


CA_Assignment8

| | |
|--|-----------------|
|  Assign | |
|  tag | homework |
|  姓名 | 周鹏宇 |
|  学号 | 2019K8009929039 |

1. 什么情况下需要对 Cache 进行初始化？LoongArch中Cache 初始化过程中所使用的 Cache 指令 Index Store Tag的作用是什么？
 - 地址直接索引：假设被访问的Cache有 $(1 \ll \text{way})$ 路，每一路有 $(1 \ll \text{Index})$ 个Cache行，每个Cache行大小为 $(1 \ll \text{Offset})$ 个字节，则应当操作该Cache的第 $\text{VA}[\text{Way}-1:0]$ 路的第 $\text{VA}[\text{Index}+\text{Offset}-1:\text{Offset}]$ 个Cache行
 - 将指定（索引）行的tag全置为0

2. Cache 初始化和内存初始化的目的有什么不同？系统如何识别内存的更换？
 - Cache初始化的目的：系统复位后，Cache里面可能包含残留的或随机的数据，使得对于Cache空间的访问可能会产生导致错误的命中，初始化就是为了避免这个问题的发生
 - 内存初始化的目的：根据内存配置信息对内存控制器进行初始化，且只需要对内存控制器进行初始化。

计算机系统启动的过程中通过I2C中线对外部内存条的SPD芯片进行读操作，获取内存的配置信息，这些信息包含内存条的类型，容量等，根据此信息系统可以识别内存的更换。

3. 从 HyperTransport 配置地址空间的划分上，计算整个系统能够支持的总线数量、设备数量及功能数量。
 - 根据Type1型，总线号位宽位为 $2^3 - 16 + 1 = 8$ 位，故支持的总线数量为256
 - 设备号位宽为 $15 - 11 + 1 = 5$ 位，故支持的设备数量为32
 - 功能号位宽为 $10 - 8 + 1 = 3$ 位，故支持的功能数量为8

4. 根据 PCI 地址空间命中方法及 BAR 的配置方式，给出地址空间命中公式。

需要关注的其实只有可写位部分，故给出

IO、Memory 空间命中公式为： $(ADDR \& MASK) == \{BAR[31:4], 4'b0000\}$ ；

确定BAR空间大小的方法也很巧妙，只要给这个寄存器先写入全1的值，再读出来观察0的个数即可得到。

则MASK的获取方法为：

- 向 BAR 寄存器写入 `32'h_ffffffff`；
- 读取 BAR 的值到 `BAR_test`；
- 取 `{BAR_test[31:4], 4'b0000}` 为 `MASK`。

5. 多核唤醒时，如果采用核间中断方式，从核的唤醒流程是怎样的？

- a. 主核初始化完成后，跳转到一段唤醒程序，主核触发从核中断，并挂起主核；
- b. 从核自身初始化后等待，查询自己的mailbox以获取唤醒信息和其他必要信息，跳转到唤醒程序开始执行唤醒过程；
- c. 从核完成唤醒，触发主核的核间中断；主核处理中断，继续尝试唤醒下一个从核。

6. 在一台Linux机器上，通过“lspci -v”命令查看该机器的设备列表，并列举其中三个设备的总线号、设备号和功能号，通过其地址空间信息写出该设备BAR的实际内容。

```
00:0f.0 VGA compatible controller: VMware SVGA II Adapter (prog-if 00 [VGA controller])
Subsystem: VMware SVGA II Adapter
Flags: bus master, medium devsel, latency 64, IRQ 16
I/O ports at 1070 [size=16]
Memory at e8000000 (32-bit, prefetchable) [size=128M]
Memory at fe000000 (32-bit, non-prefetchable) [size=8M]
Expansion ROM at 000c0000 [virtual] [disabled] [size=128K]
Capabilities: <access denied>
Kernel driver in use: vmwgfx
Kernel modules: vmwgfx

00:15.0 PCI bridge: VMware PCI Express Root Port (rev 01) (prog-if 00 [Normal decode])
Flags: bus master, fast devsel, latency 0, IRQ 24
Bus: primary=00, secondary=03, subordinate=03, sec-latency=0
I/O behind bridge: 00004000-00004fff [size=4K]
Memory behind bridge: fd400000-fd4fffff [size=1M]
Prefetchable memory behind bridge: 00000000e7a00000-00000000e7afffff [size=1M]
Capabilities: <access denied>
Kernel driver in use: pcieport

00:16.1 PCI bridge: VMware PCI Express Root Port (rev 01) (prog-if 00 [Normal decode])
```

```

Flags: bus master, fast devsel, latency 0, IRQ 33
Bus: primary=00, secondary=0c, subordinate=0c, sec-latency=0
I/O behind bridge: 00009000-00009fff [size=4K]
Memory behind bridge: fcf00000-fcffffff [size=1M]
Prefetchable memory behind bridge: 00000000e7500000-00000000e75ffffff [size=1M]
Capabilities: <access denied>
Kernel driver in use: pcieport

```

| 总线号 | 设备号 | 功能号 | 设备名 | BAR | 可写位 | 只读0位 |
|----------|-----|-----|---------------------------|-------------------|---------|--------|
| 00 | 0f | 0 | VGA compatible controller | e8000000 | [31:27] | [26:4] |
| Untitled | | | | fe000000 | [31:23] | [22:4] |
| 00 | 15 | 0 | PCI bridge | fd400000-fd4fffff | [31:20] | [19:4] |
| 00 | 16 | 0 | PCI bridge | fcf00000-fcffffff | [31:20] | [19:4] |

7. 请列出我国大陆境内提供CPU、GPU、内存颗粒和内存条、闪存芯片和SSD 盘、液晶屏的企业并进行简单评述。

a. CPU

i. 龙芯中科

通用处理器是信息产业的基础部件，是电子设备的核心器件。通用处理器是关系到国家命运的战略产业之一，其发展直接关系到国家技术创新能力，关系到国家安全，是国家的核心利益所在。

龙芯中科面向国家信息化建设需求，面向国际信息技术前沿，以创新发展为主题、以产业发展为主线、以体系建设为目标，坚持自主创新，全面掌握CPU指令系统、处理器IP核、操作系统等计算机核心技术，打造自主开放的软硬件生态和信息产业体系，为国家战略需求提供自主、安全、可靠的处理器，为信息产业的创新发展提供高性能、低成本的处理器和基础软硬件解决方案。

龙芯中科主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售及服务，主要产品与服务包括处理器及配套芯片产品与基础软硬件解决方案业务。目前，龙芯中科基于信息系统和工控系统两条主线开展产业生态建设，面向网络安全、办公与业务信息化、工控及物联网等领域与合作伙伴保持全面的市场

合作，系列产品在电子政务、能源、交通、金融、电信、教育等行业领域已获得广泛应用。

ii. 兆芯

兆芯是成立于2013年的国资控股公司，总部位于上海张江，在北京、西安、济南等地设有子公司，拥有一大批具备硕士、博士学历的专职研发人员。兆芯同时掌握中央处理器、图形处理器、芯片组三大核心技术，具备相关IP自主设计研发的能力。

兆芯坚持自主创新与兼容主流的发展路线，凭借成熟的软硬件生态，为用户提供性能卓越、兼容性优异且安全可靠的通用处理器和芯片组等产品，推动信息产业的整体发展。

自成立以来，兆芯已成功研发并量产多款通用处理器产品，并形成“开先”、“开胜”两大系列，产品性能不断提升，达到国际主流同等水平。作为国内率先实现主频3.0GHz关键突破的国产通用处理器，兆芯开先®KX-6000系列处理器荣获“第二届集成电路产业技术创新奖”、“2019年中国IC设计成就奖”和“第二十届中国国际工业博览会金奖”，并入选“2019-2020年度上海设计100+”优秀成果。

b. GPU

景嘉微

长沙景嘉微电子股份有限公司成立于2006年4月，位于长沙市高新技术开发区，注册资本30123.7万元。2016年3月公司在深交所创业板成功上市，股票代码：300474。

公司具备齐全的科研生产资质和认证，拥有1200多名优秀员工，研发团队占比近70%，是典型的以研发、生产为主的技术型公司，并与多家科研院所和高校建立了战略合作伙伴关系，成立联合实验室、工程中心、院士工作站。

公司拥有经验丰富的集成电路设计团队，2014年4月，成功研发出国内首款国产高可靠、低功耗GPU芯片-JM5400，具有完全自主知识产权，打破了国外产品长期垄断我国GPU市场的局面，在多个国家重点项目中得到了成功的应用；2018年8月，公司自主研发的新一代高性能、高可靠GPU芯片-JM7200流片成功，将国产GPU的技术发展提高到新的水平，可为各类信息系统提供强大的显示能力；2019年，公司在JM7200基础上，推出了商用版本-JM7201，满足桌面系统高性能显示需求，并全面支持国产CPU和国产操作系统，推动国产计算机的生态构建和进一步完善。

c. 内存颗粒和内存条

紫光国芯

西安紫光国芯半导体有限公司(以下简称“西安紫光国芯”)前身为成立于 2004 年德国英飞凌西安研发中心的存储事业部, 2006 年分拆成为独立的奇梦达科技西安有限公司, 2009 年被浪潮集团收购转制成为国内公司并更名为西安华芯半导体有限公司。2015 年再次被紫光集团收购并更名为西安紫光国芯半导体有限公司。西安紫光国芯是以 DRAM(动态随机存取存储器)存储技术为核心的产品和服务提供商, 核心业务包括存储器设计开发, 存储器产品量产销售, 以及专用集成电路设计开发服务。产品包括 DRAM KGD、DRAM 颗粒、DRAM 模组、系统产品和设计服务。

d. 闪存芯片和SSD盘

长江存储

长江存储科技有限责任公司(英语: Yangtze Memory Technology Corp, 简称YMTC), 是一家总部位于中华人民共和国武汉的半导体制造公司, 主要业务为动态随机存取记忆体 (DRAM) 与闪存 (NAND Flash) 制造。

长江存储由紫光集团与中国政府合资, 于2016年12月21日成立, 注册资本达人民币386亿元。长江存储公司是中国高端晶片联盟发起单位之一, 该产业联盟受工业和信息化部指导, 属于中国官方建立本土半导体产业努力的一部分。

e. 液晶屏

京东方

京东方科技集团股份有限公司(BOE)创立于 1993 年 4 月。在 Mini LED 领域, BOE(京东方)以独有的主动式驱动架构、高速转印技术, 为客户提供半导体工艺和先进微米级封装工艺的下一代 LED 显示系统及解决方案, 目前已推出 75 英寸 8K Mini LED、0.9 mm 像素间距 Mini LED 显示产品等, 为人们带来全新的“视界”。