

Operációs Rendszerek MSc

Vékonykliensek, beágyazott rendszerek

2019/2020/I.

Dr. Vincze Dávid
Miskolci Egyetem, IIT
vincze.david@iit.uni-miskolc.hu

Operációs Rendszerek MSc

- ⇒ **Vékonykliens** (lásd régen terminal)
 - Mitől vékony?
 - Csak annyi HW van benne, ami egy távoli szerverhez csatlakozáshoz elég
 - Megjelenítő, beviteli eszközök
 - Hálózat mindenképpen
 - Diszk semmiképpen
 - Kis teljesítményű CPU
 - Minimális RAM
 - Kis méret
 - Alacsony fogyasztás
 - Gyors bootolás

Operációs Rendszerek MSc

⇒ Vékonykliens

- Igazi OS nincs rajta
- Minimális FirmWare van rajta
- Hálózatról boot-ol
- Támogathat többféle protokollt is
 - XDMCP, RDP, ALP (Sun), stb.
- A szerver amihez csatlakozik, viszont erőforrásban gazdag kell legyen
- Összességében még így is kisebb a fogyasztás
- Maga az eszköz nem igényel karbantartást
- Központilag menedzselhető minden
- Kevesebb munkaórát igényel a karbantartása

- VDI = Virtual Desktop Infrastructure

JACK PC

! PWR RST

USB 1

USB 2

LINK

5V 0 0 0 0

www.chippc.com

 **Chip PC**
Technologies

Operációs Rendszerek MSc

- ➔ Beágyazott rendszerek
 - Többnyire célhardver
 - Bővítési lehetőségek általában minimálisak
 - Relatíván kis teljesítmény
 - HDD itt sem jellemző, inkább Flash mem.
 - Kis méret
 - Alacsony fogyasztás
 - pl. WiFi router, Storage controller, úrszonda stb.
 - Akár egy teljes OS is futhat rajta
 - Manapság ez a jellemző
 - CPU kis teljesítményű, de a célfeladatra kiválóan elegendő
 - Kijelző elhanyagolható

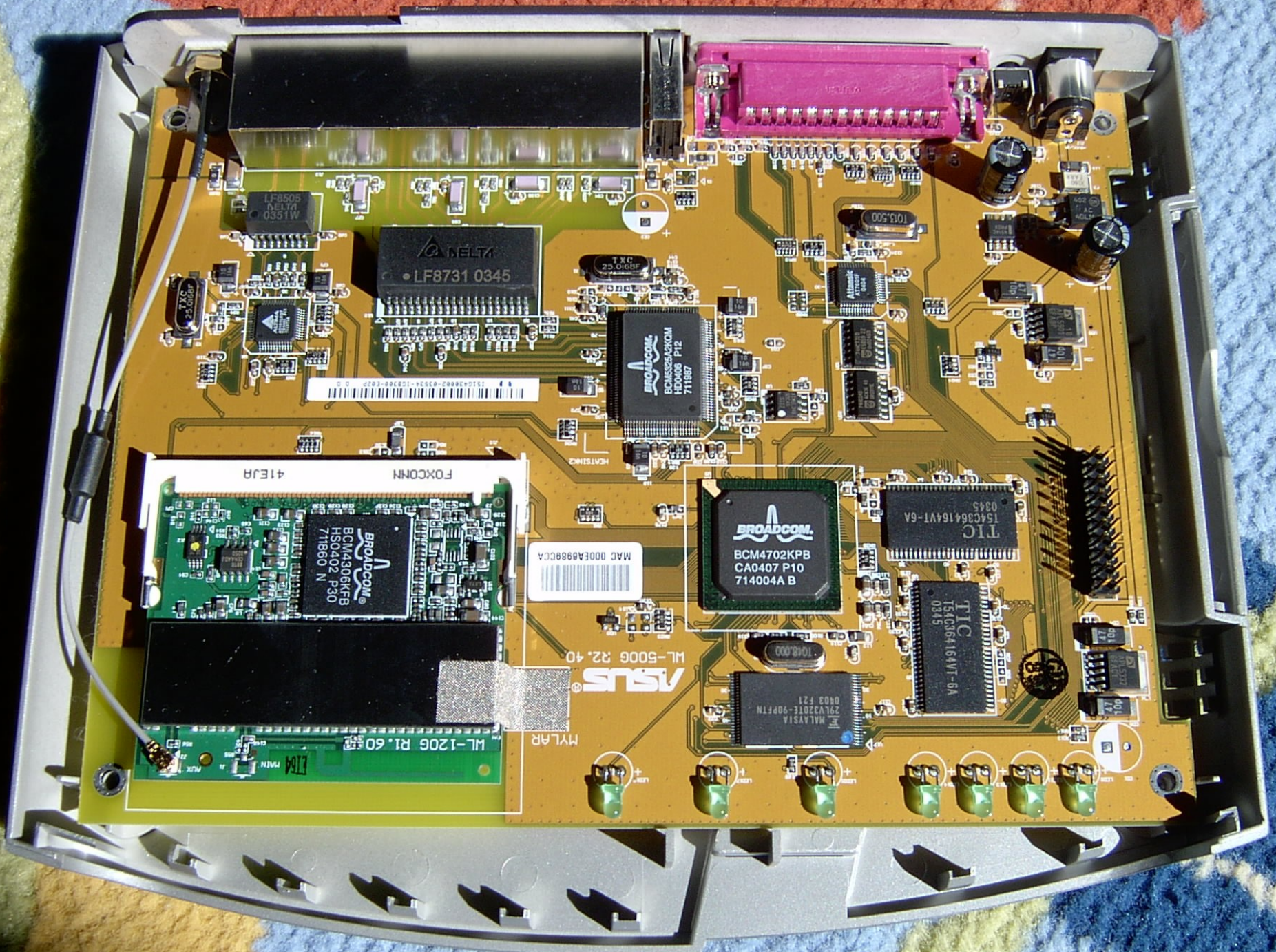
Operációs Rendszerek MSc

⇒ Beágyazott rendszerek

- Mi van egy WiFi routerben?
- CPU, RAM, Flash mem, Network, általában egy NYÁK-on az egész
- A Flash-t jellemzően felosztják partíciókra
- 1. part: Bootloader
 - Minimális szoftver, ami csak arra jó, hogy inicializál alapvető HW elemeket, és tovább tölti az igazi OS-t, általában lehetőséget ad a többi partíció felülírására TFTP-n keresztül
- 2. part: OS kernel
- 3. part: OS fájlrendszere, programok, adatok, stb.
- 4. part: konfiguráció tárolására

Operációs Rendszerek MSc

- ⇒ Beágyazott rendszerek
 - Mi van egy WiFi routerben?
 - A Bootloader „saját”, de elterjedt a RedBoot nevű szoftver is
 - Maga az OS sok esetben Linux
 - Régebben régi HW-ken uClinux
 - Ezekben nincs MMU!
 - De elterjedtek a zárt forrású, kereskedelmi OS-ek, nagyon elterjedt: VxWorks (RealTime OS, később...)



LF8505
DELTA
0351W

DELTA
LF8731 0345

BROADCOM
BCM5623A0M
H0M00 P12
711807

151049882-0353A-1C8788-035P 0

FOXCNN 41EJA

BROADCOM
BCM4306KFB
HS0402 P30
711800 N

MAC 000FA8988CCA

BROADCOM
BCM4702KPB
CA0407 P10
714004A B

TIC
T54C364164VT-6A
0345

TIC
T54C364164VT-6A
0345

29LW320E-90PFTN
MALAYSIA
0403 F21

ML-5006 R2.40

ASUS

MYLAP

ML-1206 R1.60

ELI64

Operációs Rendszerek MSc

- ⇒ Beágyazott rendszerek
 - Kábelmodem
 - 2-core ARM9
 - 1 mag belső dolgokra
 - 1 mag csak a DOCSIS-el foglalkozik

Operációs Rendszerek MSc

➔ Beágyazott rendszerek

- Mi van egy Storage Controller-ben?
- CPU, RAM, Flash mem, cache RAM, interfész a HDD-khez, interfész „kifele” (SCSI,FC,stb.), Network, általában egy NYÁKon az egész
- Többnyire redundánsan, többszörözve
- Network általában csak management/konfigurálás céljából
- Soros port (RS232) szintén
- Out-of-Band management
- In-Band management

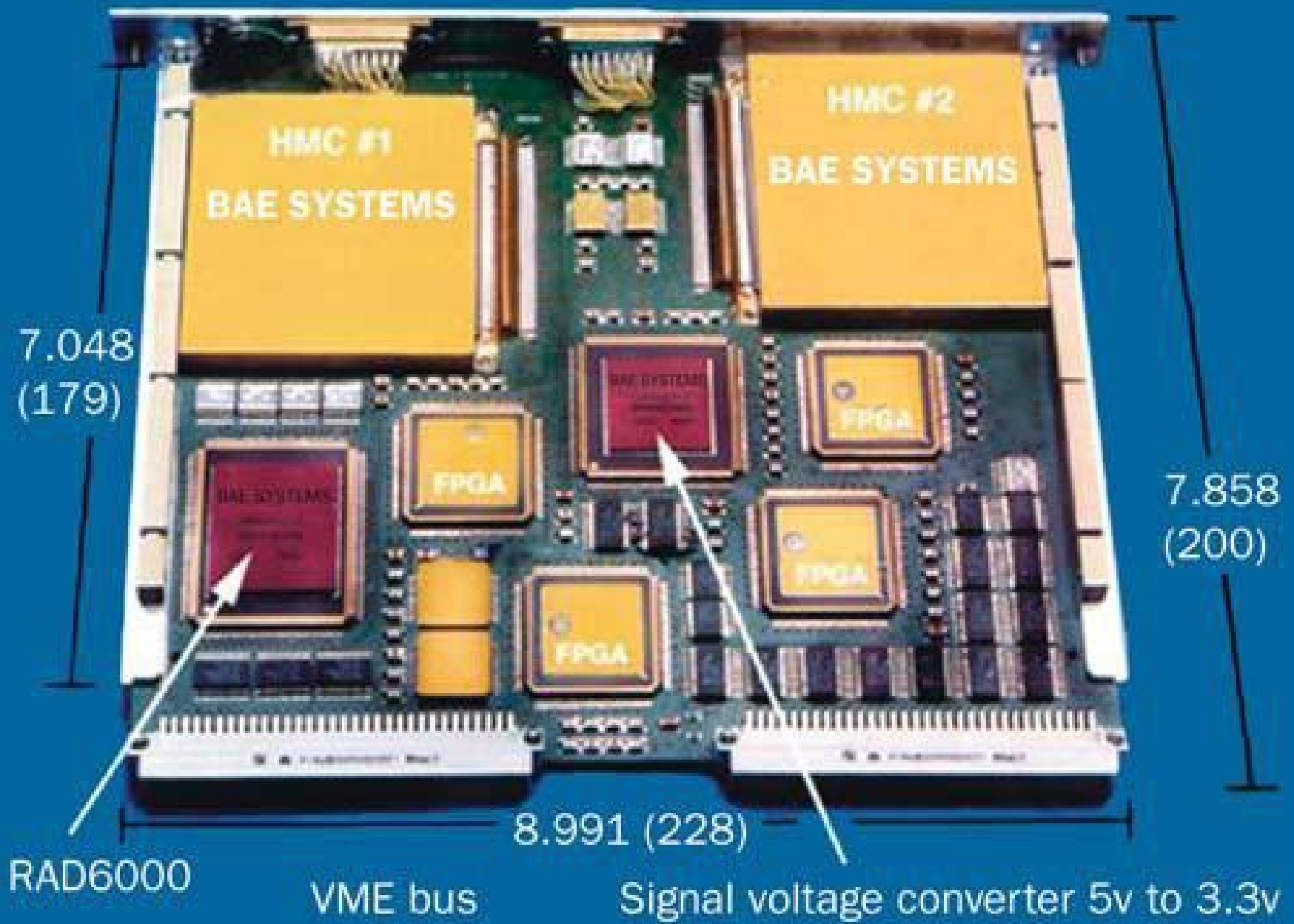
- OS: Linux, VxWorks, Win2k!

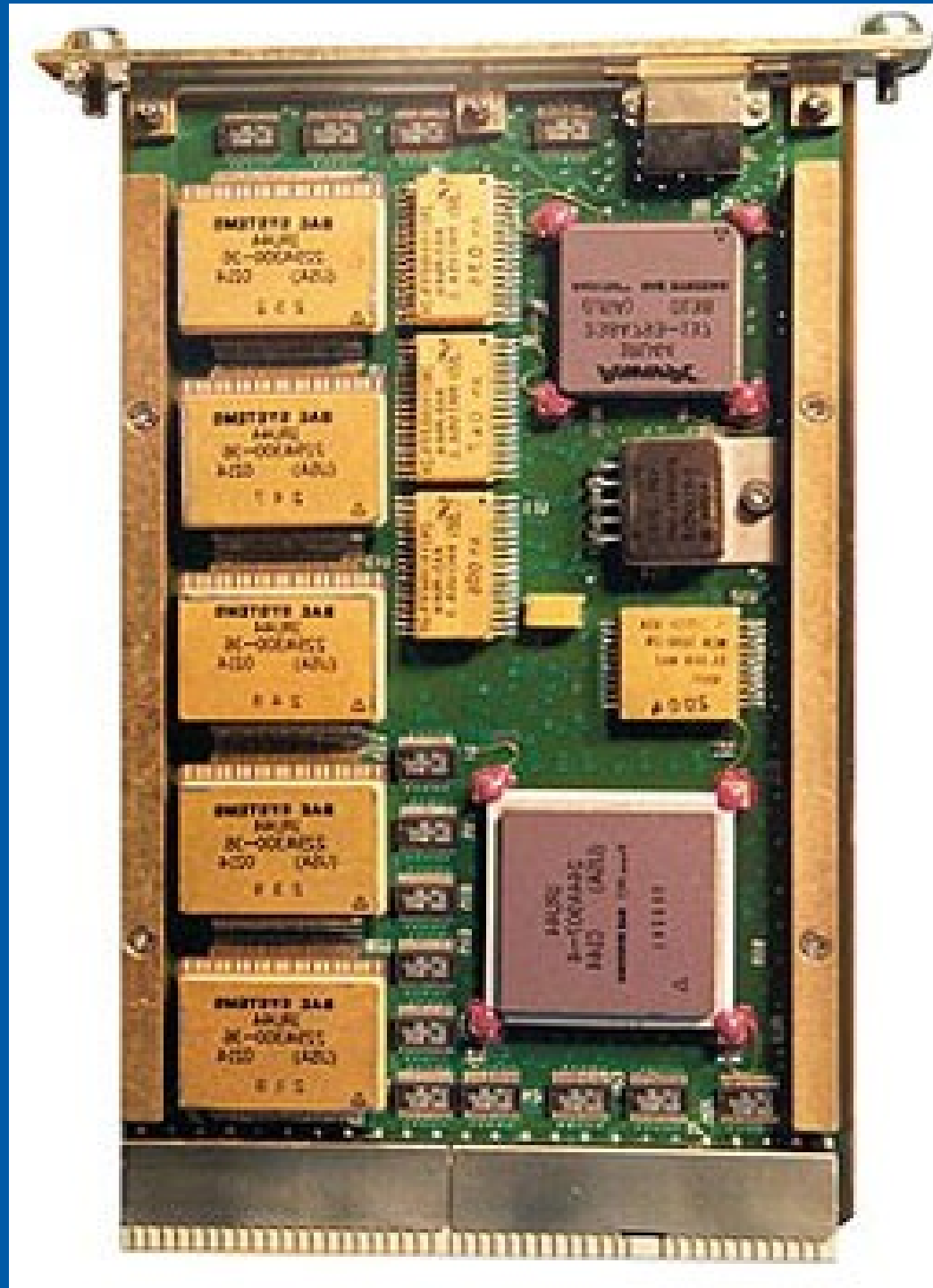
Operációs Rendszerek MSc

➔ Beágyazott rendszerek

- Mars szondák, műholdak, egyéb űreszközök
- RAD6000 Single Board Computer → RAD750
 - RS/6000, PPC CPU 33MHz (35 MIPS), 128MB ECC RAM
 - 2.5 MHz, 5 MHz, 10 MHz, vagy 20 MHz állítható
 - RAD – Radiation Hardened
 - Kozmikus sugárzás, napszél, stb.
 - Elektronokat üthetnek ki töltött részecskék
 - EM sugárzás zajokat okozhat
 - Más alapanyagok használata
 - Árnyékolás
 - DRAM → SRAM
 - ECC RAM, redundancia, párhuzamos működés
 - Watchdog
 - „Nagy” csík szélesség
- VxWorks OS

Operációs Rendszerek MSc





Operációs Rendszerek MSc

⇒ Egyéb rad-hard CPU-k:

Mongoose-V (MIPS R3000)

ERC32 (SPARC V7)

LEON (SPARC V8)

KOMДIB (MIPS R3000, MIPS IV)

és sok más... pl.:

<http://www.cpushack.com/space-craft-cpu.html>

DRAM vs. napkitörés, stb.:

<https://trs.jpl.nasa.gov/bitstream/handle/2014/15831/00-1594.pdf>

 https://www.youtube.com/watch?v=5kE0Rsf9W_I

Operációs Rendszerek MSc

- ⇒ VxWorks OS (Wind River Systems)
 - Zárt
 - Multitask
 - Real-time
 - x86, MIPS, ARM, PPC, SH-4, SPARC, i960, stb.
 - Preemptív, RR scheduler
 - Egymástól elszeparált processzek
 - Több CPU/mag támogatás
 - Gyors és rugalmas IPC
 - HRFS (high-reliability fs), FAT, NFS támogatás
 - IPv6 támogatás
 - Nyomtatótól kezdve, a mozdonyon és repülőgépen át az űrszondáig, sok helyen használják.

Operációs Rendszerek MSc

⇒ Raspberry Pi 3

- Broadcom BCM2837 SoC
 - 4-core, 1.2Ghz ARM CPU
 - VideoCore IV
 - Perifériák, IRQ/DMA, stb.
- 1 GB RAM
- 4x USB2, Bluetooth, 40-pin GPIO
- HDMI / kompozit video
- Audio, opc. kamera
- Fast Ethernet (USB), 802.11b/g/n
- 1.4-3.7W fogyasztás
- GPIO / UART / SPI / I²C ...
- microSD kártya olvasó mint háttértár



Raspberry Pi 3 Model B

Dimensions
85.6mm x 56mm x 21mm

element14

