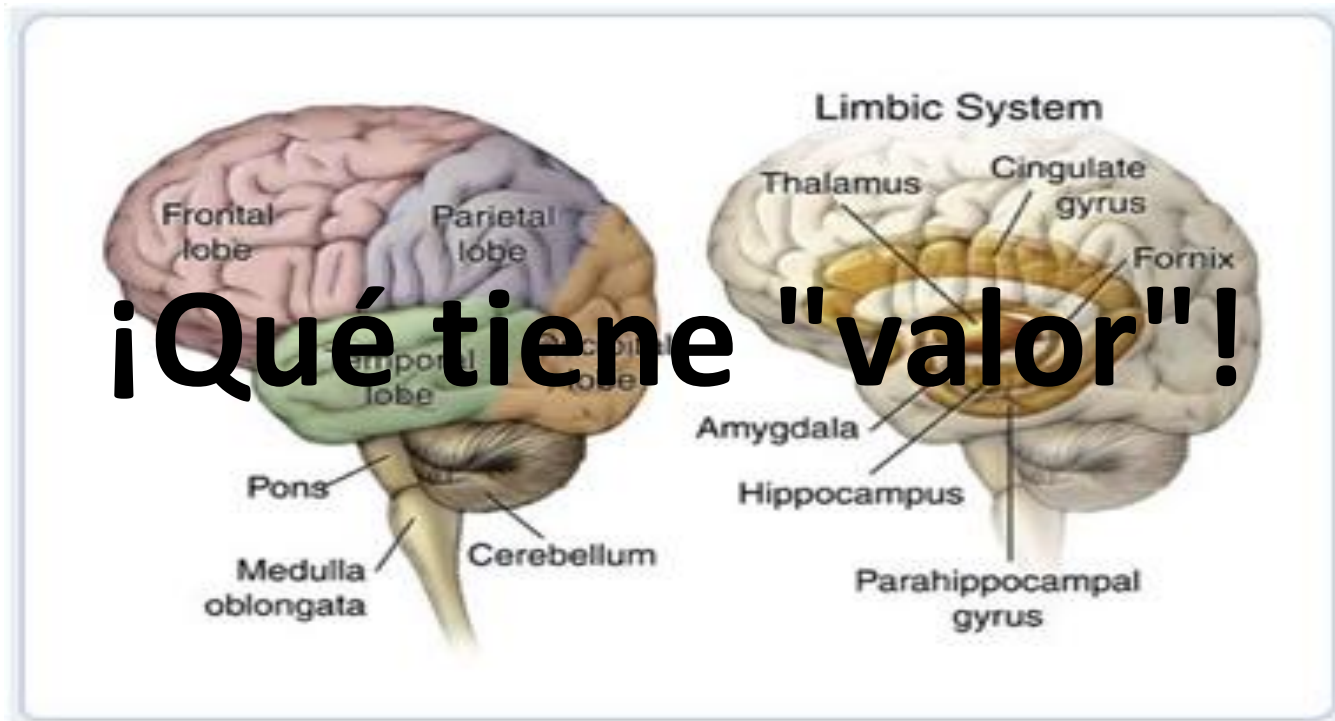
Datos



**La raza humana está procesando
alrededor de 1 yottabyte (10^{24}
b/año) de nuestros sentidos**

El cerebro humano puede almacenar alrededor de 10-100 TB

¿Qué es lo que "elige" almacenar?





01/11/1980

5538151775

SECR590417

Lo aprendes



¿Cómo se asigna el valor?

Por prueba y error

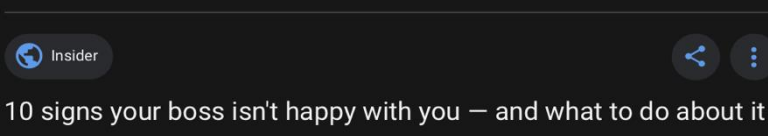
	2010	2009
Notes	\$	\$
EXPENSES		
Employee benefits	1,341,884	213,794
Supplier expense	10,551	8,118
Depreciation and amortization	82,411	36,396
Finance costs	3,162	3,734
TOTAL EXPENSES	2,207,805	2,085,070
LESS:		
OWN-SOURCE INCOME		
Own-source revenue		
Rental income	4A 51,843	51,843
Other revenue	4B -	7,216
Total own-source revenue	51,843	59,059
Gains		
Other	4C 18,000	18,000
Total gains	18,000	18,000
Total own-source income	69,843	77,059
Net cost of services	2,137,962	2,008,011
Revenue from Government	4D 2,179,000	2,167,000
Surplus	41,038	158,989

Reyas

Susan Cordts

$F = ma$

$s(x) = \ln(P(x|C)/P(x|C'))$





CONDENSED CONSOLIDATED STATEMENT OF OPERATIONS (Unaudited)

	Three Months Ended		Twelve Months Ended	
	September 29, 2018	September 30, 2017	September 29, 2018	September 30, 2017
Net sales	\$ 22,200	\$ 52,770	\$ 20,595	\$ 23,720
Cost of sales (1)	8,816	32,440	6,756	14,000
Gross margin	24,084	19,931	101,839	88,186
Operating expenses:				
Selling, general and administrative (1)	7,750	9,981	14,230	14,581
Depreciation and amortization	216	91	715	15,351
Total operating expenses	7,966	10,072	14,945	29,932
Operating income	16,118	13,120	70,898	61,344
Other income/(expense), net	303	797	2,005	2,745
Income before income taxes	16,421	13,917	72,903	64,089
Provision for income taxes	46	30	33	100
Net income	\$ 16,375	\$ 13,887	\$ 72,870	\$ 63,989

```
D:\C++\calculas.cpp *
#include <iostream>
using namespace std;

int mangoes;
int persons;
int perPerson;

int main()
{
    int i;
    cout << "Enter the No. of mangoes\n";
    cin >> mangoes;
    cout << "Enter the No. of persons\n";
    cin >> persons;
    perPerson = mangoes / persons;
    cout << "Each person gets " << perPerson << " mangoes\n";
    return 0;
}
```

"Recientemente" aprendimos a representar el mundo de una manera nueva que era "no local" en el espacio y el tiempo. Desgraciadamente...



SEO and Marketing Professional

Experienced marketing professional with two publications regarding Digital Marketing and Search Engine Optimization, holding a BA in Business Administration and a MSc. in Business Analytics from Northwestern University.

WORK EXPERIENCE

Search Engine Marketing Specialist
Hub Digital Agency
05/2016 - 05/2019

Achievements

- Utilized SEO principles and successfully audited over 200 websites from different niches, resulting in increased organic search traffic.
- Increased lead generation of the agency by 20% within the first 6 months by creating 4 "How-to" guides on the blog.
- Contributed to the increase by 35% of new clients in 2017 compared to 2016.

Marketing Intern
MBC Agency
05/2015 - 12/2015

Achievements

- Increased media media presence of the company by 33% through social media.
- Developed a new email marketing strategy, resulting in a 31% increase in email open rate from 31% to 36%.
- Created 2 marketing-related articles per month which had on average 150 social media shares each increasing brand awareness.

VOLUNTEER EXPERIENCE

Social Media Volunteer

SKILLS

- SEO & SEM
- WordPress
- HTML & CSS
- CRO and A/B Testing
- Keyword Optimization
- Web Analytics
- Email Marketing
- Project/Campaign Management
- Public Speaking

EDUCATION

- Master of Science in Marketing Certification (03/2019)
- Google Ads Certification (08/2018)

LANGUAGES

- English: Native
- Spanish: Full Professional Proficiency
- French: Limited Working Proficiency
- Italian: Limited Working Proficiency

Nuestra capacidad para procesar esta información es de unos 50 b/s. Todo lo que se ha dicho o escrito ha sido procesado sin embargo, por al menos una persona. Aunque esa persona fuera el autor, o su madre, o su mejor amiga, o...

$P(C|X(t))$ representa
nuestro modelo de la
realidad y percepción

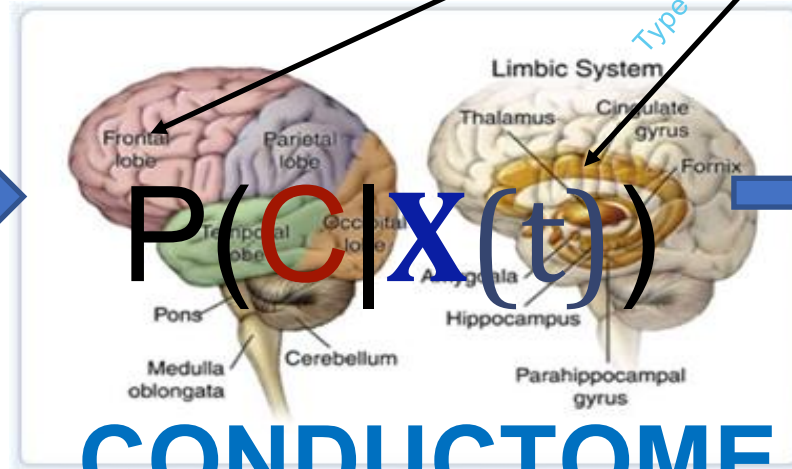
DSV → PDA

Adaptabilidad

Heurística: no
sabemos qué es
en los humanos.

Es un
modelo del
mundo.

DSV
Datos+
Significado
+Valor



PDA
Predicción
+Decisión
+Acción

Hay muchas alternativas a
cualquier decisión y muchas
acciones posibles

Inteligencia Humana

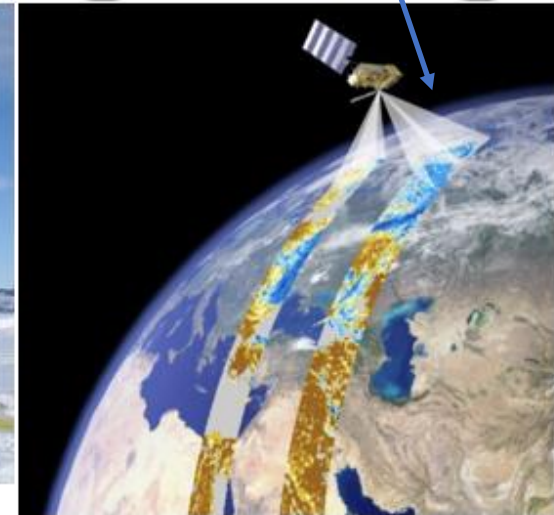
DSV → PDA se juzga como bueno o malo de acuerdo con uno o más criterios de rendimiento

¿Funcionó?

Sin embargo, nos hemos ido
de este mundo...



A esto



```
0010001011111100010001000111011111001001001010011000001111100011
00100100100001001110011011001100100011011001101110111110001001110
01101111110010001011111110001100100100100010001100011110010001101
01110111110001100100010111111100100100001010001000011110111011111
0001100100111111001101000
```

No hablamos "base de datos"... ¿O sí?

Энэ өрөөнд байгаа хэн нэгэн нь корона вирусын халдвар авсан байж магадгүй юм

Dh 'fhaodadh gum bi bhìoras corona air cuideigin san t-seòmar seo

Alguien en esta habitación puede estar infectado con el coronavirus

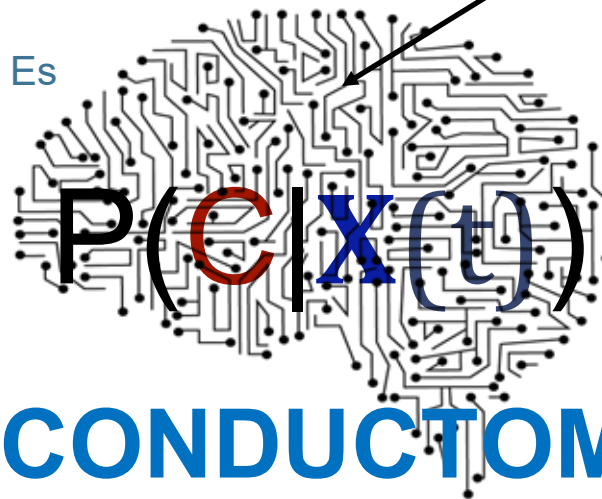
$P(C|X(t))$ representa el modelo de realidad y percepción del algoritmo

DSV → PDA

Heurística: sabemos exactamente lo que es. Es un modelo matemático.

Type 2 thinking

DSV



PDA



Hay muchas alternativas a cualquier decisión y muchas acciones posibles

CONDUCTOME

**"Inteligencia" Artificial
¿Funcionó?**

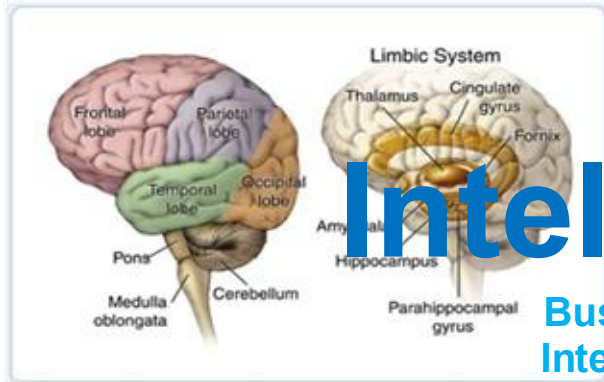
DSV → PDA se juzga como bueno o malo de acuerdo con uno o más criterios de rendimiento

Inteligencia Humana versus Inteligencia Artificial

$$P(\text{C}|\text{X}(t))$$

Una representación de
DSV → PDA

Es una máquina



Inteligencia Híbrida

Busca encontrar la combinación óptima de
Inteligencia Humana e Inteligencia Artificial



Antes de la revolución de los datos, el 99,99 % de todos los
datos almacenados eran sensorial/físico/análogo –
Inconscientemente, siempre es enormemente multifactorial
Conscientemente, no podemos manejar la
multifactorialidad

No "hablamos" de base de datos

Siempre tiene significado y valor

Velocidad de procesamiento analógico ~ 10^7 B/seg

Velocidad de procesamiento digital ~ 10-100 B/seg

Hay un gran número de
objetivos, cada uno con un valor asociado

No conocemos la heurística, pero

sabemos que es MUY sesgada

Tenemos una enorme cantidad de clasificadores

$$\text{X}(t)$$

C

$$P(|)$$

El 99,99 % de los datos son ahora
electrónicos/digitales/binarios, muy sesgados, elegimos
lo que entra

Por lo general, no es muy multifactorial cuando se
modela: diferencia entre datos BIG y datos PROFUNDOS

Sin significado ni valor

Velocidad de procesamiento digital ~ $10^{15} - 10^{18}$ flops

Solo hay un objetivo (normalmente) que tenemos
para preespecificar (con sesgo) también
como especificar el valor (con sesgo)

Conocemos exactamente la heurística y su (débil)
sesgo y varianza

Cada clasificador es una máquina

El Mundo es un Sistema Complejo Adaptativo

- El mundo es **complejo** y **adaptativo**: cada cosa que pasa tiene múltiples causas (complejidad) y las reglas (conductas) que usamos para cambiarlo cambian en tiempo
- Actualmente no contamos con conocimiento o herramientas científicas para abordar exitosamente estas características

Los Ciclos de Decisión

- La única manera para hacer el mundo un mejor lugar (tanto al nivel grupal como individual) es a través de acciones y decisiones (conductas) que llevan a mejoramientos
- Una gran pregunta es: ¿mejoramiento en qué? Tenemos muchos objetivos incommensurables
- Cada buena decisión requiere una “buena” predicción
- Cada buena predicción requiere “buenos” datos
- ¿Cómo convertimos buenos datos a buenas predicciones a buenas decisiones y acciones que llevan a resultados deseados?
- Los Ciclos tienen que ser transparentes, explicables, identificando cadenas de causalidad y puntos de intervención

Los Ciclos de Decisión – la Inteligencia Humana

- Hoy en día 99.99...% de las decisiones están generadas por IH con sesgos tanto en sus objetivos al nivel grupal versus individual como en sus modelos de predicción y los datos que los respaldan – ¡contamos con los sesgos asociados con 4.5 mil millones de años de selección natural!
- Sin embargo, cada día construimos cientos o miles de Ciclos de Decisión para múltiples objetivos usando datos análogos y heurísticas de predicción de “caja negra”

Los Ciclos de Decisión – la Inteligencia Artificial

- Hoy en día 99.99...% de los datos generados son digitales pero, no hablamos “base de datos”, y de todos modos somos muy lentos en procesamiento de información simbólica
- Dentro del universo de los datos digitales hay potencial para mejorar nuestro mundo o seguir destruyendolo, sin embargo la IH pone muchas barreras a su buen uso – los datos son fragmentados disciplinariamente y organizacionalmente
- La IA es la única manera para interactuar con y aprovechar eficientemente de estos datos
- Desafortunadamente la IA no tiene capacidad para conocer el significado de los datos o su valor

Los Ciclos de Decisión – la Inteligencia Híbrida

Un futuro deseado sería uno dónde:

1. Reconocemos la complejidad de los problemas más grandes del mundo y orientamos la Ciencia y la Política hacia una visión holística en términos de la generación, almacenamiento y integración de los datos. Tener políticas de propiedad de datos para el bienestar público.
2. Desarrollamos sistemas de la toma de decisión donde los Ciclos de Decisión se alimentan de datos “verídicos”. Es vital encontrar maneras para desarmar la generación de información falsa y su incorporación en la toma de decisión.
3. Hay una democratización de la Ciencia de Datos y la Computación a través del uso de los LLM para la programación y la interacción con los datos generados en 1. y 2.
4. Usar sistemas de software con modelos de predicción de IA para apoyo en la toma de decisiones que optimiza la combinación de la IH y la IA
5. Usar 1-4 para desarrollar un consenso basado en evidencia sobre el balance deseado entre objetivos al nivel poblacional y las acciones necesarias para llegar a ese balance

Mi preocupación principal es que la Inteligencia Artificial
no puede compensar la Estúpidez Humana

PROYECTO 42

It is a research project that was born from the need to learn more about the causes of Metabolic Syndrome (hypertension, dyslipidemia, diabetes / prediabetes, obesity) and overweight in Mexico.

[See more...](#)

[Go to the platform](#)

What is Chilam Lab?

Chilam lab aims at harvesting and integrating data from a wide spectrum of sources and disciplines. These data are the foundation of virtual laboratories

chilam.c3.unam.mx
stephens@nucleares.unam.mx