

一：平台初始化的多个阶段：

(1) Pre-EFI Initialization (PEI)

PEI 负责尽可能的初始化平台为执行 DXE 做准备，

(2) Driver Execution Environment (DXE)

在 DXE 阶段可能会改变 PEI 初始化的环境，有些参数会被 DXE 重写。

二：平台初始化的流程：

(1) I/O 操作

(2) 内存操作

(3) 配置 PCI 配置空间

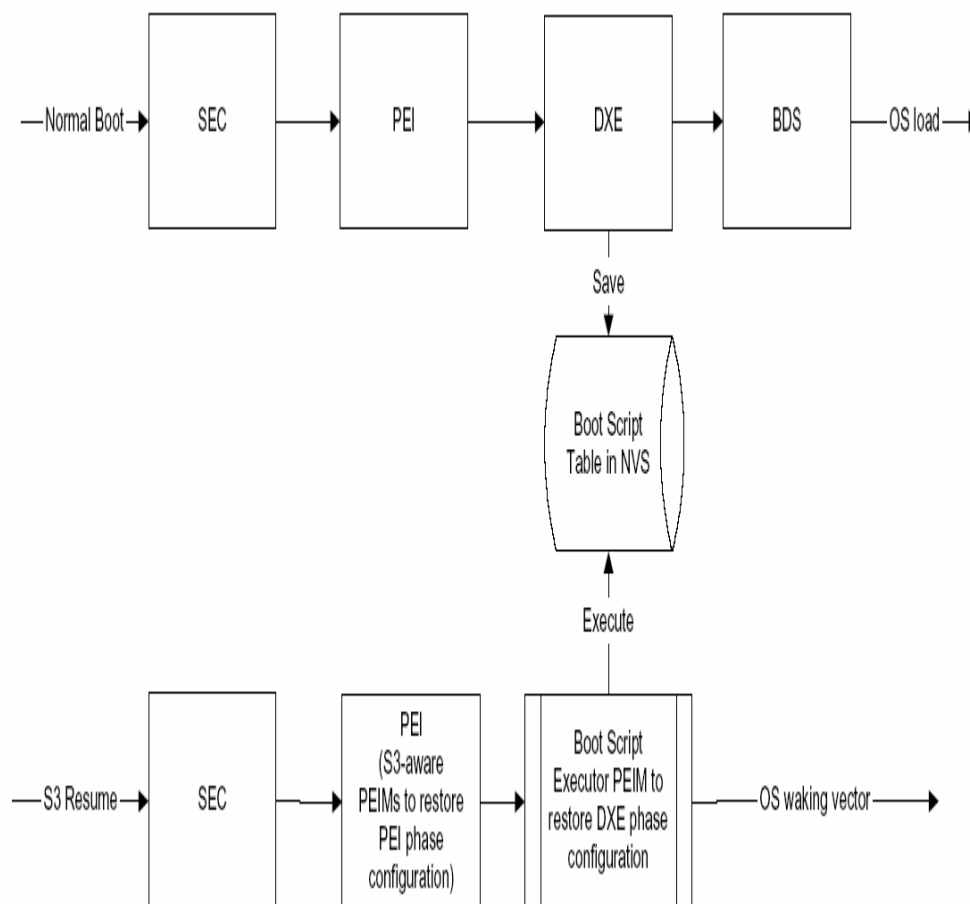
(4) 通过 PPIs 收集平台的动作。

三：恢复平台状态：

S3 返回是加载平台的 Preboot 配置，加载的过程需要通过所有的 Framework 初始化，因为 Framework 不知道以下信息

\* PEIMs 提供的 Preboot 配置

- 不同厂商提供的驱动最后 Framework 还是需要像正常启动一下执行一次，执行流程如下：

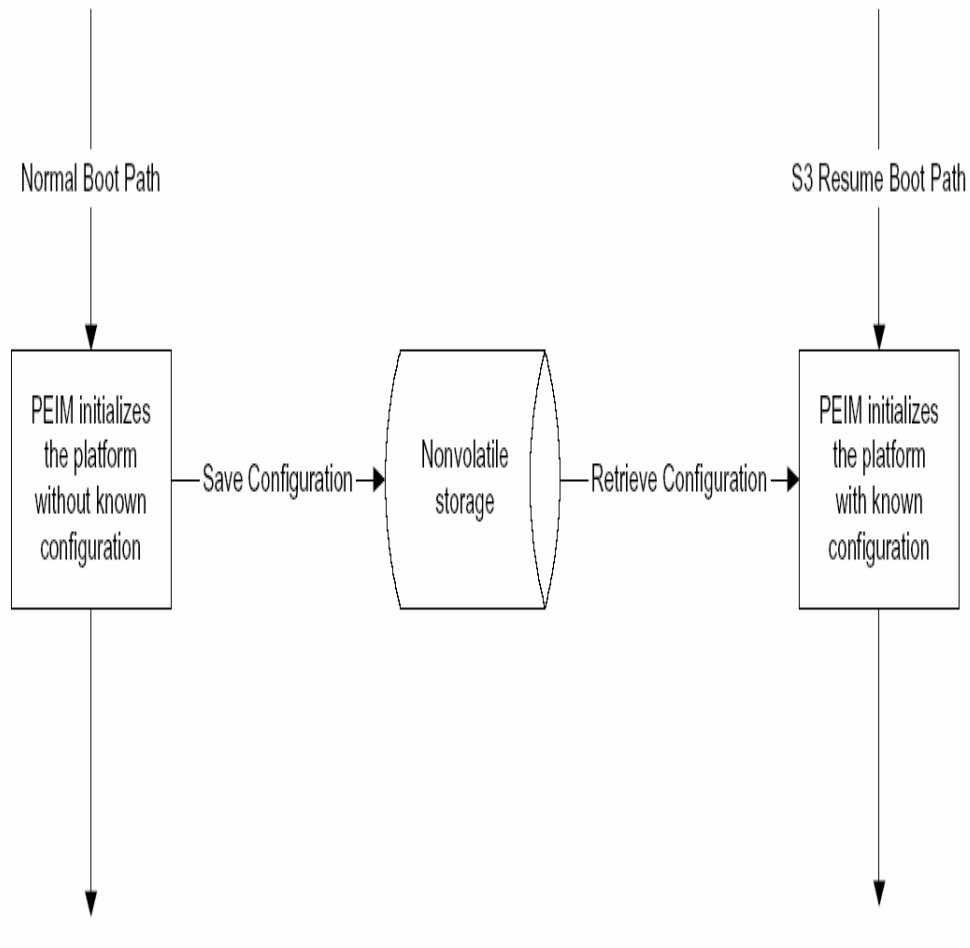


四：S3 恢复阶段的执行流程：

SEC 是第一个被 Framework 执行的，因此 SEC 保存了 S3 返回时的启动路径

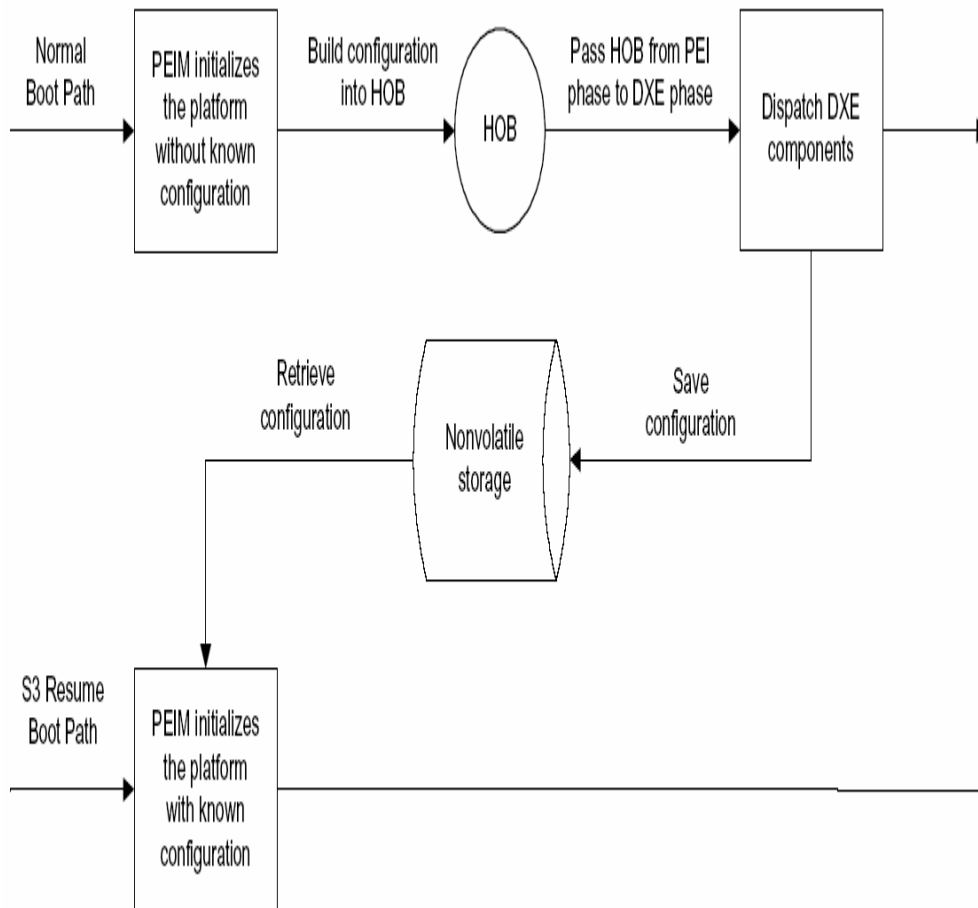
1: PEI 和 S3 返回的路径:

S3 返回时 Framework 将加载 PEI 的端口配置。PEIM 可能调用相应的 PEI 服务找出正确的启动路径。PEIM 会保存配置正常的启动过程，并且利用来配置 S3 的返回路径。



2: 在 PEI 过程中保存配置数据

有很多种方法来保存配置数据，如 firmware volume 变量，nonvolatile storage (NVS)



### 3: DXE 和 S3 返回启动路径

在 DXE 阶段，有多种 DXE 可以使平台到 Preboot 阶段。让 DXE 进入 S3 返回启动路径使 DXE 驱动存在一定风险，原因如下：

- \* DXE 启动有很多服务，这使它变的很庞大
- \* 加载 DXE 从 flash 空间需要一定的时间。

如果 DXE 在启动过程中能在 NVS 中保存，那么 DXE 需要的大量内存和复杂的 DXE 启动过程就不需要执行。

Framework 提供一个 boot script 让 S3 返回时获得 DXE 的所有信息。这些信息是在 DXE 驱动正常启动过程中保存在平台的 NVS 中形成的。在 S3 启动过程中到 NVS 中查找 boot script,

找到后加载这些配置。

- \* ACPI 要求 BIOS 加载 chipset 和 CPU 的配置信息
- \* Chipset 的配置包括：memory,I/O 和 PCI 的配置。这些信息是在 DXE 启动过程中保存下来的。
- \* CPU 的配置包括：SMM, Microcode updates, Processor-specific initialization, Processor cache setting.

### 4: Framework Boot Script:

Framework boot script 是一个 script 用来描述一些常用的初始化平台操作。如 I/O,

memory, PCI 和 SMBus。

可能有多个 boot script tables 在某些平台，这些 table 描述了如何成功让平台进入 Preboot 状态。

#### 5: S3 返回 PPI 和 DXE IPL PPI

DXE IPL PPI 是最后一个被执行的 PPI 在 PEI 阶段，将提供正确的启动路径给 Framework。因此，DXE IPL PPI 将初始化 CPU 和 Preboot 平台，最后跳到 OS 的唤醒向量处。在正常启动时 DXE 是不会执行他的。

在 S3 返回时，DXE IPL PPI 将会定位 S3 Resume PPI。如果被找到，DXE IPL PPI 将会把控制权交给 S3 Resume PPI。S3 Resume PPI 将会执行一些配置让平台进入 Preboot state。

S3 Resume PPI 必须执行 Framework boot Script table 来加载平台配置。它负责找到 OS waking vector 并且将控制权交给 OS 来完成 S3 返回。

在整个过程中，只有内存是 S3 启动可以使用的。任何内存使用会扰乱系统的 context(国入喜欢叫他为 上下文)，使 S3 失败。

S3 Resume PPI 需要知道如下情况：

- \* 内存 S3 boot Script Table 的地址或者 firmware volume file 中 S3 boot script table 的地址。
- \* RSDT 指针中 ACPI 开始的地址和 OS 的 waking vector
- \* 保留一段内存给 S3 返回时使用。

