

# ARM与MIPS的详细对比

版本：v1.2

Crifan Li

## 摘要

此文主要介绍ARM和MIPS之间的区别和联系,包括ARM的Thumb,MIPS的MIPS16e ASE



## 本文提供多种格式供：

在线阅读	<a href="#">HTML</a> <sup>1</sup>	<a href="#">HTMLs</a> <sup>2</sup>	<a href="#">PDF</a> <sup>3</sup>	<a href="#">CHM</a> <sup>4</sup>	<a href="#">TXT</a> <sup>5</sup>	<a href="#">RTF</a> <sup>6</sup>	<a href="#">WEBHELP</a> <sup>7</sup>
下载（7zip压缩包）	<a href="#">HTML</a> <sup>8</sup>	<a href="#">HTMLs</a> <sup>9</sup>	<a href="#">PDF</a> <sup>10</sup>	<a href="#">CHM</a> <sup>11</sup>	<a href="#">TXT</a> <sup>12</sup>	<a href="#">RTF</a> <sup>13</sup>	<a href="#">WEBHELP</a> <sup>14</sup>

HTML版本的在线地址为：

[http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/html/arm\\_vs\\_mips.html](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/html/arm_vs_mips.html)

有任何意见，建议，提交bug等，都欢迎去讨论组发帖讨论：

[http://www.crifan.com/bbs/categories/arm\\_vs\\_mips/](http://www.crifan.com/bbs/categories/arm_vs_mips/)

## 修订历史

修订 1.2	2013-10-04	crl
1. 通过Docbook发布		
2. 更新xml:id		
修订 1.0	2011-07-19	crl
1. 详细对比了ARM和MIPS的区别		

<sup>1</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/html/arm\\_vs\\_mips.html](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/html/arm_vs_mips.html)

<sup>2</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/htmls/index.html](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/htmls/index.html)

<sup>3</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/pdf/arm\\_vs\\_mips.pdf](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/pdf/arm_vs_mips.pdf)

<sup>4</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/chm/arm\\_vs\\_mips.chm](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/chm/arm_vs_mips.chm)

<sup>5</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/txt/arm\\_vs\\_mips.txt](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/txt/arm_vs_mips.txt)

<sup>6</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/rtf/arm\\_vs\\_mips.rtf](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/rtf/arm_vs_mips.rtf)

<sup>7</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/webhelp/index.html](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/webhelp/index.html)

<sup>8</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/html/arm\\_vs\\_mips.html.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/html/arm_vs_mips.html.7z)

<sup>9</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/htmls/index.html.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/htmls/index.html.7z)

<sup>10</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/pdf/arm\\_vs\\_mips.pdf.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/pdf/arm_vs_mips.pdf.7z)

<sup>11</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/chm/arm\\_vs\\_mips.chm.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/chm/arm_vs_mips.chm.7z)

<sup>12</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/txt/arm\\_vs\\_mips.txt.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/txt/arm_vs_mips.txt.7z)

<sup>13</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/rtf/arm\\_vs\\_mips.rtf.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/rtf/arm_vs_mips.rtf.7z)

<sup>14</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm\\_vs\\_mips/release/webhelp/arm\\_vs\\_mips.webhelp.7z](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/arm_vs_mips/release/webhelp/arm_vs_mips.webhelp.7z)

---

# ARM与MIPS的详细对比:

Crifan Li

版本 : v1.2

出版日期 2013-10-04

版权 © 2013 Crifan, <http://crifan.com>

本文章遵从 : [署名-非商业性使用 2.5 中国大陆\(CC BY-NC 2.5\)](#)<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> [http://www.crifan.com/files/doc/docbook/soft\\_dev\\_basic/release/html/soft\\_dev\\_basic.html#cc\\_by\\_nc](http://www.crifan.com/files/doc/docbook/soft_dev_basic/release/html/soft_dev_basic.html#cc_by_nc)

---

---

# 目录

缩略词 .....	1
1. 在精简指令集以减小代码空间占用方面的对比 .....	2
1.1. ARM中的Thumb模式 .....	2
1.1.1. 软件检测CPU处于何种模式 .....	2
1.2. MIPS中的MIPS16e ASE .....	2
1.2.1. MIPS16e ASE的优势和劣势 .....	2
1.2.2. 软件检测CPU处于何种模式 .....	3
1.2.3. MIPS16e ASE的一些细节特性 .....	3
参考书目 .....	5

---

## 插图清单

1.1. Config1(CP0 Register 16, Select 1)寄存器域值说明 .....	3
--	---

---

# 缩略词

ASE (ASE)

Application Specific Extension

( 根据应用的 ) 专用扩展

---

# 第 1 章 在精简指令集以减小代码空间占用方面的对比

## 1.1. ARM中的Thumb模式

常见的ARM是32位的，其中有个Thumb模式，即16位模式。

在标准32位模式下，可以切换到Thumb模式下，这样的话，代码大小会压缩不少，以此提高空间利用率。

同样的代码，如果用Thumb模式的话，比普通ARM模式的指令，代码大小最大可以减少大约40%。

程序可以通过对应的指令，在ARM和Thumb模式之间切换。

### 1.1.1. 软件检测CPU处于何种模式

软件可以通过检测CPSR寄存器中Thumb位，来判断当前是处于ARM模式还是Thumb模式。

## 1.2. MIPS中的MIPS16e ASE

对应的，MIPS中也有个类似的做法。

普通MIPS是32位的，当然也有MIPS64的。

MIPS中有个MIPS16e ASE，其中ASE是Application Specific Extension，（根据应用的）专用扩展。

关于为何叫做ASE，我的理解是，MIPS16e ASE是针对MIPS32来说的，是对其一种扩展，是在，某些特定的应用（多为嵌入式应用）下减少代码大小，方面的扩展，因此，才叫做Specific Extension专用扩展。

MIPS16e ASE也常被简称为MIPS16e。

在MIPS16e ASE之前，有个MIPS16™，提供了一些额外的指令，用于提高代码的兼容性。而MIPS16e ASE，可以看作是MIPS16™的增强版。

相比MIPS32，利用MIPS16e编译的应用程序平均减小30%，最多可减少40%。

MIPS16e的指令集，兼容MIPS32 和 MIPS64的指令集。

程序也可以在MIPS16e 模式和MIPS 32位模式之间切换。

### 1.2.1. MIPS16e ASE的优势和劣势

用了MIPS16e ASE后，代码量减少，也相应的带来一个好处，还能提高指令缓存命中率(cache hit rate)，即降低了cache miss rate。

而由于缓存是个耗电大户，因此，相应地减少了功耗，实现省电，环保（有利于生态系统Ecosystem）的功效。

与优点相对应的缺点是，MIPS16e ASE比普通的MIPS32，增加了解码的复杂度，即解码时间相对增加了。

不过，拿MIPS16e ASE的劣势和优势相比，总体优势还是很明显的。

不过，貌似实际应用中用到MIPS16e ASE的不多。

## 1.2.2. 软件检测CPU处于何种模式

软件中可以通过检测MIPS16e ASE中的Config1 CP0寄存器的CA bit位来判断是否是处在MIPS16e ASE模式。

图 1.1. Config1(CP0 Register 16, Select 1)寄存器域值说明

Table 5-22 Config1 Register Field Descriptions — Select 1 (Continued)

Fields		Description	Read/ Write	Reset State
Name	Bit(s)			
DL	12:10	This field contains the data cache line size. If a data cache is present, it must contain a line size of 16 bytes. 0x0: No Dcache present 0x3: 16 bytes 0x1, 0x2, 0x4 - 0x7: Reserved	R	Preset
DA	9:7	This field contains the type of set associativity for the data cache: 0x0: Direct mapped 0x1: 2-way 0x2: 3-way 0x3: 4-way 0x4 - 0x7: Reserved	R	Preset
0	6:5	Must be written as zero; returns zero on read.	0	0
PC	4	Performance Counter registers implemented. Always a 0 since the cores do not implement any.	R	0
WR	3	Watch registers implemented. This bit always reads as 1 since the cores each contain one pair of Watch registers.	R	1
CA	2	Code compression (MIPS16™) implemented. This bit always reads as 0 because MIPS16 is not supported.	R	0
EP	1	EJTAG present. This bit is always set to indicate that the core implements EJTAG.	R	1
FP	0	FPU implemented. This bit is always zero since the core does not contain a floating-point unit.	R	0

## 1.2.3. MIPS16e ASE的一些细节特性

1. MIPS16e指令为16位指令
2. 32个通用寄存器中有8个可用于MIPS16e模式；其中包括常用于变元传递(argument passing)和返回值的寄存器
3. 与MIPS32一起使用时，支持8位、16位和32位数据类型；与MIPS64一起使用时，支持8位、16位、32位和64位数据类型
4. MIPS16e 和 MIPS32/64之间的模式切换允许特权架构/浮点/ASE支持；通过一条特殊的跳转指令来实现模式切换的软件控制
5. EXTEND指令可让16位指令有效创建16位立即值(immediate value)
6. SAVE/RESTORE指令可提高栈帧处理(stack frame handling)的代码密度
7. PC相关寻址可提高创建导入/存储地址的代码密度

8. 某些指令采用隐型寄存器描述符(implied register specifier)来提高代码密度--用于导入/存储的堆栈指针或程序计数器；分配一个GPR(通用寄存器)来比较分支结果
9. 仍支持专用宏指令序列



---

# 参考书目

- [1] [MIPS16e架构](#)<sup>1</sup>
- [2] [MIPS16e<sup>®</sup>](#)<sup>2</sup>
- [3] [MIPS32™ Architecture for Programmers, Volume IV-a: The MIPS16e™ Application-Specific Extension to the MIPS32™ Architecture](#)<sup>3</sup>
- [4] [关于MIPS16e指令集](#)<sup>4</sup>
- [5] [Wiki: MIPS](#)<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.mips.com.cn/products/architectures/MIPS16e/>

<sup>2</sup> <http://www.mips.com/products/architectures/mips16e/>

<sup>3</sup> <http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/RST/docs/MIPS/MD00076-2B-MIPS1632-AFP-00.96.pdf>

<sup>4</sup> <http://www.linuxforum.net/forum/showflat.php?Cat=&Board=cpu&Number=351019&page=&view=&sb=&o=&vc=1>

<sup>5</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/MIPS\\_architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/MIPS_architecture)