

**Facultatea de Automatica si Calculatoare**  
**Arhitectura Sistemelor de Calcul**

# **CPU Benchmark**

Scarlat Marius – George  
Grupa 332 CA

# Ce este un benchmark ?

- Benchmark reprezinta un program sau un set de programe dezvoltate pentru diagnosticarea si **evaluarea performantelor** (hardware si/sau software) ale unui sistem.

# In ce consta proiectul acesta ?

- In prezentarea unui benchmark minimalist implementat in limbajul C folosit pentru masurarea performantelor procesoarelor din familia Intel si Amd.
- S-au realizat **4 teste**:
  1. Bitwise Operations Test
  2. Integer Operations Test
  3. Floating Operations Test
  4. Cache Operations Test

# Observatii referitoare la teste [1]

- Primele 3 teste (bitwise, integer, floating operations) presupun :
  - executarea unui numar random de operatii specifice tipului de test.
  - scopul principal la acestea este de a urmari timpul de executie pe CPU.

# Observatii referitoare la teste [2]

- Testul 4 (cache operations) :
  - presupune folosirea unui array si accesarea unor zone de memorie ce nu au fost introduse in memoria cache.
  - se va evidientia raportul dintre cache misses si cache hits.

# Detalii legate de implementare si testare [1]

- Fiecarui test ii corespunde o functie in care se executa operatii specifice
- Pentru evidentierea performantelor la nivel de core-uri (virtuale/fizice), testele au fost rulate pe **1, 2, 4 respectiv 8 thread-uri.**
- Pentru testare se va folosi scriptul **./script.sh**

# Detalii legate de implementare si testare [2]

- Fiecare test colecteaza informatii despre :
  - a. timpul de executie real/ user/ sys (folosind utilitarul time din Linux)
  - b. Cache-misses, Branch-misses, CPU context-switch etc. (folosind utilitarul perf din Linux)

# Detalii legate de implementare si testare [3]

- In urma rularii script-ului se va crea la final o arhiva ce va contine:
  - a. datele colectate pentru fiecare test
  - b. informatii despre CPU (folosind utilitarul **lscpu**)



# Ce ne intereseaza din output-ul comenzii lscpu ?

```
marius@marius-Lenovo-B50-80 ~ $ lscpu
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Byte Order:            Little Endian
CPU(s):                4
On-line CPU(s) list:   0-3
Thread(s) per core:    2
Core(s) per socket:    2
Socket(s):              1
NUMA node(s):          1
Vendor ID:              GenuineIntel
CPU family:             6
Model:                 61
Model name:             Intel(R) Core(TM) i7-5500U CPU @ 2.40GHz
Stepping:               4
CPU MHz:                1800.000
CPU max MHz:            3000,0000
CPU min MHz:            500,0000
BogoMIPS:               4800.03
Virtualization:         VT-x
L1d cache:              32K
L1i cache:              32K
L2 cache:               256K
L3 cache:               4096K
NUMA node0 CPU(s):      0-3
Flags:                  fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca
cmov pat pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe syscall nx pdpe1g
b rdtscp lm constant_tsc arch_perfmon pebs bts rep_good nopl xtopology nonstop_t
sc aperfmperf eagerfpu pni pclmulqdq dtes64 monitor ds_cpl vmx est tm2 ssse3 sdb
g fma cx16 xtpr pdcm pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt tsc_deadline_timer a
es xsave avx f16c rdrand lahf_lm abm 3dnowprefetch epb intel_pt tpr_shadow vnmi
flexpriority ept vpid fsgsbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2 erms invpcid rdsee
d adx smap xsaveopt dtherm ida arat pln pts
marius@marius-Lenovo-B50-80 ~ $
```

# **S-au analizat performantele urmatoarelor procesoare : [1]**

1. Intel(R) Core(TM) i7-5500U CPU @ 2.40GHz
2. AMD A10-7300 Radeon R6, 10 Compute Cores  
4C+6G
3. Intel(R) Core(TM) i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz

# **S-au analizat performantele urmatoarelor procesoare : [2]**

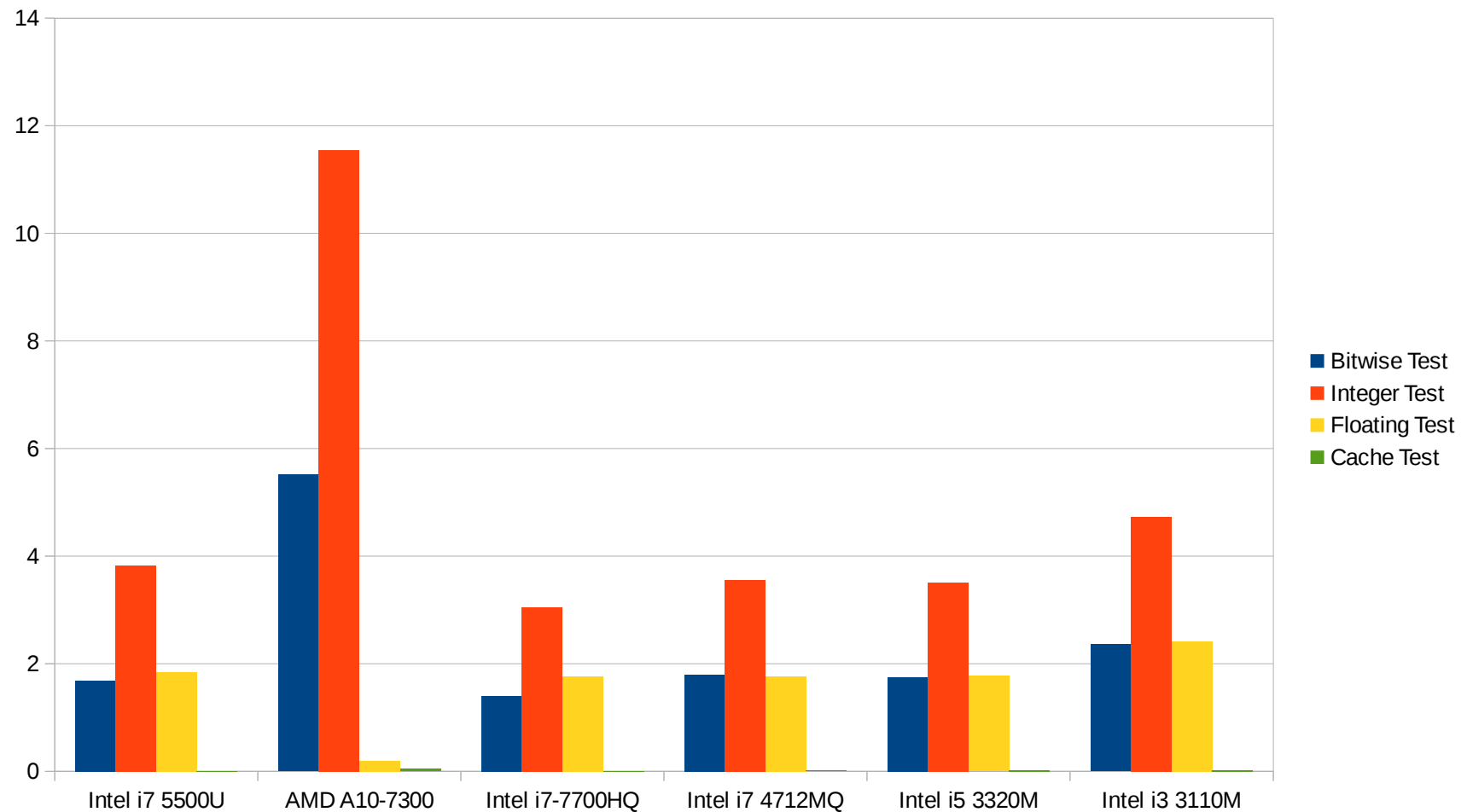
4. Intel(R) Core(TM) i7-4712MQ CPU @ 2.30GHz

5. Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz

6. Intel(R) Core(TM) i3-3110M CPU @ 2.40GHz

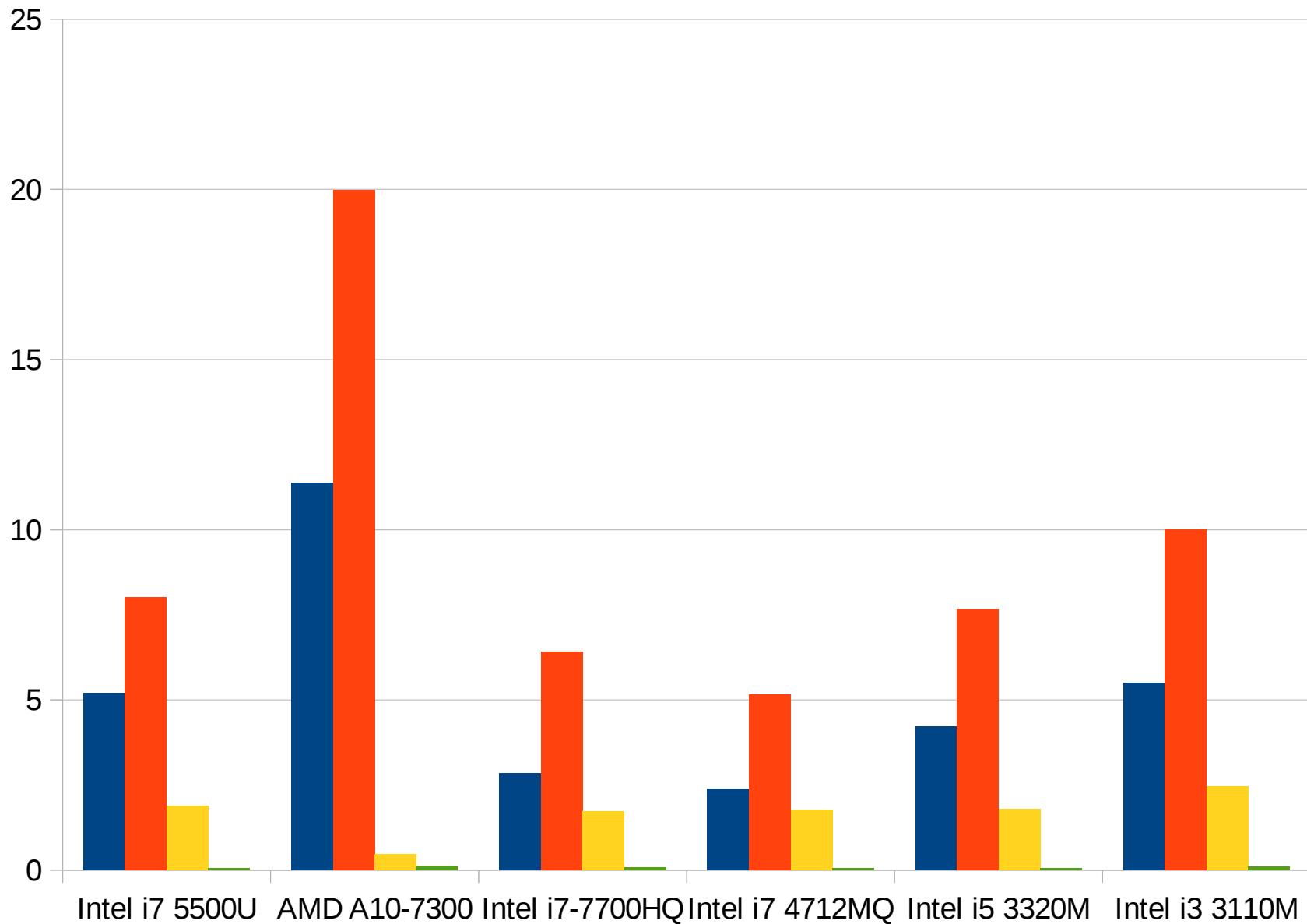
# Rezultate obtinute [1]

## CPU time utilizand 1 thread



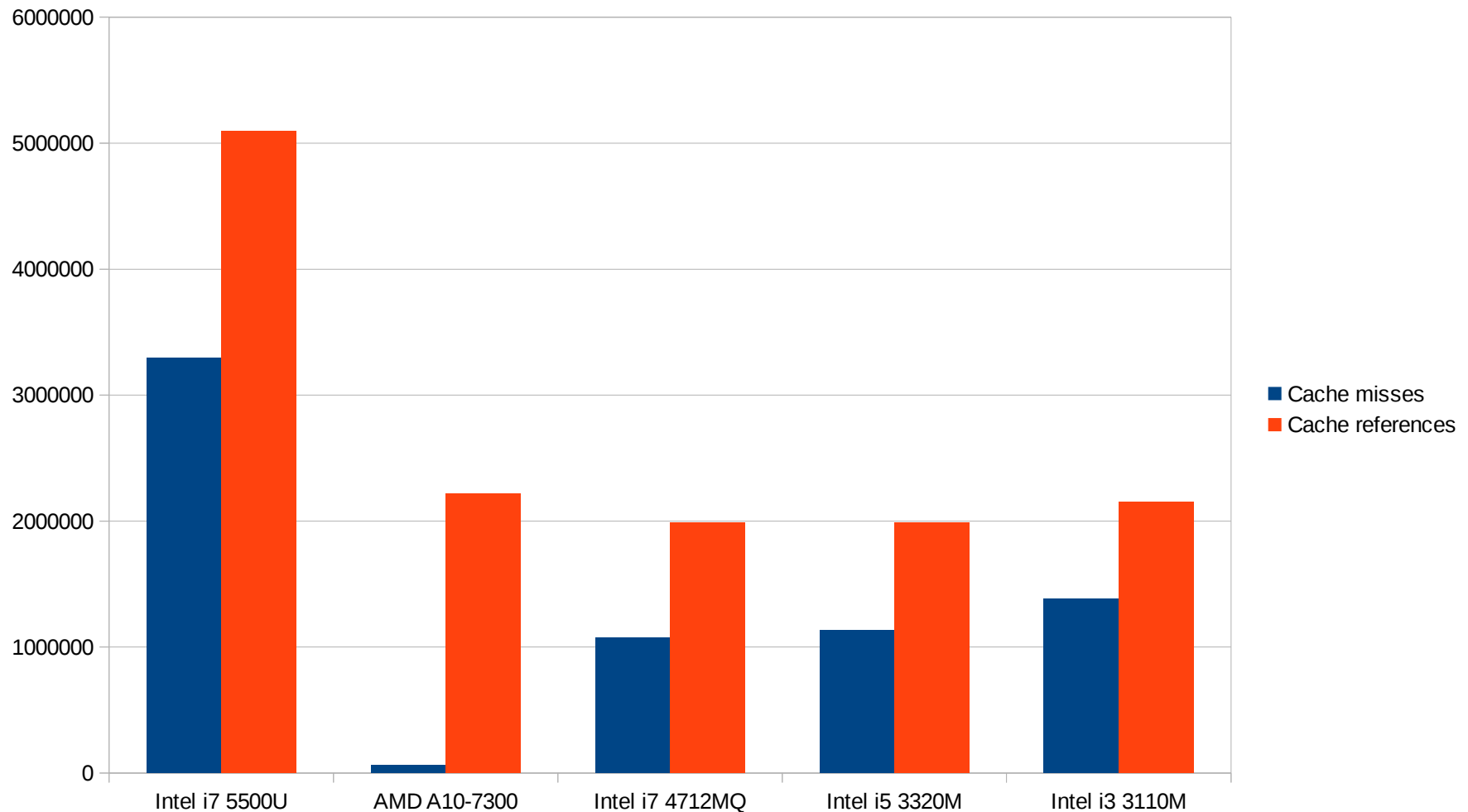
# Rezultate obtinute [2]

## CPU time utilizand 8 thread-uri



# Rezultate obtinute [3]

## Cache misses utilizand 4 thread-uri



# Observatii / Concluzii [1]

- Performantele de viteza s-au remarcat la :  
**Intel(R) Core(TM) i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz**
- Explicatii :
  - 4 core-uri fizice cu 2 thread-uri per core
  - frecventa ridicata in comparatie cu celelalte CPU-uri supuse la test (2.80 Ghz)

# Observatii / Concluzii [2]

- Performantele la nivelul memoriei cache s-au intalnit la :  
**AMD A10-7300 Radeon R6, 10 Compute Cores 4C+6G**
- Explicatii :
  - acest procesor are doar doua nivele de cache (spre deosebire de celelalte care au 3), fapt ce va duce la un acces mult mai rapid
  - nivelul L2 are 2MB ( este mult mai mare comparativ cu nivelul L2 al celorlalte procesoare )



**DEMO :D**