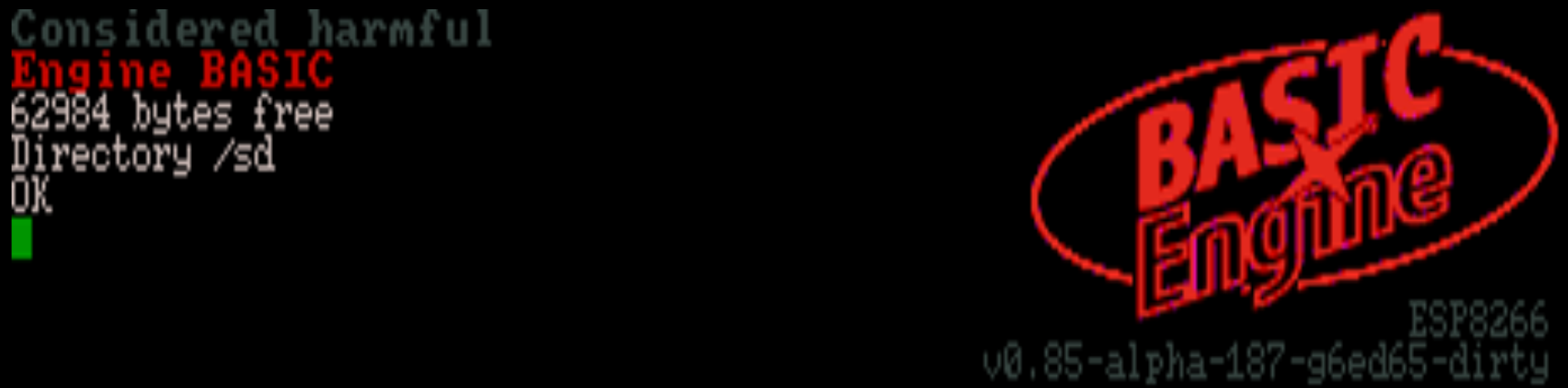
BASIC Engine

du moderne à la façon d'autrefois

A2FF 2019

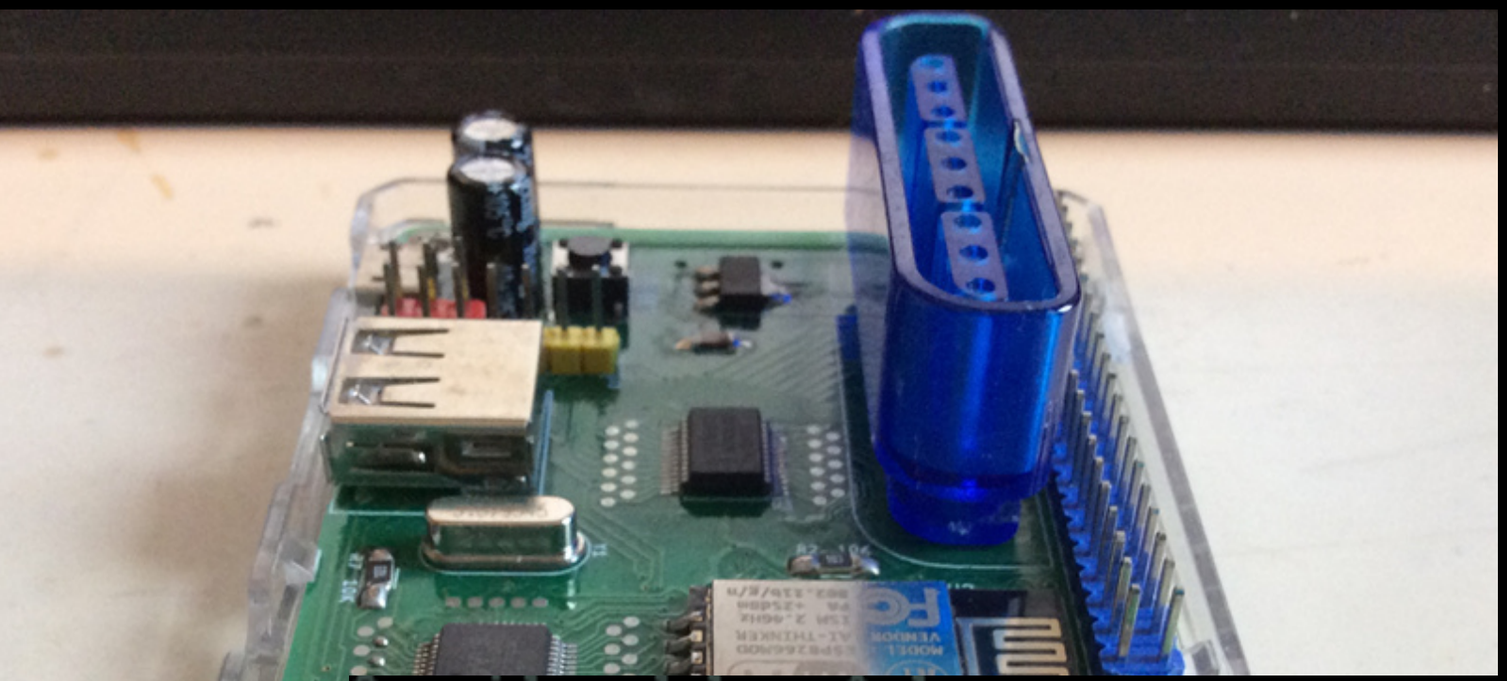
ben*.* / Silicium



En 2 pages



En 2 pages



```
Considered harmful
Engine BASIC
62984 bytes free
Directory /sd
OK
```

BASIC Engine

ESP8266
v0.85-alpha-187-g6ed65-dirty

En 2 pages




```
Considered harm
Engine BASIC
62984 bytes free
Directory /sd
OK
```



En 2 pages



Considered harm
Engine BASIC
62984 bytes free
Directory /sd
OK



En 2 pages

- BASIC en ROM à l’allumage, 60ko RAM
- ESP8266, blitter + vidéo composite, son mono, clavier PS/2, joypad playstation 1, GPIO, microSD
- Coût de revient ≈10€
- une bonne histoire : https://basicengine.org/history.html
- Laissons-le se présenter

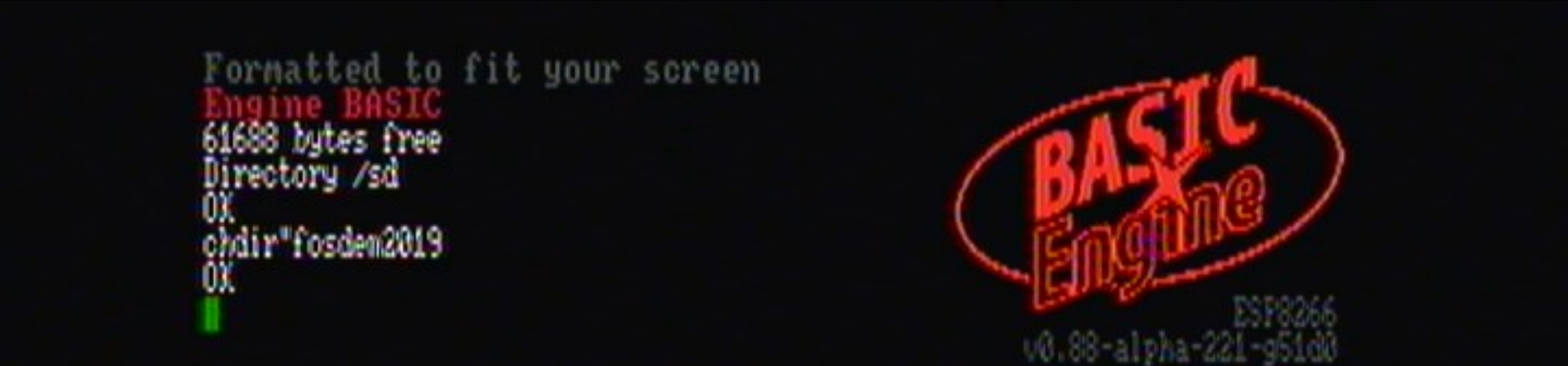
```
Does whatever a spider can
Engine BASIC
61688 bytes free
Directory /sd
0K
```




```
ESP8266
v0.88-alpha-221-g51d0
```

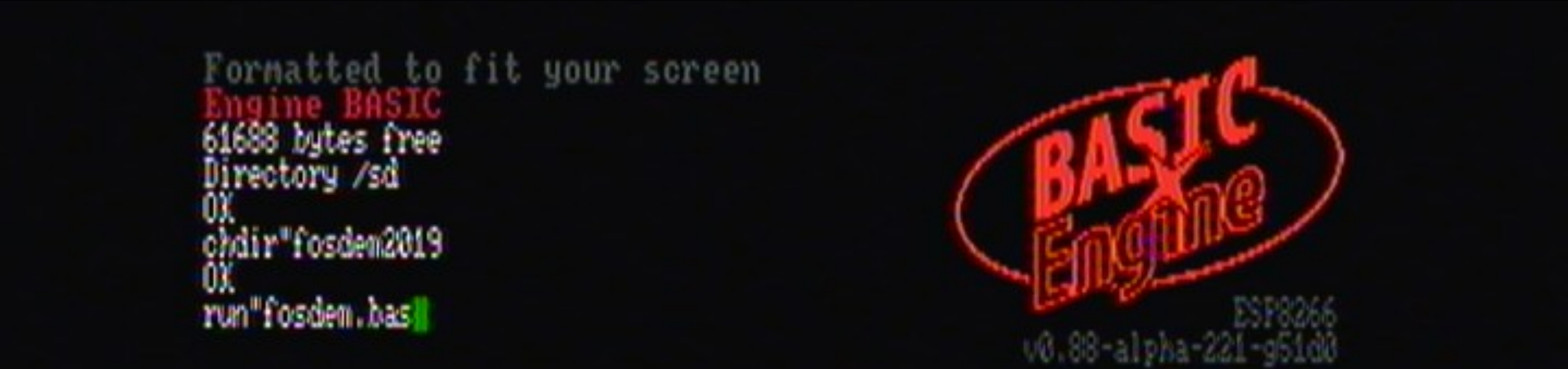
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



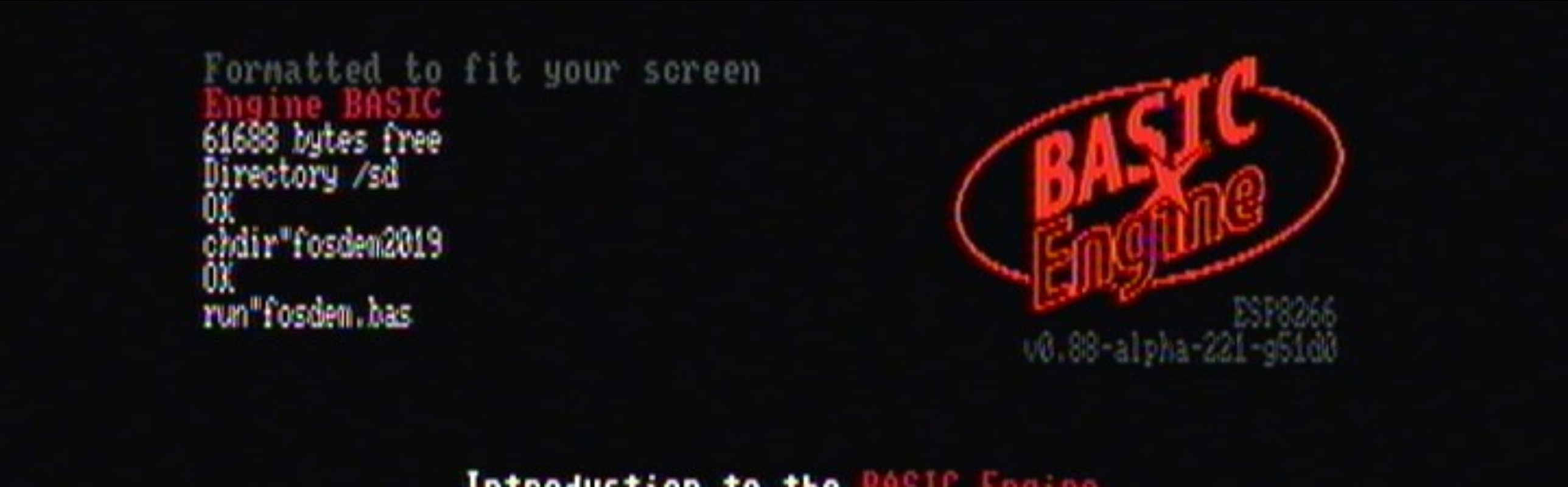
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Who am I?

* My name is Ulrich Hecht.
* I am a freelance software engineer.
* I write Linux drivers for embedded systems for a living.
* I sometimes do fun stuff with small and/or retro systems.

* Professional web site: http://fpond.eu/

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the BASIC Engine?



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the BASIC Engine?



* Low-cost single board computer

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the BASIC Engine?



* Low-cost single board computer
* Programmable in BASIC

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the BASIC Engine?



* Low-cost single board computer
* Programmable in BASIC
* Advanced 2D color graphics and sound

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the BASIC Engine?



* Low-cost single board computer
* Programmable in BASIC
* Advanced 2D color graphics and sound
* Build it at home for less than 10 Euros

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
* 128 KB video RAM, PAL or NTSC video

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
* 128 KB video RAM, PAL or NTSC video
* 5-bit PCM sound

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
* 128 KB video RAM, PAL or NTSC video
* 5-bit PCM sound
* MicroSD card slot

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
* 128 KB video RAM, PAL or NTSC video
* 5-bit PCM sound
* MicroSD card slot
* PS/2 and USB+ keyboard interface

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware



* 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
* 128 KB video RAM, PAL or NTSC video
* 5-bit PCM sound
* MicroSD card slot
* PS/2 and USB+ keyboard interface
* PlayStation controller port

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Hardware

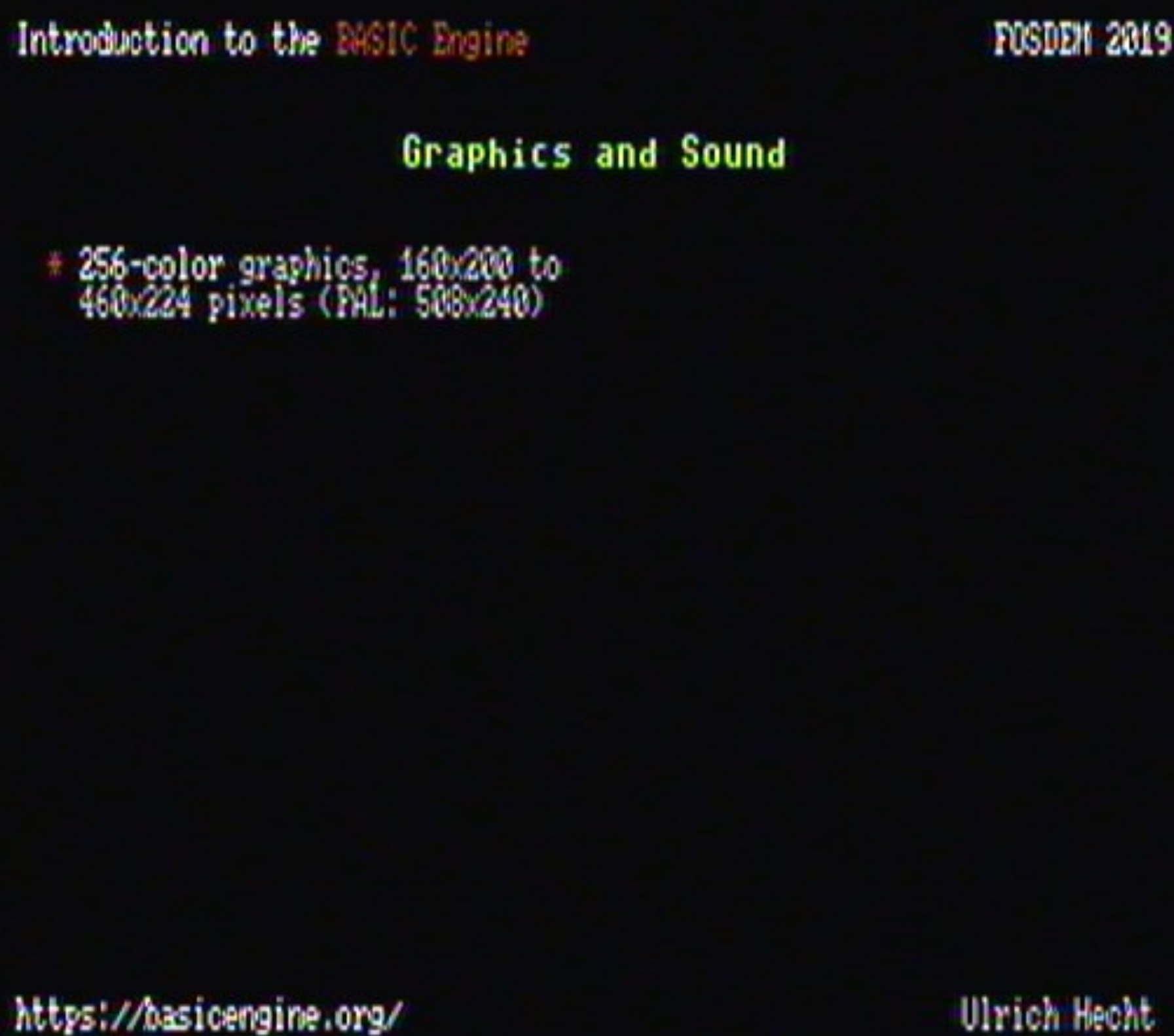


- 160 MHz CPU and 4 MB flash memory
- 128 KB video RAM, PAL or NTSC video
- 5-bit PCM sound
- MicroSD card slot
- PS/2 and USB+ keyboard interface
- PlayStation controller port
- 16 GPIOs, I2C and SPI on expansion connector

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Graphics and Sound

* 256-color graphics, 160x200 to 460x224 pixels (PAL: 508x240)
* Tiled background graphics...



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Graphics and Sound

* 256-color graphics, 160x200 to 460x224 pixels (PAL: 508x240)
* Tiled background graphics...

  ...with up to four layers...



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Graphics and Sound

* 256-color graphics, 160x200 to 460x224 pixels (PAL: 508x240)
* Tiled background graphics...

  ...with up to four layers...
  ...and up to 32 sprites



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

Graphics and Sound

* 256-color graphics, 160x200 to 460x224 pixels (PAL: 508x240)
* Tiled background graphics...
  ...with up to four layers...
  ...and up to 32 sprites
* Wavetable synthesizer...
  ...plays music in MML format
  "T200a4eef+4e4r4g+4a4"



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Graphics and Sound

* 256-color graphics, 160x200 to 460x224 pixels (PAL: 568x240)
* Tiled background graphics...
  ...with up to four layers...
  ...and up to 32 sprites
* Wavetable synthesizer...
  ...plays music in MML format
  "T200a4eef+4e4r4g+4a4"
  ...and can be used for sound effects.



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

* connects to a TV and a keyboard

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

* connects to a TV and a keyboard
* can be programmed in BASIC and is self-hosted

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

* connects to a TV and a keyboard
* can be programmed in BASIC and is self-hosted
* is colorful and noisy

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

- connects to a TV and a keyboard
- can be programmed in BASIC and is self-hosted
- is colorful and noisy
- can be made at home for cheap without obsolete parts

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

- connects to a TV and a keyboard
- can be programmed in BASIC and is self-hosted
- is colorful and noisy
- can be made at home for cheap without obsolete parts

Why did I want that?

- https://basicengine.org/history.html

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

- connects to a TV and a keyboard
- can be programmed in BASIC and is self-hosted
- is colorful and noisy
- can be made at home for cheap without obsolete parts

Why did I want that?

- https://basicengine.org/history.html

Somebody must have done that already, right?

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

* connects to a TV and a keyboard
* can be programmed in BASIC and is self-hosted
* is colorful and noisy
* can be made at home for cheap without obsolete parts

Why did I want that?

* https://basicengine.org/history.html

Somebody must have done that already, right?

* Short answer: No.

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Origins of the BASIC Engine

I wanted a computer that

* connects to a TV and a keyboard
* can be programmed in BASIC and is self-hosted
* is colorful and noisy
* can be made at home for cheap without obsolete parts

Why did I want that?

* https://basicengine.org/history.html

Somebody must have done that already, right?

* Short answer: No.
* Long answer: Almost...

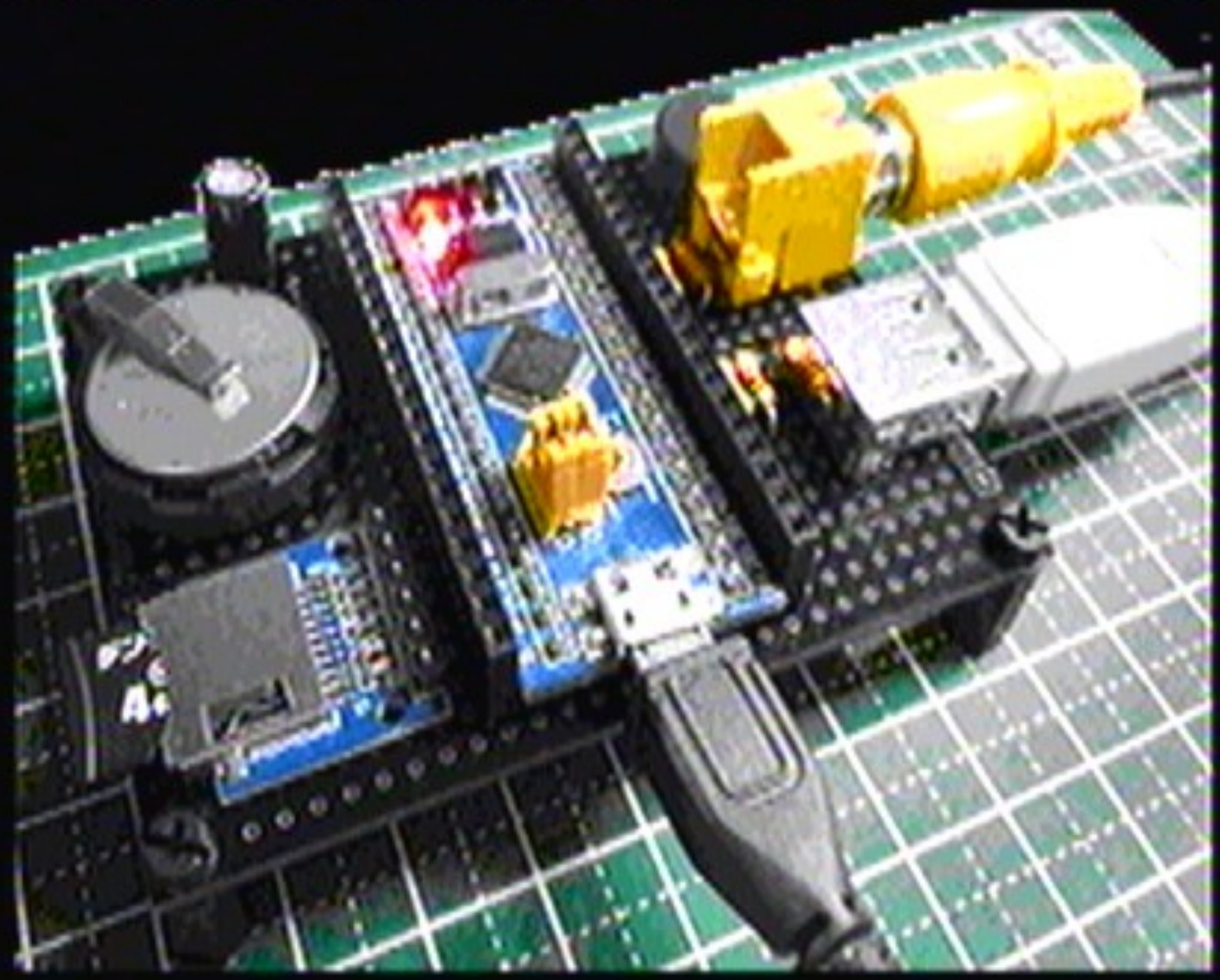
https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

The Inspiration: Toyoshiki Tiny BASIC System



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery
* A few connectors:
  * Keyboard
  * SD card
  * Video out

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery
* A few connectors:
  * Keyboard
  * SD card
  * Video out
* That's it. Nothing else.

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery
* A few connectors:
  * Keyboard
  * SD card
  * Video out
* That's it. Nothing else.
* Software-generated video via SPI

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery
* A few connectors:
  * Keyboard
  * SD card
  * Video out
* That's it. Nothing else.
* Software-generated video via SPI
* Runs Tiny BASIC

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

What is the Toyoshiki Tiny BASIC System?



* An STM32 Blue Pill board
* A CR2032 battery
* A few connectors:
  * Keyboard
  * SD card
  * Video out
* That's it. Nothing else.
* Software-generated video via SPI
* Runs Tiny BASIC
* Costs virtually nothing

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Toyoshiki System: The Catch



+ Monochrome video only

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

Can it be fixed?

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

Can it be fixed?

* Additional circuit for color generation consumes lots of resources

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

Can it be fixed?

* Additional circuit for color generation consumes lots of resources
* Color graphics hog more memory

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

Can it be fixed?

* Additional circuit for color generation consumes lots of resources
* Color graphics hog more memory
* No way to expand memory with reasonable performance

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Toyoshiki System: The Catch



* Monochrome video only
* No free memory worth speaking of
* Firmware may or may not fit the device

Can it be fixed?

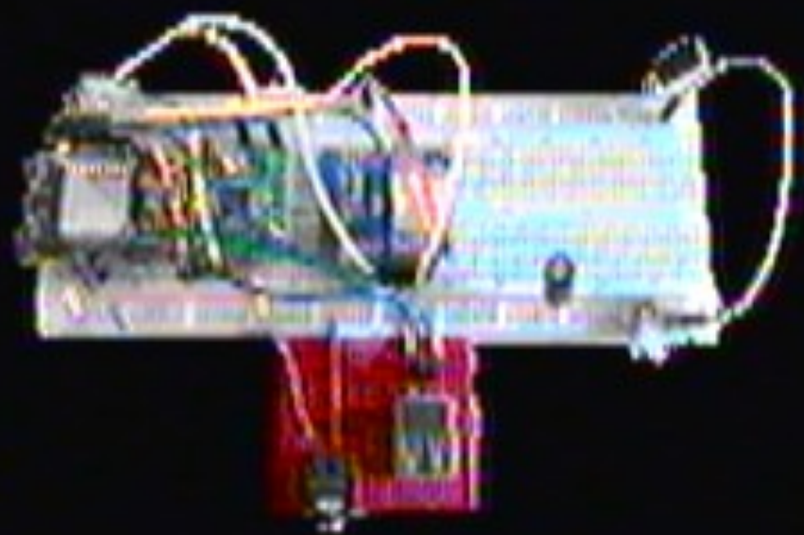
* Additional circuit for color generation consumes lots of resources
* Color graphics hog more memory
* No way to expand memory with reasonable performance
* Better SIM controllers are very pricy

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

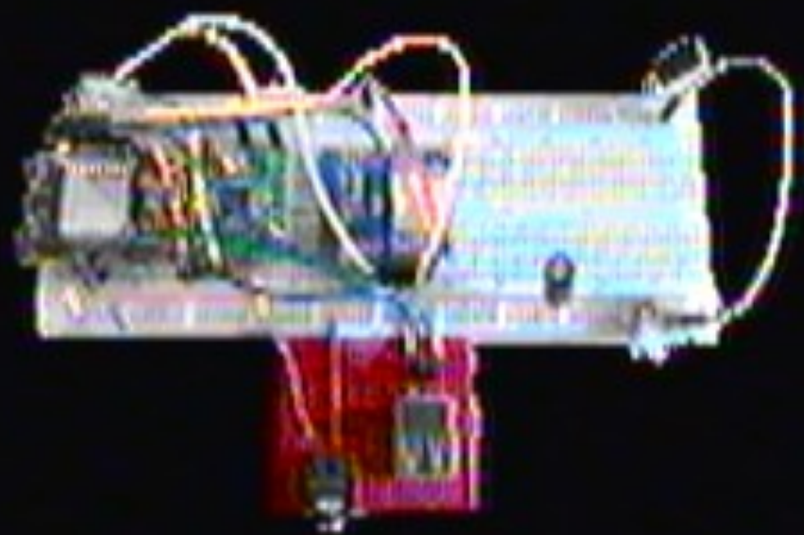
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

* Cheap and simple



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

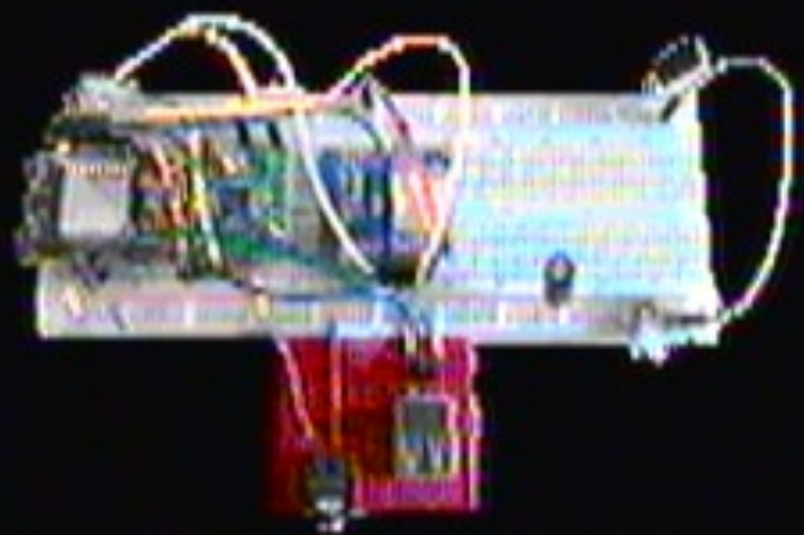
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

* Cheap and simple
* Runs BASIC



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

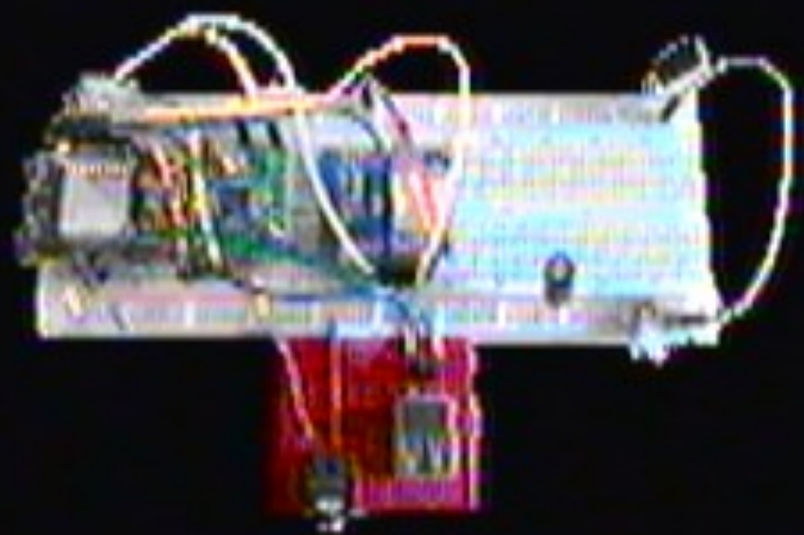
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

- Cheap and simple
- Runs BASIC
- Text system with screen editor



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

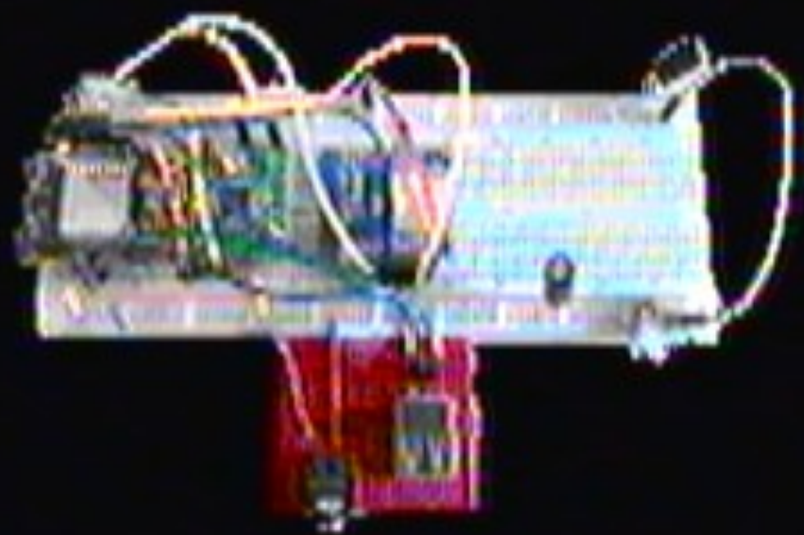
Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

- Cheap and simple
- Runs BASIC
- Text system with screen editor

Fix the shortcomings:

- Add color



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

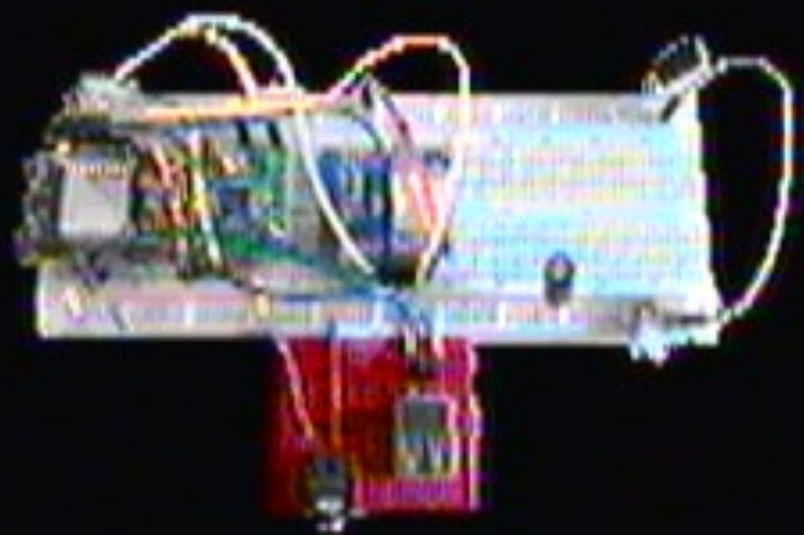
Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

- Cheap and simple
- Runs BASIC
- Text system with screen editor

Fix the shortcomings:

- Add color
- More free memory for BASIC



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

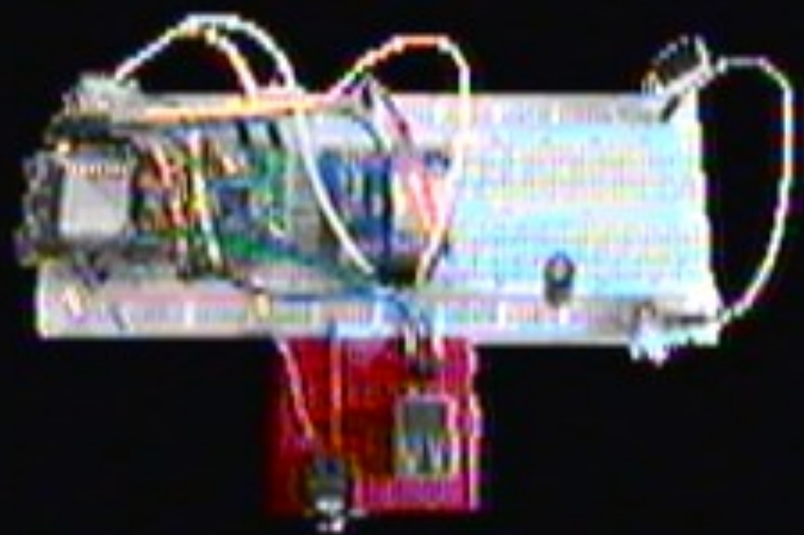
Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

* Cheap and simple
* Runs BASIC
* Text system with screen editor

Fix the shortcomings:

* Add color
* More free memory for BASIC
* Better sound



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Designing the BASIC Engine

Keep the good stuff:

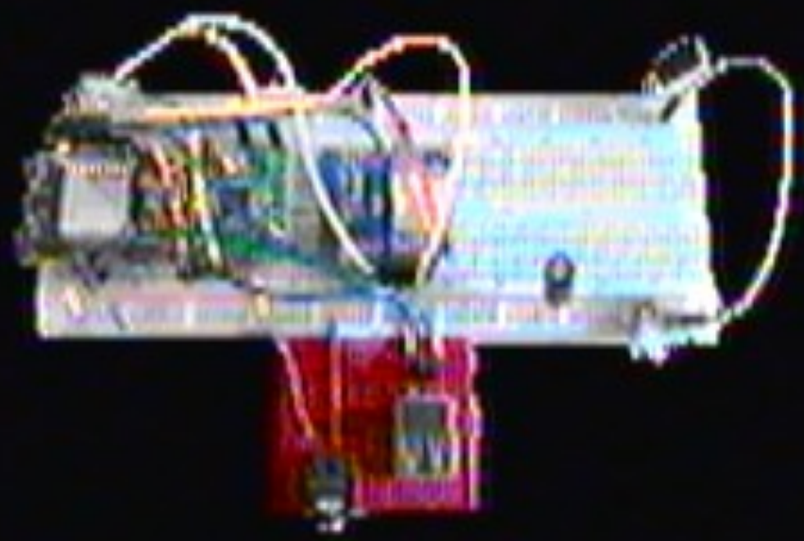
* Cheap and simple
* Runs BASIC
* Text system with screen editor

Fix the shortcomings:

* Add color
* More free memory for BASIC
* Better sound

Dump burgeois luxuries:

* A battery? Seriously?



BASIC Engine prototype

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Does Compute: Espressif ESP8266



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects
- Lots of power for bloated networking protocols...



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects
- Lots of power for bloated networking protocols...
- ...but no more than absolutely necessary...



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects
- Lots of power for bloated networking protocols...
- ...but no more than absolutely necessary...
- ...and thus feels a bit sluggish.



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

* Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
* Go-to solution for amateur IoT projects
* Lots of power for bloated networking protocols...
* ...but no more than absolutely necessary...
* ...and thus feels a bit sluggish.

Why use it then?



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects
- Lots of power for bloated networking protocols...
- ...but no more than absolutely necessary...
- ...and thus feels a bit sluggish.

Why use it then?

- We don't really need networking.



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Does Compute: Espressif ESP8266

What is an ESP8266?

- Super-low-cost microcontroller for Internet of Things
- Go-to solution for amateur IoT projects
- Lots of power for bloated networking protocols...
- ...but no more than absolutely necessary...
- ...and thus feels a bit sluggish.

Why use it then?

- We don't really need networking.
- Drop network support, and you are left with a device that is faster, cheaper and has more memory than any comparable MCU.



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

* 128 KB SRAM chip with an SPI interface...



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

* 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
* ...and a video controller!



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

- 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
- ...and a video controller!
- Turns the contents of its memory into composite video.



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

- 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
- ...and a video controller!
- Turns the contents of its memory into composite video.
- Has a blitter!



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

* 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
* ...and a video controller!
* Turns the contents of its memory into composite video.
* Has a blitter!
* Cheapest* analog video controller available!



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

* 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
* ...and a video controller!
* Turns the contents of its memory into composite video.
* Has a blitter!
* Cheapest* analog video controller available!
* Only analog video controller available.



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Moves the block: VLSI VS23S010

What is a VS23S010?

* 128 KB SRAM chip with an SPI interface...
* ...and a video controller!
* Turns the contents of its memory into composite video.
* Has a blitter!
* Cheapest* analog video controller available!
* Only analog video controller available.

=> SOLD!



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables
- Numbers are double-precision floating point

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables
- Numbers are double-precision floating point
- String and numeric list types

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables
- Numbers are double-precision floating point
- String and numeric list types
- Escape codes for PRINT

  Similar to the control characters in Commodore BASIC

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables
- Numbers are double-precision floating point
- String and numeric list types
- Escape codes for PRINT

  Similar to the control characters in Commodore BASIC

- Event handlers:

  Sprite collision, end-of-music, errors, game controller input

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Engine BASIC

- Traditional BASIC interpreter

```
10 PRINT "Hello, World!"
20 GOTO 10
```

- Structured programming constructs:

  DO/LOOP, WHILE/WEND, IF/THEN/ELSE/ENDIF blocks

- Labels and named procedures with local variables
- Numbers are double-precision floating point
- String and numeric list types
- Escape codes for PRINT

  Similar to the control characters in Commodore BASIC

- Event handlers:

  Sprite collision, end-of-music, errors, game controller input

For more features, go to
https://basicengine.org/manual.html

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Build one!

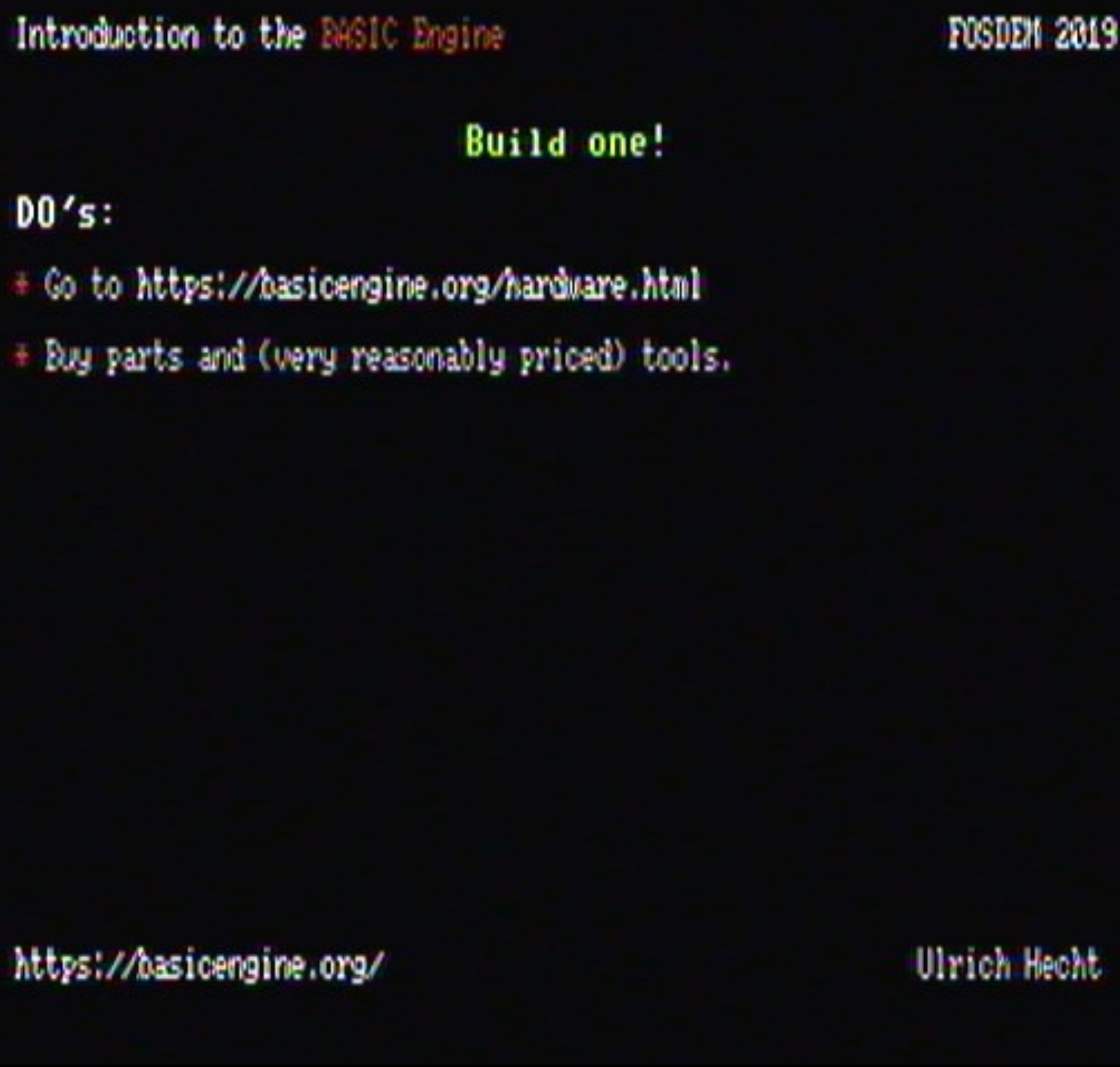
DO's:

* Go to https://basicengine.org/hardware.html

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Build one!

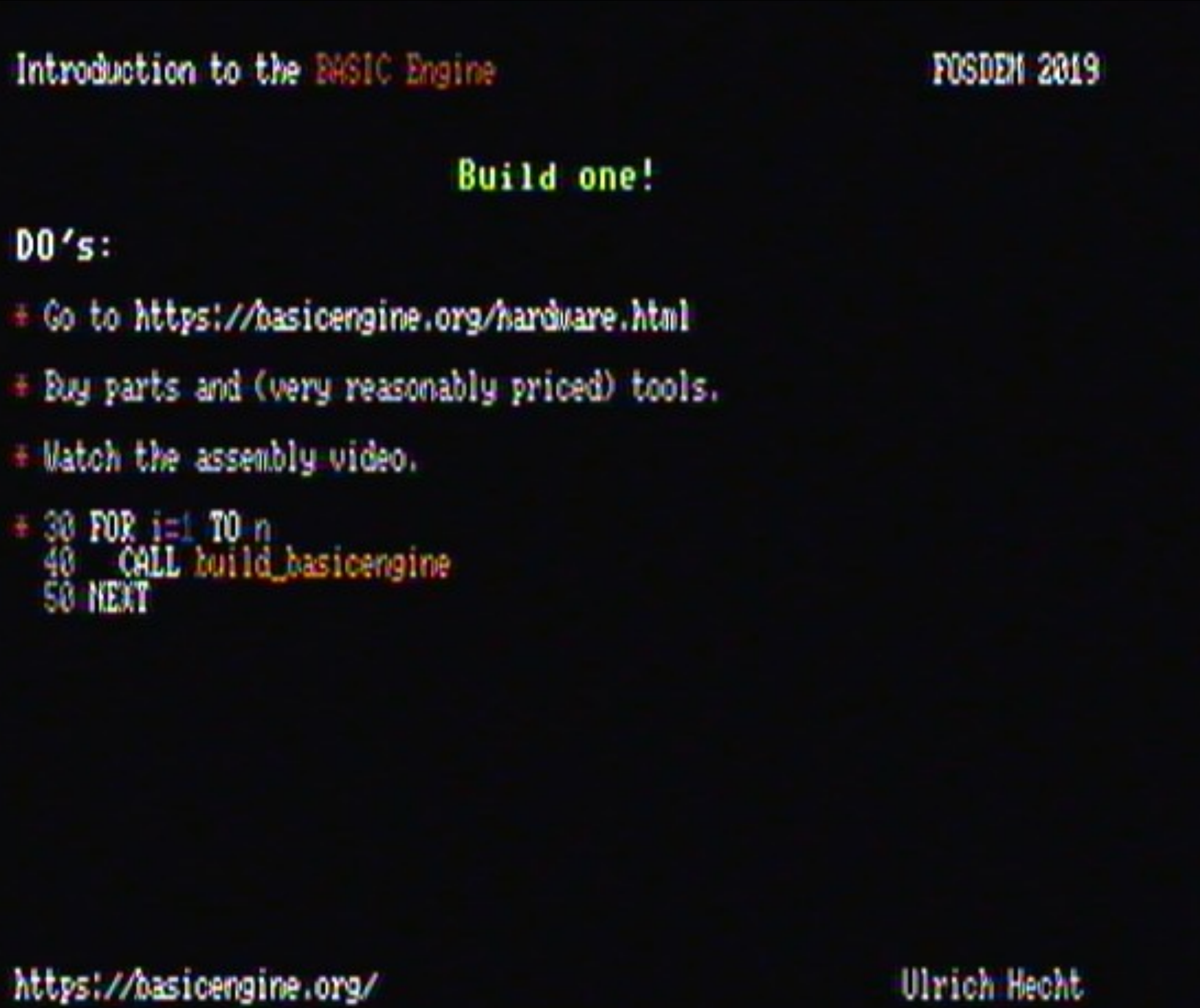
DO's:

* Go to https://basicengine.org/hardware.html
* Buy parts and (very reasonably priced) tools.
* Watch the assembly video.

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Build one!

DO's:

* Go to https://basicengine.org/hardware.html
* Buy parts and (very reasonably priced) tools.
* Watch the assembly video.
* ```
  30 FOR i=1 TO n
  40   CALL build_basicengine
  50 NEXT
  ```

DONT's:

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine
  ```

Build one!

DO's:

* Go to https://basicengine.org/hardware.html
* Buy parts and (very reasonably priced) tools.
* Watch the assembly video.
* ```
  30 FOR i=1 TO n
  40   CALL build_basicengine
  50 NEXT
  ```

DON'T's:

* DO NOT listen to people claiming SMD soldering is hard.

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine
  ```

Build one!

DO's:

* Go to https://basicengine.org/hardware.html
* Buy parts and (very reasonably priced) tools.
* Watch the assembly video.
*
```
30 FOR i=1 TO n
40   CALL build_basicengine
50 NEXT
```

DON'T's:

* DO NOT listen to people claiming SMD soldering is hard.
* DO NOT use solder paste.

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Contribute!

- Build a BASIC Engine! -> https://basicengine.org/hardware.html

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

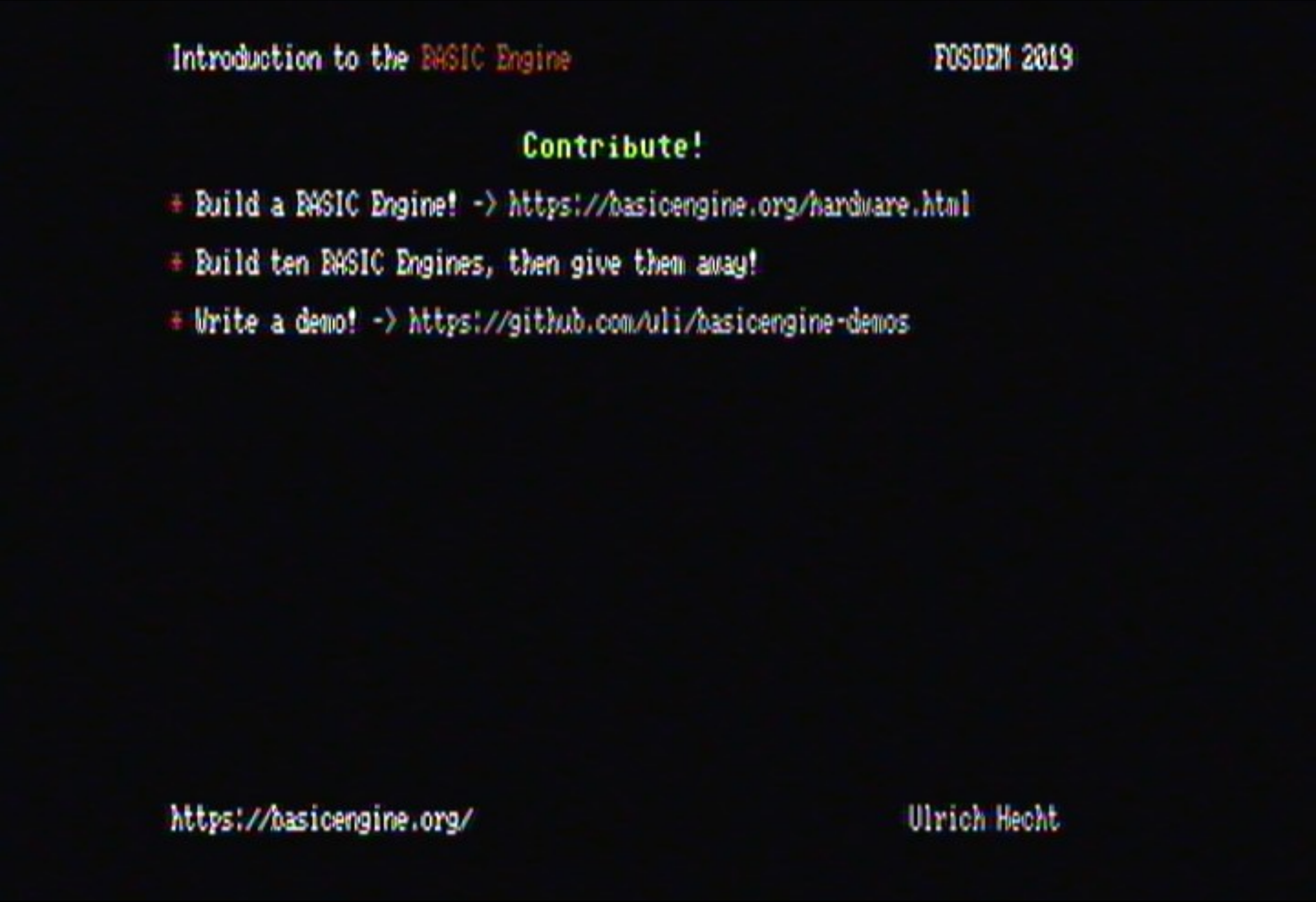
Contribute!

- Build a BASIC Engine! -> https://basicengine.org/hardware.html
- Build ten BASIC Engines, then give them away!

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Contribute!

- Build a BASIC Engine! -> https://basicengine.org/hardware.html
- Build ten BASIC Engines, then give them away!
- Write a demo! -> https://github.com/uli/basicengine-demos
- Report a bug! -> https://github.com/uli/basicengine-firmware/issues

(You will find enough of those when writing that demo.
Don't forget to include a test case!)

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Contribute!

- Build a BASIC Engine! -> https://basicengine.org/hardware.html
- Build ten BASIC Engines, then give them away!
- Write a demo! -> https://github.com/uli/basicengine-demos
- Report a bug! -> https://github.com/uli/basicengine-firmware/issues

(You will find enough of those when writing that demo.
Don't forget to include a test case!)

- Fix a bug! -> https://github.com/uli/basicengine-firmware/pulls

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Contribute!

- Build a BASIC Engine! -> https://basicengine.org/hardware.html
- Build ten BASIC Engines, then give them away!
- Write a demo! -> https://github.com/uli/basicengine-demos
- Report a bug! -> https://github.com/uli/basicengine-firmware/issues

  (You will find enough of those when writing that demo.
  Don't forget to include a test case!)

- Fix a bug! -> https://github.com/uli/basicengine-firmware/pulls

  (Don't forget to run the test suite!)

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Questions?

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle

* Faster



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle

* Faster
* Smaller



https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build
* Doesn't need VS23S010

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build
* Doesn't need VS23S010

BUT...

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Introduction to the BASIC Engine FOSDEM 2019

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build
* Doesn't need VS23S010

BUT....

* Doesn't work on every TV

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build
* Doesn't need VS23S010

BUT....

* Doesn't work on every TV
* That is probably not fixable

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: BASIC Engine Shuttle



* Faster
* Smaller
* Cheaper
* More memory
* Easier to build
* Doesn't need VS230010

BUT...

* Doesn't work on every TV
* That is probably not fixable

https://basicengine.org/hardware_shuttle.html

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

West of House Score: 0 Moves: 0

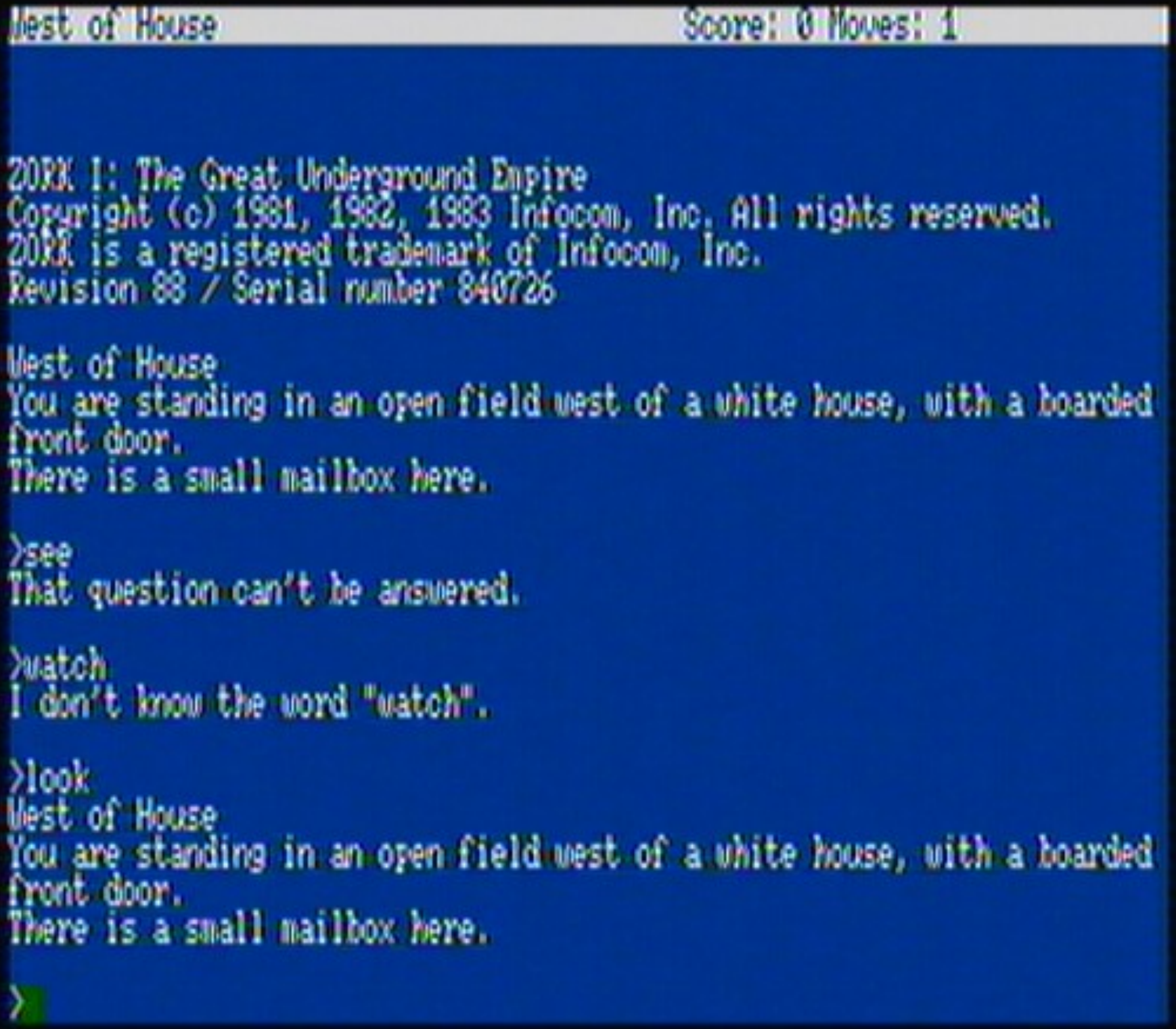
ZORK I: The Great Underground Empire
Copyright (c) 1981, 1982, 1983 Infocom, Inc. All rights reserved.
ZORK is a registered trademark of Infocom, Inc.
Revision 88 / Serial number 840726

West of House
You are standing in an open field west of a white house, with a boarded front door.
There is a small mailbox here.

>

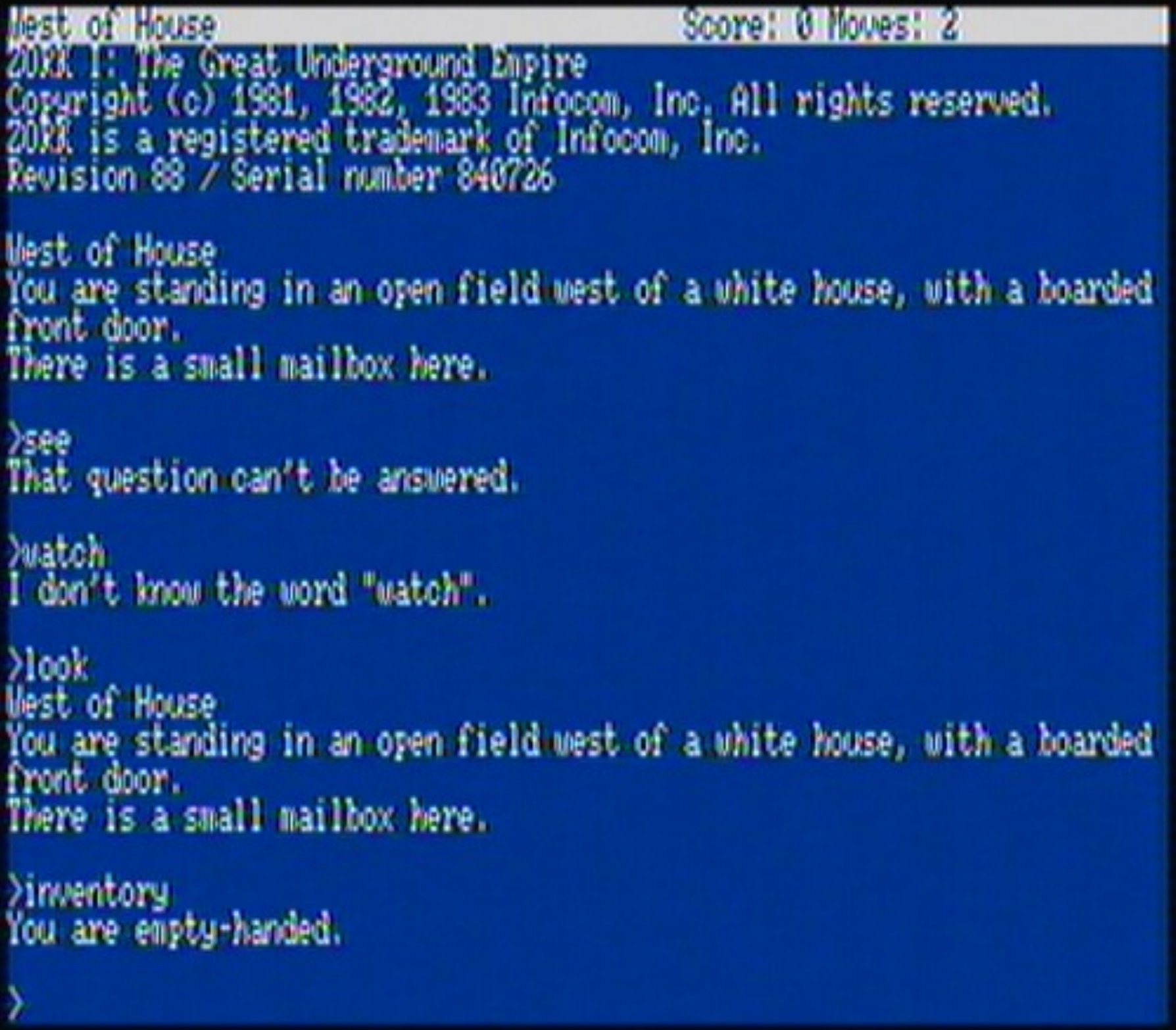
BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine



BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC

https://basicengine.org/

Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC
- Better at handling complex data structures

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC
- Better at handling complex data structures
- Not bloated or restricted or otherwise crap

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC
- Better at handling complex data structures
- Not bloated or restricted or otherwise crap
- Implemented: basic I/O, cls(), locate()

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC
- Better at handling complex data structures
- Not bloated or restricted or otherwise crap
- Implemented: basic I/O, cls(), locate()
- Not implemented: Everything else.

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Work in Progress: Lua

- Almost as simple as BASIC
- Better at handling complex data structures
- Not bloated or restricted or otherwise crap
- Implemented: basic I/O, cls(), locate()
- Not implemented: Everything else.

=> Your chance to help out!

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: Speech

- SAM Speech Synthesizer

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: Speech

- SAM Speech Synthesizer
- Reverse-engineered from C64 code

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: Speech

- SAM Speech Synthesizer
- Reverse-engineered from C64 code
- Stephen Hawking for pedestrians

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Bonus Content: Speech

- SAM Speech Synthesizer
- Reverse-engineered from C64 code
- Stephen Hawking for pedestrians

"Life would be tragic if it wasn't funny."

https://basicengine.org/ Ulrich Hecht

BASIC Engine par lui-même

présentation FOSDEM2019 par Ulrich Hecht, concepteur du BASIC Engine

Fabrication

- Pièces pour 25 exemplaires
  - JLCPCB
  - VS23010 : TME
  - Aliexpress
    - Contrefaçon
- Outillage : fer TS80, flux en seringue, soudure 60/40, tresse à dessouder, pinces bruxelles, pinces coupantes, loupe, tapis antistatique
  - Eviter « l’eau à souder » (ZnCl, réservé plomberie)
  - CMS : au choix air chaud ou « drag soldering » (youtube !)

Bring-up

- Flashage https://basicengine.org/git_builds/basicengine-firmware-default-v0.88-alpha-382-gc918.tar.gz

```
esptool/esptool.py -p /dev/cu.usbserial -b 921600 write_flash 0 ttbasic.bin
```

- 1st boot, grand moment de solitude
  - Mise au point : ohmmètre, oscilloscope

- Clavier AZERTY https://github.com/a2ff/basicengine-a2ff2019/wiki

```
CONFIG 1,3
SAVE CONFIG
```

- Engine BASIC https://basicengine.org/introduction.html https://basicengine.org/manual.html

- https://basicengine.org/ https://github.com/uli https://basicengine.org/git_builds/

```
[Debian|Fedora] $ make native ; find . -name ttbasic.bin
```