

Fundamentos de Computación

2020-2

Diego Caro

José Fernandez

Fernanda Kri

Octubre 2020

Equipo de profesores



Diego Caro

diego.caro.a@usach.cl



José Fernández

jose.fernandez.g@usach.cl



Fernanda Kri

fernanda.kri@usach.cl

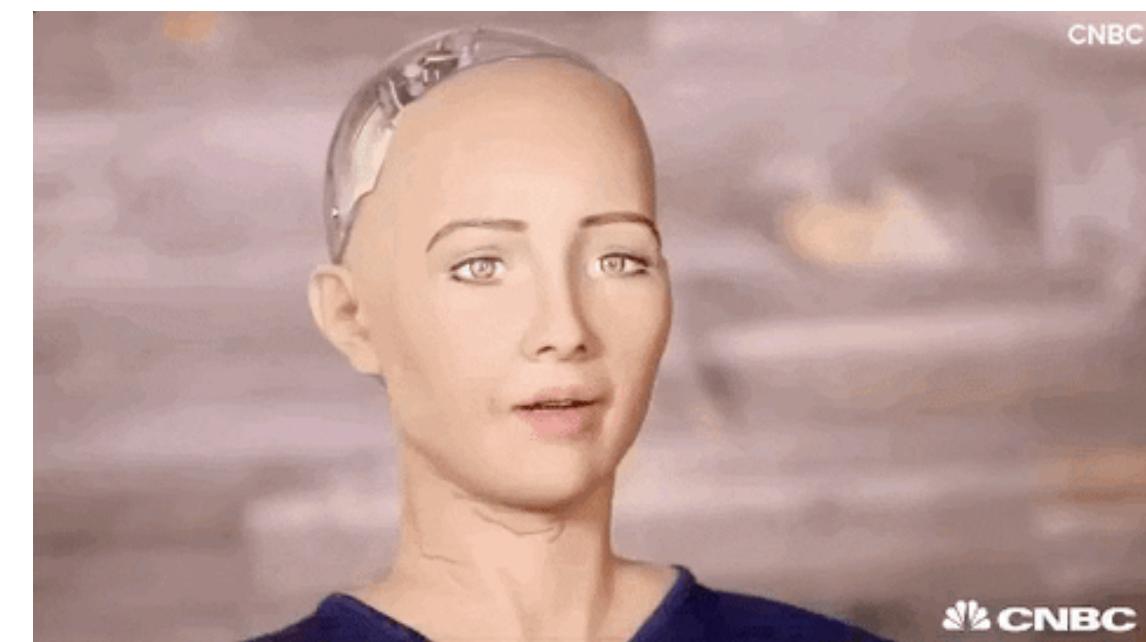


Ramona

¿Qué tan inteligente son los computadores?

Diálogo con un asistente virtual

- Yo: Hey Siri, aquí tengo una carpeta con archivos. Hay un archivo por cada centro de salud del país, y cada archivo contiene el número de exámenes PCR positivos del centro.
- Yo: ¿Cuántos casos positivos hay en la Región Metropolitana?
- Siri: 🤯 ah? casos nuevos? PCR?
- Siri: 😳
- Yo: ufffff, y se supone que este sería el año de la inteligencia artificial



Okay, I will destroy humans.

¿Qué tan inteligente son los computadores?

Diálogo con un asistente virtual

- Yo: Hey Siri, aquí tengo una carpeta con archivos. Hay un archivo por cada centro de salud del país, y cada archivo contiene el número de exámenes PCR positivos del centro.
- Yo: ¿Cuántos casos positivos hay en la Región Metropolitana?
- Siri: 🤯 ah? casos nuevos? PCR?
- Siri: 😳
- Yo: ufffff, y se supone que este sería el año de la inteligencia artificial



Okay, I will destroy humans.

¿Por qué le asistente no puede responder esa simple pregunta?

¿Qué tan inteligente son los computadores?

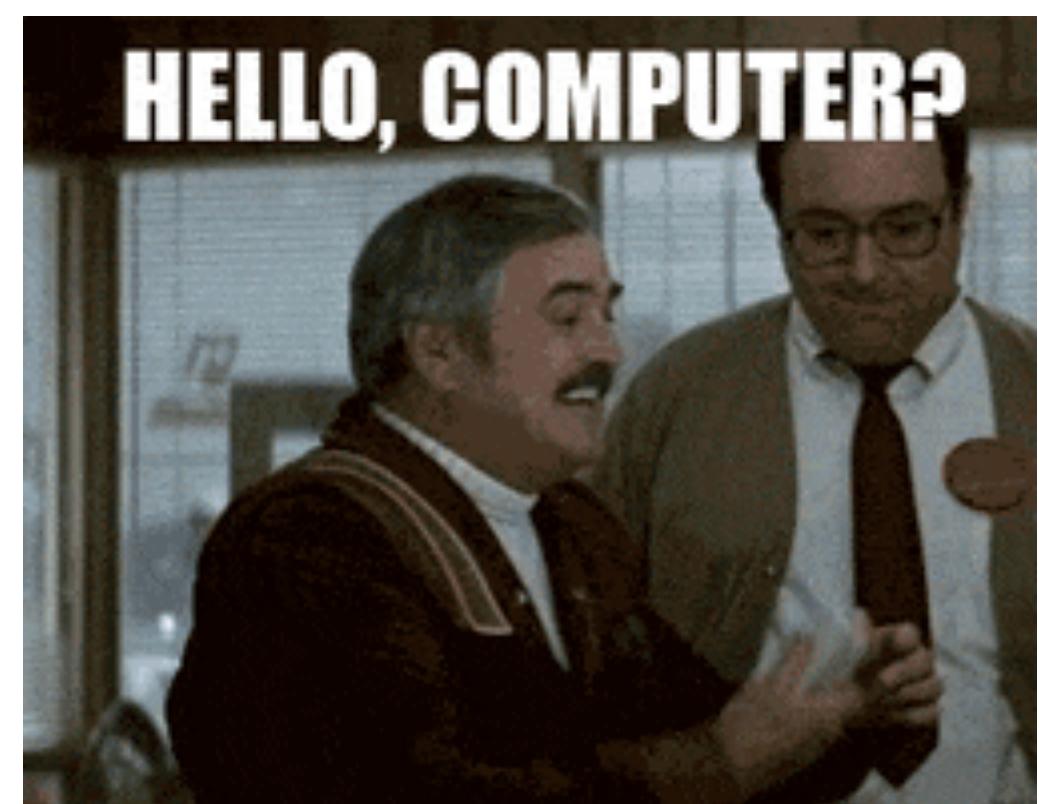
Diálogo con un asistente virtual

- Yo: Hey Siri, aquí tengo una carpeta con archivos. Hay un archivo por cada centro de salud del país, y cada archivo contiene el número de exámenes PCR positivos del centro.
- Yo: ¿Cuántos casos positivos hay en la Región Metropolitana?
- Siri: 🤨 ah? casos nuevos? PCR?
- Siri: 😐
- Yo: ufffff, y se supone que este sería el año de la inteligencia artificial

No entiende que es una carpeta. ¿puede leer archivos? ¿Y si pudiera, sabría como interpretarlos?

¿Entiende el concepto de PCR positivo?

¿Sabe qué es “Región Metropolitana”?



¿Qué tan inteligente son los computadores?

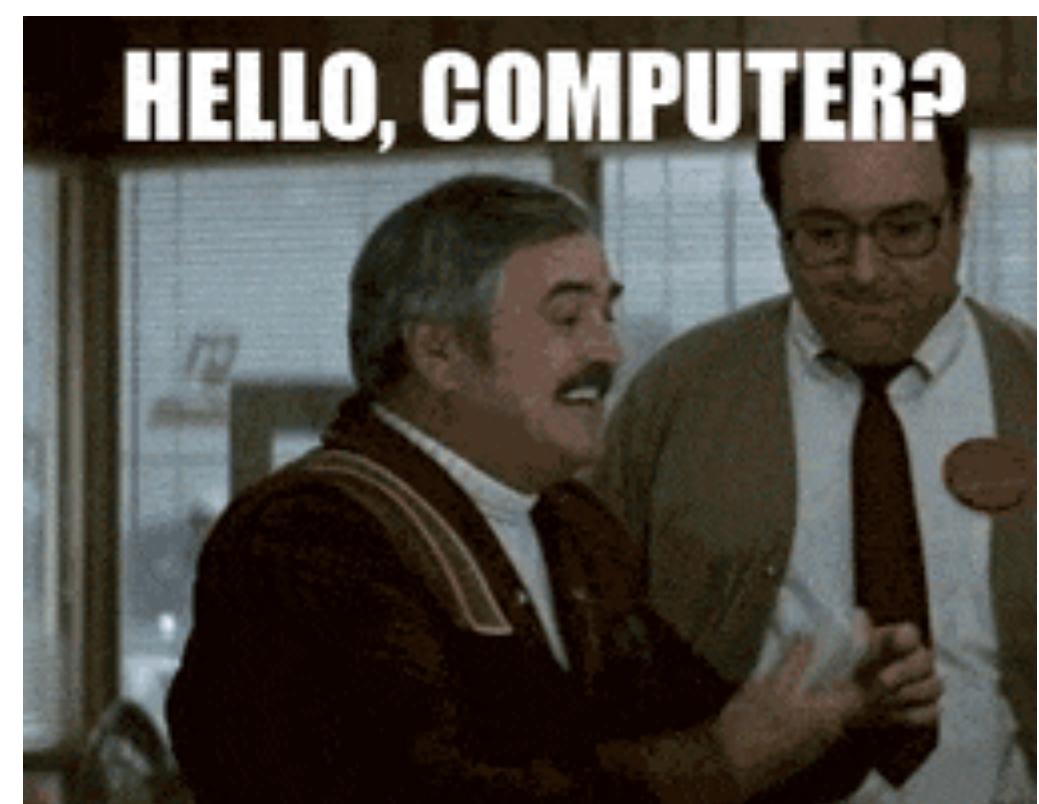
Diálogo con un asistente virtual

- Yo: Hey Siri, aquí tengo una carpeta con archivos. Hay un archivo por cada centro de salud del país, y cada archivo contiene el número de exámenes PCR positivos del centro.
- Yo: ¿Cuántos casos positivos hay en la Región Metropolitana?
- Siri: 🤨 ah? casos nuevos? PCR?
- Siri: 😊
- Yo: ufffff, y se supone que este sería el año de la inteligencia artificial

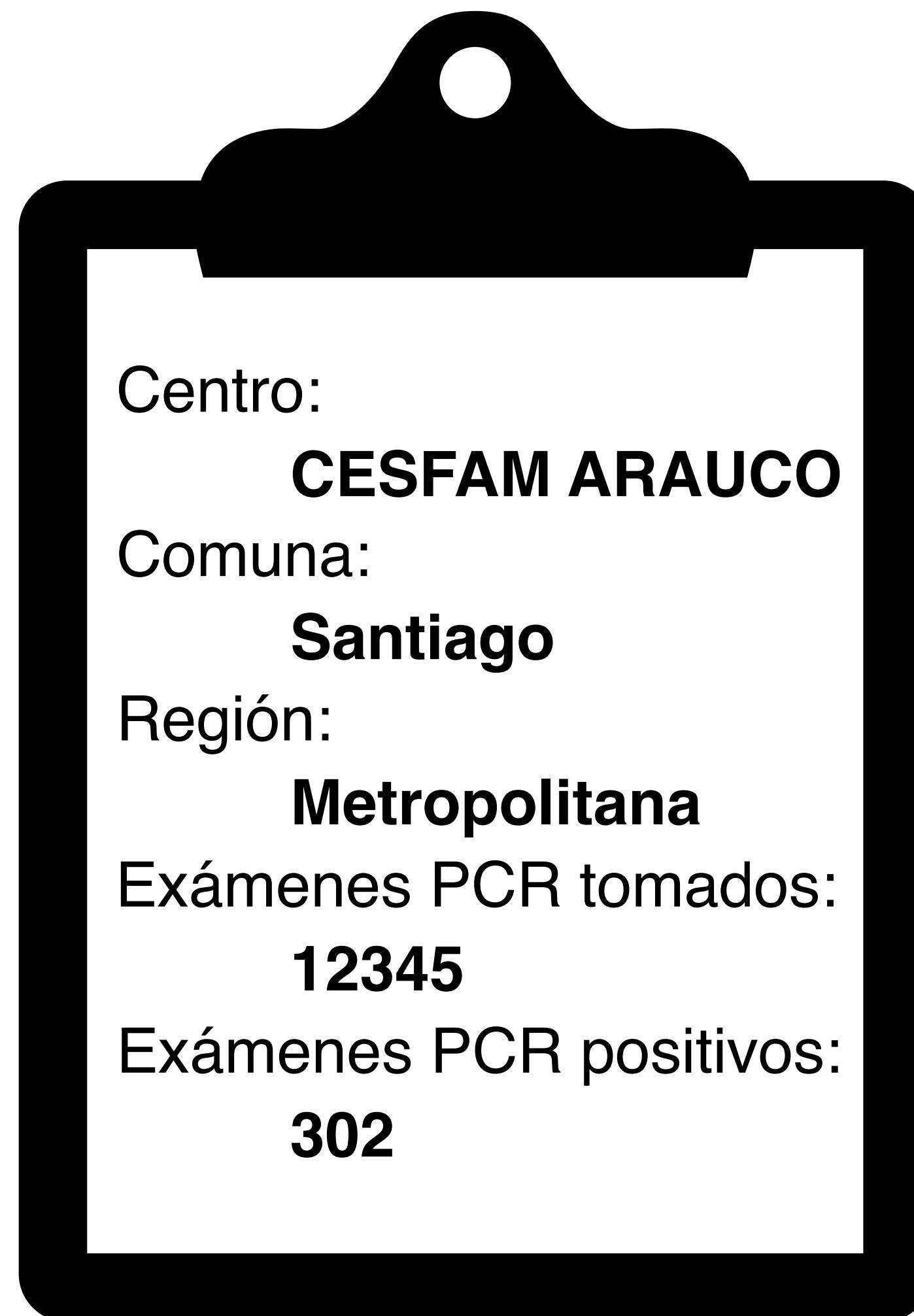
No entiende que es una carpeta. ¿puede leer archivos? ¿Y si pudiera, sabría como interpretarlos?

¿Entiende el concepto de PCR positivo?

¿Sabe qué es “Región Metropolitana”?



Ayudemos a le asistente: instrucciones



- Asumamos que la información de cada centro de salud está en una archivo con varios campos.
- Y **asumamos** que le asistente puede seguir instrucciones relacionadas con archivos y carpetas.

Instrucciones para le asistente:

Lee un archivo de la carpeta

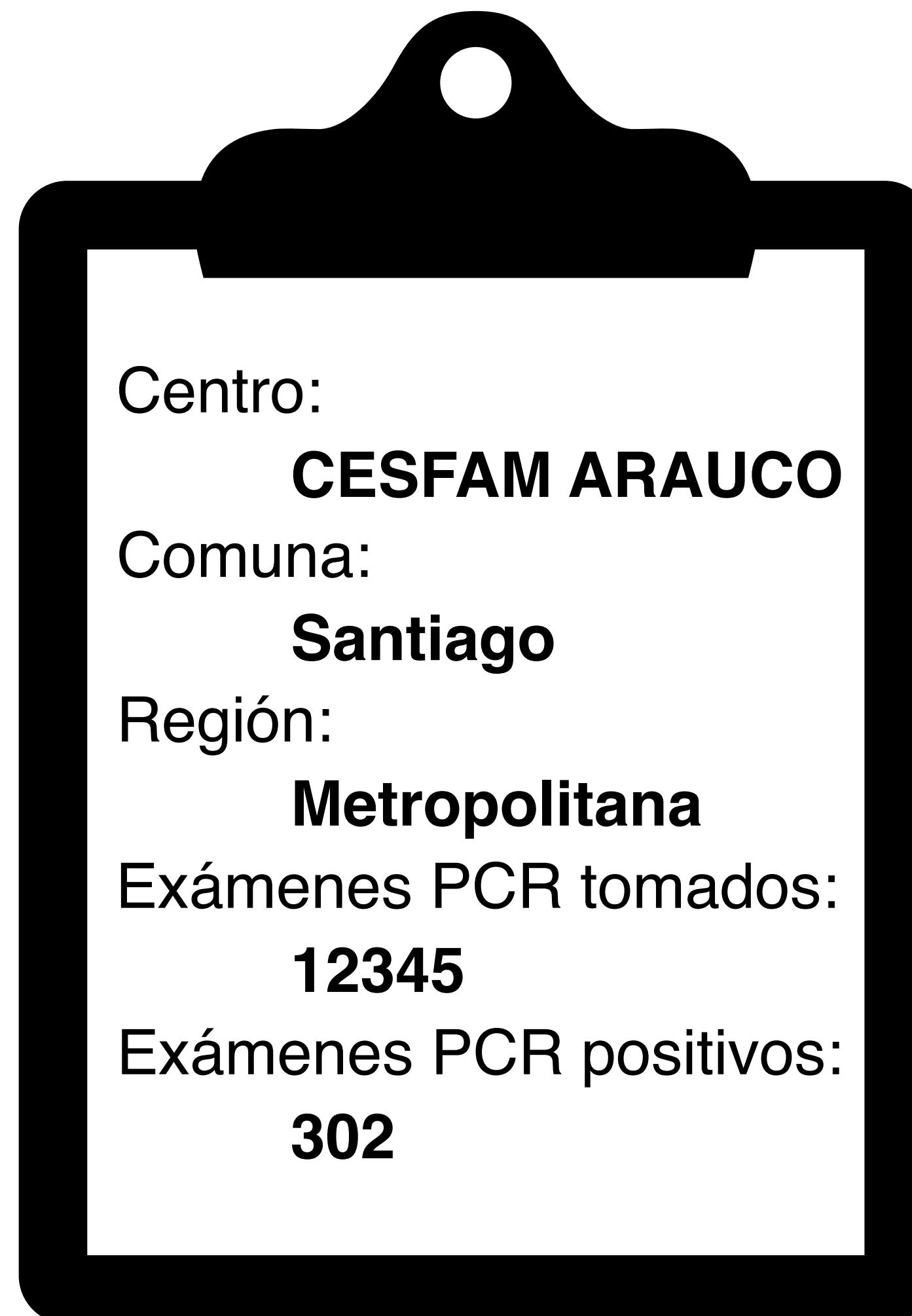
Si la Región dice “Metropolitana”, entonces

Añade el número bajo “Exámenes PCR positivos” a un contador llamado “total”

Cierra el archivo

Continua con el siguiente archivo de la carpeta y repite

Ayudemos a le asistente: instrucciones



- Asumamos que la información de cada centro de salud está en una archivo con varios campos.
- Y **asumamos** que le asistente puede seguir instrucciones relacionadas con archivos y carpetas.

Instrucciones para le asistente:

Lee un archivo de la carpeta

Si la Región dice “Metropolitana”, entonces
No sabe añadir

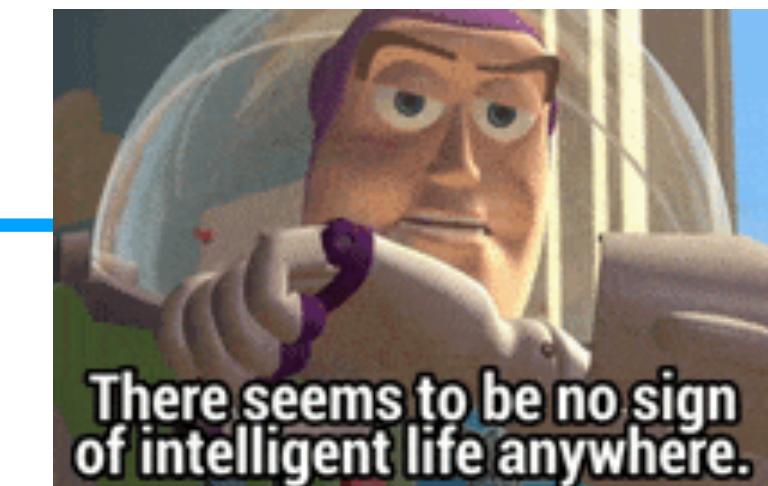
Añade el número bajo “Exámenes PCR positivos” a
un **contador** llamado “**total**”

¿Qué es un contador?

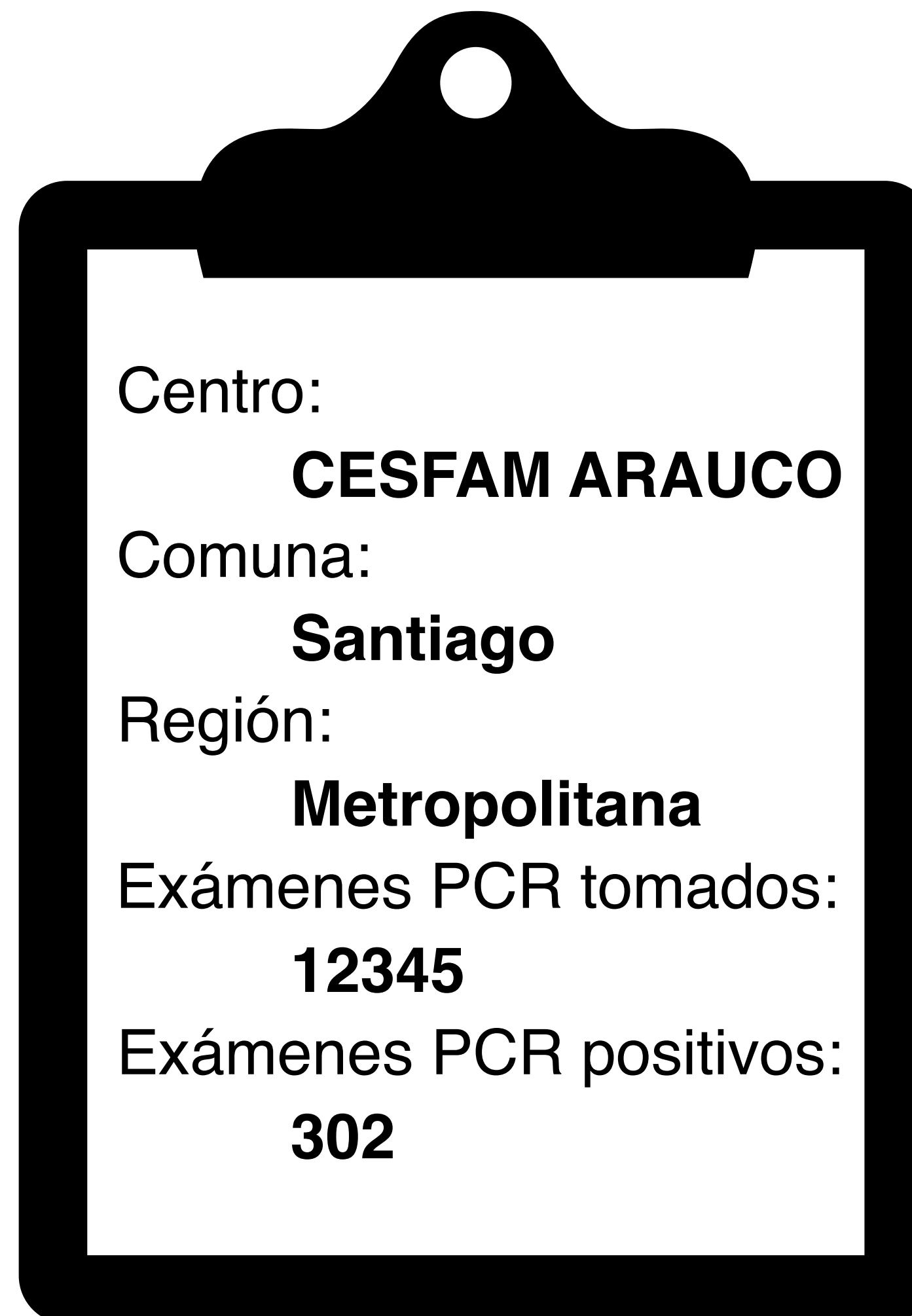
Ídem

Cierra el archivo

Continua con el siguiente archivo de la carpeta y repite



Ayudemos a le asistente: instrucciones



- Asumamos que la información de cada centro de salud está en una archivo con varios campos.
- Y **asumamos** que le asistente puede seguir instrucciones relacionadas con archivos y carpetas.

Instrucciones para le asistente:

Lee un archivo de la carpeta

Si la Región dice “Metropolitana”, entonces
No sabe añadir

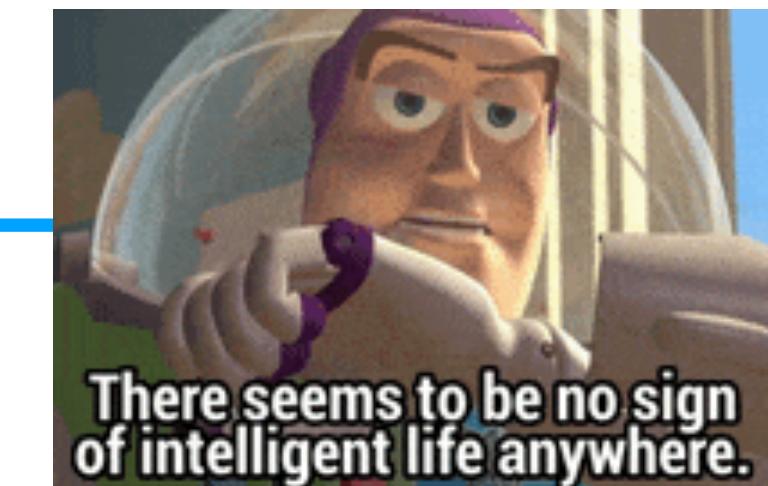
Añade el número bajo “Exámenes PCR positivos” a
un **contador** llamado “**total**”

¿Qué es un contador?

Ídem

Cierra el archivo

Continua con el siguiente archivo de la carpeta y repite

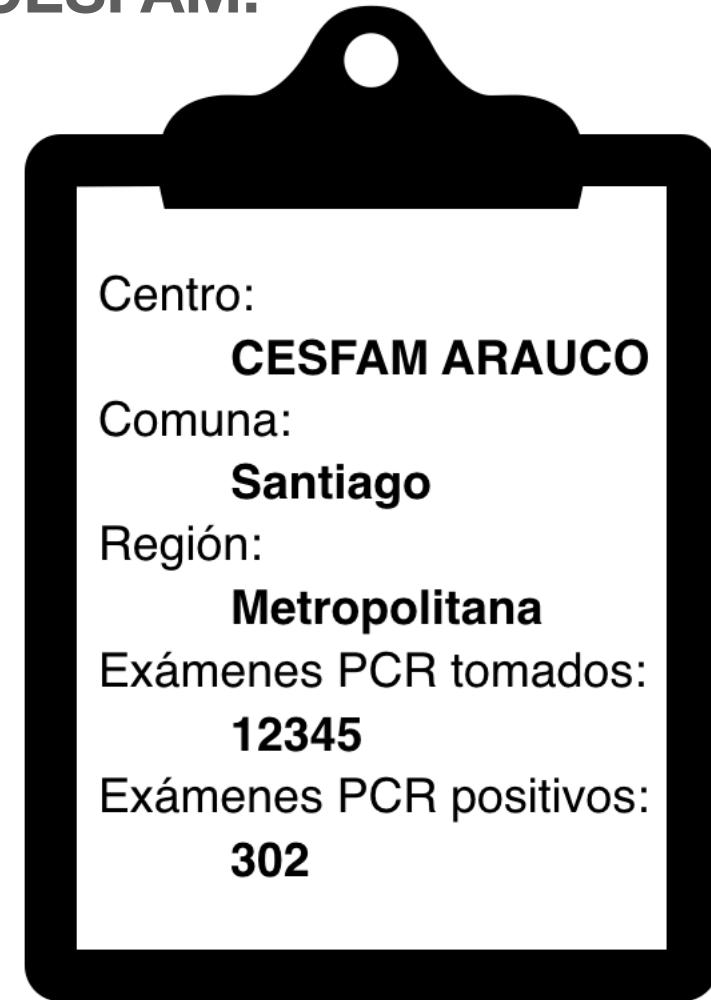


¿Qué instrucciones le podemos dar a le asistente para contar?

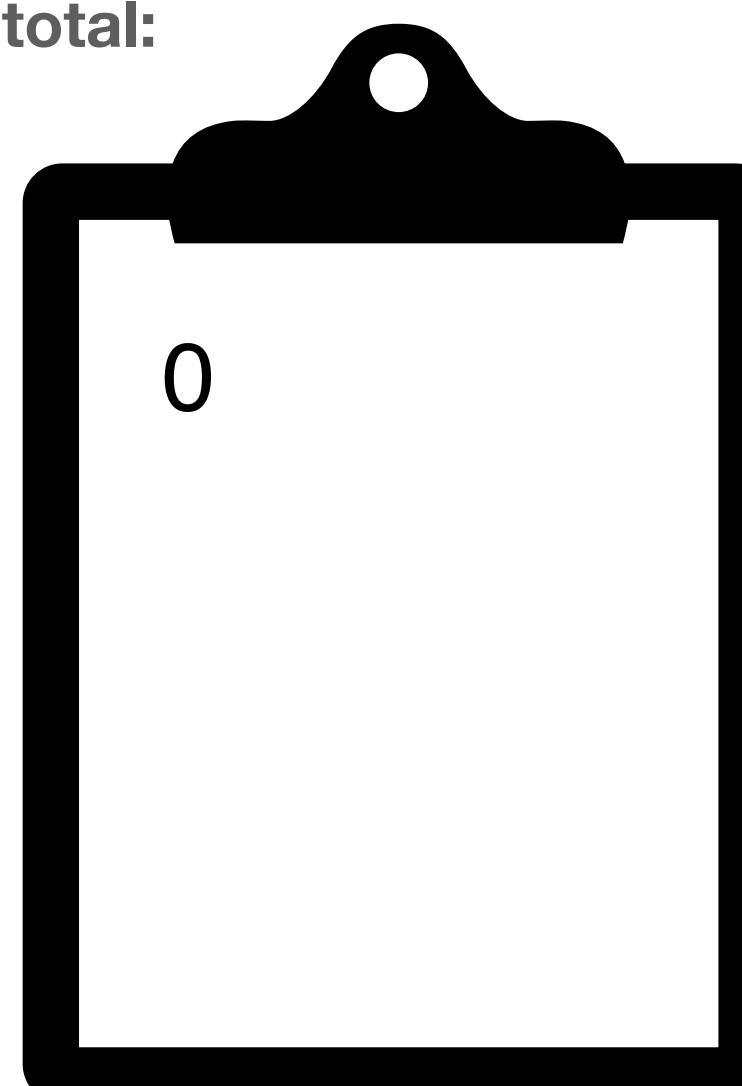
(asumiendo que puede leer y escribir archivos)

Tercer intento

Archivo CESFAM:



Archivo total:



- Asumamos que la información de cada centro de salud está en una archivo con varios campos.
- Y **asumamos** que le asistente puede seguir instrucciones relacionadas con archivos y carpetas.

Instrucciones para le asistente:

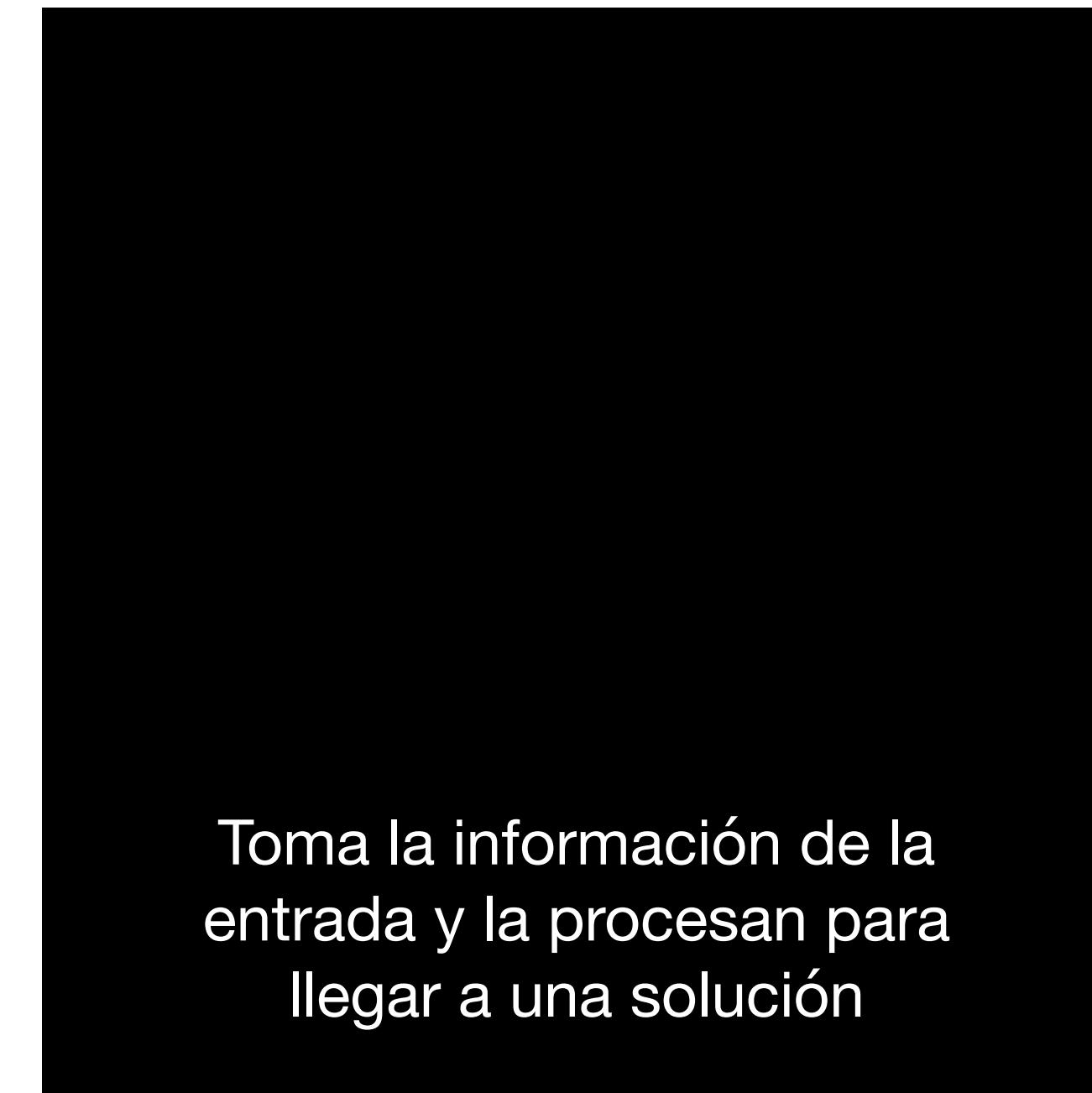
1. **Crea** un archivo llamado "total"
2. Lee el siguiente archivo de la carpeta "exámenes"
3. Si la Región dice "Metropolitana", entonces
4. **Lee** archivo "total"
5. **Suma** el número bajo "Exámenes PCR positivos" al número que está en "total" y escríbelo en "total"
→ **Al fin sabe algo, sabe sumar!**
6. **Cierra** el archivo "total"
7. Cierra el archivo que abriste de la carpeta "exámenes"
8. Continua con el siguiente archivo de la carpeta "exámenes" y repite línea 3

**¿Qué es ciencias de
computación?**

Ciencias de la computación: resolución de problemas

entrada →

(detalles de nuestro problema)



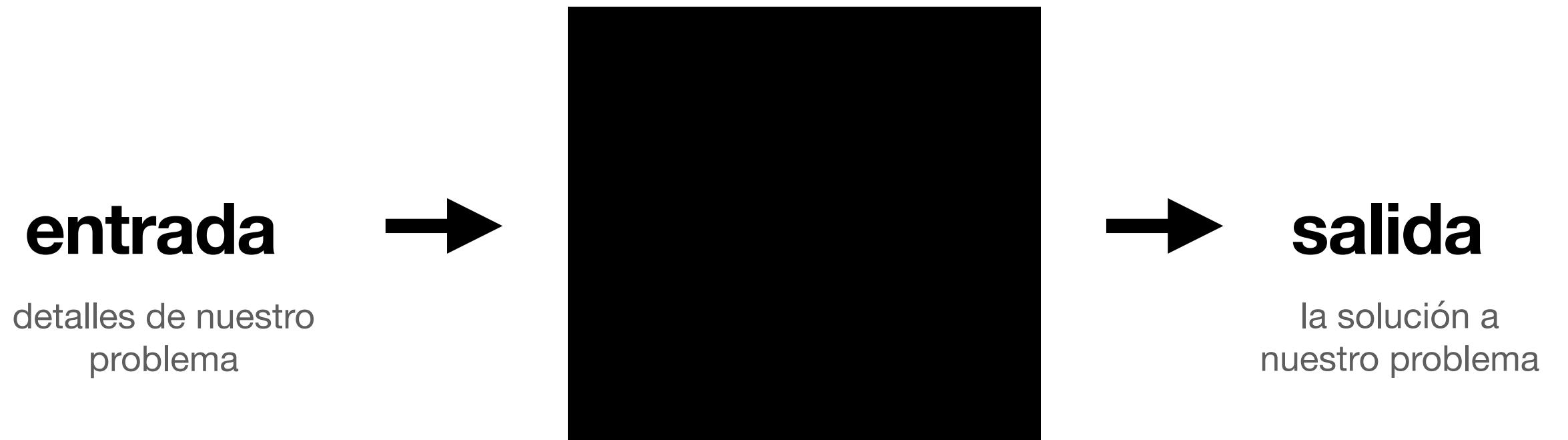
→ **salida**

(la solución a nuestro problema)

Necesitamos un mecanismo para representar la entrada, de tal
manera que se pueda manipular de manera estándar

Representando Números

- Contar el número de personas conectadas a la sesión de Zoom
 - **Entrada:** Lista de Participantes
 - **Salida:** Número de personas
- ¿Cómo representar la entrada?
- ¿Cómo representar la salida?
- Ahhh la pregunta es:
 - ¿Cómo representar números?



Estrategia 1: humano!

- Usar nuestra mano para contar!
- Levantar un dedo por cada participante
 - Sistema unario
- **Problema:** solo podemos contar hasta 5 o 10



Estrategia 2: papel y lápiz

- Estrategia más eficiente: usar dígitos para contar
 - Sistema decimal (lo que aprendimos en la escuela!)
 - También conocido como **Base 10**
- **Problema:** debemos usar un papel/lápiz

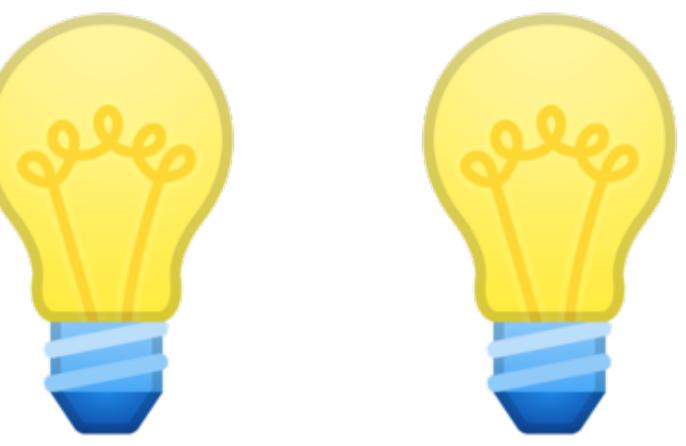
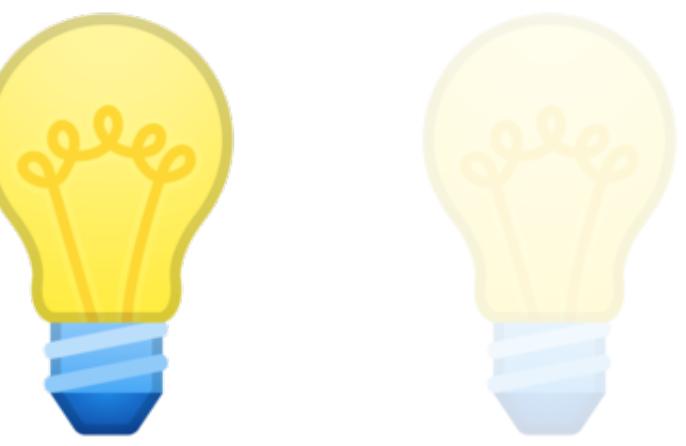
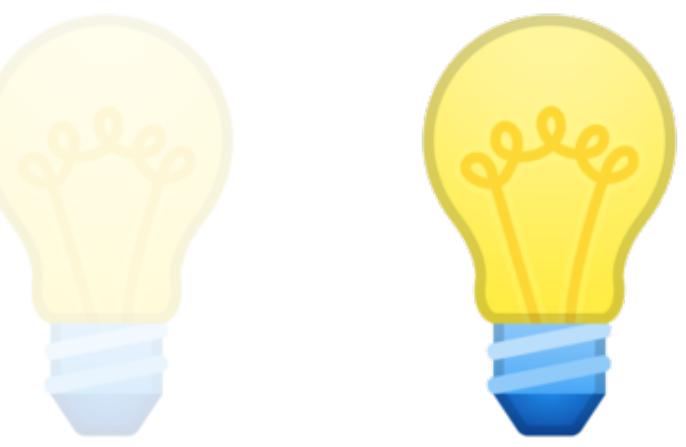
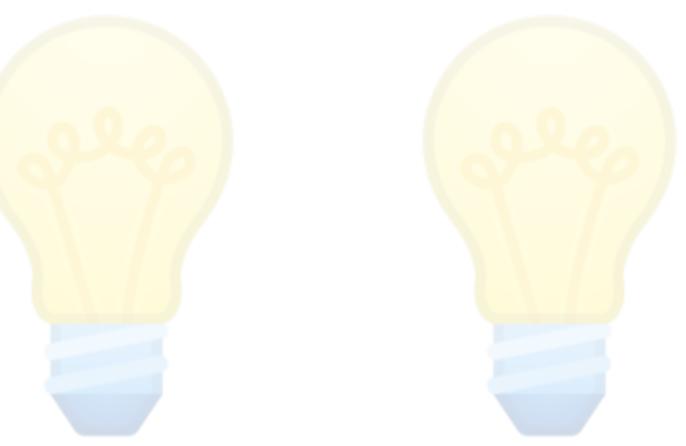
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estrategia 3: usar el computador!

- Computador usa un sistema más simple
 - Sistema binario: solo dos posibles dígitos 0 ó 1
 - Cada dígito se llama bit (**binary digit**)
 - También conocido como **Base 2**
 - Con un bit podemos contar desde 0 hasta 1

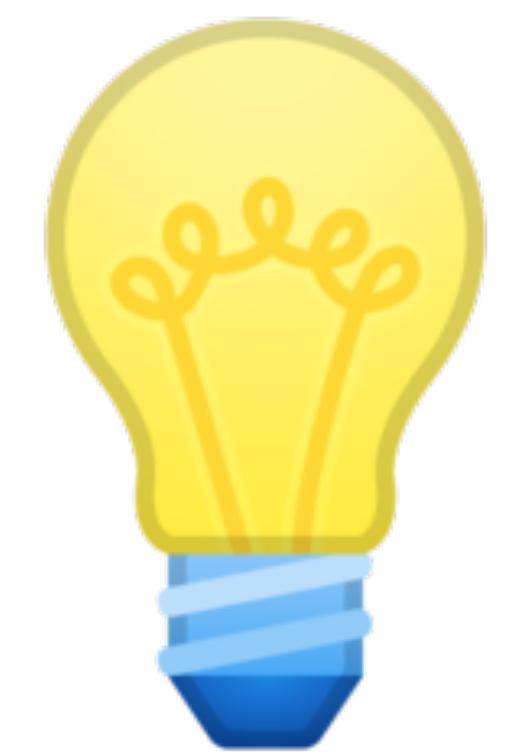
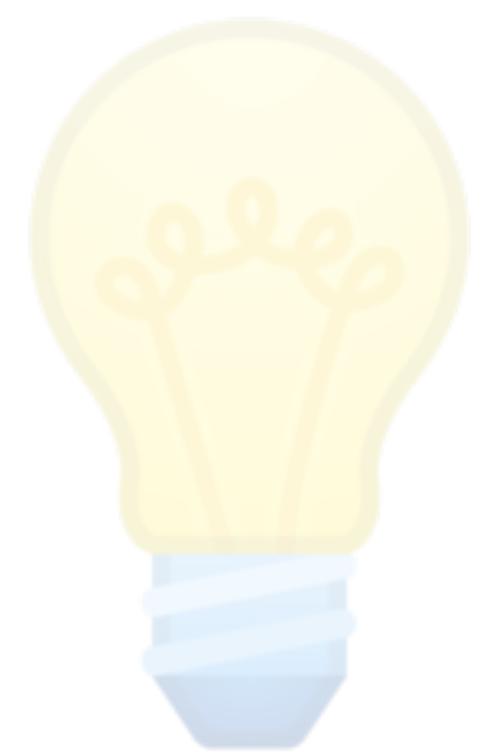


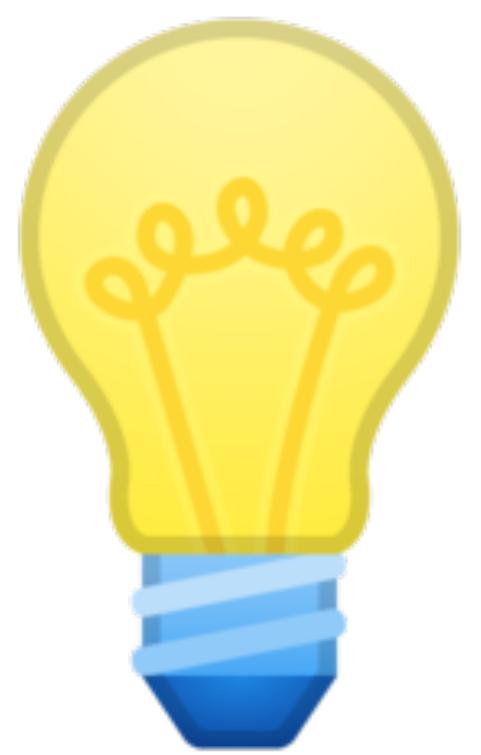
| | |
|------------------|------------------|
| 1 | 0 |
| Verdadero | Falso |
| ON | OFF |
| Si hay corriente | No hay corriente |



**¿Cuántas combinaciones hay
con 3 bits?**





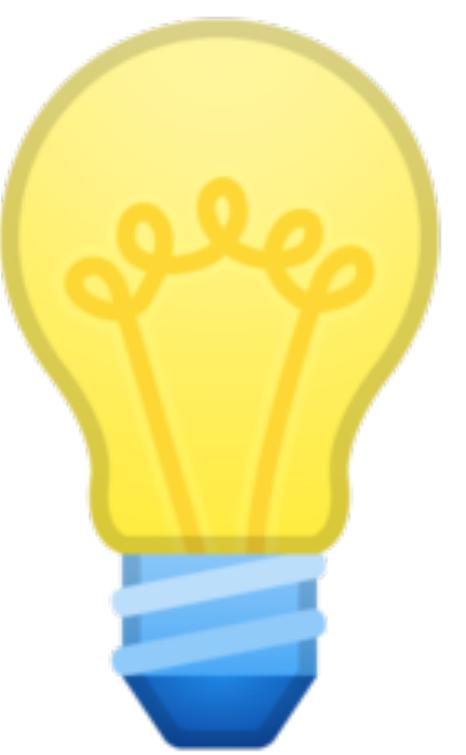
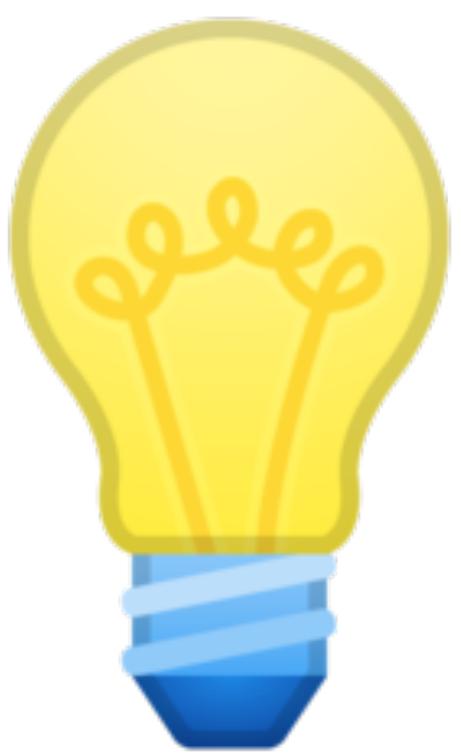












1

2

3

Centenas

$$1 \times 10^2$$

1

Decenas

$$2 \times 10^1$$

2

Unidades

$$3 \times 10^0$$

3

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

Centenas

$$1 \times 10^2$$

1

Decenas

$$2 \times 10^1$$

2

Unidades

$$3 \times 10^0$$

3

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

Centenas

$$1 \times 10^2$$

1

100

Decenas

$$2 \times 10^1$$

2

10

Unidades

$$3 \times 10^0$$

3

1

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

Centenas

$$1 \times 10^2$$

1

100

Decenas

$$2 \times 10^1$$

2

10

Unidades

$$3 \times 10^0$$

3

1

$$\begin{aligned} & 1 \times 100 \\ & + 2 \times 10 \\ & + 3 \times 1 \\ & = 123 \end{aligned}$$

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

$$\begin{array}{ccc} 0 \times 2^2 & 1 \times 2^1 & 1 \times 2^0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &+ 0 \times 4 \\ &+ 0 \times 2 \\ &+ 0 \times 1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

$$\begin{array}{ccc} 0 \times 2^2 & 1 \times 2^1 & 1 \times 2^0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &+ 1 \times 4 \\ &+ 1 \times 2 \\ &+ 0 \times 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

1 1 1 1 0 1 1

$0 \times 2^6 \quad 1 \times 2^5 \quad 1 \times 2^4 \quad 1 \times 2^3 \quad 0 \times 2^2 \quad 1 \times 2^1 \quad 1 \times 2^0$

1 1 1 1 0 1 1

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

$$0 \times 2^6 \quad 1 \times 2^5 \quad 1 \times 2^4 \quad 1 \times 2^3 \quad 0 \times 2^2 \quad 1 \times 2^1 \quad 1 \times 2^0$$

1 1 1 1 0 1 1

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

$$0 \times 2^6 \quad 1 \times 2^5 \quad 1 \times 2^4 \quad 1 \times 2^3 \quad 0 \times 2^2 \quad 1 \times 2^1 \quad 1 \times 2^0$$

1 1 1 1 0 1 1

64

32

16

8

4

2

1

Exponente indica
la posición del dígito
de derecha a izquierda

$$\begin{array}{ccccccc} 0 \times 2^6 & 1 \times 2^5 & 1 \times 2^4 & 1 \times 2^3 & 0 \times 2^2 & 1 \times 2^1 & 1 \times 2^0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} & 1 \times 64 \\ & + 1 \times 32 \\ & + 1 \times 16 \\ & + 1 \times 8 \\ & + 1 \times 4 \\ & + 1 \times 2 \\ & + 1 \times 1 \\ & = 123 \end{aligned}$$

$$123|_{10} = 1111011|_2$$

$$123|_{10} = 1111011|_2$$

base 10

$$123|_{10} = 1111011|_2$$

base 10

base 2

Representar texto

- Solo debemos decidir que número representa a una letra. Luego dibujar el glifo (representación gráfica)
 - “A” es 65, “B” es 66, etc...
 - ASCII usa 8 bits (1 byte)
 - “HOLA!” requiere 5 bytes

72 79 76 65 33
01001000 01001111 01001100 01000001 00100001
H O L A !

Tabla ASCII

| Dec | Hx | Oct | Char | Dec | Hx | Oct | Html | Chr | Dec | Hx | Oct | Html | Chr | Dec | Hx | Oct | Html | Chr |
|-----|--------|-----|------------------------------------|-----|----|-----|-------|--------------|-----|----|-----|-------|----------|-----|----|-----|--------|----------|
| 0 | 0 000 | 000 | NUL (null) | 32 | 20 | 040 | | Space | 64 | 40 | 100 | @ | | 96 | 60 | 140 | ` | |
| 1 | 1 001 | 041 | SOH (start of heading) | 33 | 21 | 041 | ! | ! | 65 | 41 | 101 | A | A | 97 | 61 | 141 | a | a |
| 2 | 2 002 | 042 | STX (start of text) | 34 | 22 | 042 | " | " | 66 | 42 | 102 | B | B | 98 | 62 | 142 | b | b |
| 3 | 3 003 | 043 | ETX (end of text) | 35 | 23 | 043 | # | # | 67 | 43 | 103 | C | C | 99 | 63 | 143 | c | c |
| 4 | 4 004 | 044 | EOT (end of transmission) | 36 | 24 | 044 | $ | \$ | 68 | 44 | 104 | D | D | 100 | 64 | 144 | d | d |
| 5 | 5 005 | 045 | ENQ (enquiry) | 37 | 25 | 045 | % | % | 69 | 45 | 105 | E | E | 101 | 65 | 145 | e | e |
| 6 | 6 006 | 046 | ACK (acknowledge) | 38 | 26 | 046 | & | & | 70 | 46 | 106 | F | F | 102 | 66 | 146 | f | f |
| 7 | 7 007 | 047 | BEL (bell) | 39 | 27 | 047 | ' | ' | 71 | 47 | 107 | G | G | 103 | 67 | 147 | g | g |
| 8 | 8 010 | 050 | BS (backspace) | 40 | 28 | 050 | (| (| 72 | 48 | 110 | H | H | 104 | 68 | 150 | h | h |
| 9 | 9 011 | 051 | TAB (horizontal tab) | 41 | 29 | 051 |) |) | 73 | 49 | 111 | I | I | 105 | 69 | 151 | i | i |
| 10 | A 012 | 052 | LF (NL line feed, new line) | 42 | 2A | 052 | * | * | 74 | 4A | 112 | J | J | 106 | 6A | 152 | j | j |
| 11 | B 013 | 053 | VT (vertical tab) | 43 | 2B | 053 | + | + | 75 | 4B | 113 | K | K | 107 | 6B | 153 | k | k |
| 12 | C 014 | 054 | FF (NP form feed, new page) | 44 | 2C | 054 | , | , | 76 | 4C | 114 | L | L | 108 | 6C | 154 | l | l |
| 13 | D 015 | 055 | CR (carriage return) | 45 | 2D | 055 | - | - | 77 | 4D | 115 | M | M | 109 | 6D | 155 | m | m |
| 14 | E 016 | 056 | SO (shift out) | 46 | 2E | 056 | . | . | 78 | 4E | 116 | N | N | 110 | 6E | 156 | n | n |
| 15 | F 017 | 057 | SI (shift in) | 47 | 2F | 057 | / | / | 79 | 4F | 117 | O | O | 111 | 6F | 157 | o | o |
| 16 | 10 020 | 060 | DLE (data link escape) | 48 | 30 | 060 | 0 | 0 | 80 | 50 | 120 | P | P | 112 | 70 | 160 | p | p |
| 17 | 11 021 | 061 | DC1 (device control 1) | 49 | 31 | 061 | 1 | 1 | 81 | 51 | 121 | Q | Q | 113 | 71 | 161 | q | q |
| 18 | 12 022 | 062 | DC2 (device control 2) | 50 | 32 | 062 | 2 | 2 | 82 | 52 | 122 | R | R | 114 | 72 | 162 | r | r |
| 19 | 13 023 | 063 | DC3 (device control 3) | 51 | 33 | 063 | 3 | 3 | 83 | 53 | 123 | S | S | 115 | 73 | 163 | s | s |
| 20 | 14 024 | 064 | DC4 (device control 4) | 52 | 34 | 064 | 4 | 4 | 84 | 54 | 124 | T | T | 116 | 74 | 164 | t | t |
| 21 | 15 025 | 065 | NAK (negative acknowledge) | 53 | 35 | 065 | 5 | 5 | 85 | 55 | 125 | U | U | 117 | 75 | 165 | u | u |
| 22 | 16 026 | 066 | SYN (synchronous idle) | 54 | 36 | 066 | 6 | 6 | 86 | 56 | 126 | V | V | 118 | 76 | 166 | v | v |
| 23 | 17 027 | 067 | ETB (end of trans. block) | 55 | 37 | 067 | 7 | 7 | 87 | 57 | 127 | W | W | 119 | 77 | 167 | w | w |
| 24 | 18 030 | 068 | CAN (cancel) | 56 | 38 | 070 | 8 | 8 | 88 | 58 | 130 | X | X | 120 | 78 | 170 | x | x |
| 25 | 19 031 | 069 | EM (end of medium) | 57 | 39 | 071 | 9 | 9 | 89 | 59 | 131 | Y | Y | 121 | 79 | 171 | y | y |
| 26 | 1A 032 | 072 | SUB (substitute) | 58 | 3A | 072 | : | : | 90 | 5A | 132 | Z | Z | 122 | 7A | 172 | z | z |
| 27 | 1B 033 | 073 | ESC (escape) | 59 | 3B | 073 | ; | : | 91 | 5B | 133 | [| [| 123 | 7B | 173 | { | { |
| 28 | 1C 034 | 074 | FS (file separator) | 60 | 3C | 074 | < | < | 92 | 5C | 134 | \ | \ | 124 | 7C | 174 | | | |
| 29 | 1D 035 | 075 | GS (group separator) | 61 | 3D | 075 | = | = | 93 | 5D | 135 |] |] | 125 | 7D | 175 | } | } |
| 30 | 1E 036 | 076 | RS (record separator) | 62 | 3E | 076 | > | > | 94 | 5E | 136 | ^ | ^ | 126 | 7E | 176 | ~ | ~ |
| 31 | 1F 037 | 077 | US (unit separator) | 63 | 3F | 077 | ? | ? | 95 | 5F | 137 | _ | _ | 127 | 7F | 177 | | DEL |

Source: www.LookupTables.com

Representar Emoji

- Emoji también es texto!
 - Pero son mucho más que 256...
 - Usamos 32 bits
 - Estándar Unicode



128514₁₀

00000000 00000001 11110110 00000010₂

| | 1F60 | 1F61 | 1F62 | 1F63 | 1F64 |
|---|------|------|------|------|------|
| 0 | 😊 | 😐 | 😡 | 😱 | 😤 |
| 1 | 😁 | 😑 | 😡 | 😱 | 😢 |
| 2 | 😆 | 😑 | 😢 | 😳 | 😊 |
| 3 | 😊 | 😢 | 😡 | 😳 | 👀 |
| 4 | 😁 | 😴 | 💤 | 😴 | ஓ |
| 5 | 😅 | 😢 | 😢 | ଓ | 🤐 |
| 6 | 😆 | 😉 | 😢 | ଓ | 👋 |
| 7 | 😇 | ଓ | 😡 | 😊 | 😪 |
| 8 | 😈 | 😘 | 😡 | 😈 | 😪 |

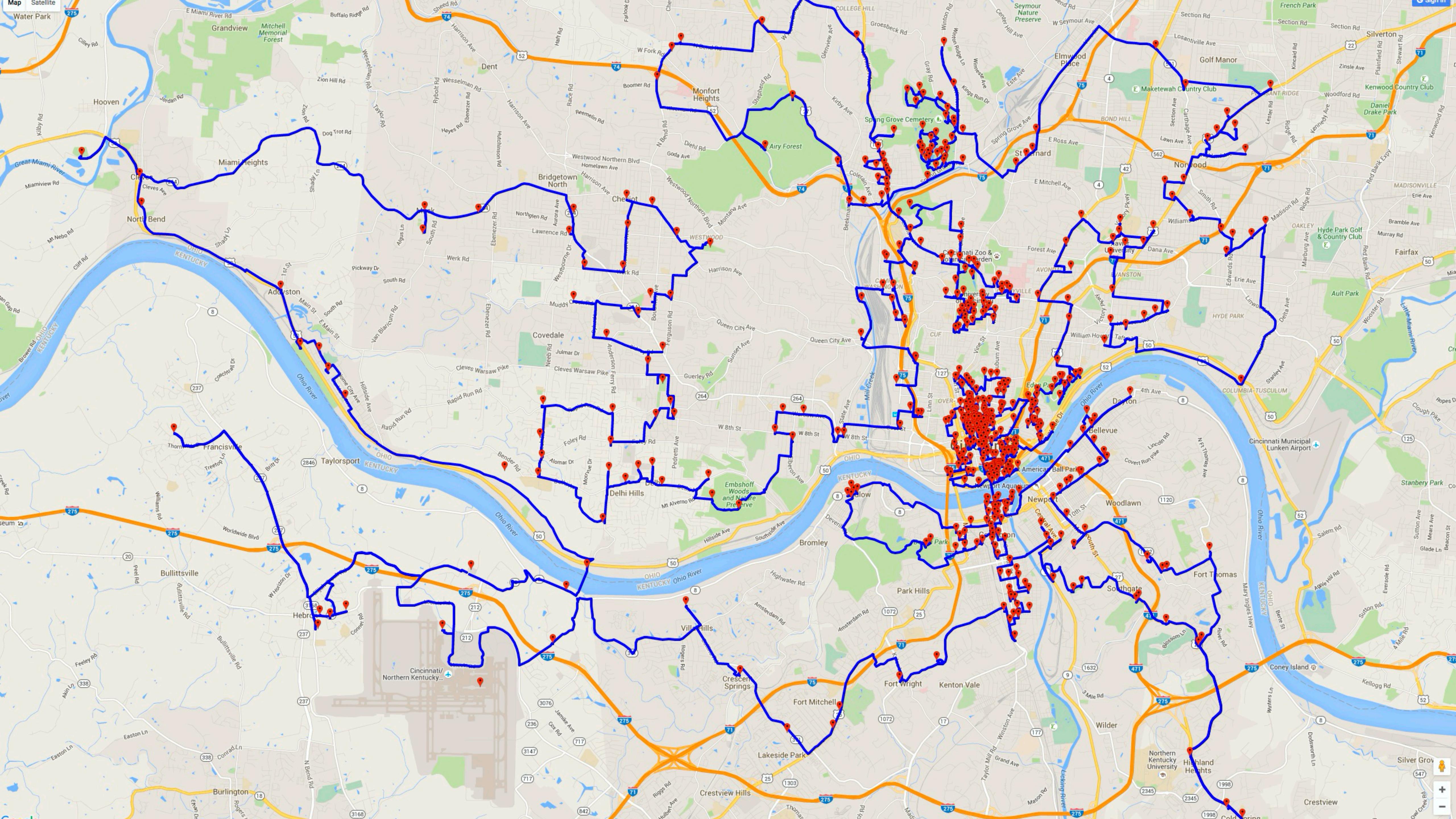


1 pixel

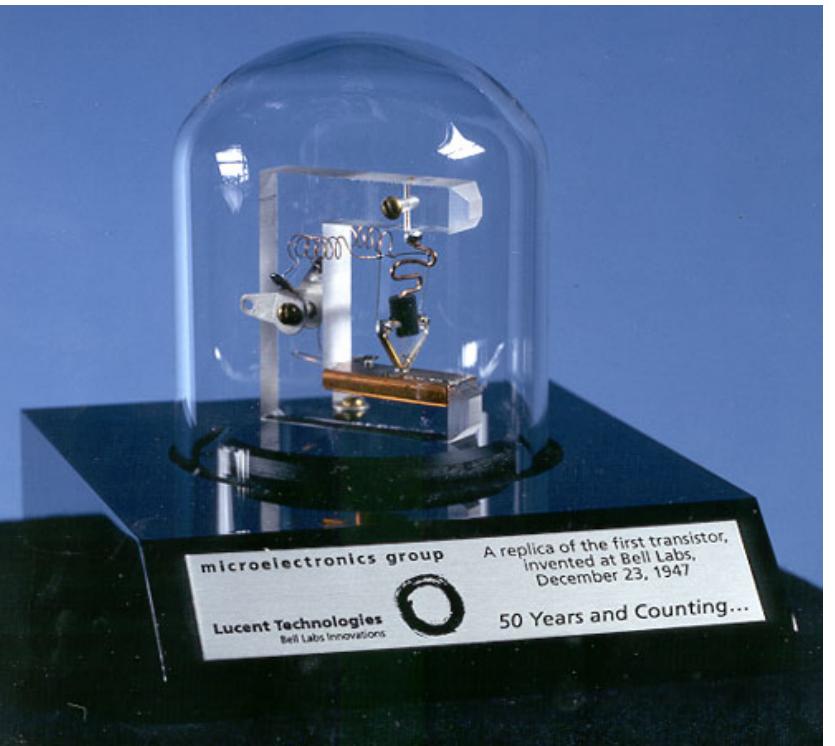
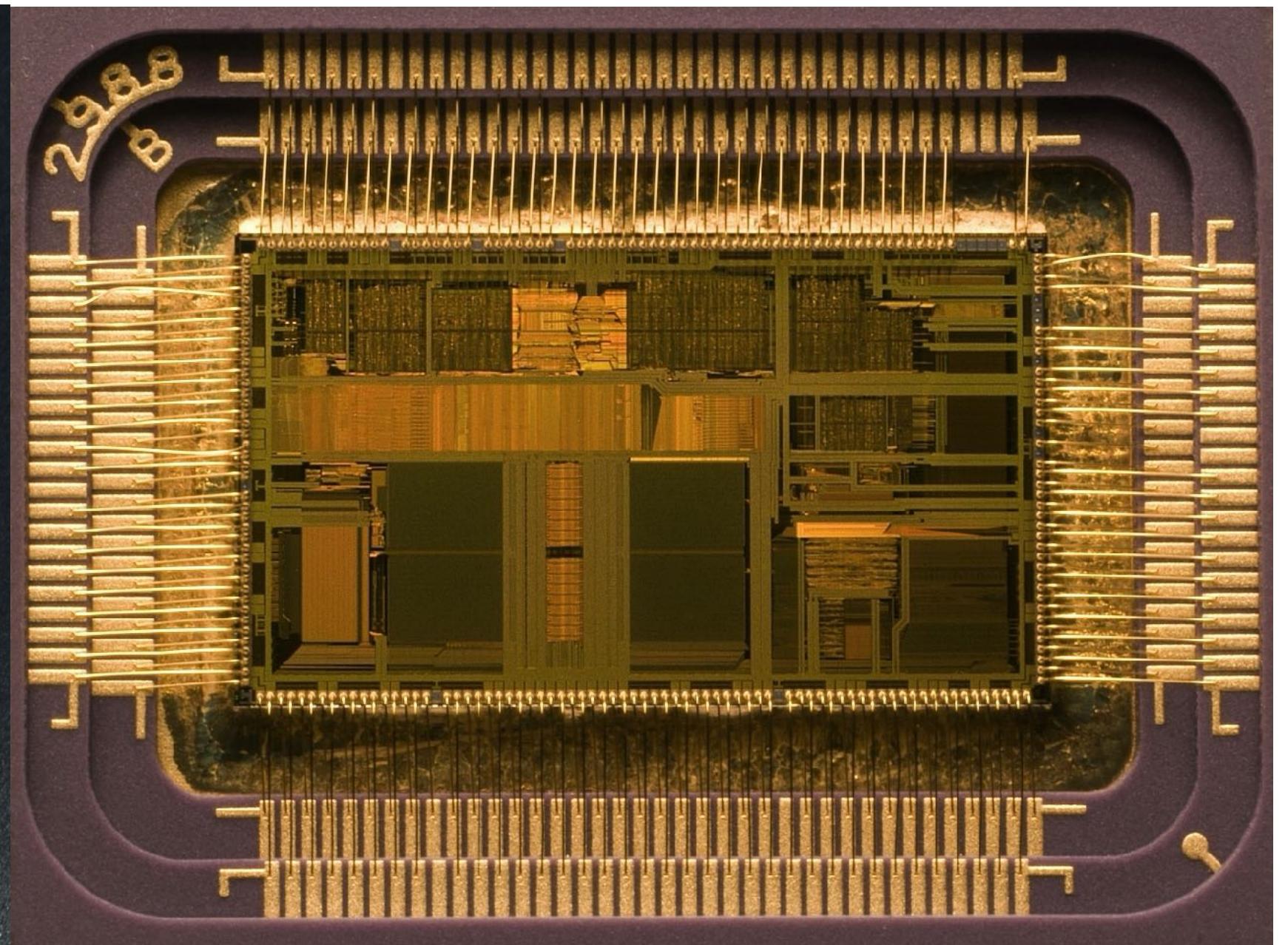
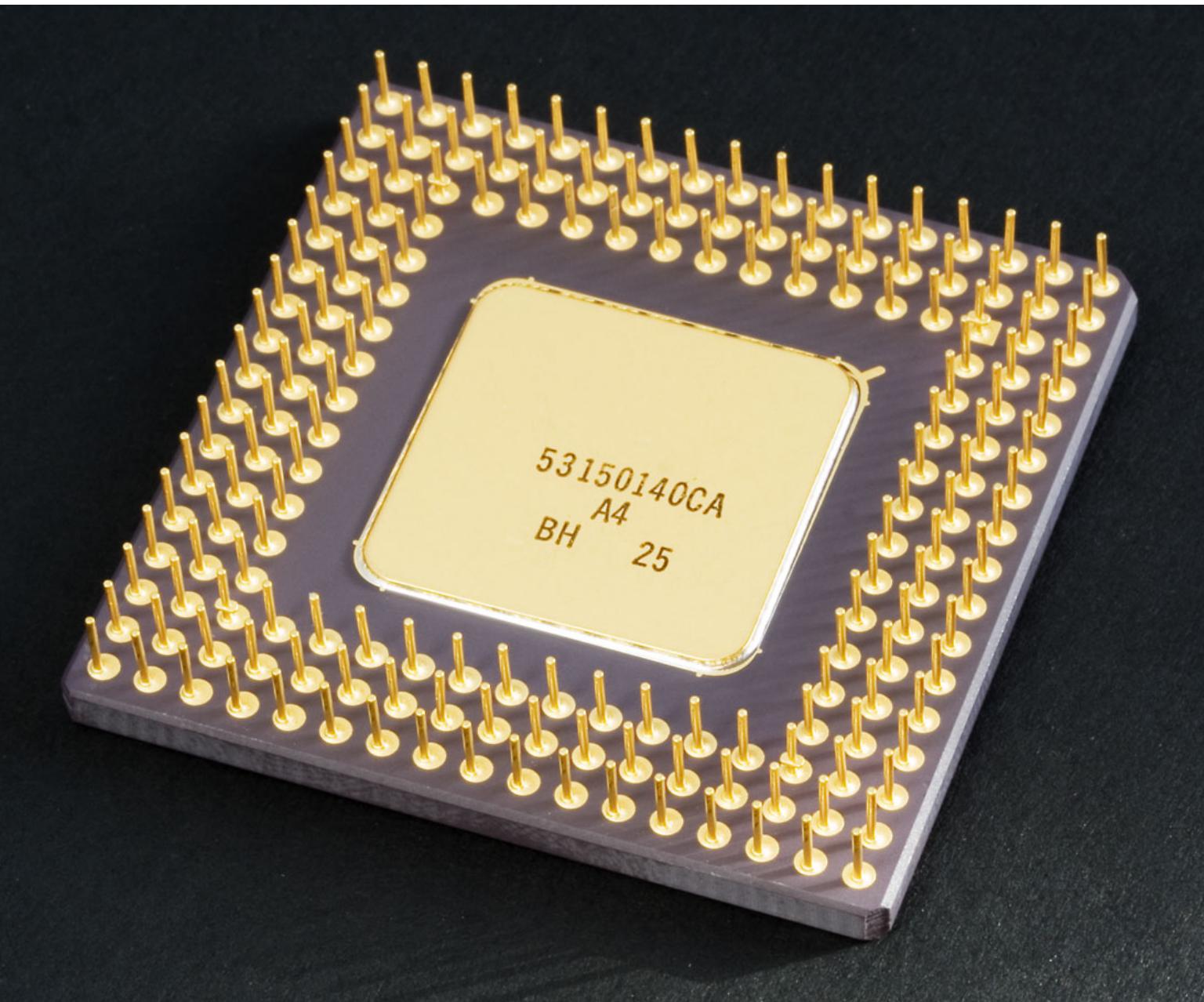
Rojo
Verde
Azul

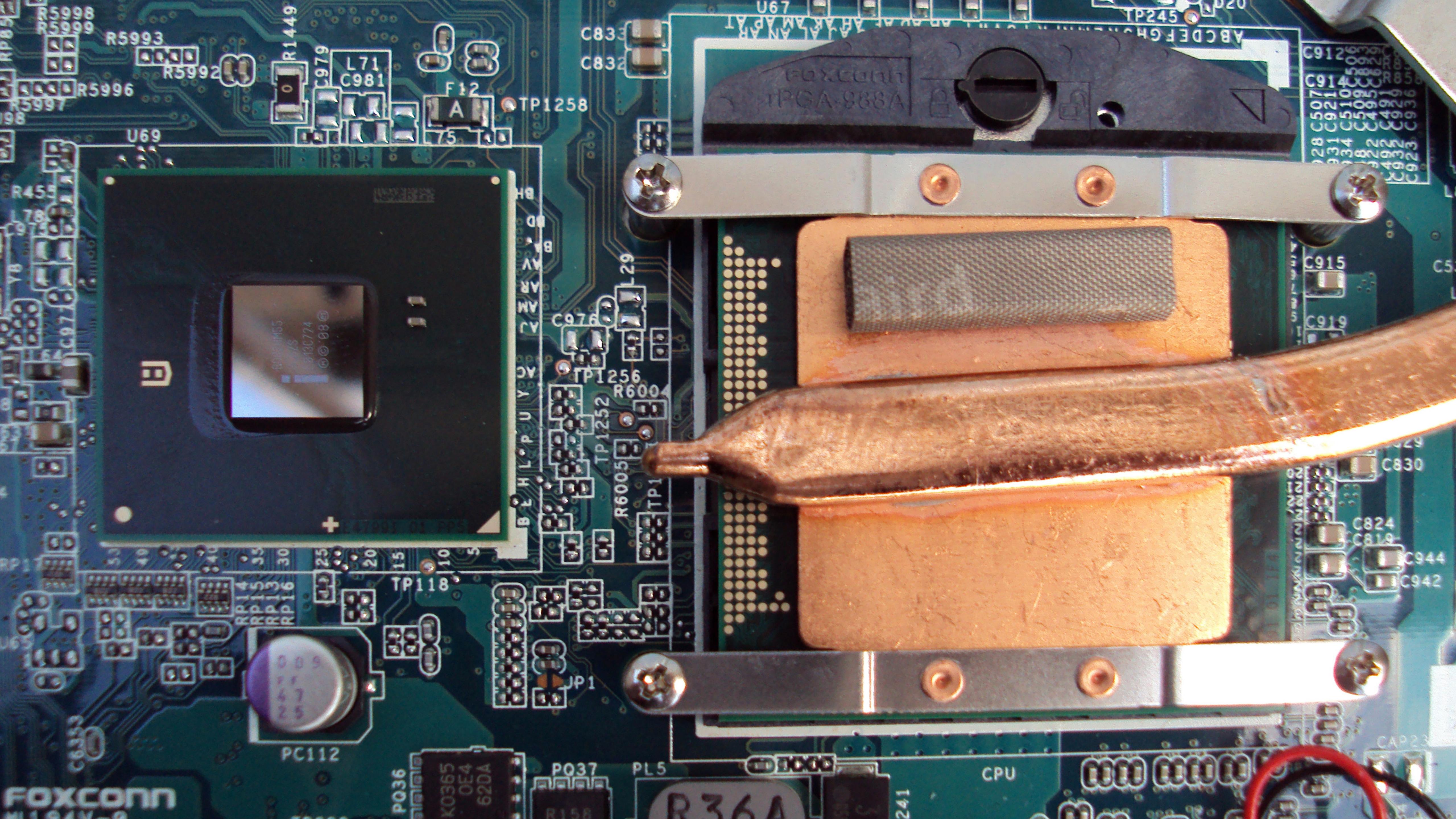
118 78 74





Bits? Computador? Corriente?





¿Por qué es importante la computación?

Their impact is broad and far-reaching.



¿Por qué estudiar computación?

For fun and profit.



Cornershop



FundComp: Resumen del semestre

- **Objetivo:** Desarrollar el pensamiento computacional y las habilidades de resolución de problemas
- Curso está dividido en 4 unidades:
 1. Conceptos básicos
 2. Máquinas de cómputo abstractas
 3. Representación de datos
 4. Conceptos de informática

Horarios y recursos

- Horarios Cátedra (vía Zoom):
 - Lunes 17.10 a 18.10
 - Viernes 14.20 a 15.20
- Horario de Ayudantías (vía Zoom):
 - Sección 1: Miércoles 15.40 a 16.40
 - Sección 2: Viernes 15.40 a 16.40
 - Sección 3: Lunes 15.40 a 16.40
- Bibliografía de referencia:
 - W. Grassmann, J.P. Tremblay (1997) **Matemática discreta y lógica**, Prentice Hall.
 - R.J. Johnsonbaugh, (1999) **Matemáticas Discretas**, Prentice Hall.
 - G. Polya, “**Cómo resolver y plantear un problema**”, Ed. Trillas, México, Trad. del inglés “How to solve it” Princeton,1965.
 - D. Knuth, “**The art of computer programming**”, Vol 1-4A, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1997.
 - R. Sedgewick, K. Wayne, "Computer Science: An interdisciplinary Approach", Addison-Wesley, 2016.
- Atención: los textos son solo referenciales
NO SON TEXTO GUÍA

Evaluación

- PEP 1: 20%
- PEP 2: 20%
- Participación en Charlas y Actividades Unidad 4: 10%
- Ejercicios y actividades en clases: 20% (ayudantías)
- Evaluaciones sumativas por unidad: 30%
 - (1 evaluación por cada unidad 1, 2, y 3)
- Reglas:
 1. Todas las actividades se deben entregar para aprobar el curso.
 2. Se puede entregar la versión corregida de UNA actividad al final del curso (para subir la nota)
 3. Todas las evaluaciones y actividades se deben realizar de acuerdo a la política de colaboración descrita a continuación.

Reglas de colaboración

| | Tu equipo | Profesores y ayudantes | Estudiantes de Fundamentos de Computación | Otras personas |
|--|-----------|------------------------|---|----------------|
| Discutir conceptos con: | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Indicar con quién <u>colaboraste</u> : | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Compartir tu pseudo-código o soluciones con: | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Ver el código o soluciones de: | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Copiar código o soluciones de: | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |

¿Puedo conversar con la almohada?

Si, pero déjelo por escrito!

Algunos tips

- No tenga miedo a pedir ayuda, todos empezamos aprendiendo :)
- Sugerencias:
 - No se quede atrás. Resuelva las dudas a medida que aparecen.
 - Haga las actividades a tiempo.
 - Participe de las ayudantías discutiendo sobre algoritmos.
 - Forme grupos de estudio.
- Otra sugerencia?
 - Durante el fin de semana leer libro (disponible en la web):
 - “Cómo plantear y resolver problemas” de George Polya
 - https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3mo_plantar_y_resolver_problemas

Primera actividad asíncrona

- ¿Qué es ciencia de la computación? <https://www.youtube.com/watch?v=fjMU-km-Cso>
- Discutir en el foro (con fundamentos), ¿qué es para ti la computación?
 - <https://uvirtual.usach.cl/moodle/mod/forum/view.php?id=175457>



¿Cómo contar hasta 1 000 usando dos manos?



Fundamentos de Computación

2020-2

Diego Caro

José Fernandez

Fernanda Kri

Octubre 2020

Acknowledgement

- Explicación de números binarios adaptada de la primera clase del curso CS50 de la Universidad de Harvard <https://cs50.harvard.edu/>.
- Asistente virtual v/s programación adaptada del primer capítulo del libro “Feynman Lecture on Computation”