

1.每个概念被创造都有其意义，请简述“进程”这个概念在Linux系统中有什么用途

程序是有序代码的集合，而进程是一个二进制程序的执行过程。进程本身具有独立性和异步性，在不考虑资源限制的情况下，各进程之间是相互独立的，速度是异步的，这使进程具有并发特征，让程序并发执行得以实现，增加了系统的处理能力和资源利用率。而程序本身没有并发特征。同一进程可以包含多个程序，一个程序也可应对多个进程，提高了系统对程序的利用效率。

2.阅读以上代码段，回答代码段A和代码段B的执行结果有什么区别？并解释为什么会有这样的区别。

代码A执行后会产生31个进程（不包括最开始的父进程），每次循环每个进程都能创建子进程，最后共产生了 $2^n - 1$ 即 $2^5 - 1$ 个进程

代码B执行后会产生5个进程，每次循环时，如果发现是子进程就会跳出循环，只有最开始的父进程能产生5次子进程。

3.用自己的话阐述什么是僵尸进程，并描述进程通过调用 `wait()` 捕获僵尸态的子进程的过程。

当一个进程调用exit()函数后，不是被完全销毁，该进程会放弃进程退出前占用的内存，只在进程列表中保留一个位置，记载着进程的退出状态等信息供父进程回收。若父进程一直没有回收子进程，子进程就会一直处于僵尸进程的状态。

但一个进程调用wait()函数后，该进程会被挂起并进入阻塞状态，一直到子进程变为僵尸状态，wait()函数捕捉到子进程的退出信息后会转为运行态，将子进程的资源回收并返回。如果没有变为僵尸态的子进程，wait()函数会让进程一直阻塞，若有多个子进程，只要捕捉到一个变为僵尸态的子进程信息，wait()就会进行回收并返回。

4.请简述信号在Linux系统中的作用。

信号是实现Linux系统中进程间通信机制中唯一的异步通信的方式，其本质是软件层次对中断机制的模拟，用于提醒进程某事件已发生。

5.请简述信号什么时候处于未决状态，并简述信号存在未决状态的作用。

未决状态：发送的信号被阻塞，无法到达进程，此时内核会将该信号设为未决状态。

作用：信号处于未决状态后没有消失，当进程解除了对此信号的阻塞状态后该信号仍能成功传递。被阻塞的信号保存在一个未决信号集中，这个信号集内的信号会被置为未决状态，这样做可以避免信号的嵌套，以及防止进程在执行信号处理函数时被新传入的信号中断。

6.请设计一种通过信号量来实现共享内存读写操作同步的方式，文字阐述即可，不需要代码实现。

要有两个信号量w和r。w信号量控制能否写，初始为1。r信号量控制能否读，初始为0。假设有两个进程A和B，A写B读。

当A进程要进行写操作时，首先检查w是否为1，若w为1，则将w设为0，向共享内存中写入数据，写入完成后将r设为1；若w为0，则等待w变为1后再进行写操作。

当B进程要写数据时，先检查r是否为1，若r为1，则将r设为0，从共享内存中读取数据，读取完成后，将w设为1；若r为0，则等待r变为1后再进行读操作。

这样可以保证每次读或写操作时r和w的值总是不同的，即每次只能进行一种操作。