



Desenvolupament de videojocs en 16-bits

Gerard Gascón Moliné



Introducció

Procés de desenvolupament habitual amb un gir inesperat.

Programar per al passat amb els avantatges del present.



Mega Drive

Consola de l'any 1988.

40 milions de consoles i 640 de videojocs venuts.

Participant de la guerra de consoles entre Sega i Nintendo.

Especificacions tècniques

Processadors:

Motorola 68000

Zilog Z80

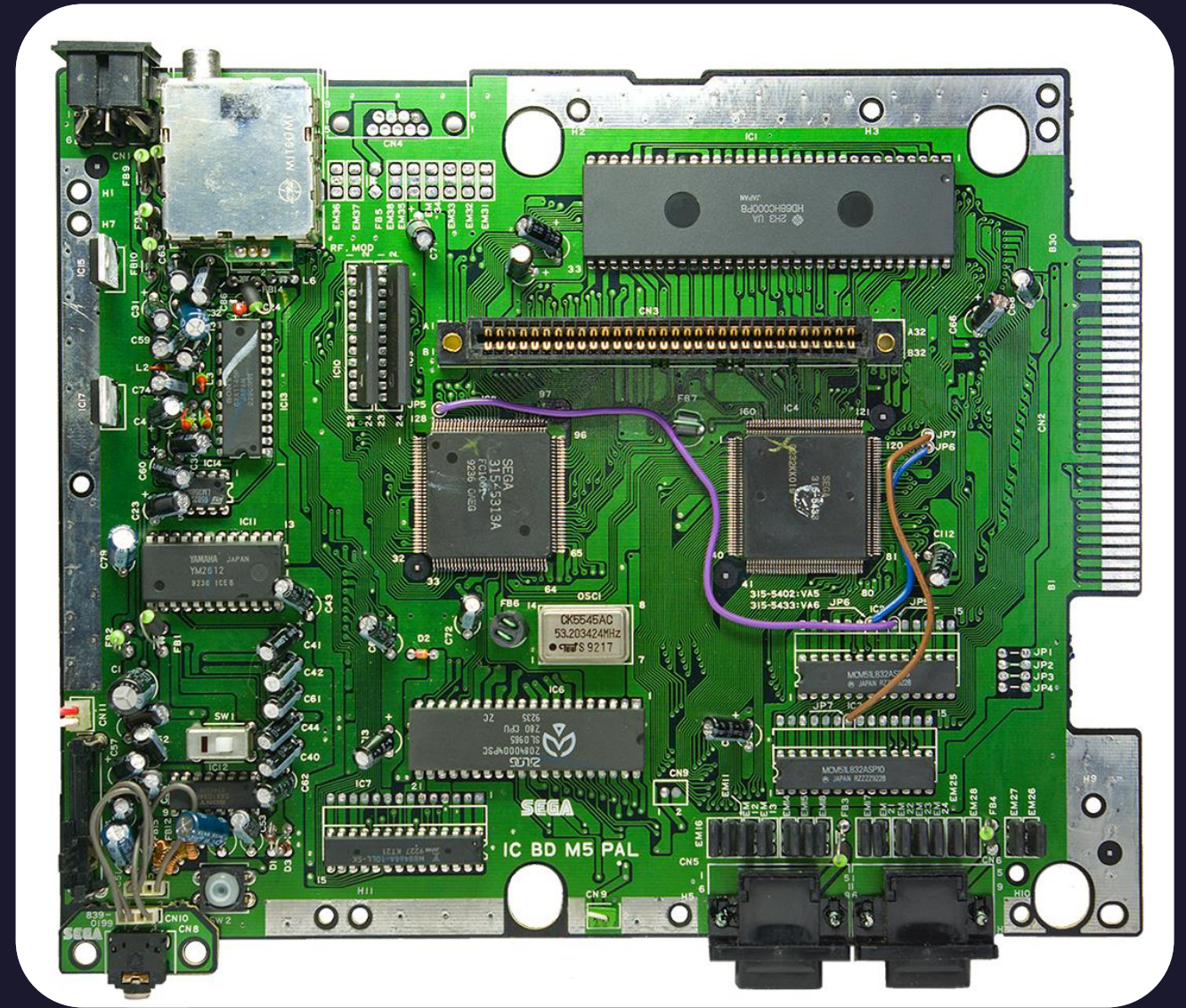
Gràfics:

VDP

Àudio:

YM2612

SN76489



Funcionament dels gràfics

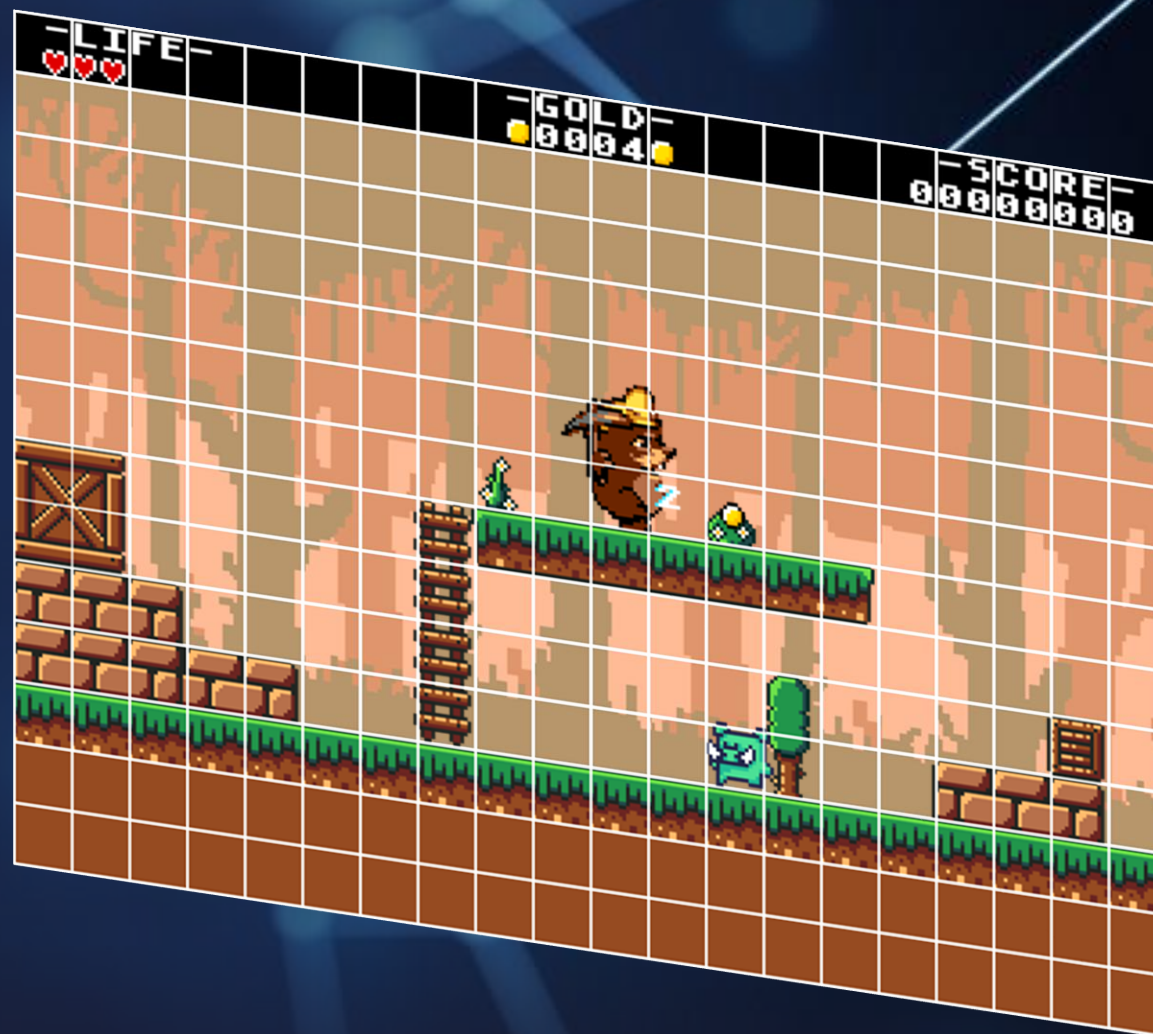
Com dibuixem amb 64kB?

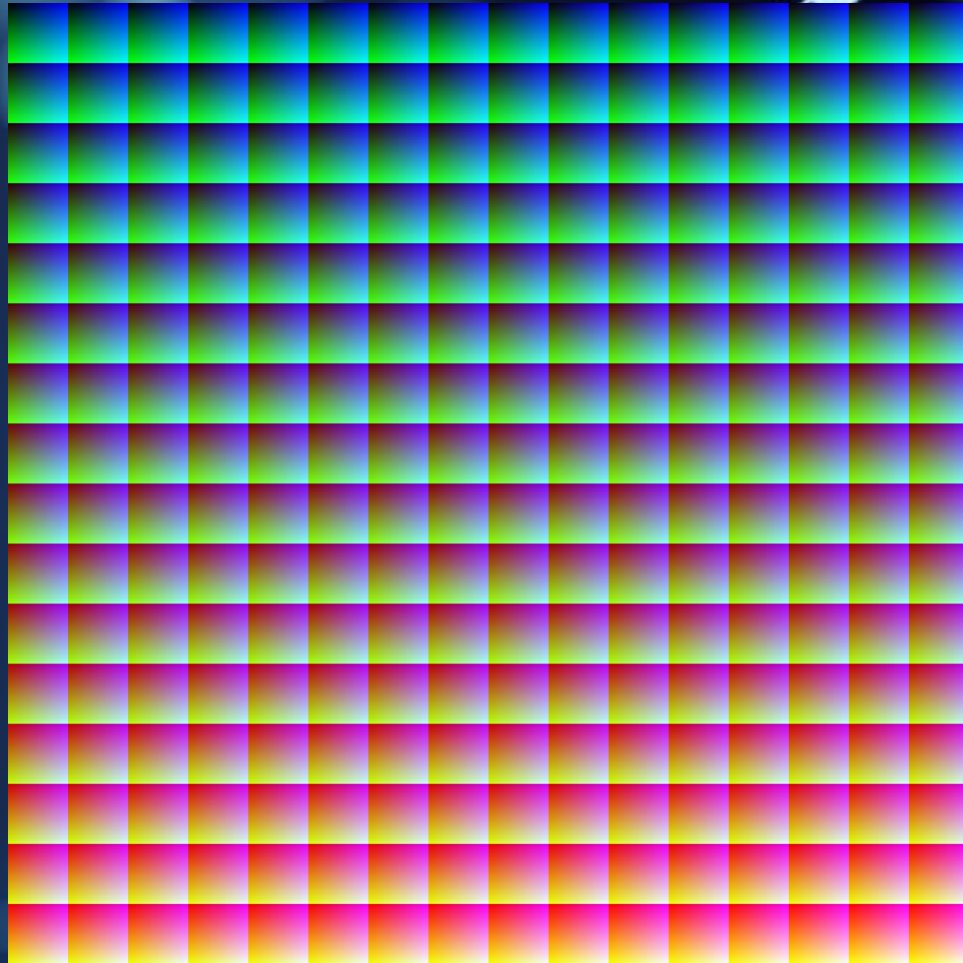
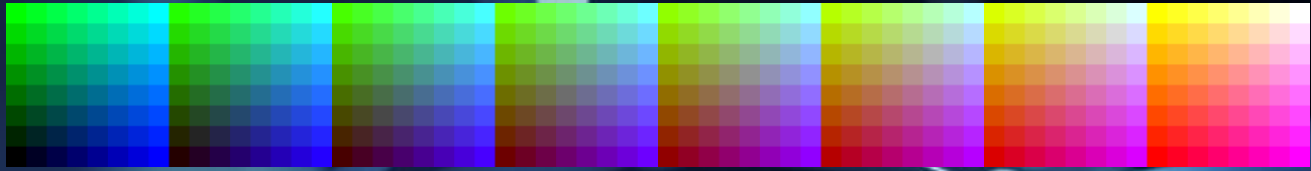
Posant-li imaginació



Estructura fotogrames

Conjunt de plans





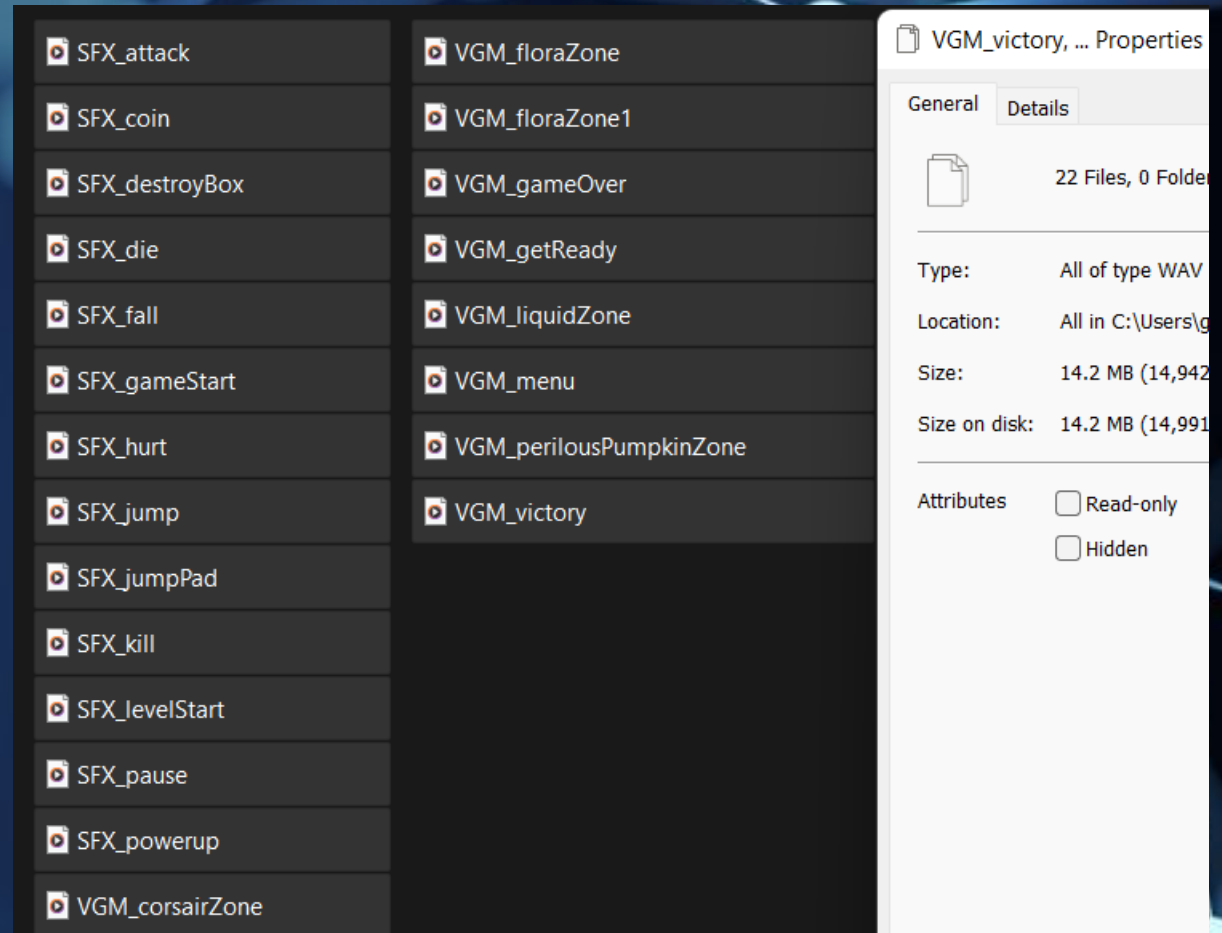
Paletes de colors

Paleta de 9-bits
61 colors simultanis

Funcionament de l'àudio

Com emmagatzemem una banda sonora en 4MB?

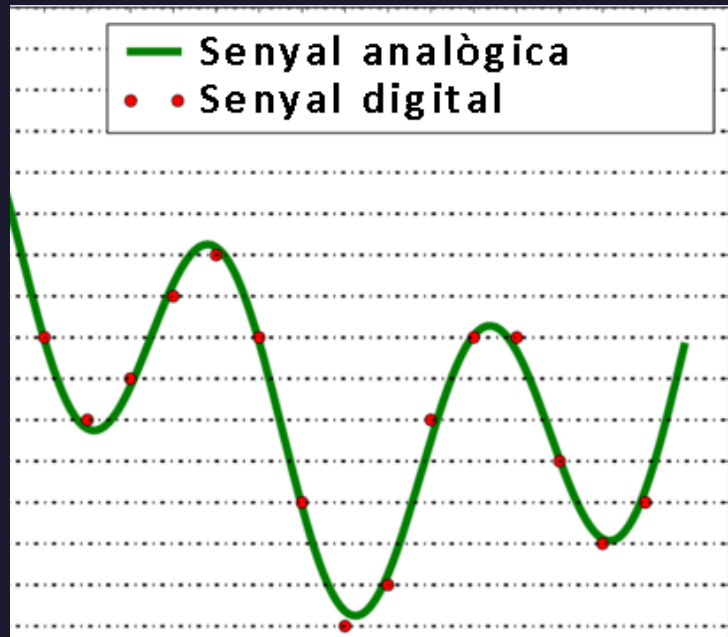
Posant-li més imaginació



Algoritmes de compressió d'àudio

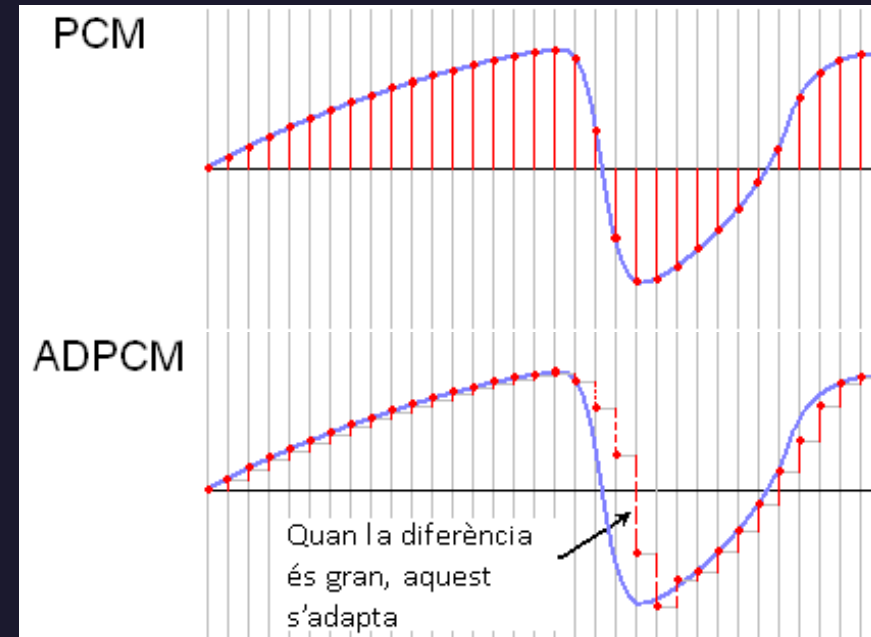
PCM

Aproximació de valors



ADPCM

So adaptatiu



Àudio

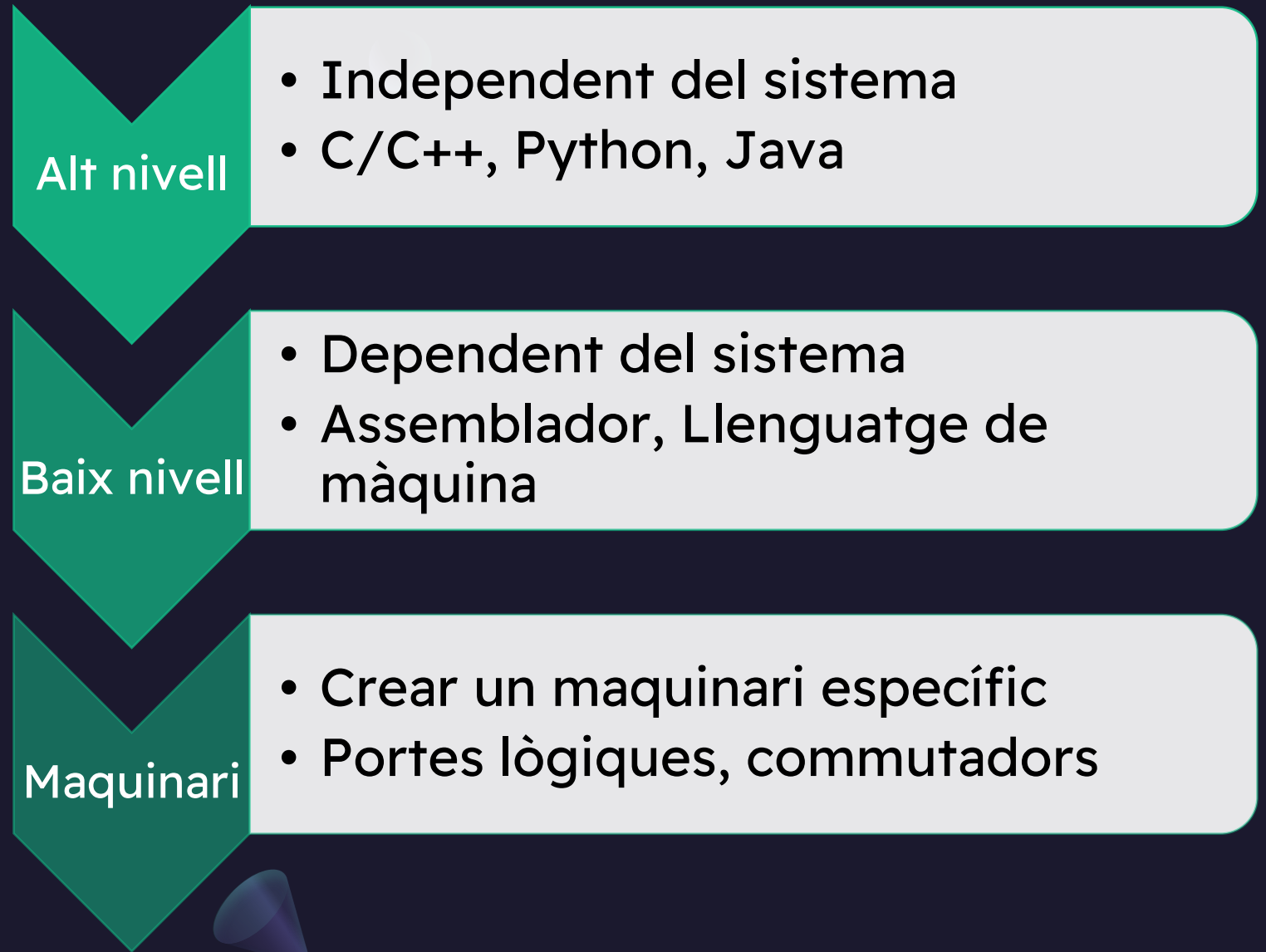
FM + PCM
PSG



Com programar

Les bases d'un programa

Estructura dels llenguatges



```

////////////////////////////////////
;;                               Set up palette

;Define palette
move.l #$C0000000,d0    ;Color 0
move.l d0,VDP_Ctrl
;      ----BBB-GGG-RRR-
move.w #%0000011000000000,VDP_data

move.l #$C0020000,d0    ;Color 1
move.l d0,VDP_Ctrl
move.w #%0000000011101110,VDP_data

move.l #$C0040000,d0    ;Color 2
move.l d0,VDP_Ctrl
move.w #%0000111011100000,VDP_data

move.l #$C0060000,d0    ;Color 3
move.l d0,VDP_Ctrl
move.w #%0000000000001110,VDP_data

move.l #$C01E0000,d0    ;Color 15 (Font)
move.l d0,VDP_Ctrl
move.w #%0000000011101110,VDP_data

```



Assemblador 68k

Aprofita el màxim rendiment.

Programa tot des de zero.

```
#include <genesis.h>
```

```
int main() {  
    VDP_drawText("Hola, mon!", 5, 8);  
  
    while (TRUE) {    // Bucle principal del joc  
        SYS_doVBlankProcess();  
    }  
  
    return 0;  
}
```



C – SGDK

Deixa la feina d'optimitzar al compilador.

El codi és més llegible.

Et prové una base feta.

Executar un programa

Emuladors

EPROMs

Cartutxos amb microSD

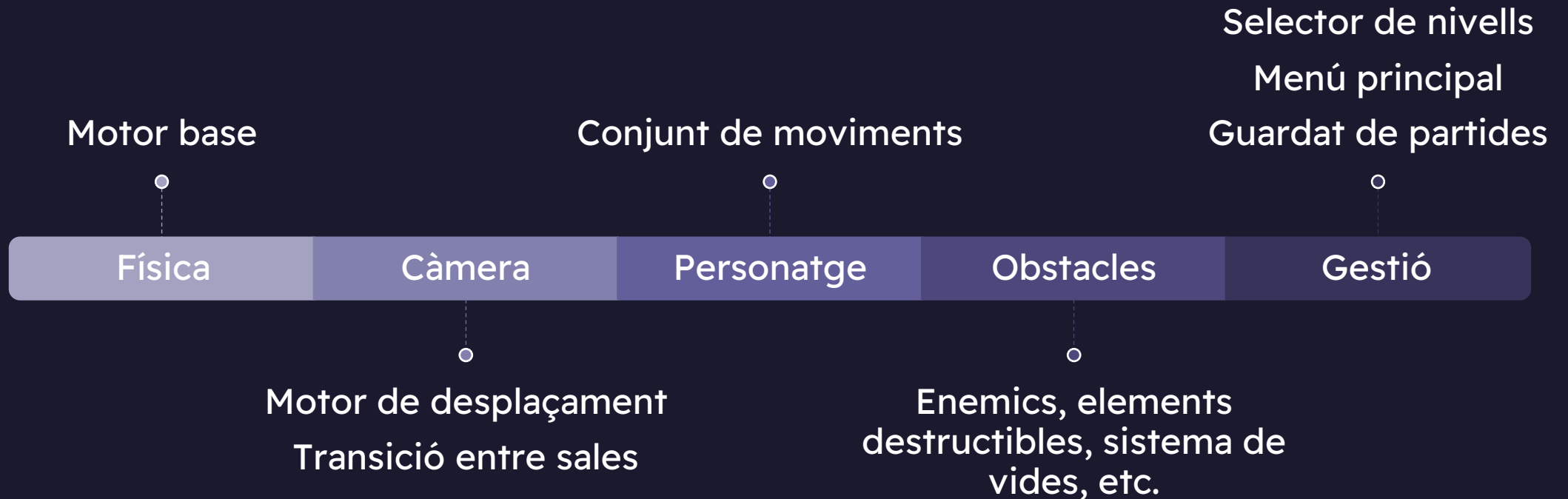


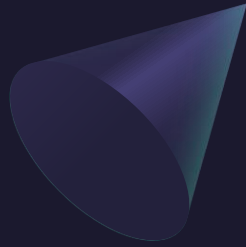
Creació d'un producte original

Procés de creació de Miner Mole



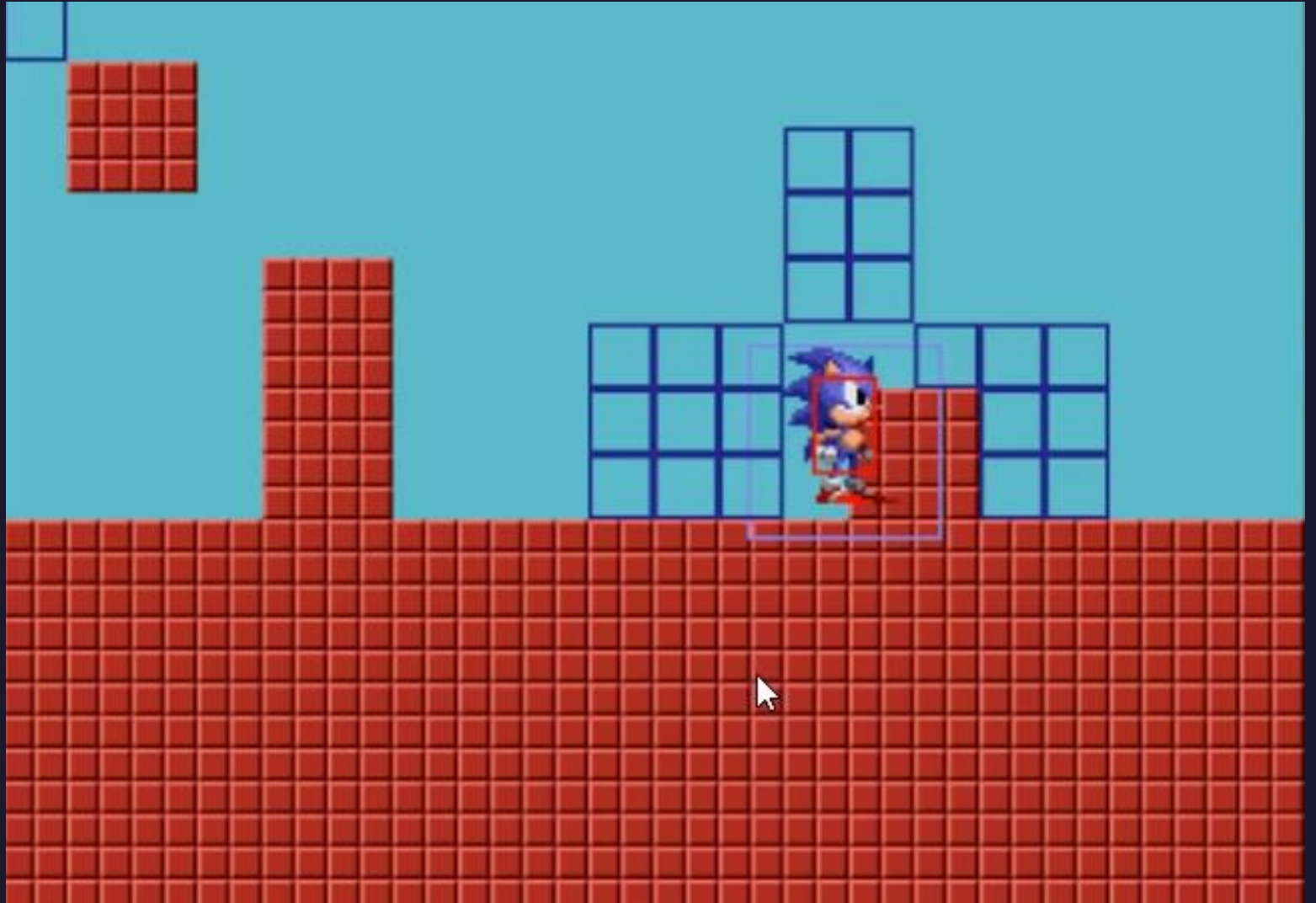
Cronologia

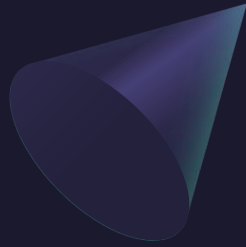




Treballar en una base

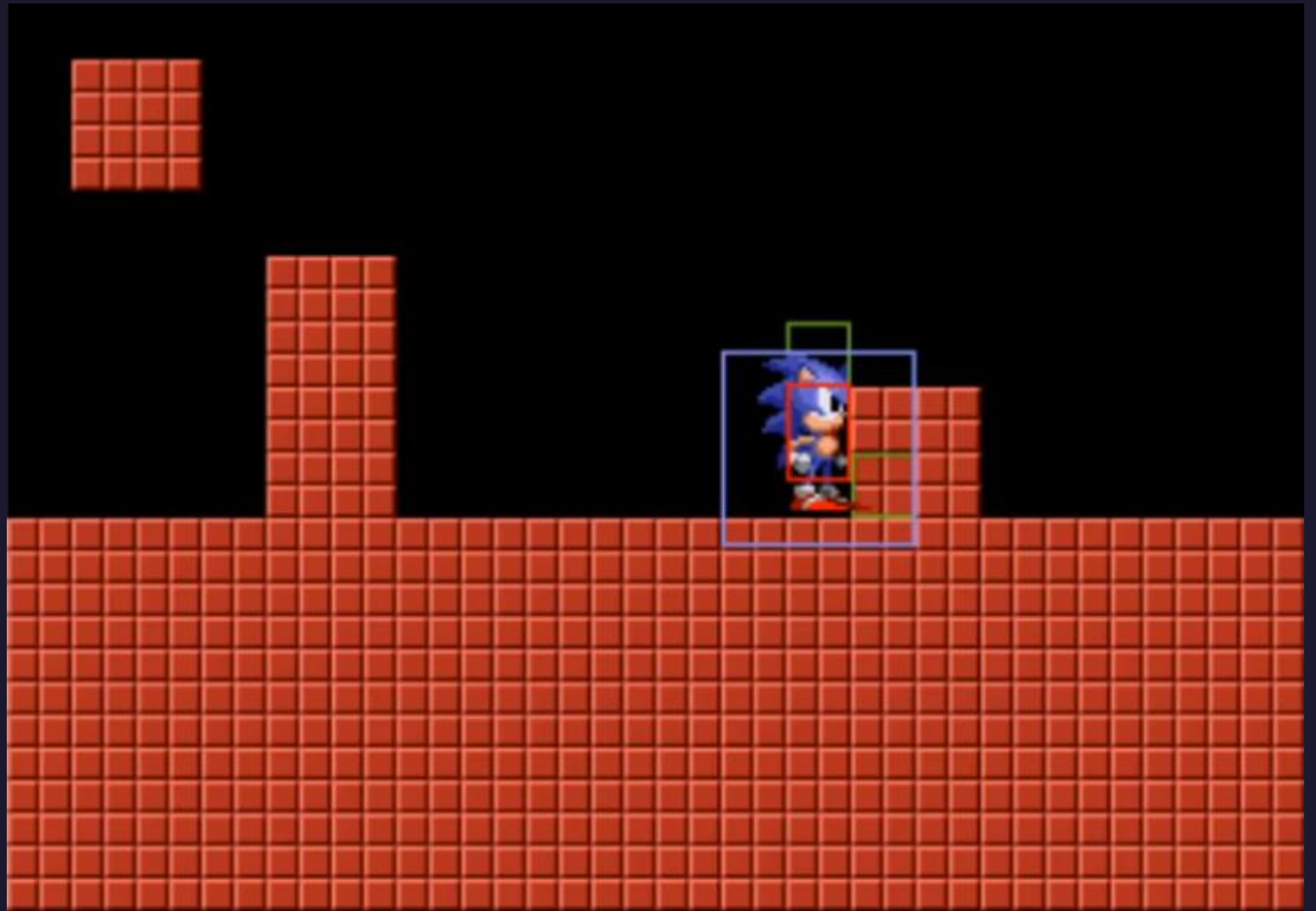
Motor de física: 1a iteració

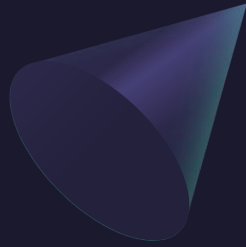




Primeres col·lisions

Motor de física: 2a iteració





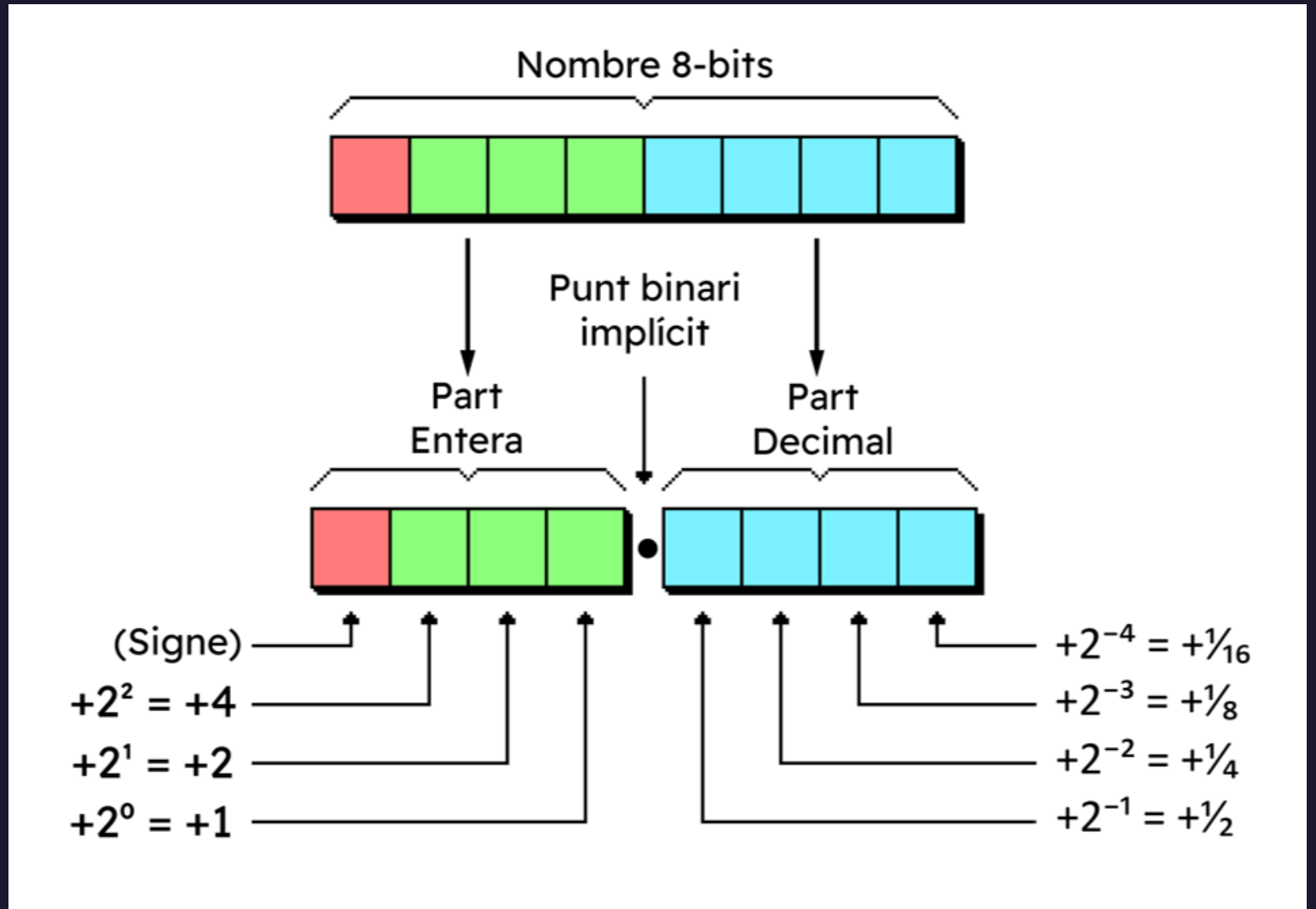
Polir la detecció

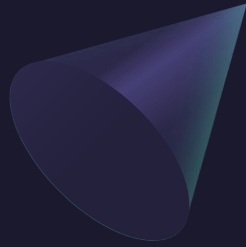
Motor de física: 3a iteració



Nombres decimals

Aritmètica de coma fixa





Càmera bàsica

Motor de desplaçament: 1a
iteració



Reestructuració del funcionament

Motor de desplaçament: 2a iteració

Handwritten notes on grid paper illustrating a movement engine algorithm.

Top Left: A small diagram showing a character in a room with a red border. Below it, the text reads: `pos = globalPos - compass`.

Top Middle: A 3x3 grid labeled "Number".

1	5	6
1	4	3
2	2	3

Top Right: A list of pointers: `struct {`
`u1 [20][40]`
`u2 [20][20]`
`u3 [40][10]`
`};`
 The label "type" is written below.

Middle Left: A diagram showing a character moving between two rooms, with the text `globalPos++;` below.

Middle Right: A diagram showing a character moving a distance of 100 units at a speed of 3. The text reads: "camera moves", "some time", "speed = 3".

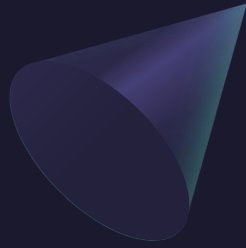
Middle Center: A calculation:
$$\frac{(320-0)}{3} = \frac{(310-5)}{K} \rightarrow K = \frac{(320-0)}{(310-5)} = \frac{(510-5)}{320} = \frac{505}{320} = 2,86$$

Bottom Left: A 4x8 grid with columns labeled 0-7 and rows labeled 0-3.

0	1	2	3	4	5	6	7
1	2	2	3	0	0	0	0
6	0	0	3	4	0	0	0
0	0	0	0	5	0	7	8
0	0	0	0	5	6	7	0

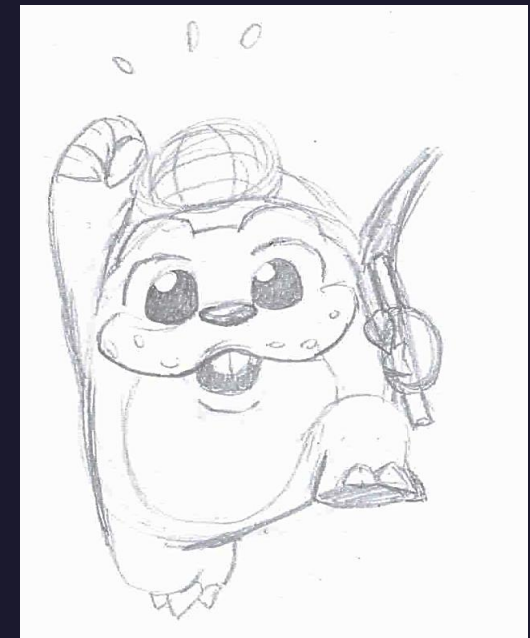
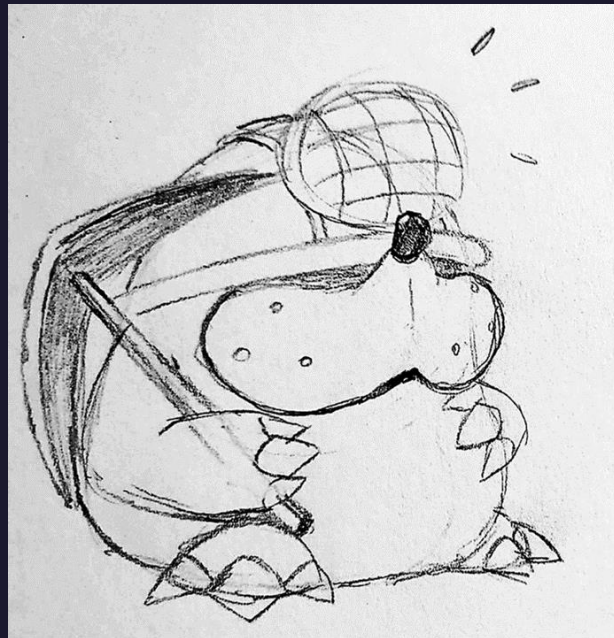
Bottom Right: A list of pointers: `struct {`
`u1 top Room;`
`u2 bottom Room;`
`u3 left Room;`
`u4 right Room;`
`}; Room;`
 Below this is a diagram of a room divided into four quadrants: top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right.

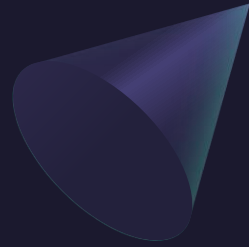
Bottom Center: A small diagram showing a character in a room with a red border.



Disseny del personatge

Personatge: 1a iteració





Sprite del personatge

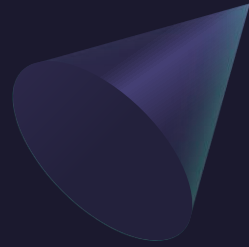
Personatge: 2a iteració



Primers enemics

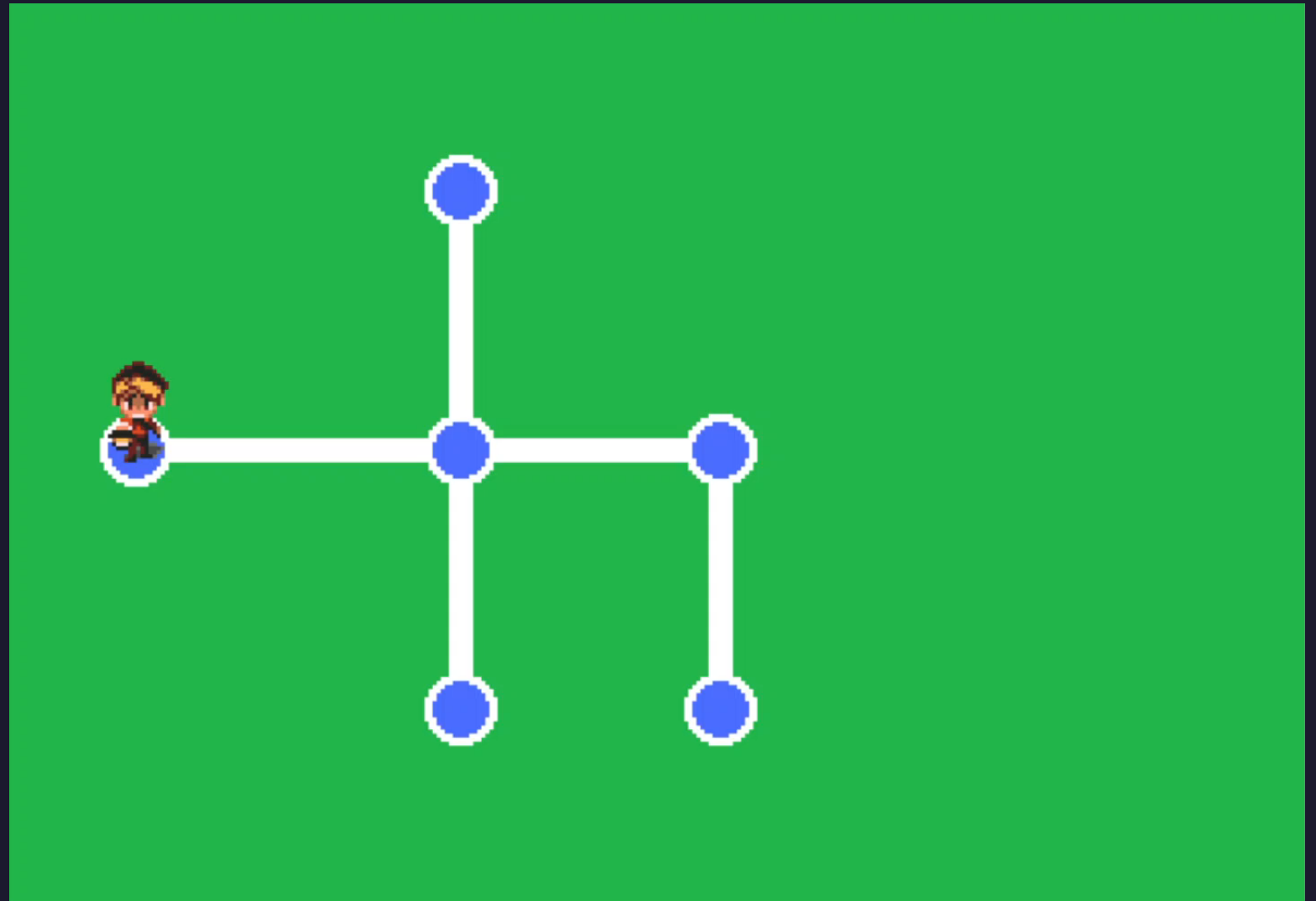
Obstacles: 1a iteració

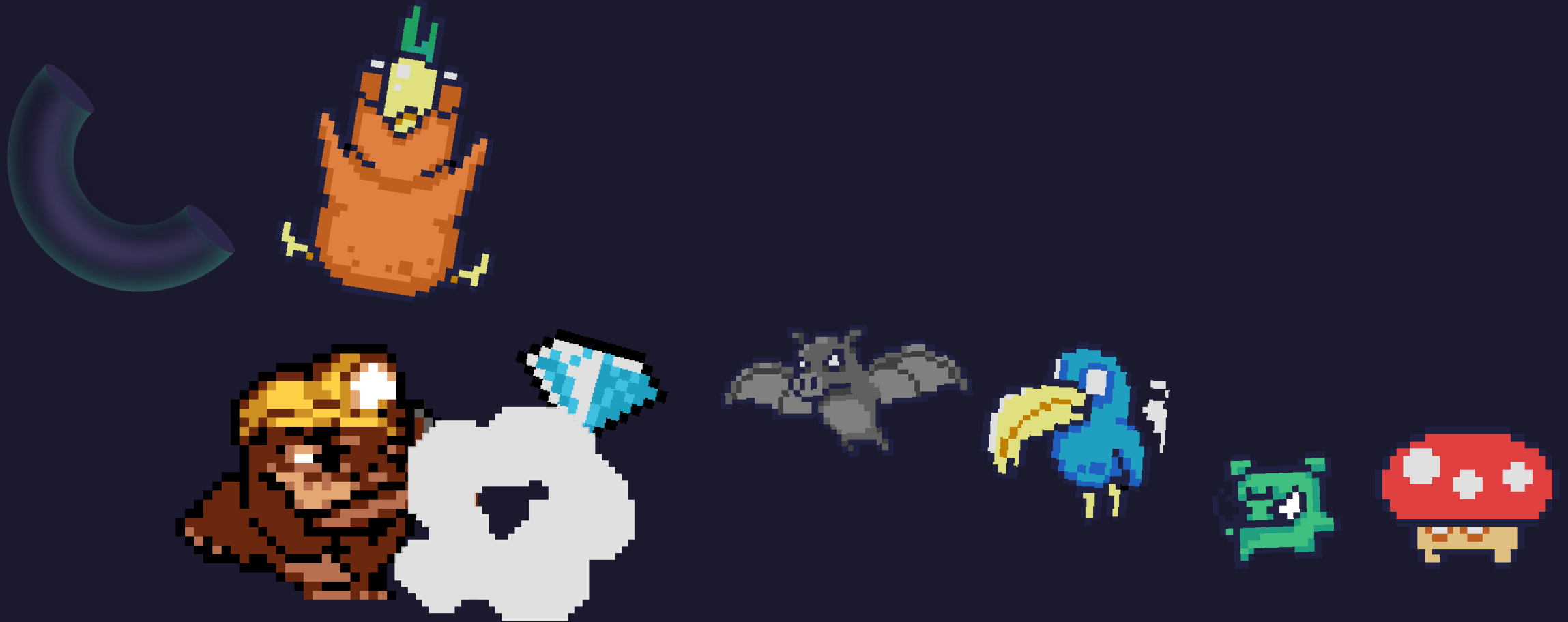




Més obstacles

Obstacles: 2a iteració

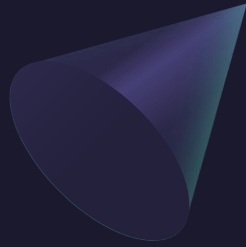




Selector de nivells

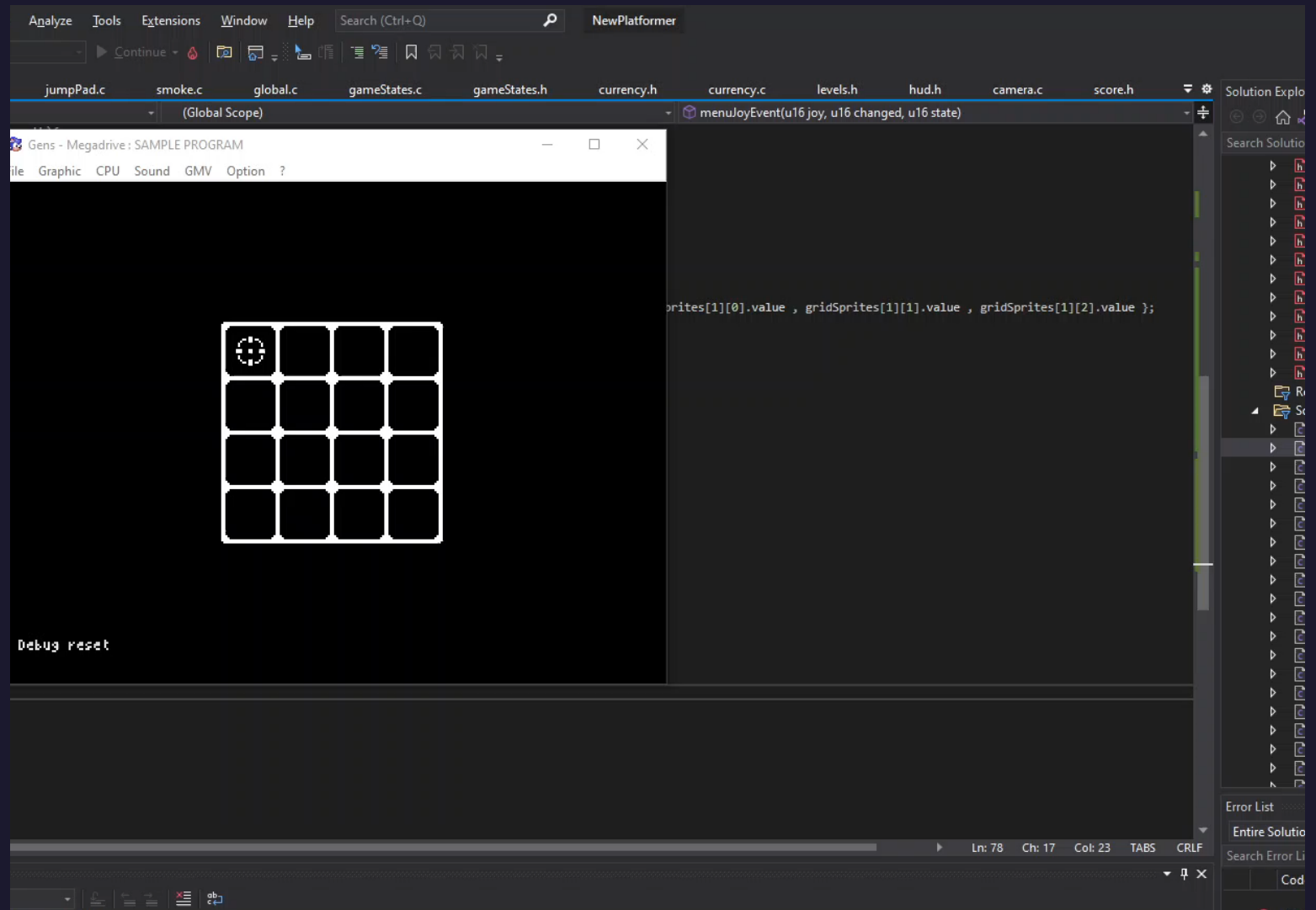
Gestió: 1a iteració





Pantalla de càrrega

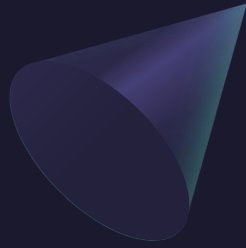
Gestió: 2a iteració



Sistema quaternari

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7
Binari	0	1	10	11	100	101	110	111
Quaternari	0	1	2	3	10	11	12	13

Decimal	42.437							
Binari	10	10	01	01	11	00	01	01
Quaternari	2	2	1	1	3	0	1	1



Menú principal

Gestió: 3a iteració



Resultat final



CARACTERÍSTIQUES

Poc menys de 4MB.

Prop de 13.000 línies de codi en C.

Embalatge molt semblant als originals de l'època.

EINES UTILITZADES

Audacity

Aseprite

LDtk

Unity

Visual Studio Community

SGDK

CONTINGUT DEL JOC

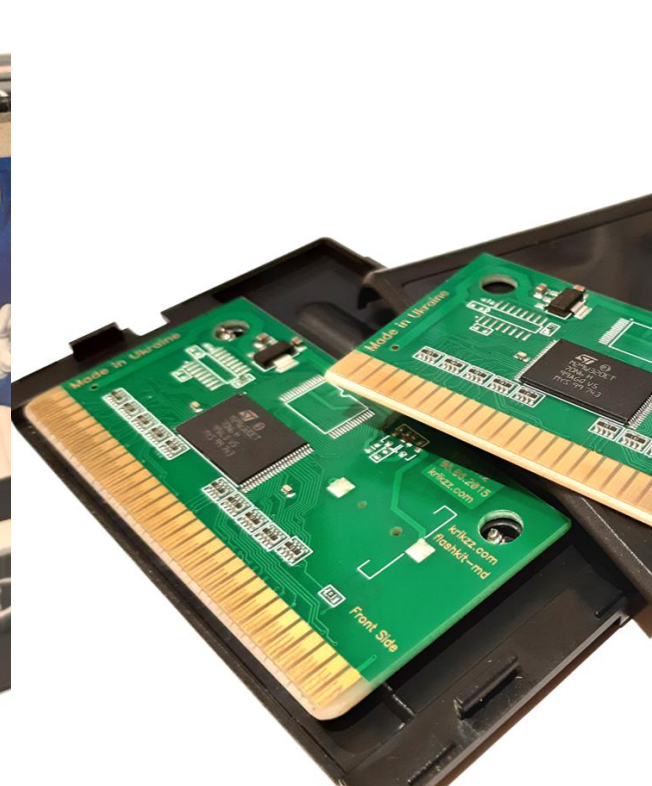
Personatge original amb més de 80 fotogrames d'animació.

5 enemics diferents.

Terreny destructible.

7 cançons diferents.

4 nivells diferents per a jugar.



Embalatge del videojoc

Cartutx i caixa molt semblants als originals.

Manual de 40 pàgines amb traduccions de baixa qualitat a vuit idiomes diferents.

Producte final

Demostració del funcionament





Exporecerca Jove

Molt d'èxit, sobre tot amb el públic més jove.

Un dels 12 finalistes que el presentaran el 26 de març al Teatre Casino l'Aliança de Poblenou.

Conclusions



VIDA ÚTIL

Estem allargant la vida útil dels sistemes amb enginyeria inversa.

LIMITACIONS

Aprendre a treballar amb elles.
Saber com funcionen i com afrontar-les.

EL PASSAT RECENT

Falta de documentació de la tecnologia del passat.



Desenvolupament de videojocs en 16-bits

Gerard Gascón Moliné